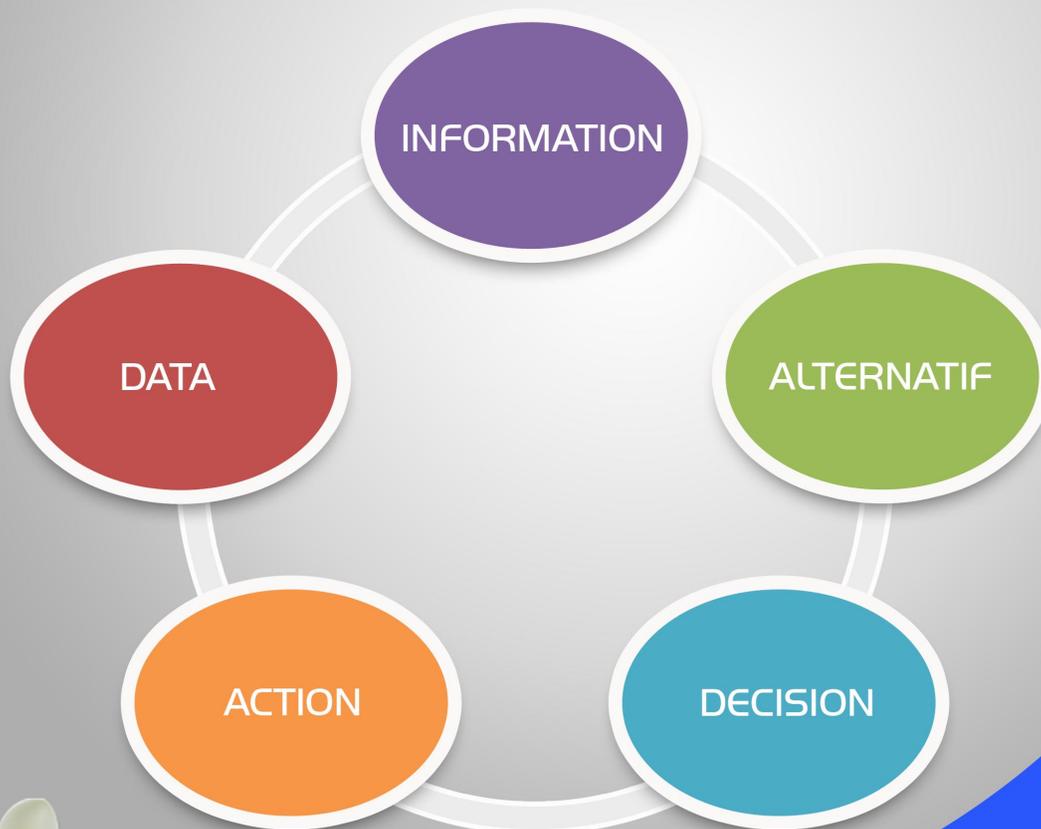


# MANAJEMEN RISIKO AGROINDUSTRI *dengan* PENDEKATAN SISTEM



UNDIKNAS  
press

DR. IR. I GUSTI BAGUS UDAYANA, M.Si

# **MANAJEMEN RISIKO DENGAN PENDEKATAN SISTEM**

Dr. Ir. I Gusti Bagus Udayana, M.Si

Oleh:  
**Dr. Ir. I Gutu Bagus Udayana, M.Si**

Diterbitkan oleh:

Undiknas Press

Jl. Bedugul No. 39 Sidakarya  
Denpasar Selatan, Bali, 80225

Telp. : (0361) 723868

Faks. : (0361) 723077

Website: <http://www.undiknas.ac.id>

E-mail : [info@undiknas.ac.id](mailto:info@undiknas.ac.id)

© 2011. Hak cipta ada pada Penulis. Hak terbit ada pada Undiknas Press. Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apapun, baik secara elektronik maupun mekanik, termasuk memfotokopi, merekam, atau dengan menggunakan sistem penyimpanan lainnya tanpa izin tertulis dari Penerbit. Isi di luar tanggung jawab Penerbit.

Cetakan Pertama, Oktober 2011

ISBN 978-602-98754-5-4



Kutipan Pasal 72:

Sanksi Pelanggaran Undang-undang Hak Cipta (UU No. 19 tahun 2002)

1. Barangsiapa dengan sengaja dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1) dan ayat (2) dipidana dengan pidana penjara masing-masing paling singkat 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp1.000.000,00 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp5.000.000.000,00 (lima miliar rupiah)
2. Barangsiapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu Ciptaan atau barang hasil pelanggaran hak Cipta atau Hak Terkait sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

*Untuk Keluargaku  
Tercinta*

**MANAJEMEN RISIKO  
AGROINDUSTRI  
DENGAN PENDEKATAN SISTEM**

**DR. IR. I GUSTI BAGUS UDAYANA, MSi**

## KATA PENGANTAR

**B**uku merupakan hal terpenting bagi semua orang terkhusus bagi mereka yang masih dalam proses pendidikan baik pada *level* program strata 1(program sarjana), strata 2 (program magister) ataupun pada strata 3 (program doktoral), namun ironisnya banyak kalangan mahasiswa mengeluhkan tentang masih rendahnya jumlah buku yang ada pada toko toko buku terkemuka sekalipun di Indonesia tercinta ini khususnya dengan materi sub bidang tertentu sesuai bidang yang digeluti seperti masalah teknologi industri pertanian dengan materi bahasan umum manajemen risiko dengan pembahasan umum, detail, metode dan solusi alternatif kebijakan yang dijabarkan sehingga nantinya dapat digunakan sebagai acuan dalam mendukung tulisan tugas akhirnya. Penulis selalu mengalami kesulitan yang saat penyelesaian tulisan akhir baik saat menempuh S1, S2 bahkan S3. Informasi tentang referensi untuk mendukung tulisan kebanyakan didapat dari media dan situs-situs internet atau *journal* ilmiah baik Internasional maupun Nasional dengan cara itu pun bisa didapat harus berlangganan atau membayar sejumlah dana yang harganya bervariasi tergantung badan mana yang menerbitkannya. Untuk skala Nasional dikeluarkan melalui balai-balai penelitian atau badan riset yang tentunya melalui beberapa tahapan atau proses untuk mendapatkannya. Terlantas dalam benak penulis apakah memang buku yang terbit di negeri ini betul-betul masih rendah utamanya dalam hal spesifik berbau ilmiah yang dapat mendukung tulisan akhir bagi mahasiswa di Indonesia tercinta ini. Hal ini perlu pemikiran yang lebih keras lagi utamanya bagi pakar-pakar pada bidangnya masing-masing baik pakar di tingkat perguruan tinggi ataupun pada pusat-pusat penelitian dan instansi yang ada di Negara ini agar buku-buku yang diterbitkan oleh penerbit tidak hanya sekedar layak terbit hanya untuk mengejar keuntungan finansial semata, lebih dari itu kekayaan tulisan yang diterbitkan untuk dapat membantu para mahasiswa mencari *referensi* sebagai acuan dalam tugas akhir sebagai pendukung hasil-hasil penelitiannya juga penting untuk decermati untuk ditulis oleh para pakar selanjutnya diterbitkan.

Beberapa rekan mahasiswa merasa sulit setiap mencari buku baru, terkhusus buku yang dapat mendukung materi karya ilmiahnya. Kenyataan itupun penulis rasakan sebagai sesuatu yang aneh, jika dilihat dari perguruan tinggi yang jumlahnya sedemikian banyak dapat dibayangkan bahwa jika setiap dosen, pada setiap tahun menulis sebuah buku saja, maka jumlah buku yang terbit akan sedemikian banyak. Hal tersebut dikarenakan jumlah perguruan tinggi yang sedemikian banyak, tentu akan diikuti oleh jumlah dosennya. Hanya menjadi terasa aneh, tatkala melihat jumlah perguruan tinggi baik negeri ataupun swasta yang sedemikian banyak, dengan jumlah dosennya juga sedemikian besar, tetapi karya-karya ilmiah yang diterbitkan masih terasa kurang.

Berdasarkan hal tersebut di atas, serta adanya dorongan dari rekan-rekan penulis sehingga dengan berbagai kekurangan yang ada, penulis mencoba berbagi dan memaparkan hasil karya ilmiah yang penulis lakukan saat kuliah S3 di sekolah pascasarjana IPB Bogor. Penulis mencoba untuk membahas tentang risiko dalam pengembangan suatu industri pertanian, dimana permasalahan yang begitu kompleks dalam industri sulit untuk diselesaikan secara terkotak-kotak atau sendiri-sendiri. Kerugian yang tidak sedikit selalu menghantui seorang yang ingin berusaha dibidang pertanian (agrobisnis) hal tersebut dikarenakan bisnis dibidang pertanian akan selalu berkontribusi dengan lingkungan baik mikro maupun makro, bahan baku pertanian mudah rusak dan investasinya cukup besar, namun ketika permasalahan yang begitu kompleks dapat diatasi dan dilalui, maka keuntungan besar dapat diraih. Kondisi usaha bidang pertanian memang begitu beratnya dengan risiko yang beragam pada setiap fase dan tahapan proses bisnis dari hulu hingga hilir, pendeteksian dini dan kewaspadaan sebelum *action plant* usaha sangat perlu dilakukan diantaranya meminimalkan risiko. Manajemen risiko pada sebuah agroindustri sangat penting dilakukan untuk meminimasi dan mengantisipasi adanya kegagalan atau kerugian akibat berbagai faktor, utamanya yaitu ketersediaan bahan baku, proses pengolahan, pemasaran dan finansial dengan pendekatan sistemik sebagai upaya mengatasi risiko.

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Ida Sang Hyang Widhi Wasa, Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat RahmatNya lah akhirnya buku ini dapat penulis selesaikan. Keberhasilan penulisan buku ini tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan Prof. Dr. Ir. Eriyatno, MSAE, Prof. Dr. Ir. Erliza Hambali, dan Prof. Dr. Ir. Anas Miftah Fauzi, M.Eng, (masing-masing adalah pembimbing I, II, dan II penulis saat studi S3 di Program Studi Teknologi Industri Pertanian , Sekolah Pasca Sarjana IPB, Bogor), untuk itu penulis menghaturkan terimakasih banyak. Demikian pula ucapan penghargaan dan terimakasih penulis haturkan kepada ayahnda Drs I Gusti Putu Gede Soekarya dan ibunda Ni Putu Nyeng Astini serta kepada Mertua Ida Bagus Ketut Puja (almarhum) dan Ida Ayu Nyoman Ganti yang senantiasa mendukung, berdoa dan memberi semangat di setiap langkah penulis, demikian pula Terimakasih Penulis Haturkan kepada Dra. I Gusti Ayu Ngurah MM (kakak), I Gusti Ayu Ariani Kinantri (adik), para ipar OQ Wisnu Bhaskoro, Ida Bagus Gaga Wedana, Ida Ayu Komang Erawati, Ida Ayu Kadek Astuti dan suami, Ida Ayu Ketut Wartini dan suami

Buku ini terkhusus penulis persembahkan sebagai rasa cinta kepada istriku Ida Ayu Oka Martini, SE, MM dan anak-anakku I Gusti Agung Rama Pramudita Iswara dan I Gusti Ayu Monika Intan Kirana tercinta dan tersayang. yang senantiasa dengan penuh kesabaran mambantu, memberi dorongan, dan semangat yang penuh cinta kasih, hingga penulis bisa selesaikan tulisan ini. Semoga Ida Sang Hyang Widhi Wasa, Tuhan Yang Maha Esa selalu memberikan kebahagiaan dan perlindungan bagi kita.

Terimakasih penulis ucapkan pula kepada seluruh rekan-rekan penulis yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu. Semoga Ida Sang Hyang Widh Wasa, Tuhan Yang Maha Esa memberikan pahala yang penuh nikmat

Terimakasih. Semoga Buku ini bermanfaat bagi banyak Orang.

Penulis

Dr. Ir. I Gusti Bagus Udayana, MSi

## DAFTAR ISI

	HAL
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iv
<b>DAFTAR</b>	
<b>TABEL</b> .....	vi
<b>DAFTAR</b>	
<b>GAMBAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR</b>	
<b>LAMPIRAN</b> .....	ix
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
Latar Belakang .....	1
<b>BAB II AGROINDUSTRI</b> .....	7
Peran Agroindustri Dalam Pembangunan Pertanian .....	7
Agroindustri Pengolahan Hasil Pertanian .....	9
Karakteristik dari Agroindustri .....	11
Teknik Pengolahan Hasil Pertanian .....	14
Agroindustri Sebagai Sistem Unggulan .....	15
<b>BAB III MANAJEMEN RISIKO</b> .....	19
Analisis Risiko .....	21
Upaya Meminimalisasi Risiko .....	22
<b>BAB IV SISTEM</b> .....	29
Teori dan Pendekatan Sistem .....	29
Pendekatan Sistem .....	30
Keberhasilan dan Kegagalan Pendekatan Sistem .....	31
Kelebihan dan Kekurangan Pendekatan Sistem .....	33
Analisis Kebutuhan .....	35
Formulasi Masalah .....	37
Identifikasi Sistem .....	38

Pembentukan Alternatif Sistem (Formulasi Sistem) .....	41
Sistem Manajemen Basis Data .....	42
Sistem Manajemen Basis Pengetahuan .....	46
Sistem Manajemen Basis Model .....	47
<b>BAB V SISTEM PENGAMBILAN KEPUTUSAN (SPK) .....</b>	<b>51</b>
Analisis Risiko Pengadaan Bahan Baku .....	52
Agregasi Risiko Bahan Baku .....	56
Analisis Risiko Proses Pengolahan .....	58
Agregasi Risiko Proses Pengolahan .....	62
Analisis Risiko Pemasaran .....	64
Agregasi Risiko Pemasaran .....	67
Analisis Risiko Finansial .....	70
Agregasi Nilai Risiko .....	72
Kelayakan Finansial .....	72
<b>BAB VI STRATEGI MANAJEMEN RISIKO DENGAN PENDEKATAN SISTEM.....</b>	<b>74</b>
Risiko Bahan Baku .....	74
Risiko Proses Pengolahan .....	77
Risiko Pemasaran .....	83
Risiko Finansial .....	87
Model Kelembagaan .....	88
Model Pengendalian Risiko .....	139
Implementasi Kebijakan .....	145
Kelembagaan Klaster Industri .....	155
Fungsi Kelembagaan dalam Klaster Industri Biodiesel .....	157
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>163</b>
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN .....</b>	<b>167</b>

## DAFTAR TABEL

No	Hal
1	Kebutuhan aktor dalam agroindustri biodiesel berbasis kelapa sawit ..... 28
2	Hasil tanaman jenis dura dengan pertumbuhan normal ..... 46
3	Hasil analisis risiko agroindustri biodiesel berbasis kelapa sawit ..... 60
4	Asumsi kelayakan finansial pabrik biodiesel berbasis kelapa sawit kapasitas 60.000 ton per tahun ..... 61
5	Investasi pendirian pabrik biodiesel berbasis kelapa sawit ..... 62
6	Analisis sensitivitas kelayakan finansial ..... 64
7	Syarat mutu biodiesel ester alkil berdasarkan Standar Nasional Indonesia ..... 72
8	Hasil tanaman jenis dura dengan pertumbuhan normal ..... 86
9	Hasil analisis risiko finansial dan kelayakan ..... 98
10	Hasil analisis risiko agroindustri biodiesel berbasis kelapa sawit ..... 100
11	Asumsi kelayakan finansial pabrik biodiesel berbasis kelapa sawit kapasitas 60.000 ton per tahun ..... 101
12	Investasi pendirian pabrik biodiesel berbasis kelapa sawit ..... 102
13	Analisis sensitivitas kelayakan finansial ..... 104
14	Hasil <i>reachability</i> matriks serta interpretasi dari elemen sektor masyarakat yang terpengaruh program ..... 121
15	Hasil <i>reachability</i> matriks kebutuhan ..... 124
16	Hasil <i>Reachability</i> Matriks final dan interpretasinya dari kendala dalam risiko kelembagaan ..... 130
17	Hasil <i>reachability</i> matriks final elemen tujuan ..... 135
18	Hasil <i>reachability</i> matriks final elemen tolok ukur ..... 140

19 Hasil <i>reachability matriks</i> final elemen lembaga risiko agroindustri biodiesel .....	144
20 Hasil <i>reachability matriks</i> final elemen perubahan .....	148
21 Hasil <i>reachability matriks</i> final elemen aktivitas .....	153
22 Elemen kunci strukturisasi kelembagaan agroindustri biodiesel .....	157
23 Mata rantai nilai ( <i>value chain</i> ) agroindustri biodiesel dengan kandungan risiko .....	168

## DAFTAR GAMBAR

No		Hal
1	Risiko sebagai fungsi kemungkinan kejadian dan tingkat kekerasan .....	14
2	Analisis dan pengendalian risiko untuk manajemen risiko .....	15
3	Diagram lingkaran sebab alibat sistem agroindustri biodiesel .....	31
4	Diagram <i>input-output</i> agroindustri biodiesel .....	32
5	Perangkat lunak spk “biodiesel-rm” .....	33
6	Konfigurasi model spk agroindustri biodiesel .....	34
7	Diagram <i>input output</i> sistem pakar manajemen risiko agroindustri.....	38
8	Skema alur model analisis risiko bahan baku, proses pengolahan dan pemasaran .....	40
9	Skema alur model analisis risiko finansial agroindustri .....	41
10	Pohon keputusan analisis risiko bahan baku .....	48
11	Pohon keputusan analisis risiko proses pengolahan ..	52
12	Pohon keputusan analisis risiko pemasaran .....	57
13	Pohon keputusan analisis risiko .....	59
14	Hasil AHP pada harga bahan baku .....	67
15	Hasil analisis AHP kualitas produksi .....	69
16	Hasil analisis AHP Kebijakan pemerintah risiko pemasaran .....	77
17	Pohon keputusan analisis risiko bahan baku .....	87
18	Pohon keputusan analisis risiko proses pengolahan ..	92
19	Pohon keputusan analisis risiko pemasaran .....	97
20	Pohon keputusan analisis risiko .....	99
21	Hasil analisis AHP harga bahan baku .....	107
22	Hasil analisis AHP kualitas produksi .....	109
23	Diagram proses pembuatan biodiesel .....	112
24	Hasil analisis AHP Kebijakan pemerintah risiko pemasaran .....	116

25	Struktur hierarki antar sub elemen sektor masyarakat yang terpengaruh program .....	122
26	Matriks <i>Driver Power-Depedence</i> elemen sektor masyarakat yang Terpengaruh program .....	123
27	Struktur hierarki antar sub elemen kebutuhan .....	126
28	Matriks <i>Driver Power-Depedence</i> elemen kebutuhan .....	128
29	Struktur hierarki antar sub elemen kendala .....	131
30	Matriks <i>Driver Power-Depedence</i> elemen kendala ..	132
31	Struktur hierarki antar sub elemen tujuan .....	136
32	Matriks <i>Driver Power-Depedence</i> elemen tujuan .....	138
33	Struktur hierarki antar sub elemen tolok ukur .....	141
34	Matriks <i>Driver Power-Depedence</i> elemen tolok ukur .....	142
35	Sruktur hierarki antar sub elemen lembaga .....	145
36	Matriks <i>Driver Power-Depedence</i> elemen lembaga .....	146
37	Struktur hierarki antar sub elemen perubahan .....	149
38	Matriks <i>Driver Power-Depedence</i> elemen perubahan .....	150
39	Struktur hierarki antar sub elemen aktivitas .....	154
40	Matriks <i>Driver Power-Depedence</i> elemen aktivitas yang dibutuhkan.....	156
41	Dialog akses aplikasi Biodiesel-RM .....	161
42	Gambaran umum keterkaitan institusi dan para pihak yang berkepentingan pada industri biodiesel .....	170
43	Sistem klaster agroindustri industri biodiesel .....	170
44	Skema pembiayaan klaster industri biodiesel .....	175
45	Struktur organisasi hipotetik klaster industri biodiesel .....	179
46	Struktur organisasi hipotetik forum komunikasi manajemen Klaster industri biodiesel .....	180

## DAFTAR LAMPIRAN

No		Hal
1	Parameter Sistem Pakar .....	151
2	Kebijakan Sistem Pakar .....	151
3	Skenario <i>Rule Base</i> .....	152
4	Tampilan masukan dan hasil penilaian pakar untuk analisis risiko bahan baku .....	208
5	Tampilan masukan dan hasil penilaian pakar untuk analisis risiko bahan baku (Lanjutan) .....	209
6	Skor keseluruhan analisa risiko bahan baku .....	209
7	Tampilan masukan dan hasil penilaian pakar untuk analisis risiko proses pengolahan .....	209
8	Tampilan masukan dan hasil penilaian pakar untuk analisis risiko proses pengolahan (Lanjutan) .....	210
9	Skor keseluruhan analisa risiko proses pengolahan.	211
10	Tampilan masukan dan hasil penilaian pakar untuk analisis risiko Pemasaran .....	211
11	Tampilan masukan dan hasil penilaian pakar untuk analisis risiko Pemasaran (Lanjutan) .....	211
12	Skor keseluruhan analisa risiko pemasaran .....	211

# 1

## PENDAHULUAN

---

---

### Latar Belakang

**R**isiko adalah bahaya, akibat atau konsekuensi yang dapat terjadi akibat sebuah proses yang sedang berlangsung atau

kejadian yang akan datang. Dalam bidang asuransi, risiko dapat diartikan sebagai suatu keadaan ketidakpastian, di mana jika terjadi suatu keadaan yang tidak dikehendaki dapat menimbulkan suatu kerugian (Wikipedia 2011). Risiko yang tidak ditangani secara baik akan berdampak pada keuntungan suatu perusahaan. Untuk itu diperlukan suatu manajemen risiko untuk mengurangi pengeluaran, mencegah perusahaan dari kegagalan, menaikkan keuntungan perusahaan, menekan biaya produksi dan sebagainya. Manajemen risiko diperlukan diantaranya adalah untuk tujuan meminimasi kerugian yang terjadi pada suatu usaha atau kegiatan.

Manajemen risiko menurut Herman (2004) merupakan suatu usaha untuk mengetahui, menganalisis serta mengendalikan risiko dalam setiap kegiatan perusahaan dengan tujuan untuk memperoleh efektifitas dan efisiensi yang lebih tinggi. Tahap-tahap yang dilalui oleh perusahaan dalam mengimplementasikan manajemen risiko menurut Wikipedia (2011) adalah mengidentifikasi terlebih dahulu risiko-risiko yang mungkin akan dialami oleh perusahaan, setelah mengidentifikasi maka dilakukan evaluasi atas masing-masing risiko ditinjau dari severity (nilai risiko) dan frekuensinya. Tahap terakhir adalah pengendalian risiko. Dalam tahap pengendalian risiko dibedakan menjadi 2 yakni pengendalian fisik (risiko dihilangkan, risiko diminimalisir) dan pengendalian finansial (risiko ditahan, risiko ditransfer).

Menyimak definisi risiko seperti tersebut di atas maka setiap usaha atau kegiatan tak terkecuali agroindustri sudah pasti memiliki risiko yang tidak kecil dalam upaya dan proses pengembangannya. Pada agroindustri dimana produk pertanian menjadi komoditas utamanya memiliki risiko yang tinggi dan bervariasi pada setiap proses kegiatannya. Untuk itu manajemen risiko sangat diperlukan untuk meminimasi risiko kegagalan dalam usahanya.

Agroindustri merupakan *goal* pada usaha pertanian yang harus diupayakan sehingga hasil-hasil pertanian dapat di pasarkan dengan kualitas yang terjamin. Pengembang agroindustri harus selalu ditingkatkan, hal ini karena agroindustri dapat dijadikan wadah untuk hasil-hasil produk pertanian, sehingga para petani sebagai produsen dan pembeli komoditi pertanian sebagai konsumen akan mendapatkan kepuasan. Kepuasan petani adalah jerih payah yang dilakukan dalam menghasilkan produk pertaniannya akan dapat terjual sesuai dengan harga pasar sehingga mendapatkan keuntungan, konsumenpun menjadi puas karena kualitas yang diharapkan akan didapatkan dengan harga yang murah, harga murah yang didapat oleh konsumen disebabkan karena rantai pasok jalur pemasaran dari petani hingga ke konsumen telah terputus dengan adanya agroindustri. Pengembangan agroindustri memang diperlukan suatu kesabaran yang tinggi. Hal ini disebabkan oleh karena adanya kondisi petani yang selalu berada pada tingkatan yang rendah baik dari pendidikannya, ketrampilannya, luas areal yang dimiliki dan posisinya dalam pemasaran hasil. Saat ini luas areal pertanian sebagai ruang kerja petani untuk mendapatkan hasil produksinya semakin menyempit, ini menjadi hal yang paling menakutkan, menyempitnya lahan pertanian ini disebabkan karena semakin bertambahnya jumlah penduduk sehingga areal pertanian dijadikan lahan untuk perumahan dan industri.

Agroindustri merupakan bagian dari agribisnis yang memproses dan mentransformasikan bahan-bahan hasil pertanian baik dalam bentuk bahan makanan ataupun kayu dan

serat menjadi barang-barang setengah jadi yang langsung dapat dikonsumsi dan barang atau bahan hasil produksi industri yang digunakan dalam proses produksi. Sektor agroindustri adalah sektor yang mampu memberi nilai tambah bagi produk hasil pertanian. Hal ini dikarenakan agroindustri memiliki keterkaitan langsung dengan pertanian primer, di mana produk pertanian dapat diolah langsung oleh industri menjadi barang setengah jadi (*intermediate goods*) maupun barang konsumsi (*final goods*) karena sektor pertanian primer sangat dipengaruhi oleh industri, sistem perdagangan dan distribusi input produksi, maka kinerja pertanian dan industri ini akan sangat mempengaruhi pola pengembangan agroindustri selanjutnya. Kegiatan agroindustri juga dipengaruhi oleh lembaga dan infrastruktur pendukung, baik lembaga perbankan, penyuluhan, penelitian dan pengembangan, lingkungan bisnis, dan kebijakan pemerintah, serta perguruan tinggi. Oleh karenanya, untuk menggerakkan dan mengembangkan agroindustri, harus mengacu pada keseluruhan sistem yang ada. Secara garis besar, pengembangan agroindustri atau industri pertanian di Indonesia dihadapkan pada berbagai tantangan, baik yang berkaitan dengan subsistem agribisnis hulu maupun dalam hal sistem perdagangan bebas produk pertanian olahan. Tantangan di bidang agribisnis hulu meliputi belum terjaminnya kesinambungan pasokan bahan baku berskala industri, rendahnya kualitas pasokan bahan baku, dan belum baiknya zonasi pengembangan wilayah produk primer dengan agroindustri. Sedangkan tantangan perekonomian global, agroindustri dihadapkan pada perubahan lingkungan strategis nasional dan internasional. Perubahan lingkungan strategis internasional ditunjukkan oleh adanya penurunan dan bahkan penghapusan subsidi dan proteksi usaha pertanian, perubahan pola permintaan produk pertanian, globalisasi dan liberalisasi perdagangan serta investasi, kompetisi pasar yang semakin ketat, dan adanya krisis ekonomi global. Sedangkan perubahan pada lingkungan strategis domestik ditandai oleh adanya dinamika struktur demografi, perubahan kondisi dan kebijakan makroekonomi, serta adanya dinamika ekspor non migas.

Untuk tantangan yang bersifat internal, masih didominasi oleh fakta bahwa usaha pertanian masih diusahakan dalam skala kecil, ekstensif, terpecah-pecah, dan berorientasi subsistem. Hal ini tentu saja sangat berpengaruh terhadap upaya penggerakan dan pengembangan agroindustri.

Dalam sistem perekonomian yang makin mengglobal seperti yang terjadi saat ini, pasar komoditas pertanian menjadi terintegrasi dengan pasar dunia, yang diiringi dengan terjadinya perubahan mendasar pada preferensi konsumen terhadap produk-produk hasil pertanian. Preferensi konsumen berubah dari yang sebelumnya hanya sekedar membeli 'komoditi' ke arah membeli 'produk'. Dengan demikian, di pasar domestik, persaingan produk primer semakin tak terhindarkan, karena biaya transportasi antar negara menjadi semakin murah dan terbukanya investasi asing. Kondisi tersebut tentu sangat berpengaruh pada upaya peningkatan permintaan produk pertanian, baik kuantitas, kualitas maupun keragamannya. Pembangunan industri pertanian yang telah dilakukan saat ini ternyata tidak mampu mengurangi jumlah penduduk miskin di pedesaan. Porsi penduduk miskin yang berasal dari sektor pertanian tidak berubah secara nyata.

Potensi pertanian sangat besar dan menjanjikan, sehingga perlu dilakukan suatu pengembangan sehingga memiliki nilai tambah bagi kehidupan petani dan pertanian Indonesia, namun dalam pengembangan petensi pertanian tersebut perlu dilakukan strategi yang penuh perhitungan, risiko pengembangan tersebut sangat bervariasi baik pada sektor hulu maupun sektor hilirnya. Untuk itu diperlukan strategi dalam mengatasi risiko-risiko, hal tersebut diperlukan guna meminimasi risiko pengembangan agroindustri yang begitu kompleks.

Gumbira-Sa'id dan Harizt Intan (2001) menyatakan bahwa penanggungan risiko merupakan salah satu unsur biaya atau penyedot biaya yang sulit diperkirakan besarnya dalam setiap aktivitas bisnis, baik risiko penurunan produksi maupun risiko penurunan dalam nilai produk atau pendapatan bersih

usaha bisnis. Risiko penurunan produksi pertanian dapat disebabkan oleh bencana alam (seperti banjir, topan, dan gempa bumi) dan bencana lainnya (seperti kebakaran, serangan hama dan penyakit tanaman, pencurian, dan kesalahan dalam menerapkan teknik budidaya). Risiko penurunan dalam nilai terjadi karena penurunan mutu, perubahan harga yang disebabkan oleh perubahan preferensi, cita-rasa dan selera konsumen, perubahan kondisi pasokan, atau perubahan kondisi perekonomian secara umum. Selanjutnya dinyatakan bahwa dalam agribisnis, para pelaku dapat menghadapi risiko-risiko seperti risiko produksi (seperti penurunan volume dan mutu produk), risiko pemilikan, risiko keuangan dan pembiayaan, risiko kerugian karena kecelakaan, bencana alam, dan faktor alam lainnya, kerugian karena perikatan, serta kerugian karena hubungan tata kerja. Disamping itu, risiko perubahan harga merupakan risiko yang sering kali menghantui pikiran para pelaku dalam sistim agrobisnis. Firdaus (2009) menyatakan bahwa fluktuasi harga merupakan salah satu pasar yang sangat penting bagi produsen. Produsen sering berharap untuk memperbaiki efisiensi pemasaran dengan memperoleh harga yang lebih tinggi, tetapi hal ini sulit terlaksana. Kurangnya informasi, keputusan yang lemah atau kesulitan uang tunai memaksa pihak penjual berada pada posisi tawar (*bargaining position*) yang rendah di pasar.

Udayana (2010) menyatakan bahwa risiko pada agroindustri sangat beragam seperti pada risiko agroindustri biodiesel berbasis kelapa sawit. Risiko-risiko tersebut yaitu 1) Risiko bahan baku. Bahan baku memiliki risiko yang sangat tinggi. 2) Risiko proses pengolahan berisiko tinggi, 3) Risiko pemasaran berisiko sangat tinggi dan Risiko finansial berisiko sedang. Selanjutnya dinyatakannya bahwa dalam membuat strategi risiko pada sebuah agroindustri, tidak bisa dilakukan secara terpisah-pisah atau terkotak kotak dengan menanggulangi satu persatu risiko dari proses industri dari hulu hingga ke hilir, melainkan harus dilakukan secara bersama-sama dalam suatu sistem manajemen risiko. Klaster industri dengan memanfaatkan forum komunikasi manajemen klaster

industri adalah salah satu strategi dalam upaya meminimalisasi risiko suatu agroindustri yang begitu bervariasi dan sangat kompleks.

## AGROINDUSTRI

---

### Peran Agroindustri Dalam Pembangunan Pertanian

**A**groindustri adalah industri yang memanfaatkan hasil pertanian sebagai bahan baku, merancang dan menyediakan peralatan serta jasa untuk kegiatan tersebut. Dengan demikian, agroindustri mencakup industri pengolahan hasil pertanian, industri peralatan dan mesin pertanian, serta industri jasa pertanian.

Usaha agroindustri merupakan bisnis pengolahan komoditas pertanian primer menjadi produk jadi atau setengah jadi. Berdasarkan sifatnya hasil pertanian mudah rusak dan mudah menurun nilai gizinya, maka usaha agroindustri merupakan salah satu alternatif yang tepat untuk merubah komoditas pertanian menjadi produk yang awet dan tahan lama serta nilai tambahnya bisa meningkat secara drastis.

Informasi tersebut diatas memberikan gambaran bahwa agroindustri merupakan sub sektor yang luas yang meliputi industri hulu sektor pertanian sampai dengan industri hilir. Industri hulu adalah industri yang memproduksi alat-alat dan mesin pertanian serta industri sarana produksi yang digunakan dalam proses budidaya pertanian, sedangkan industri hilir merupakan industri yang mengolah hasil pertanian menjadi bahan baku atau barang yang siap dikonsumsi atau merupakan industri pasca panen dan pengolahan hasil pertanian.

Dalam kerangka pembangunan pertanian, agroindustri merupakan penggerak utama perkembangan sektor pertanian, terlebih dalam masa yang akan datang posisi pertanian merupakan sektor andalan dalam pembangunan nasional

sehingga peranan agroindustri akan semakin besar. Dengan kata lain, dalam upaya mewujudkan sektor pertanian yang tangguh, maju dan efisien sehingga mampu menjadi *leading sector* dalam pembangunan nasional, harus ditunjang melalui pengembangan agroindustri, menuju agroindustri yang tangguh, maju serta efisien dan efektif.

Strategi pengembangan agroindustri yang dapat ditempuh harus disesuaikan dengan karakteristik dan permasalahan agroindustri yang bersangkutan. Secara umum permasalahan yang dihadapi dalam pengembangan agroindustri adalah :

- (a) Sifat produk pertanian yang mudah rusak dan *bulky* sehingga diperlukan teknologi pengemasan dan transportasi yang mampu mengatasi masalah permasalahan tersebut.
- (b) Sebagian besar produk pertanian bersifat musiman dan sangat dipengaruhi oleh kondisi iklim sehingga aspek kontinuitas produksi agroindustri menjadi tidak terjamin.
- (c) Kualitas produk pertanian dan agroindustri yang dihasilkan pada umumnya masih rendah sehingga mengalami kesulitan dalam persaingan pasar baik didalam negeri maupun dipasar internasional.
- (d) Sebagian besar industri berskala kecil dengan teknologi yang rendah.

Efek *multiplier* yang ditimbulkan dari pengembangan agroindustri meliputi semua industri dari hulu sampai pada industri hilir. Hal ini disebabkan karena karakteristik dari agroindustri memiliki kelebihan dibandingkan dengan industri lainnya, antara lain: (a) memiliki keterkaitan yang kuat baik dengan industri hulunya maupun ke industri hilir, (b) menggunakan sumberdaya alam yang ada dan dapat diperbaharui, (c) mampu memiliki keunggulan komparatif dan kompetitif baik di pasar internasional maupun di pasar domestik,

(d) dapat menampung tenaga kerja dalam jumlah besar, (e) produk agroindustri pada umumnya bersifat cukup elastis sehingga dapat meningkatkan pendapatan masyarakat yang berdampak semakin luasnya pasar khususnya pasar domestik.

Agroindustri secara garis besar dapat digolongkan menjadi 4 (empat) yang meliputi:

Pertama, agroindustri pengolahan hasil pertanian; kedua, agroindustri yang memproduksi peralatan dan mesin pertanian; ketiga, agroindustri input pertanian (pupuk, pestisida, herbisida dan lain-lain) dan keempat, agroindustri jasa sektor pertanian (*supporting services*).

## **Agroindustri Pengolahan Hasil Pertanian.**

Agroindustri pengolahan hasil pertanian merupakan bagian dari agroindustri, yang mengolah bahan baku yang bersumber dari tanaman, binatang dan ikan. Pengolahan yang dimaksud meliputi pengolahan berupa proses transformasi dan pengawetan melalui perubahan fisik atau kimiawi, penyimpanan, pengepakan, dan distribusi. Pengolahan dapat berupa pengolahan sederhana seperti pembersihan, pemilihan (*grading*), pengepakan atau dapat pula berupa pengolahan yang lebih canggih, seperti penggilingan (*milling*), penepungan (*powdering*), ekstraksi dan penyulingan (*extraction*), penggorengan (*roasting*), pemintalan (*spinning*), pengalengan (*canning*) dan proses pabrikasi lainnya. Dengan perkataan lain, pengolahan adalah suatu operasi atau rentetan operasi terhadap suatu bahan mentah untuk dirubah bentuknya dan atau komposisinya. Dari definisi tersebut terlihat bahwa pelaku agroindustri pengolahan hasil pertanian berada diantara petani yang memproduksi dengan konsumen atau pengguna hasil agroindustri. Berdasarkan uraian tersebut di atas menunjukkan bahwa Agroindustri pengolahan hasil pertanian, mempunyai ciri-ciri sebagai berikut: (a) dapat meningkatkan nilai tambah, (b) menghasilkan produk yang

dapat dipasarkan atau digunakan atau dimakan, (c) meningkatkan daya saing, dan (d) menambah pendapatan dan keuntungan bagi para produsen.

Menurut Austin (1992), agroindustri hasil pertanian mampu memberikan sumbangan yang sangat nyata bagi pembangunan dikebanyakan negara berkembang karena adanya empat alasan, yaitu: *Pertama*, agroindustri hasil pertanian adalah pintu untuk sektor pertanian. Agroindustri melakukan transformasi bahan mentah dari pertanian termasuk transformasi produk subsisten menjadi produk akhir untuk konsumen. Ini berarti bahwa suatu negara tidak dapat sepenuhnya menggunakan sumber daya agronomis tanpa pengembangan agroindustri. Disatu sisi, permintaan terhadap jasa pengolahan akan meningkat sejalan dengan peningkatan produksi pertanian. Di sisi lain, agroindustri tidak hanya bersifat reaktif tetapi juga menimbulkan permintaan ke belakang, yaitu peningkatan permintaan jumlah dan ragam produksi pertanian. Akibat dari permintaan ke belakang ini adalah: (a) petani terdorong untuk mengadopsi teknologi baru agar produktivitas meningkat, (b) akibat selanjutnya produksi pertanian dan pendapatan petani meningkat, dan (c) memperluas pengembangan prasarana (jalan, listrik, dan lain-lain). *Kedua*, agroindustri hasil pertanian sebagai dasar sektor manufaktur.

Transformasi penting lainnya dalam agroindustri kemudian terjadi karena permintaan terhadap makanan olahan semakin beragam seiring dengan pendapatan masyarakat dan urbanisasi yang meningkat. Indikator penting lainnya tentang pentingnya agroindustri dalam sektor manufaktur adalah kemampuan menciptakan kesempatan kerja. Di Amerika Serikat misalnya, sementara usaha tani hanya melibatkan 2 persen dari angkatan kerja, agroindustri melibatkan 27 persen dari angkatan kerja. *Ketiga*, agroindustri pengolahan hasil pertanian menghasilkan komoditas ekspor penting. Produk agroindustri, termasuk produk dari proses sederhana seperti pengeringan, mendominasi ekspor kebanyakan negara

berkembang sehingga menambah perolehan devisa. Nilai tambah produk agroindustri cenderung lebih tinggi dari nilai tambah produk manufaktur lainnya yang diekspor karena produk manufaktur lainnya sering tergantung pada komponen impor. *Keempat*, agroindustri pangan merupakan sumber penting nutrisi.

Agroindustri dapat menghemat biaya dengan mengurangi kehilangan produksi pasca panen dan menjadikan mata rantai pemasaran bahan makanan juga dapat memberikan keuntungan nutrisi dan kesehatan dari makanan yang dipasok kalau pengolahan tersebut dirancang dengan baik.

## **Karakteristik dari Agroindustri**

Sebelum mengembangkan agroindustri, pemilihan jenis agroindustri merupakan keputusan yang paling menentukan keberhasilan dan keberlanjutan agroindustri yang akan dikembangkan. Pilihan tersebut ditentukan oleh kemungkinan yang akan terjadi pada tiga komponen dasar agroindustri, yaitu pengadaan bahan baku, pengolahan dan pemasaran. Pemasaran biasanya merupakan titik awal dalam analisis proyek agroindustri. Analisis pemasaran mengkaji lingkungan eksternal atau respon terhadap produk agroindustri yang akan ditetapkan dengan melakukan karakteristik konsumen, pengaruh kebijakan pemerintah dan oleh adanya pasar internasional.

Kelangsungan agroindustri ditentukan pula oleh kemampuan dalam pengadaan bahan baku, akan tetapi pengadaan bahan baku jangan sampai merupakan isu yang dominan sementara pemasaran dipandang sebagai isu kedua, karena baik pemasaran maupun pengadaan bahan baku secara bersama menentukan keberhasilan agroindustri, tetapi karena pengkajian agronomi memerlukan waktu dan sumberdaya yang cukup banyak maka identifikasi kebutuhan pasar sering dilakukan terlebih dahulu. Alasan lain adalah karena lahan

dapat digunakan untuk berbagai tanaman atau ternak, sementara pengkajian pemasaran dapat memilih alternatif. Karakteristik agroindustri yang menonjol sebenarnya adalah adanya ketergantungan antar elemen-elemen agroindustri, yaitu pengadaan bahan baku, pengolahan, dan pemasaran produk. Agroindustri harus dipandang sebagai suatu sistem yang terdiri dari empat keterkaitan, yaitu sebagai berikut:

- 1 Keterkaitan mata rantai produksi, adalah keterkaitan antara tahapan-tahapan operasional mulai dari arus bahan baku pertanian sampai ke prosesing dan konsumen.
- 2 Keterkaitan kebijakan makro-mikro, adalah keterkaitan berupa pengaruh kebijakan makro pemerintah terhadap kinerja agroindustri. Keterkaitan kelembagaan, adalah hubungan antar berbagai jenis organisasi yang beroperasi dan berinteraksi dengan mata rantai produksi dari pada agroindustri.
- 3 Keterkaitan internasional, adalah adanya saling ketergantungan antara pasar nasional dan pasar internasional
- 4 Pengelolaan agroindustri dapat dikatakan unik, karena bahan bakunya yang berasal dari pertanian (tanaman, hewan, ikan) mempunyai tiga karakteristik, yaitu musiman (*seasonality*), mudah rusak (*perishability*), dan beragam (*variability*). Tiga karakteristik lainnya yang perlu mendapat perhatian adalah: Pertama, karena komponen biaya bahan baku umumnya merupakan komponen terbesar dalam agroindustri maka operasi mendatangkan bahan baku sangat menentukan operasi perusahaan agroindustri. Ketidak pastian produksi pertanian dapat menyebabkan ketidak stabilan harga bahan baku sehingga merumitkan pendanaan dan pengelolaan modal kerja. Kedua, karena banyak produk-produk agroindustri merupakan kebutuhan yang harus dipenuhi atau merupakan komoditas penting bagi perekonomian suatu negara maka perhatian dan keterlibatan pemerintah dalam kegiatan agroindustri sering

terlalu tinggi. Ketiga, karena suatu produk agroindustri mungkin diproduksi oleh beberapa negara maka agroindustri lokal terkait ke pasar internasional sebagai pasar alternatif untuk bahan baku, impor bersaing, dan peluang ekspor. Fluktuasi harga komoditas yang tinggi dipasar internasional memperbesar ketidakpastian finansial disisi *input* dan *output*.

Salah satu permasalahan yang timbul akibat sifat karakteristik bahan baku agroindustri dari pertanian adalah tidak kontinyunya pasokan bahan baku, sehingga seringkali terjadi kesenjangan antara ketersediaan bahan baku dengan produksi dalam kegiatan agroindustri (*idle investment*). Sebagai salah satu contoh pada tahun 1986 dari 6 jenis kegiatan agroindustri terjadi *idle investment* sekitar 20–60 persen dengan urutan agroindustri adalah marganire, minyak kelapa, makanan ternak, dan pengolahan ikan (Soekartawi, 1991). Hasil pantauan di lapangan tim promotor pasar lelang agro Bali tahun 2011 menghasilkan bahwa kesenjangan tersebut terjadi pada beberapa komoditi, diantaranya komoditas tomat, dimana kebutuhan untuk hotel dan supermarket di Bali membutuhkan buah tomat sebanyak 6–7 ton sementara produksi petani Bali baru mencapai 600 – 700 kg (contoh hasil produksi tomat Bali dapat dilihat pada Gambar 1) Hal ini perlu disikapi agar pembangunan pertanian Indonesia maju.



Gambar 1 Produksi tomat Bali

## TEKNIK PENGOLOHAN HASIL PERTANIAN

Pemahaman tentang komponen-komponen pengolahan memerlukan pemahaman fungsi-fungsinya. Dari segi teknis,

tiga tujuan pengolahan agroindustri adalah merubah bahan baku menjadi mudah diangkut, diterima konsumen, dan tahan lama.

Fungsi pengolahan harus pula dipahami sebagai kegiatan strategis yang menambah nilai dalam mata rantai produksi dan menciptakan keunggulan kompetitif. Sasaran-sasaran ini dicapai dengan merancang dan mengoperasikan kegiatan pengolahan yang hemat biaya atau dengan meragamkan produk.

Fungsi teknis pengolahan seharusnya dipandang dari perspektif strategis tersebut. Dengan demikian manfaat agroindustri adalah merubah bentuk dari satu jenis produk menjadi bentuk yang lain sesuai dengan keinginan konsumen, terjadinya perubahan fungsi waktu, yang tadinya komoditas pertanian yang *perishable* menjadi tahan disimpan lebih lama, dan meningkatkan kualitas dari produk itu sendiri, sehingga meningkatkan harga dan nilai tambah (contoh kegiatan proses pengolahan komoditi sawit menjadi minyak sawit dapat dilihat pada Gambar 2)



Gambar 2 kegiatan proses pengolahan minyak sawit

Pendapat yang hampir sama dikemukakan oleh Soekartawi (1991), bahwa agroindustri dapat meningkatkan nilai tambah, meningkatkan kualitas hasil, meningkatkan penyerapan tenaga kerja, meningkatkan ketrampilan produsen, serta dapat meningkatkan pendapatan. Dengan demikian yang juga perlu diperhatikan adalah penyebaran margin dari meningkatnya nilai tambah tersebut antar mata rantai

pemasaran. Untuk itu, diperlukan kebijakan yang dapat mendistribusikan manfaat dari terjadinya peningkatan nilai tambah tersebut

## **Agroindustri sebagai sistem unggulan**

Pembangunan ekonomi Indonesia kini dan kedepan harus mengarah kepada era liberisasi perdagangan yang ditandai dengan adanya perubahan *term of trade*, sehingga perdagangan lambat laun semakin hilang subsidi, tarif, dan arus lalu lintas modal antar negara semakin meningkat, sehingga menimbulkan adanya *Foreign direct investment* (Devaragan *at.al.* 1990).

Berdasarkan kondisi tersebut, maka dapat dikatakan bahwa kinerja industri di Indonesia akan mengalami hal-hal berupa :

- 1) Industri yang mendapat perlindungan dari pemerintah melalui subsidi atau tarif akan tertekan pada posisi yang tidak diuntungkan.
- 2) Industri yang padat modal dan tergolong industri berat yang selama ini memiliki tingkat keunggulan komparatifnya rendah akan dihadapkan pada tantangan produk-produk impor ataupun dari investasi asing langsung.
- 3) Industri yang monopoli akan dipaksa bersifat kompetitif.
- 4) Industri yang padat modal dan teknologi dihadapkan pada ketidak patuhan konsumen dalam mengkonsumsi, karena cepatnya arus informasi berlebihan yang hanya ditujukan untuk kelanggengan produk.
- 5) Sebaliknya industri yang intensif sumberdaya lokal, tampaknya berada dalam posisi yang aman dalam era liberisasi perdagangan.

Dengan demikian maka kemajuan peningkatan industri Indonesia hanya dapat diatasi melalui dua cara yaitu; (1)

efisiensi dalam proses produksi dan (2) memprioritaskan pada pengembangan agroindustri yang berbasis pada sumberdaya lokal, terintegrasi dan bersinergi. Apabila agroindustri dibangun berbasis sumberdaya lokal, maka dalam era globalisasi prospeknya sangat cerah, sehingga dimungkinkan akan menjadi sistem unggulan dengan alasan bahwa:

- 1) Kenyataan menunjukkan, di pasar Internasional hanya industri yang berbasis sumberdaya lokal yang mempunyai keunggulan komparatif dan mempunyai kontribusi terhadap ekspor terbesar, dengan demikian pengembangan agroindustri di Indonesia akan menjamin perdagangan yang lebih kompetitif.
- 2) Kegiatan agroindustri mempunyai keterkaitan ke depan dan ke belakang yang sangat besar (*Backward* dan *forward linkages*). Simatupang (1997) secara ekstrim menggambarkan keterkaitan berspektrum luas bahwa agroindustri sebetulnya tidak hanya dengan produk sebagai bahan baku, tapi juga dengan konsumsi, investasi dan fiskal.
- 3) Besarnya keterkaitan ke depan dan ke belakang bagi kegiatan agroindustri, sehingga apabila dihitung berdasarkan *impact multiplier* secara langsung dan tidak langsung terhadap perekonomian diprediksi akan sangat besar. Hal inilah yang menjadi pendekatan dalam memosisikan agroindustri berpeluang besar menjadi sistem unggulan (Simatupang 1997).
- 4) Produk agroindustri umumnya mempunyai elastisitas yang tinggi, sehingga makin tinggi pendapatan seseorang makin terbuka pasar bagi produk agroindustri (Sutawi 2002).
- 5) Kegiatan agroindustri umumnya menggunakan input yang bersifat *renewable*, sehingga pengembangan agroindustri tidak hanya memberikan nilai tambah, tetapi juga dapat menghindari pengurangan sumberdaya sehingga lebih menjamin *sustainability*.

- 6) Teknologi agroindustri sangat fleksibel, sehingga dapat dikembangkan dalam padat modal dan padat karya, mulai dari manajemen sederhana sampai modern, dari skala kecil sampai besar, sehingga Indonesia yang penduduknya padat berpeluang dilakukan pengembangan agroindustri dari berbagai segmen usaha.

Sesuai dengan amanat pembangunan Nasional, bahwa landasan pembangunan Nasional Indonesia adalah Trilogi (pertumbuhan, pemerataan dan stabilitas) dengan penekanan pada pemerataan. Jika dikaitkan dengan pembangunan sektor industri, maka definisi trilogi dapat dioperasionalkan menjadi pertumbuhan dalam arti pertumbuhan produksi, pendapatan tenaga kerja, dan jenis industri. Pemerataan dalam arti pemerataan mendapatkan kesempatan berusaha, pendapatan, kesempatan kerja. Jenis industri meliputi stabilitas dalam arti strategi yang menyangkut produk, pendapatan, kesempatan kerja, dan kelestarian usaha.

Agroindustri adalah perusahaan (*enterprise*) yang mengolah hasil tanaman dan hewan. Pengolahan mencakup transformasi dan pengawetan produk melalui perubahan fisik atau kimiawi, penyimpanan, pengemasan dan distribusi (Austin 1992). Pengembangan agroindustri berkelanjutan adalah pengembangan agroindustri yang memperhatikan aspek manajemen dan konservasi sumber daya alam dengan menggunakan teknologi dan kelembagaan yang sesuai dengan daya dukung lingkungan, tidak menimbulkan degradasi atau kerusakan, secara ekonomi menguntungkan dan secara sosial dapat diterima oleh masyarakat (Soekartawi 2000).

Beberapa ciri utama agroindustri berkelanjutan yaitu (1) produktivitas dan keuntungan dapat dipertahankan atau ditingkatkan dalam waktu yang relatif lama, sehingga dapat memenuhi kebutuhan manusia pada masa sekarang dan masa mendatang, (2) sumber daya alam khususnya sumber daya pertanian terpelihara dengan baik karena salah satu aspek keberlanjutan agroindustri adalah tersedianya bahan baku, (3)

tingginya kepedulian terhadap lingkungan yang dicirikan oleh rendahnya dampak lingkungan.

## Manajemen Risiko

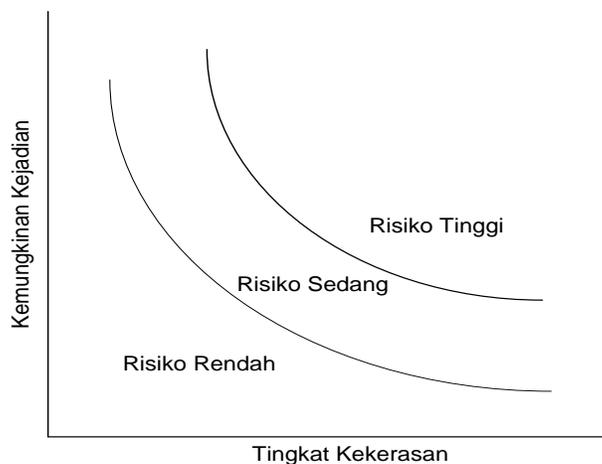
---

**M**anajemen risiko menurut Herman (2004) merupakan usaha untuk mengetahui, menganalisis serta mengendalikan risiko dalam setiap kegiatan perusahaan dengan tujuan untuk memperoleh efektifitas dan efisiensi yang lebih tinggi. Sementara Djojosoedarso (1999) memberi pengertian tentang manajemen risiko yaitu pelaksanaan fungsi-fungsi manajemen dalam penanggulangan risiko, terutama risiko yang dihadapi oleh organisasi/ perusahaan, keluarga dan masyarakat, jadi mencakup kegiatan merencanakan, mengorganisir, menyusun, memimpin/ mengkoordinasi dan mengawasi (termasuk mengevaluasi) program penanggulangan risiko.

Dalam pengembangan agroindustri terdapat sejumlah risiko dalam setiap rantai produksi mulai dari penyediaan bahan baku, proses pengolahan dan pemasaran, selain itu, hal yang perlu diperhatikan adalah risiko finansial dan aspek sosial kelembagaan. Untuk keberhasilan pengembangan agroindustri diperlukan suatu manajemen risiko yang dapat meminimasi risiko sehingga agroindustri dapat dikembangkan. Dalam lingkungan pengambilan keputusan yang terkait dengan risiko, terdapat empat keadaan dasar yaitu kepastian, risiko, ketidakpastian dan konflik. Teori keputusan sangat berkaitan dengan pengambilan keputusan dalam keadaan risiko dan ketidakpastian. Suatu keadaan yang pasti terjadi jika semua informasi yang diperlukan untuk membuat keputusan diketahui dan tersedia. Keadaan risiko terjadi jika informasi akurat dan lengkap tidak tersedia, sedangkan probabilitas hasil (*outcomes*) tertentu yang akan terjadi dapat diperkirakan (Mulyono 1991).

Covello & Merkhofer (1993) menyatakan bahwa risiko

menggambarkan informasi yang mengidentifikasi bahwa setiap rangkaian keputusan mempunyai sejumlah kemungkinan. Risiko adalah suatu karakteristik dari situasi atau kegiatan yang didalamnya terdapat dua atau lebih keluaran yang mungkin, sebagian keluaran yang akan terjadi tidak diketahui dan setidaknya satu dari kemungkinan keluaran tersebut tidak dikehendaki, resiko tersebut mempunyai dua komponen utama yaitu (1) kemungkinan terjadinya suatu risiko (2) tingkat kekerasan. Risiko dapat juga didefinisikan sebagai fungsi dari kemungkinan dan tingkat kekerasan risiko, yang dapat diformulasikan yaitu risiko = f (kemungkinan kejadian, tingkat kekerasan). Risiko sebagai fungsi dan komponennya disajikan pada Gambar 3. Selanjutnya dinyatakan risiko dapat diklasifikasikan dalam beberapa jenis. Berdasarkan kemungkinan terjadinya, risiko dibedakan menjadi risiko murni dan risiko spekulatif. Risiko murni adalah risiko yang hanya terdapat kemungkinan terjadinya kerugian atau tidak terjadinya kerugian. Risiko spekulatif adalah risiko yang memungkinkan mendapatkan profit atau mengalami kerugian.

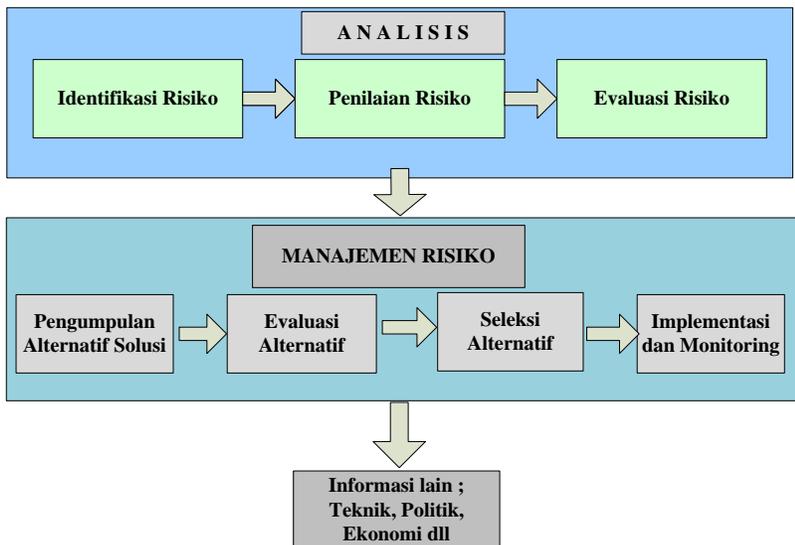


Gambar 3 Risiko sebagai fungsi kemungkinan kejadian dan tingkat kekerasan  
Sumber: Covello & Merkhofer (1993)

## Analisis Risiko

Analisis risiko meliputi identifikasi risiko, penilaian risiko dan evaluasi risiko. Identifikasi risiko adalah proses untuk mengetahui penyebab risiko, kondisi dan kejadian yang secara potensial menghasilkan dampak merugikan. Penilaian risiko adalah proses yang sistematis untuk mendeskripsikan dan mengkuantifikasi risiko. Evaluasi risiko yaitu membandingkan dan menentukan tingkat risiko. Tujuan dari analisis risiko adalah memberikan informasi penting yang dibutuhkan dalam penanganan risiko, terdiri dari (1) pengumpulan alternatif yaitu mengidentifikasi alternatif strategi dalam proses manajemen risiko, (2) evaluasi alternatif yaitu menilai dan membandingkan alternatif yang tersedia, (3) seleksi alternatif adalah memilih satu atau beberapa alternatif untuk diimplementasikan, dan (4) implementasi yaitu pelaksanaan dan monitoring alternatif terpilih (Gambar 4).

Estimasi peluang atau kemungkinan terjadinya risiko dapat dilakukan dengan salah satu atau kombinasi dari empat metode dasar yaitu (1) logika, (2) frekuensi, (3) model statistika, dan (4) penilaian (*judgment*). Pemilihan dan penerapan metode-metode tersebut tergantung jenis persoalan yang akan diselesaikan. Beberapa peneliti telah melakukan studi manajemen risiko untuk berbagai kasus. Metode penilaian risiko probabilistik (*probabilistic risk assessment=PRA*) dilakukan untuk mendeskripsikan kerusakan potensial dari sistem yang kompleks dan tidak terstruktur. Penerapan metode PRA yang diintegrasikan dengan evaluasi biaya bermanfaat untuk mengetahui efektivitas risiko biaya beberapa alternatif teknologi pengelolaan limbah dalam perusahaan ternak perah (Johnson *et al.* 1998). Penilaian risiko yang diintegrasikan dengan analisis ekonomi juga digunakan untuk mengelola risiko *mikroorganisme patogen* dalam makanan bagi kesehatan manusia (Morales & McDowel 1998).



Gambar 4 Analisis dan pengendalian risiko untuk manajemen risiko (Sumber: Covello & Merkhofer 1993)

Penerapan analisis risiko probabilistik yang diintegrasikan dengan analisis ekonomi dan aplikasi teknik simulasi pada beberapa kasus analisis risiko menunjukkan metode tersebut cukup efektif memberikan informasi risiko. Informasi tersebut berguna dalam manajemen risiko perusahaan.

## Upaya Meminimalisasi Risiko

Upaya yang dapat dilakukan dalam rangka meminimalisasi risiko adalah dengan metode *fuzzy risk analysis* (FRA) dengan perangkat analisis risiko yang dapat membantu dalam dua problem utama yaitu kompleksitas dan ketidakpresisian yang melekat (*inherent imprecision*). Aplikasi dalam penelitian awal menunjukkan terjadi peningkatan keakuratan hasil analisis risiko sebesar 20 % pada studi kasus risiko lingkungan. Sistem *fuzzy* dan aplikasinya mengalami perkembangan yang pesat, dari yang bersifat numerik, ke semi numerik dan non-numerik. Aplikasi teknik *fuzzy* non-numerik telah diaplikasikan pada pengambilan keputusan seperti penentuan jenis media periklanan (Marimin *et al.* 1997) dan

penentuan produk olahan apel unggulan (Santoso & Marimin 2001). Teknik *fuzzy non-numerik* untuk analisis risiko masih sangat terbatas yang telah dipublikasikan.

Risiko bahan baku merupakan salah satu aspek yang sangat penting dalam kajian risiko agroindustri, karena selain kelangsungan produksi tergantung pada ketersediaan bahan baku, juga karena ketersediaan tersebut tergantung pada sektor pertanian yang diliputi oleh adanya risiko dan ketidak pastian usaha.

Johnson *et al.* (1998) menyatakan bahwa potensi risiko dari produksi hasil pertanian yang berpengaruh terhadap pengadaan bahan baku yaitu : 1) sifat produk seperti bersifat musiman, mudah rusak, bervariasi dan bervolume besar (*bulk*), 2) Sifat produsen (petani) seperti *resisten* terhadap inovasi, 3) Karakteristik pasar komoditas seperti tersebar secara geografis, memiliki jaringan kerja dan hubungan yang kompleks dengan unit-unit kecil dalam jumlah besar. Risiko kualitas dapat diminimasi dengan memenuhi spesifikasi bahan baku yang dipersyaratkan, melalui pengembangan standar spesifikasi bahan baku yang dibutuhkan industri, penentuan kapasitas produser dapat memenuhi standar dan penyediaan insentif bagi produser yang dapat memenuhi standar produksi dan pengiriman (Austin 1992). Masalah mutu akan sangat dipengaruhi oleh faktor *on-farm*. Pengelolaan pada tingkat *on-farm* yang baik diharapkan mutu CPO akan baik. Pemilihan pengolahan merupakan faktor penting dalam manajemen risiko pengolahan. Kriteria utama untuk pemilihan teknologi proses adalah kualitas produk, biaya investasi, kebutuhan energi, efek teknologi, biaya proses produksi, biaya sosial ekonomi, penentuan kapasitas, kapabilitas manajemen dan pengaruhnya terhadap mutu produk. Potensi risiko dalam proses pengolahan antara lain kurang tepatnya pemilihan jenis proses pengolahan, kerusakan peralatan dan pengolahan mesin/peralatan, faktor kualitas keahlian dan perilaku SDM. Adanya risiko proses pengolahan dapat menyebabkan terjadinya kualitas produk tidak memenuhi SNI

Austin (1992) menyatakan bahwa upaya meminimalisasi risiko variasi proses dapat dilakukan melalui tahapan kegiatan yaitu :

- 1 Melakukan pengujian kemampuan produksi dari suatu proses pengolahan untuk menentukan berfungsi atau tidaknya proses produksi secara baik. Pengujian ini dilakukan dengan melakukan simulasi kondisi operasi aktual secara beragam, termasuk pengujian dengan beban lebih.
- 2 Menelaah terjadinya perbedaan kualitas dan penyebab terjadinya perbedaan tersebut
- 3 Menentukan alternatif perbaikan atau penyempurnaan yang difokuskan pada penghilangan atau pengurangan faktor penyebabnya sehingga dapat menurunkan kualitas.

Risiko utama pemasaran pada bidang agroindustri adalah tidak tercapainya penjualan akibat beberapa faktor yang dapat dikelompokkan dalam dua kategori yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal terjadi karena kurang siapnya pihak perusahaan dalam memasuki pasar, seperti tidak tepatnya program bauran pemasaran yang diterapkan. Faktor eksternal terjadi karena adanya situasi yang tidak dapat dikendalikan melalui program pemasaran perusahaan, misalnya nilai tukar rupiah, situasi sosial, ekonomi dan harga bahan baku. Manajemen risiko pemasaran menurut Kotler (1997) dilakukan dengan beberapa tahapan kegiatan yaitu;

- 1) Menganalisa dan mendiagnosa masalah
- 2) Menentukan sumber masalah
- 3) Membuat, menerapkan dan mengendalikan rencana pemasaran
- 4) Mengevaluasi hasil penerapan rencana pemasaran.

Risiko pemasaran dapat dikurangi dengan melakukan pengendalian secara efektif terhadap kegiatan pemasaran. Pengendalian pemasaran tersebut meliputi pengendalian

rencana tahunan, pengendalian profitabilitas, pengendalian efisiensi dan pengendalian strategis.

Risiko finansial merupakan indikator penting bagi seorang pengusaha yang dipergunakan untuk mengetahui sejauh mana modal yang telah diinvestasikan dapat memberi keuntungan dan seberapa besar resiko yang harus ditanggung dari investasi yang dilakukan. Secara spesifik, batasan risiko suatu usaha adalah variabilitas pendapatan sebagai dampak dari suatu arus kas masuk dan keluar selama umur investasi yang bersangkutan. Variasi ini erat hubungannya dengan ketidaktepatan dalam menentukan prakiraan seperti penyerapan pasar atas produk yang dihasilkan, kemajuan teknologi di masa depan, tingkat harga, kualitas dan kuantitas peralatan dan lain-lainnya. Tujuannya adalah mencari keseimbangan yang paling baik antara tingkat keuntungan yang akan diperoleh dan resiko yang dihadapi.

Risiko finansial dilakukan untuk mengetahui tingkat risiko yang harus ditanggung perusahaan dibanding dengan keuntungan yang diperoleh. Hubungan antara risiko dan keuntungan diukur dengan koefisien variasi (cv) yang merupakan perbandingan antara risiko yang harus ditanggung perusahaan dengan besarnya keuntungan yang akan diperoleh sebagai hasil. Semakin besar nilai cv, risiko yang ditanggung semakin besar pula. Asumsi-asumsi yang digunakan dalam analisis risiko yaitu : jika nilai  $cv \leq 0,5$  berisiko rendah; jika  $0,5 < cv \leq 0,8$  berisiko sedang ; jika  $0,8 < cv \leq 1,8$  berisiko tinggi dan jika nilai  $cv > 1,2$  berisiko sangat tinggi (Soeharto 2002).

Husein (2001) menyatakan bahwa untuk mengkaji seberapa besar kemampuan proyek untuk memenuhi kewajiban finansial dan mendatangkan laba, diperlukan tiga macam daftar keuangan, yaitu prakiraan rugi laba, perkiraan mutasi kas dan neraca proyek yang bersangkutan selama masa proyek berlangsung. Di dalam aspek finansial tersebut hal yang sangat menentukan antara lain:

- 1) Jumlah kebutuhan dana modal tetap dan modal kerja awal
- 2) Struktur permodalan, yaitu perbandingan antara modal pinjaman dan modal sendiri; sumber pinjaman yang diharapkan beserta persyaratannya.
- 3) Kemampuan proyek untuk memenuhi kewajiban finansialnya dan
- 4) Mendatangkan laba.

Selanjutnya dinyatakan bahwa pada dasarnya, struktur permodalan proyek dapat berasal dari modal sendiri maupun pinjaman dari bank atau lembaga keuangan. Pada proses pengembalian pinjaman, pengusaha akan mengembalikan modal pokok ditambah bunga. Pada proses pengembalian modal sendiri, pengusaha tidak dikenakan bunga melainkan modal pokoknya saja. Semakin besar persentase modal sendiri maka semakin besar pendapatan yang diperoleh pengusaha. Persentase total utang terhadap modal sendiri disebut *debt to equity ratio* (DER). Rasio ini merupakan gambaran sejauh mana modal sendiri menjamin seluruh utang. Selain itu rasio ini dapat juga dibaca sebagai perbandingan antara dana pihak luar dengan dana pemilik perusahaan. Semakin besar rasio maka makin besar resiko kreditor. Sejumlah alasan untuk membenaran pengambilan bunga diantaranya teori *abstinence*, sebagai imbalan sewa, *opportunity cost* dan teori kemutlakan produktivitas modal. Namun demikian sejumlah teori ini bertentangan dengan teori ekonomi konvensional sendiri dan tidak sesuai dengan kondisi prakteknya.

Teori *abstinence* menyatakan kreditor yang menahan diri untuk memenuhi keinginannya dengan meminjamkan uangnya kepada orang lain dianggap wajar mendapatkan sewa atas uang yang dipinjamkan. Dalam kenyataan, karena kreditor hanya akan meminimalkan uang yang tidak digunakan sendiri, namun juga tidak ada standar yang dapat digunakan untuk mengukur unsur penundaan konsumsi dari teori tersebut. Kalaupun ada, sulit menentukan suku bunga yang adil antara kedua belah pihak.

Teori bunga sebagai imbalan sewa juga bertentangan dengan disiplin ilmu ekonomi barat yang menyatakan *rent* (sewa) hanya digunakan untuk kapital baik aset tetap maupun aset bergerak, sedangkan *interest* (bunga) digunakan untuk uang. Uang memiliki karakter yang berbeda dengan barang dan komoditas lain baik menyangkut daya tukar, kepercayaan masyarakat maupun posisi hukumnya.

Karim (2003) menyatakan bahwa kreditor menunggu atau menahan diri tidak menggunakan modalnya sendiri dan memberikan modalnya kepada peminjam sehingga berhak mendapatkan sebagian keuntungan peminjam. Pandangan ini berbenturan dengan kenyataan bahwa tidak ada kepastian modal yang digunakan untuk berusaha akan selalu untung. Teori bunga juga tidak dapat menjelaskan secara rasional dan adil mengenai peminjam yang akan secara pasti memperoleh keuntungan setiap bulan atau setiap tahun sehingga harus selalu membayar bunga tertentu. Selanjutnya dinyatakan bahwa dalam ekonomi konvensional, ketidakpastian pengembalian dikonversi menjadi suatu kepastian melalui *premium for uncertainty*. Dalam setiap investasi selalu ada probabilitas untuk mendapatkan *positive return* (pengembalian positif), *negative return* (pengembalian negatif) dan *no return* (impas).

Adanya probabilitas pengembalian negatif dan impas ini dipertukarkan dengan sesuatu yang pasti yakni *premium for uncertainty*. Konsep ini bertentangan dengan teori keuangan sendiri yang menjelaskan adanya hubungan antara risiko dan pengembalian (*return goes along with risk*). Pada bank konvensional kepentingan pemilik dana (deposan) adalah memperoleh imbalan berupa bunga simpanan yang tinggi sedangkan kepentingan pemegang saham diantaranya memperoleh spread yang optimal antara suku bunga simpanan dan suku bunga pinjaman atau mengoptimalkan perbedaan tingkat suku bunga, di pihak lain, kepentingan pemakai dana (debitur) adalah memperoleh tingkat bunga yang rendah.

Dengan demikian pada ketiga kepentingan dari para pihak tersebut terjadi antagonis yang sulit diharmoniskan. Dalam penentuan suku bunga yang mengandung unsur ketidakadilan dan ketidakseimbangan diantaranya adalah :

- 1) Penentuan suku bunga dibuat pada waktu akad dengan pedoman harus selalu untung untuk pihak bank, walaupun dalam kenyataan peminjam mengalami kerugian dalam usahanya.
- 2) Besarnya persentase berdasarkan pada jumlah uang (modal) yang dipinjamkan.
- 3) Jumlah pembayaran bunga tetap tanpa mempertimbangkan proyek yang dijalankan oleh pihak nasabah untung atau rugi.

Menurut Zulkifli (2003), penerapan sistem bunga (*internal rate mechanism*) pada perbankan konvensional menjadi salah satu penyebab krisis ekonomi berkepanjangan akibat adanya *negative spread* yakni kondisi dimana biaya bunga yang harus dibayar oleh bank kepada deposan lebih besar dari pendapatan bunga yang diterima bank. Hal ini sebagai konsekuensi sistem bunga yang dianutnya sehingga diwajibkan untuk membayar bunga kepada deposan meskipun usaha yang dibiayainya mengalami kerugian. Sistem bunga yang diterapkan perbankan konvensional menganaktirikan usaha sektor riil. Dengan penerapan sistem bunga, bank berusaha untuk meraih keuntungan dengan cenderung memilih jenis usaha yang memiliki risiko kecil atau bahkan tidak ada risiko sama sekali, oleh karena itu beberapa bank konvensional lebih memfokuskan diri untuk bermain di pasar uang atau menyimpannya di Bank Indonesia. Bank konvensional hanya akan membiayai sektor riil jika tingkat keuntungannya melebihi suku bunga SBI ditambah dengan *risk premium* tertentu. Sektor riil menjadi alternatif terakhir bagi bank konvensional untuk berusaha. Bagi sektor riil sendiri tingkat suku bunga yang tinggi menjadikan iklim usaha tidak menarik karena ketika usaha mengalami kerugian masih diharuskan membayar bunga kepada bank.

# 4

## SISTEM

---

---

### Teori dan Pendekatan Sistem

Eriyatno (1999) mendefinisikan sistem adalah sekumpulan elemen-elemen dari suatu obyek dengan pembatas jelas yang saling berinteraksi dan terorganisasi untuk mencapai suatu tujuan. Selanjutnya dinyatakan bahwa yang dimaksud dengan *obyek* sistem adalah sistem yang menjadi perhatian dalam batas tertentu sehingga dapat dibedakan antara sistem dengan lingkungan sistem. *Elemen* adalah benda, baik konkrit maupun abstrak yang menyusun obyek sistem. *Batas* adalah pembatas antara sistem dengan lingkungan. *Interaksi* merupakan pola hubungan antar elemen yang memberikan bentuk atau struktur kepada obyek. *Tujuan* adalah unjuk kerja sistem yang diamati. Selanjutnya dijelaskan bahwa dalam kerangka teori sistem, suatu obyek, baik benda atau permasalahan, mempunyai 3 (tiga) ciri atau karakteristik, yaitu (1) *kompleks*, dimana interaksi antar elemen cukup rumit; (2) *dinamis*, dimana faktornya mengandung prediksi dan berubah menurut waktu; dan (3) *probabilistik*, dimana memerlukan fungsi peluang dalam inferensi kesimpulan maupun rekomendasi.

Dalam pendekatan sistem akan selalu dikembangkan model-model yang sah untuk memudahkan mempelajari perilaku dari suatu sistem. Menurut Marimin (2005) model adalah abstraksi dari suatu gejala. Dengan adanya model akan diketahui struktur suatu obyek, elemen-elemen penyusunnya dan interaksinya secara logis atau menurut hubungan sebab

akibat. Pemodelan merupakan alat uji sistem yang bertujuan untuk memudahkan mempelajari perilaku suatu gejala secara seksama agar dapat dilakukan generalisasi terhadap masalah tersebut. Oleh karena itu tahapan formulasi model merupakan tahapan pokok dalam pendekatan sistem.

## Pendekatan Sistem

Pendekatan sistem adalah suatu pendekatan analisis organisatoris yang menggunakan ciri-ciri sistem sebagai titik tolak analisis, dengan demikian manajemen sistem dapat diterapkan dengan mengarahkan perhatian kepada berbagai ciri dengan sistem yang perubahan dan gerakannya akan mempengaruhi keberhasilan suatu sistem.(Marimin 2005). Manetsch dan Park (1977) mendefinisikan sistem adalah suatu gugus dari elemen yang saling berhubungan dan terorganisasi untuk mencapai suatu tujuan atau suatu gugus dari tujuan-tujuan. Visi kesisteman dalam arti luas adalah pola pikir ilmiah untuk pengkajian yang memerlukan telaah berbagai hubungan yang relevan, komplementer dan terpercaya. Oleh karena itu pemikiran kesisteman selalu mencari keterpaduan antar bagian melalui pemahaman yang utuh, maka diperlukan suatu kerangka pikir yang dinamakan pendekatan sistem (Eriyatno 1999). Pendekatan sistem mulai diperkenalkan oleh Von Bertalanffy dengan gagasannya yang dinamakan *General System Theory* (GST) yang didasari oleh pemikiran perlunya keahlian generalis dan pendekatan lintas disiplin dalam memahami dunia nyata secara efisien.

Pendekatan sistem merupakan cara penyelesaian persoalan yang dimulai dengan dilakukannya identifikasi terhadap adanya sejumlah kebutuhan-kebutuhan sehingga dapat menghasilkan suatu operasi dari sistem yang dianggap efektif (Eriyatno 1999). Namun mengingat keterbatasan tenaga, waktu dan biaya maka tidak setiap persoalan manajemen harus diselesaikan dengan pendekatan sistem. Pengkajian dan pemecahan permasalahan yang menggunakan pendekatan sistem sebaiknya dikhususkan hanya bagi permasalahan yang

mempunyai karakteristik: (1) kompleks, yaitu interaksi antar elemen cukup rumit, (2) dinamis, dalam arti faktornya ada yang berubah menurut waktu dan ada pendugaan ke masa depan, (3) probabilistik, yaitu diperlukan fungsi peluang dalam inferensi kesimpulan maupun rekomendasi. Dalam menerapkan pendekatan sistem harus dipegang teguh tiga pola pikir dasar yaitu: (1) sibernetik (*cibernetik*), artinya berorientasi pada tujuan. Pendekatan sistem dimulai dengan menetapkan sekumpulan tujuan yang ditampilkan melalui analisa kebutuhan, (2) holistik (*holistic*), yaitu cara pandang yang utuh terhadap keutuhan sistem, yang berarti segmentasi atau cara pandang yang parsial dipandang mereduksi hasil kajian, (3) efektif (*effectiveness*), yaitu konsepsi yang lebih mementingkan hasil guna yang operasional serta dapat dilaksanakan daripada pendalaman teoritis untuk mencapai efisiensi keputusan (Eriyatno (1999)).

Tahapan pendekatan sistem, sebagaimana ditemukan oleh Menetch & Park (1977), mengandung tiga unsur utama sistem yaitu data dan pengetahuan dasar, keandalan model matematik, dan penerapannya. Pendekatan sistem dicirikan oleh adanya metodologi perencanaan atau pengelolaan, bersifat multidisiplin, terorganisir, penggunaan model matematika, kemampuan berpikir secara kualitatif, penggunaan teknik simulasi dan optimasi serta dapat diterapkan dengan komputer. Pendekatan sistem menggunakan model, yaitu suatu abstraksi dari keadaan nyata atau penyederhanaan sistem nyata dalam rangka memudahkan pengkajian suatu sistem yang dipelajari atau diamati (Marimin 2004). Paparan tersebut lebih merujuk kepada apa yang sekarang dikenal sebagai *hard system approach*. Saat ini, pendekatan sistem berkembang menjadi berbagai macam tipe, yaitu *hard system approach*, *soft system approach*, dan *critical system approach* (Midgley 2000; Goede 2005).

## **Keberhasilan & Kegagalan Pendekatan Sistem**

Pendekatan sistem menyediakan pedoman pemecahan permasalahan problem yang bersifat kompleks dengan cara melakukan identifikasi sistem, analisis, disain model dan simulasi, sebagaimana dinyatakan dalam tahapan pendekatan sistem, sehingga diperoleh hasil yang tepat dan operasional. Banyak bidang yang telah menerapkan pendekatan ini untuk memecahkan berbagai problem yang muncul.

Manetsch dan Park (1977) menjelaskan bahwa pendekatan sistem telah berhasil memecahkan banyak permasalahan terutama dalam bidang keteknikan, militer, sistem energi dan manajemen bisnis, sedangkan pada bidang sosial, seperti pembangunan perkotaan dan pelayanan kesehatan, pendekatan sistem tidak memberikan hasil sebaik pada bidang-bidang tersebut di atas. Dinyatakan bahwa hal ini lebih disebabkan oleh beberapa hal, yaitu:

- a. Kompleksitas permasalahan dan interrelasi permasalahan pada bidang sosial sangat tinggi. Kebanyakan permasalahan sosial tidak terstruktur dengan baik. Menurut Marimin (2004) masalah yang kompleks dan tidak terstruktur mempunyai penanganan yang lebih sulit dibandingkan masalah yang jelas strukturnya. Selanjutnya dijelaskan bahwa strukturisasi dan organisasi sistem sangat penting dilakukan untuk mengetahui keterkaitan efektif dari komponen-komponen yang tercakup dalam suatu permasalahan. Tanpa strukturisasi, informasi akan terpecah dan tidak jelas kedudukannya sehingga langkah penanganannya pun menjadi tidak tepat.
- b. Banyak diantara bagian/elemen sistem tidak dapat dikuantifikasikan melalui pengukuran obyektif melainkan melalui penilaian ahli (*judgement*) yang sering bersifat subyektif.
- c. Adanya keterkaitan yang erat antara bidang sosial dengan dinamika politik yang terjadi sehingga menyulitkan dalam penentuan nilai variabel-variabel secara rasional.

- d. Seringkali pengambilan keputusan bidang sosial meliputi lebih dari satu lembaga kewenangan dimana koordinasinya tidak baik.

Selanjutnya Manetsch dan Park (1977) menjelaskan bahwa pendekatan sistem akan menghasilkan kinerja yang baik apabila terdapat 3 (tiga) kondisi, yaitu:

- a. Apabila tujuan sistem dapat didefinisikan dengan baik (*well defined*). Apabila tujuan tidak dapat dikuantifikasi paling tidak dapat dinyatakan, dikenali atau dirumuskan secara jelas.
- b. Proses pembuatan keputusan pada sistem yang sebenarnya (*real world*) bersifat terpusat atau dilakukan oleh lembaga tertentu atau jelas koordinasinya
- c. Memungkinkan adanya perencanaan jangka panjang.

## **Kelebihan & Kekurangan Pendekatan Sistem**

Pendekatan sistem mempunyai beberapa keunggulan dalam menyelesaikan berbagai permasalahan, diantaranya:

- 1. Karakteristik permasalahan yang pada kenyataannya bersifat kompleks, yaitu terdapat interdependensi antar bagian yang seringkali bersifat lintas disiplin sehingga memerlukan pendekatan yang lebih menyeluruh (*holistic*), inter-relatif dan multidisiplin (Marimin 2004; Djojomartono 1991). Eriyatno (1999) menjelaskan bahwa pendekatan sistem merupakan cara untuk menjembatani spesialisasi antar bidang ilmu dan mencegah *overspesialization*.
- 2. Pendekatan sistem mempunyai orientasi utama pada pencapaian tujuan dan tidak terikat pada prosedur koordinasi, kontrol atau metode tertentu saja. Hal ini mengindikasikan bahwa pendekatan sistem lebih menekankan pada hasil yang bersifat operasional dibandingkan hanya terpancang pada cara-cara koordinasi

dan kontrol yang tepat saja sebagaimana yang dilakukan pada manajemen tradisional (Marimin 2004).

3. Pendekatan sistem memberikan landasan kerangka berfikir analitis yang dapat memberikan informasi yang lebih luas tentang perilaku suatu sistem dalam mencapai tujuan beserta keterkaitan faktor-faktornya. Dengan menggunakan pendekatan sistem dimungkinkan eksplorasi terhadap alternatif-alternatif kemungkinan, struktur model, preferensi waktu, nilai dan resiko untuk memperoleh keputusan yang tepat dan efektif (Marimin 2004).

Disamping mempunyai berbagai keunggulan, pendekatan sistem juga mempunyai beberapa kelemahan. Beberapa hal yang menjadi keterbatasan dalam pendekatan sistem adalah sebagai berikut (Marimin 2004):

1. Pendekatan sistem memerlukan analisis yang sangat kompleks sehingga dapat menjadikan kebingungan bagi peneliti, terutama para pemula.
2. Untuk dapat bekerja sempurna, pendekatan sistem memerlukan beberapa persyaratan, antara lain metodologi perencanaan dan pengelolaan, tim yang multidisipliner, pengorganisasian, disiplin untuk bidang yang non-kuantitatif, teknik model matematik, teknik simulasi, teknik optimasi dan aplikasi komputer. Persyaratan tersebut mempunyai konsekuensi logis terhadap aspek biaya, waktu dan kerumitan koordinasi.
3. Pendekatan sistem memerlukan sikap kritis dan pendekatan ilmiah dalam analisis keputusan. Hal ini menyebabkan keputusan yang diambil dengan menggunakan pendekatan sistem tidak dapat bersifat instan (seketika).

Eriyatno (1999) menyatakan bahwa metode penyelesaian persoalan dengan pendekatan sistem harus dilakukan dalam beberapa tahapan proses yaitu :

- 1) Analisis
- 2) Rekayasa model

- 3) Implementasi rancangan
- 4) Implementasi
- 5) Operasi sistem

Setiap tahapan dalam proses tersebut diikuti oleh suatu evaluasi berulang untuk mengetahui apakah hasil dari suatu tahapan telah sesuai atau dapat mencakup apa yang diharapkan. Apabila ternyata belum sesuai, maka harus dilakukan pengulangan kembali (*iteratif*) pada tahap tersebut, sebelum melangkah ke tahap berikutnya.

Metodologi sistem dimaksudkan untuk mendapatkan suatu gugus alternatif sistem yang layak mencakup kebutuhan-kebutuhan yang telah diidentifikasi dan diseleksi. Tahap ini dimulai dengan berusaha memahami kebutuhan sistem yang harus dicukupi. Metodologi sistem dilakukan melalui enam tahapan analisis sebelum sampai pada tahapan sintesa (*rekayasa*), yaitu :

- 1) Analisa kebutuhan,
- 2) Formulasi masalah,
- 3) Identifikasi sistem,
- 4) Pembentukan alternatif sistem (formulasi model)
- 5) Determinasi dari realisasi fisik, sosial dan politik (verifikasi dan validasi model)
- 6) Penentuan kelayakan finansial (implementasi model)

## **Analisis Kebutuhan**

Keterkaitan seluruh mata rantai pada agrindustri akan saling mempengaruhi. Terkait dengan tujuan dan kepentingan usaha agroindustri maka setiap pihak mempunyai kebutuhan masing-masing. Kebutuhan setiap pihak dapat saling menguntungkan atau saling merugikan. Analisis kebutuhan sangat dibutuhkan untuk merancang suatu model yang mampu mengakomodir semua kebutuhan seperti aktor dan pihak-pihak

yang terkait dalam pengembangan agroindustri. Contoh kebutuhan aktor dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Kebutuhan aktor dalam agroindustri biodiesel berbasis kelapa sawit

No	Aktor	Kebutuhan
1	Asosiasi petani kelapa sawit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pendapatan yang tinggi melalui harga tandan buah segar (TBS) yang tinggi dan biaya produksi yang rendah</li> <li>• Terjaminnya permintaan TBS secara kontinyu</li> <li>• Peningkatan pengetahuan teknologi budidaya dan pemanfaatan teknologi</li> </ul>
2	Perkebunan kelapa sawit rakyat	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pendapatan yang tinggi melalui harga tandan buah segar (TBS) yang tinggi dan biaya produksi yang rendah</li> <li>• Terjaminnya permintaan TBS secara kontinyu</li> </ul>
3	Perkebunan besar negara dan swasta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Harga TBS tinggi dan Biaya produksi rendah</li> <li>• Pajak rendah</li> </ul>
4	Pengusaha perkebunan kelapa sawit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keuntungan maksimum melalui harga TBS yang tinggi, biaya produksi rendah, pajak rendah, biaya pengelolaan pasca panen yang rendah</li> <li>• Permintaan TBS yang tinggi dan kontinyu</li> </ul>
5	Asosiasi pedagang kelapa sawit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Harga TBS rendah, keuntungan maksimum</li> <li>• Keuntungan maksimum</li> </ul>
6	Pabrik kelapa sawit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Harga TBS rendah dengan kualitas TBS baik</li> <li>• Terjaminnya pasokan TBS yang kontinyu</li> <li>• Terjaminnya permintaan CPO secara kontinyu dengan harga yang tinggi</li> </ul>
7	Industri biodiesel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Harga CPO rendah dengan kualitas yang baik</li> <li>• Pasokan CPO secara kontinyu</li> <li>• Permintaan biodiesel tinggi</li> <li>• Kebijakan pemerintah mendukung pengembangan dan penggunaan biodiesel</li> </ul>
8	Pemerintah dan Pemda	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penerimaan negara tinggi</li> <li>• Meningkatnya lapangan pekerjaan dan</li> <li>• Mengurangi kemiskinan</li> <li>• Jumlah perkebunan kelapa sawit dan agroindustri biodiesel meningkat</li> <li>• Lingkungan hidup terjaga</li> </ul>
9	Masyarakat	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sarana dan prasarana tersedia</li> <li>• Meningkatnya kesejahteraan melalui perluasan kesempatan kerja.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenyamanan dalam berusaha perkebunan</li> </ul>
10	Konsumen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Harga biodiesel rendah dengan kualitas yang tinggi</li> <li>• Biodiesel tersedia secara kontinyu</li> </ul>

## Formulasi Masalah

Berdasarkan kebutuhan pada pihak-pihak yang terkait seperti contoh tersebut diatas, permasalahan yang dihadapi dalam kaitannya dengan usaha agroindustri dapat diformulasikan sebagai berikut :

- 1) Adanya variasi dan keterbatasan jumlah, kualitas dan kontinuitas bahan baku akibat ketergantungan terhadap produksi sektor pertanian sehingga harga bahan baku berfluktuasi, mutu bahan baku tidak standar dan ketersediaannya tidak kontinyu. Banyak perusahaan agroindustri yang memproduksi di bawah kapasitas terpasang atau bahkan terhenti akibat faktor bahan baku yang tidak memenuhi kebutuhan yang diakibatkan banyak faktor, demikian pula bahan tambahan yang kadang menjadi dampak kegagalan produksi karena harga dan ketersediaannya yang masih berfluktuatif.
- 2) Adanya variasi proses yang berdampak terhadap variasi mutu produk agroindustri yang dihasilkan yang berpengaruh terhadap kualitas dan keamanan produk. Beragamnya mutu yang dihasilkan berdampak terhadap kinerja pemasaran agroindustri.
- 3) Adanya risiko pemasaran yang disebabkan kurang tepatnya program pemasaran yang dilaksanakan, sehingga berdampak terhadap kinerja keuangan perusahaan agroindustri.
- 4) Tingginya tingkat risiko finansial yang bersifat spekulatif akibat faktor suku bunga, dan tingkat inflasi.
- 5) Adanya persoalan sosial kelembagaan antara petani, masyarakat sekitar, pemerintah dan instansi terkait dengan perusahaan agroindustri.

- 6) Belum berkembangnya kesadaran berorganisasi dan berkoperasi di kalangan petani dalam meningkatkan taraf hidup dan posisi tawar secara kelembagaan.
- 7) Dukungan infrastruktur kurang memadai bagi pengembangan produksi pertanian dan agroindustri
- 8) Tidak proporsionalnya distribusi antara usaha produksi pertanian dengan usaha agroindustri. Petani menghadapi risiko dan ketidakpastian usaha yang lebih besar akibat gangguan alam, cuaca, hama dan penyakit serta sarana produksi seperti kelangkaan pupuk dan benih berkualitas
- 9) Keterbatasan modal untuk mengembangkan usaha akibat sulitnya mendapat kredit komersial. Kondisi ini menyebabkan peran lembaga keuangan belum optimal menunjang pengembangan agroindustri.
- 10) Keterbatasan sumberdaya manusia (SDM) yang memiliki kemampuan dalam bidang teknologi dan manajemen usaha agroindustri.

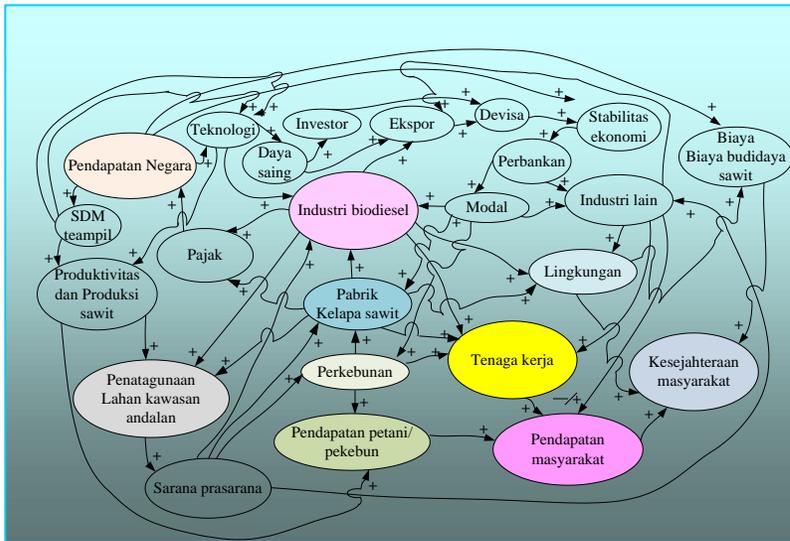
Dengan memperhatikan permasalahan utama dalam usaha agroindustri tersebut, maka dibutuhkan suatu prosedural model pengelolaan yang proaktif untuk melakukan prakiraan risiko dan perencanaan pengendaliannya. Untuk itu diperlukan suatu model yang dibangun untuk meminimalkan risiko sebagai dampak perkembangan industri dan krisis ekonomi.

## Identifikasi Sistem

Identifikasi sistem merupakan hubungan antara kebutuhan dengan permasalahan yang harus dipecahkan dalam memenuhi kebutuhan tersebut. Menurut Eriyatno (1999) hal ini dapat digambarkan dalam bentuk diagram lingkaran sebab akibat dan dengan *input output*. Diagram lingkaran sebab akibat pada sistem agroindustri di gambarkan dengan mengambil contoh kajian penulis dalam penelitian agroindustri biodiesel berbasis kelapa sawit dapat dilihat pada Gambar 5 yang menunjukkan hubungan antar objek di dalam maupun diluar sistem

agroindustri biodiesel yang dilihat dari segi dampak positif atau negatif satu obyek terhadap obyek-obyek yang lainnya.

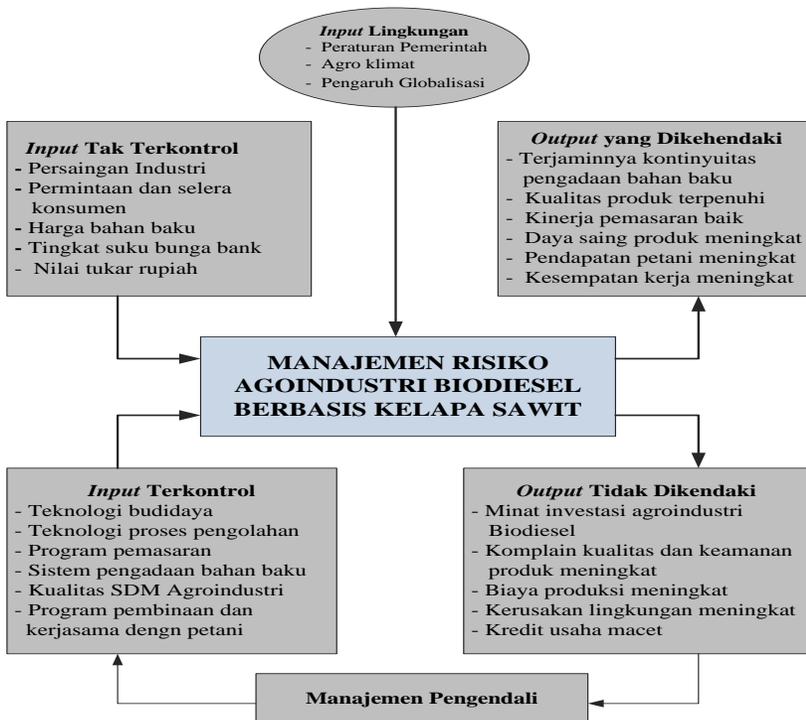
Diagram tersebut menunjukkan bahwa industri biodiesel secara langsung ataupun tidak langsung berpengaruh positif terhadap pendapatan petani/pekebun, pendapatan masyarakat, pendapatan negara, tataguna lahan kawasan andalan, dan stabilitas ekonomi. Sebaliknya majunya industri biodiesel didorong antara lain oleh ketersediaan kredit, teknologi serta sumberdaya manusia yang terampil. Diagram tersebut juga menunjukkan bahwa industri biodiesel memiliki hubungan timbal balik yang luas dan beragam dengan berbagai objek lainnya, ini menandakan bahwa sistem agroindustri biodiesel bersifat kompleks



Gambar 5 Diagram lingkaran sebab alibat sistem agroindustri biodiesel

Identifikasi sistem juga dapat digambarkan dengan konsep kotak hitam (*black box*), dimana tidak diketahui apa yang terjadi di dalamnya tetapi hanya diketahui *input* yang masuk dan *output* yang keluar dari kotak hitam tersebut seperti dapat terlihat pada Gambar 6. Gambar tersebut secara khusus menunjukkan sistem pada agroindustri biodiesel untuk

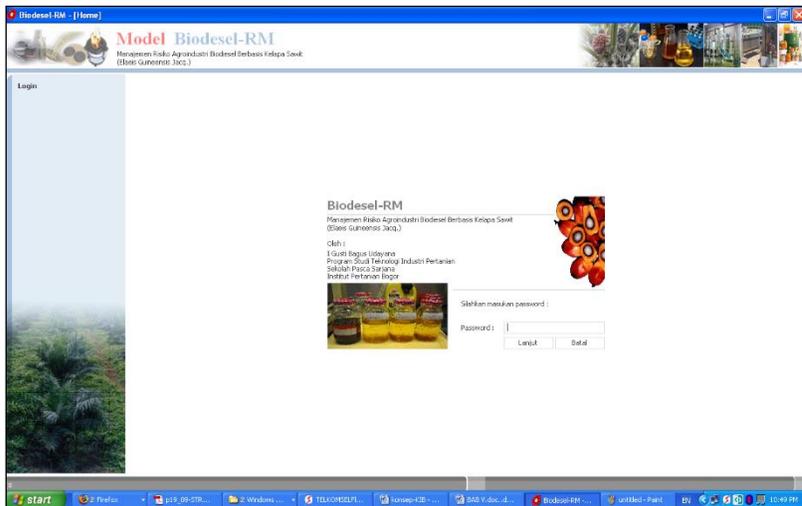
mendapatkan kebijakan yang terdiri dari *input* internal sistem yang terkendali dan tidak terkendali serta *input* lingkungan. Sedangkan *output* terdiri dari *output* yang dikehendaki yang memerlukan proses justifikasi melalui manajemen pengelolaan. *Output* yang dikehendaki dari sistem agroindustri biodiesel berupa : 1) terjaminnya kontinuitas pengadaan bahan baku, 2) kualitas produk terpenuhi, 3) kinerja pemasaran baik, 4) daya saing produk meningkat, 5) pendapatan petani/pekebun meningkat, dan 6) kesempatan kerja meningkat



Gambar 6 Diagram *input-output* agroindustri biodiesel

# Pembentukan Alternatif Sistem (formulasi model)

Model manajemen risiko untuk pengembangan agroindustri dapat berlangsung dengan melakukan studi kasus agroindustri yang dirancang dalam suatu perangkat lunak komputer, sistem penunjang keputusan (SPK) yang diberi nama oleh pembuat agar teridentifikasi seperti contoh pada kasus yang penulis lakukan pada penelitian manajemen risiko agroindustri biodiesel berbasis kelapa sawit SPK diberi nama “Biodiesel-RM”. Model yang didesain dalam SPK ini ditujukan untuk membantu semua pihak yang terkait dalam upaya meminimasi risiko agroindustri biodiesel. Pengembangan perangkat lunak SPK menggunakan *Microsoft Visual Basic Versi 6,0* (Gambar 7)



Gambar 7 Perangkat lunak SPK “Biodiesel-RM”

Konfigurasi model SPK seperti contoh yang diilustrasikan ini menggunakan contoh studi kasus manajemen risiko agroindustri biodiesel berbasis kelapa sawit dengan komponen utama yaitu sistem manajemen basis data, sistem [cover2.doc](#)

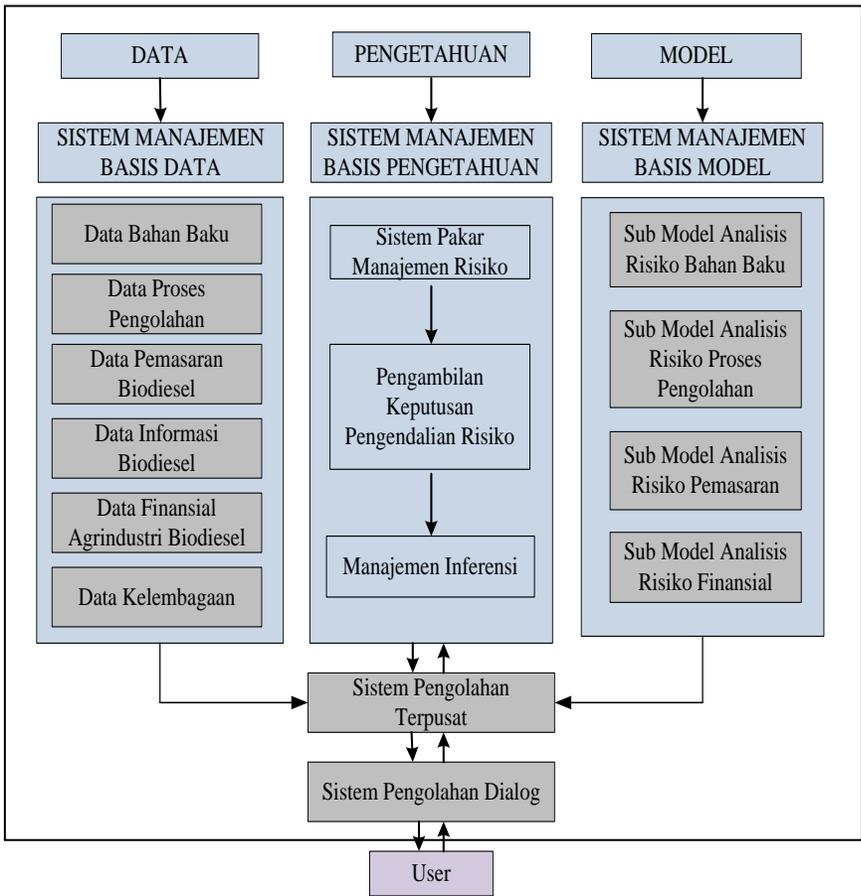
manajemen basis pengetahuan dan sistem manajemen basis model yang dihubungkan dengan sistem pengolahan terpusat dan dengan bantuan sistem manajemen dialog yang akan memudahkan komunikasi antar pengguna yang bersifat interaktif. Konfigurasi tersebut disajikan pada Gambar 8.

## **Sistem Manajemen Basis Data**

Sistem manajemen basis data manajemen risiko agroindustri digunakan untuk mengolah data. Data yang dimasukkan, disimpan dalam sistem manajemen basis data, dapat dipanggil kembali apabila diperlukan. Sistem manajemen basis data dirancang bersifat interaktif dan fleksibel untuk memudahkan perubahan-perubahan yang diperlukan. Data dalam sistem manajemen basis data ini digunakan dalam sistem manajemen basis model.

Untuk menunjang analisis data dalam sistem manajemen basis model dalam perangkat lunak, yang dikelompokkan menjadi 3 jenis data yakni data analisis risiko, data manajemen risiko, dan data kelayakan finansial.

Data yang diperlukan dalam basis data adalah hasil penilaian pakar terhadap kemungkinan terjadinya risiko dan nilai risiko dari setiap variabel risiko pada setiap faktor aspek pengembangan agroindustri. Data analisis risiko meliputi aspek utama agroindustri yaitu pengadaan bahan baku, proses pengolahan, pemasaran dan finansial.



Gambar 8 Konfigurasi model SPK agroindustri biodiesel

Alternatif yang digunakan dalam analisis risiko pengadaan bahan baku adalah (1) Waktu ketersediaan dengan kriteria risiko adalah cuaca/ musim, serangan hama dan penyakit, teknik budidaya, teknologi panen, teknologi penanganan pasca panen, jenis/varietas, dan lokasi geografis (2) Kualitas bahan baku dengan kriteria risiko adalah cuaca/ musim, serangan hama dan penyakit, teknik budidaya, teknologi panen, teknologi penanganan pasca panen, jenis/varietas, dan lokasi geografis (3) Harga bahan baku dengan kriteria risiko adalah cuaca/ musim, serangan hama dan penyakit, teknik budidaya,

teknologi panen, teknologi penanganan pasca panen, jenis/varietas, dan lokasi geografis (4) Biaya pengadaan bahan baku dengan kriteria adalah cuaca/ musim, serangan hama dan penyakit, teknik budidaya, teknologi panen, teknologi penanganan pasca panen, jenis/varietas, dan lokasi geografis (5) Jumlah bahan baku dengan kriteria adalah cuaca/ musim, serangan hama dan penyakit, teknik budidaya, teknologi panen, teknologi penanganan pasca panen, jenis/varietas, dan lokasi geografis.

Alternatif yang digunakan dalam analisis risiko proses pengolahan adalah (1) Kualitas biodiesel sesuai SNI dengan kriteria risiko adalah kualitas bahan baku, teknologi pengolahan, jumlah bahan baku tersedia, kualitas SDM, biaya proses, efisiensi proses dan kondisi mesin dan alat, (2) Kinerja mesin dan peralatan proses dengan kriteria risiko adalah kualitas bahan baku, teknologi pengolahan, jumlah bahan baku tersedia, kualitas SDM, biaya proses, efisiensi proses dan kondisi mesin dan alat, (3) Biaya proses pengolahan dengan kriteria risiko adalah kualitas bahan baku, teknologi pengolahan, jumlah bahan baku tersedia, kualitas SDM, biaya proses, efisiensi proses dan kondisi mesin dan alat, (4) Pemeliharaan mesin dan alat dengan kriteria risiko adalah kualitas bahan baku, teknologi pengolahan, jumlah bahan baku tersedia, kualitas SDM, biaya proses, efisiensi proses dan kondisi mesin dan alat (5) Lokasi proses pengolahan dengan kriteria risiko yaitu kualitas bahan baku, teknologi pengolahan, jumlah bahan baku tersedia, kualitas SDM, biaya proses, efisiensi proses dan kondisi mesin dan alat. Alternatif yang digunakan dalam analisis risiko pemasaran terdiri dari (1) Kepuasan konsumen dengan kriteria risiko adalah kualitas produk sesuai SNI, harga minyak dunia, kondisi sarana dan prasarana distribusi, harga bahan baku, tingkat persaingan industri, nilai tukar rupiah, konflik saluran distribusi dan bencana alam (2) Posisi persaingan dengan kriteria risiko adalah kualitas produk sesuai SNI, harga minyak dunia, kondisi sarana dan prasarana distribusi, harga bahan baku, tingkat persaingan industri, nilai tukar rupiah, konflik saluran distribusi dan bencana alam (3) Kondisi distribusi

dengan kriteria risiko adalah kualitas produksi sesuai SNI, harga minyak dunia, kondisi sarana dan prasarana distribusi, harga bahan baku, tingkat persaingan industri, nilai tukar rupiah, konflik saluran distribusi dan bencana alam (4) Kebijakan pemerintah dengan kriteria risiko adalah kualitas produk sesuai SNI, harga minyak dunia, kondisi sarana dan prasarana distribusi, harga bahan baku, tingkat persaingan industri, nilai tukar rupiah, konflik saluran distribusi dan bencana alam (5) Harga produk dengan kriteria risiko yaitu kualitas biodiesel sesuai SNI, harga minyak dunia, kondisi sarana dan prasarana distribusi, harga bahan baku, tingkat persaingan industri, nilai tukar rupiah, konflik saluran distribusi dan bencana alam

Adapun analisis risiko finansial yang dilakukan difokuskan pada analisis usaha agroindustri, hasil analisis digunakan pula untuk mengetahui tingkat kelayakan usaha. Data masukan meliputi data kebutuhan biaya pengadaan bahan baku dan bahan penunjang, jumlah dan jenis tenaga kerja, spesifikasi dan biaya sewa tanah dan bangunan, serta biaya utilitas. Seluruh input data dapat dikelompokkan menjadi biaya investasi, biaya tetap dan biaya variabel.

Biaya investasi meliputi biaya sewa tanah dan bangunan, pembelian mesin dan peralatan proses, fasilitas kantor dan penunjang dan biaya pra-investasi. Biaya tetap terdiri dari biaya tenaga kerja tetap, biaya perawatan, penyusutan, asuransi dan pajak. Biaya variabel meliputi biaya bahan baku utama, biaya bahan penunjang, utilitas dan gaji tenaga kerja langsung. Data mengenai harga jual produk, kapasitas produksi maksimal, persentase produksi per tahun, persentase pemenuhan kebutuhan bahan baku, persentase gagal mutu, persentase produk terjual, tingkat suku bunga, persentase bagi hasil, lama pengembalian, dan rasio dana pinjaman dapat diinput dan dirubah melalui skenario dan asumsi pada tampilan model.

## **Sistem Manajemen Basis Pengetahuan**

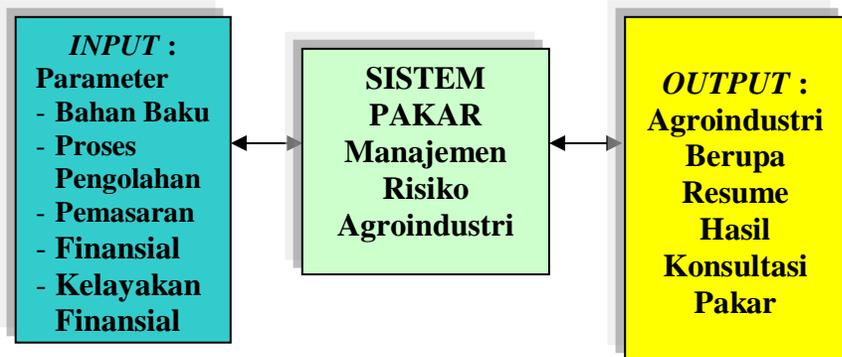
Sistem manajemen basis pengetahuan merupakan sarana yang digunakan untuk menyimpan hasil representasi pengetahuan pakar, dengan bantuan mekanisme inferensi basis pengetahuan dapat diterjemahkan menjadi kesimpulan. Sistem manajemen basis pengetahuan dalam model ini dipergunakan untuk membantu menyusun manajemen risiko melalui strategi kebijakan untuk mengatasi risiko agroindustri.

Basis pengetahuan merupakan sumber kecerdasan dari sistem pakar. Semua hasil akuisisi pengetahuan dari pakar dan pustaka disusun menjadi bentuk formal sehingga dapat diolah oleh komputer. Hubungan antara fakta dan informasi direpresentasikan secara logis dengan metode aturan atau representasi logika. Aturan-aturan dalam sistem pakar disusun dalam rangkaian logika *IF ... THEN ...* yang terdapat dalam modul yang disediakan oleh bahasa pemrograman.

Basis pengetahuan merupakan sekumpulan fakta dan informasi yang terkait dan terorganisasi dengan baik. Untuk memanfaatkan basis pengetahuan, maka dibentuk mesin inferensi yang merupakan alat penalaran bagi sistem. Strategi pengendalian yang digunakan adalah mata rantai kebelakang (*backward chaining*), sedangkan strategi pelacakan yang digunakan sistem ini adalah *Depth-first search*.

Sistem pakar manajemen risiko ini diimplementasikan dengan menggunakan bahasa pemrograman diantaranya menggunakan *visual basic 6.0*. Selanjutnya dibangun basis pengetahuan dan mesin inferensi sesuai dengan fasilitas yang tersedia dalam alat pengembangan. Keluaran yang dihasilkan oleh model ini adalah berupa resume hasil konsultasi pakar berupa strategi manajemen risiko, saran dan pertimbangan dalam menerapkan usaha agroindustri. Hasil konsultasi tersebut akan ditampilkan langsung oleh sistem yang dapat dibaca oleh pengguna pada akhir proses konsultasi.

Diagram *input - output* sistem pakar manajemen risiko dapat dilihat pada Gambar 9



Gambar 9 Diagram *input output* sistem pakar manajemen risiko agroindustri

Pengujian terhadap model dilakukan dengan mengajukan model yang telah disusun oleh *knowled enginer* kepada pakar dan menanyakan kebenarannya. Hal ini perlu dilakukan agar sistem dapat mewakili pakar. Pengujian sistem pakar yang telah direkayasa dilakukan dengan menjalankan sistem dengan beberapa contoh persoalan. Dalam pengujian ini perlu diperhatikan apakah data, kesimpulan yang diperoleh, aturan dalam penalaran dan pengorganisasian pengetahuan sudah sesuai dengan pakar

## **Sistem Manajemen Basis Model**

Model manajemen basis model terdiri dari 4 sub model yaitu analisis risiko bahan baku, analisis proses pengolahan, analisis risiko pemasaran, dan analisis risiko finansial. Untuk lebih jelasnya model-model yang dikembangkan diuraikan sebagai berikut :

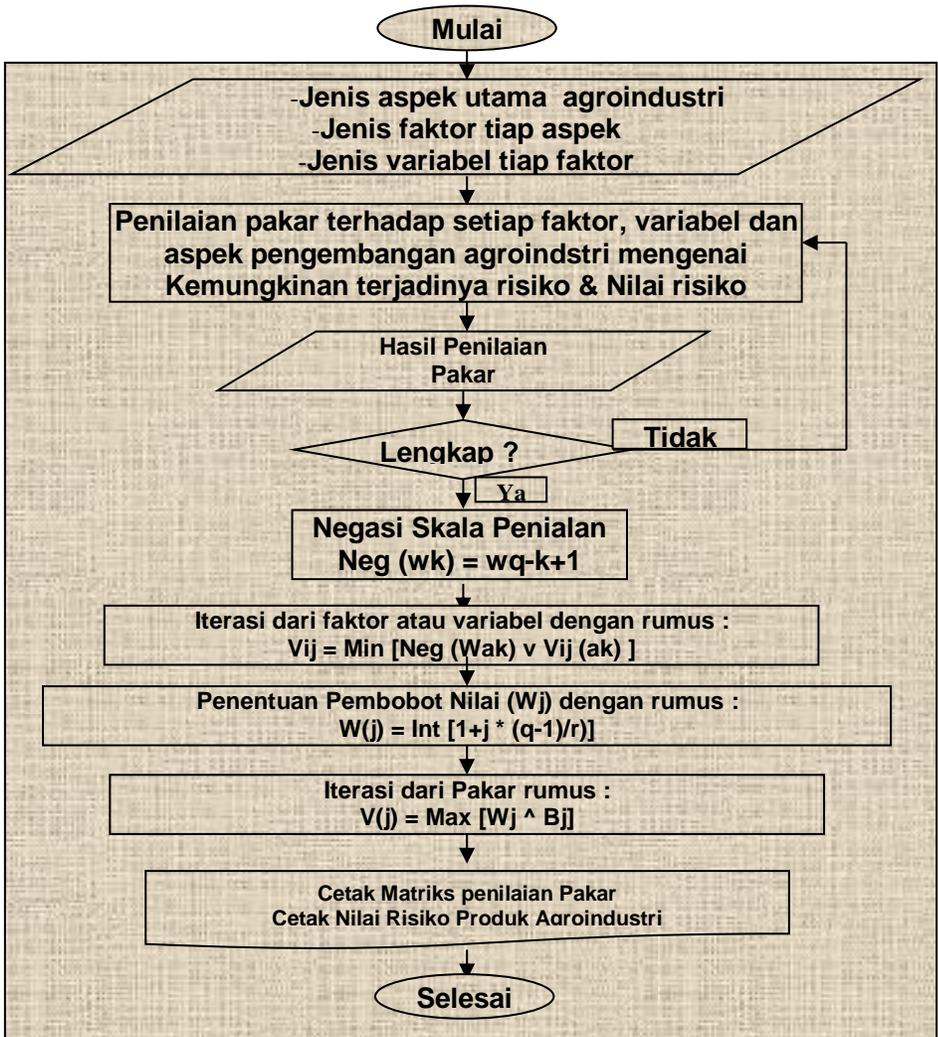
A. Sub model analisis risiko bahan baku, pengolahan dan pemasaran

Model analisis risiko bahan baku, pengolahan dan pemasaran menggunakan teknik ME-MCDM fuzzy non numeric dengan mengikuti kaidah *independent preference evaluation* (IPE), dengan langkah-langkah yaitu (1) Melakukan penilaian kemungkinan terjadinya risiko (*likelihood*) terhadap setiap faktor atau variabel risiko yang telah ditentukan, (2) Melakukan negasi terhadap skala penilaian, (3) Menghitung nilai risiko dari setiap pengembangan agroindustri untuk setiap pakar pada semua faktor dan variabel risiko secara iteratif, (4) Menentukan bobot faktor nilai masing-masing pakar, (5) Menentukan nilai gabungan risiko dari seluruh penilaian pakar. Skema alur proses model analisis risiko agroindustri (bahan baku, proses pengolahan dan pemasaran) disajikan pada Gambar 10

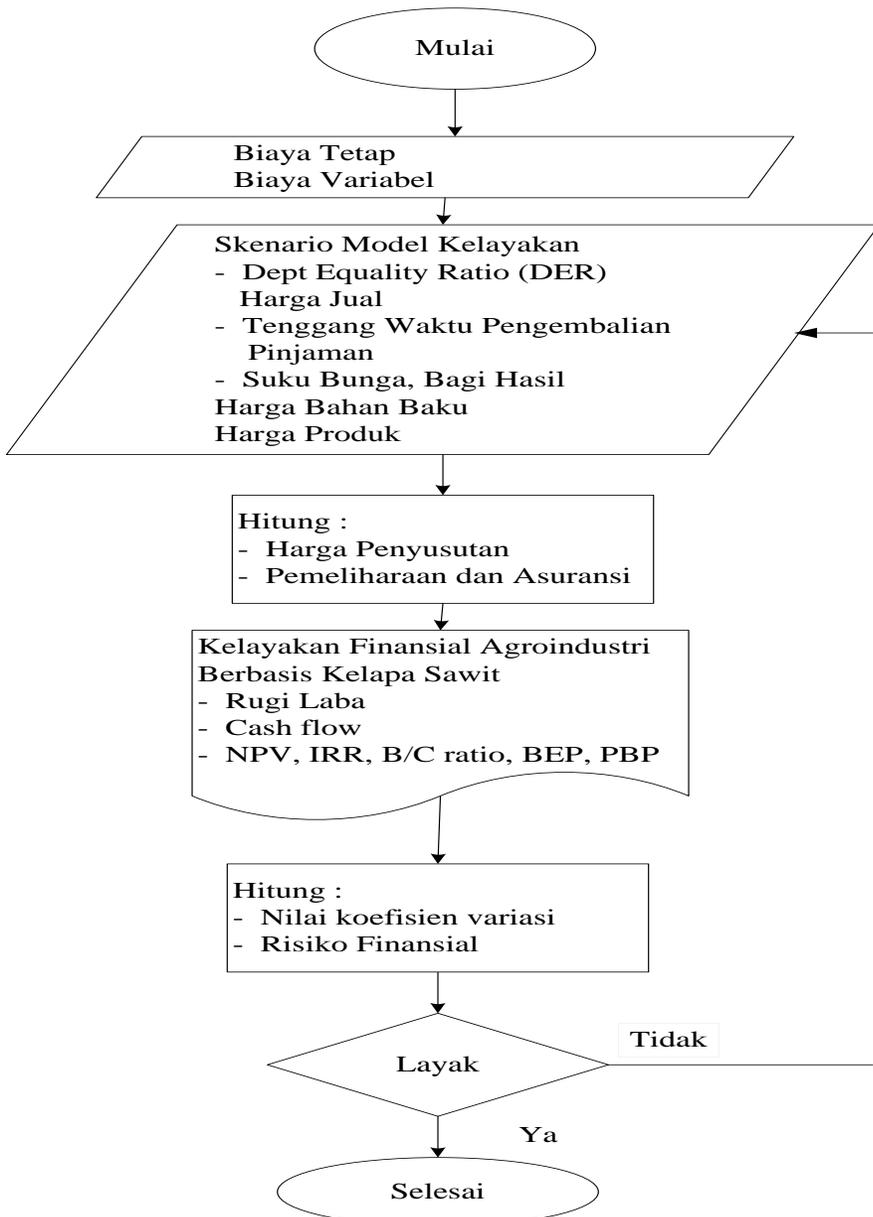
Data *input* dalam model analisis risiko adalah hasil penilaian pakar pada aspek pengembangan agroindustri terhadap setiap faktor dan setiap variabel pada setiap faktor risiko. Data disimpan dalam basis data analisis risiko.

## B. Sub model analisis risiko finansial

Analisis risiko finansial merupakan indikator penting bagi seorang pengusaha yang dipergunakan untuk mengetahui sejauh mana modal yang telah diinvestasikan dapat memberi keuntungan dan seberapa besar risiko yang harus ditanggung dari investasi yang dilakukan. Secara spesifik, batasan risiko suatu usaha adalah variabilitas pendapatan sebagai dampak dari suatu arus kas masuk dan keluar selama umur investasi yang bersangkutan. Variasi ini erat hubungannya dengan ketidaktepatan dalam menentukan prakiraan seperti penyerapan pasar atas produk yang dihasilkan, kemajuan teknologi di masa depan, tingkat harga, kualitas dan kuantitas peralatan dan lain-lainnya. Tujuannya adalah mencari keseimbangan yang paling baik antara tingkat keuntungan yang akan diperoleh dan risiko yang dihadapi. Skema alur model analisis risiko finansial agroindustri biodiesel dapat dilihat pada Gambar 11



Gambar 10 skema alur model analisis risiko bahan baku, proses pengolahan dan pemasaran



Gambar 11 Skema alur model analisis risiko finansial agroindustri biodiesel

## SISTEM PENGAMBILAN KEPUTUSAN (SPK)

Penerapan SPK pada studi kasus dapat di gambarkan dengan mengambil contoh dalam penelitian yang penulis lakukan, dimana SPK tersebut diberi nama *Biodiesel-RM*.

SPK yang diterapkan merupakan sebuah pendekatan baru dalam mengantisipasi risiko pada sebuah agroindustri. Komponen-komponen atau lebih tepatnya fitur-fitur yang tersedia pada masing-masing SPK membutuhkan proses adaptasi sebelum diterapkan. Manajemen risiko yang penulis lakukan merupakan sebuah pendekatan pengelolaan dari sistem agroindustri biodiesel. Pengertian ini menjadi acuan pengembangan model sehingga penerapannya memberikan sebuah cara baru dalam pengelolaan sistem agroindustri biodiesel. Berbeda dengan pendekatan terencana, penerapan SPK (*Biodiesel-RM*) akan mendorong para pengambil keputusan dalam mengelola usaha agroindustri biodiesel dengan pendekatan sistem.

Pengembangan agroindustri memiliki beberapa potensi jenis risiko yang berbeda-beda tergantung industri dan basis komoditi apa. Pada penelitian yang penulis lakukan sebagai contoh penerapan manajemen risiko agar dapat dipahami pada para pembaca, mengandung potensi 4 jenis risiko utama yang perlu diperhatikan yakni pengadaan bahan baku, proses pengolahan, pemasaran dan finansial. Setiap risiko dari masing-masing aspek pengembangan agroindustri tersebut dipengaruhi oleh sejumlah faktor dan setiap faktor dipengaruhi oleh sejumlah variabel risiko. Penentuan nilai risiko agroindustri

merupakan hasil agregasi secara berjenjang dari variabel risiko setiap aspek pengembangan agroindustri.

## **Analisis Risiko Pengadaan Bahan Baku**

Dalam pengembangan agroindustri, aspek pengadaan bahan baku berperan sangat penting (Soekartawi 2000). Herman (2002) menyatakan bahwa, selain memiliki peran yang sangat penting, aspek pengadaan bahan baku juga mengandung potensi risiko. Adanya potensi risiko bahan baku disebabkan oleh adanya ketergantungan yang besar pada kondisi alam dan agronomis lainnya.

Potensi risiko pengadaan bahan baku untuk agroindustri dipengaruhi sejumlah faktor. Faktor utama yang berpengaruh terhadap tingkat risiko menurut Brown (1994) adalah pengadaan bahan baku agroindustri yaitu waktu ketersediaan, jumlah, kualitas, harga dan biaya pengadaan bahan baku

### (a) Waktu ketersediaan bahan baku

Waktu ketersediaan bahan baku sangat dipengaruhi oleh sejumlah variabel agronomis yang mempengaruhi seperti waktu panen, teknik panen dan penanganan pasca panen, cuaca atau musim, jenis/ varietas, lokasi geografis, teknologi budidaya dan input produksi serta adanya serangan hama dan penyakit (Austin 1992). Teknologi budidaya memungkinkan tanaman kelapa sawit mengalami pembungaan dan pembuahan dengan baik sehingga waktu ketersediaan bahan baku akan tepat. Sastrosayono (2003) menyatakan bahwa kelapa sawit biasanya berbuah setelah berumur 2,5 tahun. Buahnya menjadi masak 5,5 bulan setelah penyerbukan. Banyak hal yang perlu diperhatikan untuk menjaga kualitas buah, diantaranya adalah proses panen. Dalam memanen perlu diperhatikan beberapa ketentuan umum agar buah yang dihasilkan baik mutunya sehingga minyak yang dihasilkan juga bermutu baik. Panenan harus dilaksanakan pada saat yang tepat. Panen yang tepat waktu akan menentukan kuantitas dan kualitas buah kelapa

sawit. Proses pembentukan minyak di dalam buah berlangsung selama 24 hari dari buah mulai masak. Panenan yang dilakukan sebelum proses pembentukan minyak selesai akan mengakibatkan hasil minyak yang kurang dari semestinya. Panenan sesudah proses pembentukan minyak selesai, akan merugikan karena banyak buah yang lepas dari tandannya dan jatuh ke tanah. Buah yang terlalu masak, kandungan minyaknya akan berubah menjadi asam lemak bebas (*free fatty acid*) yang mengakibatkan rendahnya mutu minyak dan mudah terserang hama dan penyakit.

Hasil analisis waktu ketersediaan bahan baku memiliki nilai risiko tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa faktor waktu ketersediaan menjadi sangat penting diperhatikan karena akan berkontribusi secara signifikan terhadap risiko aspek pengadaan bahan baku secara keseluruhan. Seperti diketahui, kelapa sawit adalah tanaman yang memerlukan penanganan dalam budidaya yang serius dengan manajemen pengadaan bahan baku yang efektif dalam memenuhi kebutuhan produksi agroindustri biodiesel.

#### (b) Kualitas

Kualitas bahan baku dipengaruhi oleh sejumlah variabel seperti teknologi budidaya, cuaca/musim, teknologi penanganan panen dan pascapanen. Menurut Brown (1994), sejumlah variabel seperti tersebut di atas akan mempengaruhi kualitas bahan baku agroindustri baik sifat fisik maupun kimia. Faktor kualitas menjadi dasar utama dalam penentuan standar bahan baku dan menjadi pertimbangan dalam penetapan harga bahan baku.

Hasil analisis menunjukkan bahwa faktor kualitas bahan baku mempunyai nilai risiko tinggi. Risiko kualitas bahan baku perlu diperhatikan. Hal ini karena faktor kualitas bahan baku akan sangat mempengaruhi kualitas produk agroindustri biodiesel berbasis kelapa sawit. Bahan baku yang rusak atau cacat harus disortasi secara baik karena tidak dapat diperbaiki selama proses pengolahan.

(c) Harga bahan baku

Harga bahan baku dipengaruhi oleh sejumlah variabel seperti cuaca/ musim, serangan hama dan penyakit, teknik budidaya, teknik panen, teknik penanganan pasca panen, jenis/varietas dan lokasi geografis dan masalah pengangkutan (Brown 1994).

Hasil analisis menunjukkan bahwa faktor harga bahan baku mempunyai nilai risiko yang sangat tinggi. Hal ini disebabkan karena berbagai faktor yang dapat menyebabkan kondisi bahan baku rusak akibat seperti pengangkutan. Untuk menghindari terbentuknya asam lemak bebas, pengolahan harus sudah dilaksanakan paling lambat 8 jam setelah panen. Pengangkutan bahan baku dari kebun harus secepatnya diangkut dengan alat angkutan yang tepat yang dapat mengangkut bahan baku sebanyak-banyaknya, seperti lori, traktor gandeng atau truk. Sesampainya di pabrik, harus segera ditimbang kemudian dimasukkan ke dalam lori perebusan. Bahan baku yang tidak segera diolah akan menghasilkan minyak dengan kadar asam lemak bebas (*free fatty acid*) tinggi (Sastrosayono 2003). Kadar asam lemak bebas yang tinggi akan mempengaruhi kualitas dari CPO

(d) Biaya pengadaan bahan baku

Biaya pengadaan bahan baku ditentukan oleh cuaca/ musim, serangan hama dan penyakit, teknik budidaya, teknik panen, teknik penanganan pasca panen, jenis/varietas dan lokasi geografis (Brown 1994). Hasil analisis menunjukkan bahwa faktor biaya bahan baku mempunyai nilai risiko tinggi, karena faktor biaya terkait dengan faktor dari pengadaan bahan baku. Faktor biaya pengadaan bahan baku harus diperhatikan karena akan berpengaruh langsung terhadap kelayakan usaha dan sekaligus menentukan minat petani agar terus memproduksi bahan baku yang dibutuhkan untuk pengembangan agroindustri. Brown (1994) menyatakan salah satu faktor yang harus diperhatikan dalam sistem pengadaan bahan baku adalah harga yang layak bagi petani sehingga dapat memberikan motivasi untuk terus memproduksi.

(e) Jumlah bahan baku

Faktor yang harus diperhatikan agar perusahaan dapat memproduksi sesuai dengan yang diharapkan adalah terpenuhinya jumlah kebutuhan bahan baku. Variabel yang mempengaruhi jumlah bahan baku adalah cuaca/musim, adanya serangan hama dan penyakit, teknologi budidaya, teknologi panen, teknologi penanganan pasca panen, jenis/varietas dan lokasi geografis. Hal ini sesuai dengan pernyataan Jatmika (2000) bahwa jumlah atau banyaknya hasil setiap hektar tanaman kelapa sawit produktif tergantung dari kualitas tanaman, kesuburan tanah, keadaan iklim, umur tanaman, gangguan hama / penyakit dan pemeliharaan tanaman. Contoh data hasil per hektar per tahun dari komoditi kelapa sawit jenis Dura yang keadaannya normal dapat dilihat pada tabel 2.

Hasil analisis menunjukkan bahwa faktor jumlah bahan baku mempunyai nilai risiko tinggi. Hal ini mengindikasikan bahwa risiko jumlah bahan baku yang tersedia perlu diperhatikan. Hal ini sesuai dengan pendapat Brown (1994) yang menyatakan bahwa, perencanaan pemasaran dan kapasitas pengolahan akan mempengaruhi jumlah kebutuhan bahan baku. Demikian juga sebaliknya, ketersediaan bahan baku dari sisi waktu dan jumlah akan mempengaruhi juga kapasitas produksi dan perencanaan pemasaran.

Tabel 2 Hasil tanaman jenis dura

Umur tanaman (tahun)	Hasil minyak (kg / ha)	Hasil inti (kg / ha)
4	500	100
5	750	150
6	1000	200

7	1300	260
8	1600	320
9	1900	380
10	2000	400
11	2200	440
12	2250	450

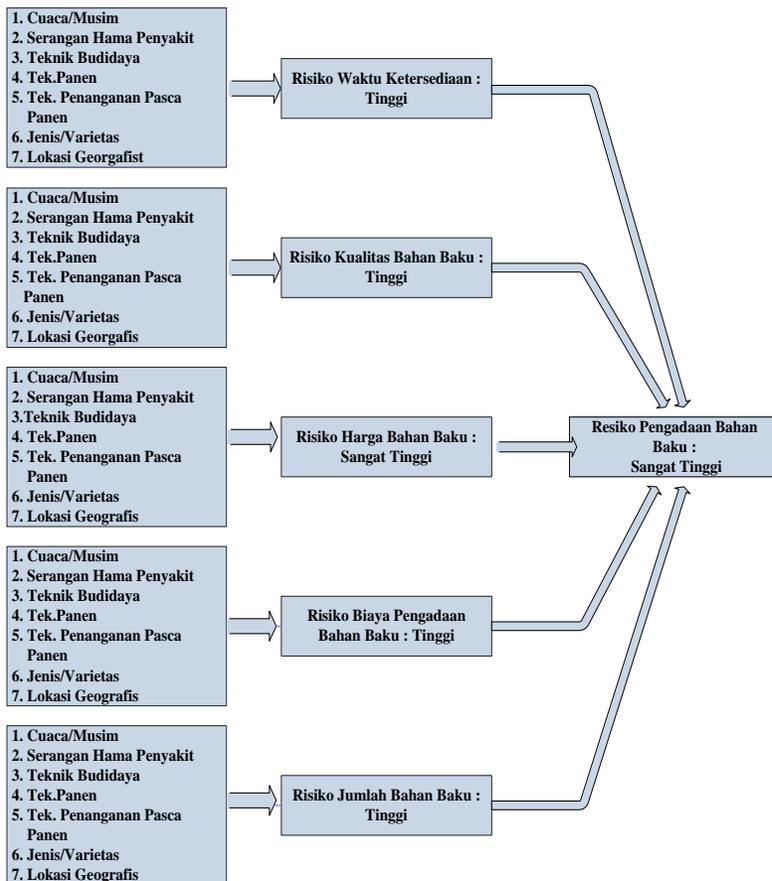
Sumber : Jatmika (2000)

## **Agregasi Risiko Bahan Baku**

Untuk mendapatkan nilai risiko dari aspek pengadaan bahan baku dilakukan agregasi terhadap nilai risiko pada faktor-faktor yang mempengaruhinya yaitu waktu ketersediaan bahan baku, kualitas bahan baku, harga bahan baku, biaya pengadaan bahan baku, dan jumlah bahan baku. Hasil perhitungan agregasi menunjukkan bahwa tingkat risiko aspek pengadaan bahan baku untuk pengembangan agroindustri biodiesel berbasis kelapa sawit sangat tinggi. Contoh pohon keputusan analisis risiko pengadaan bahan baku disajikan pada Gambar 12

Pada Gambar 12 ditunjukkan bahwa setiap variabel risiko memberikan kontribusi terhadap faktor yang dipengaruhi dari sejumlah faktor dengan nilai risiko dan tingkat kemungkinan terjadinya risiko menentukan tingkat risiko terhadap pengadaan bahan baku. Faktor harga bahan baku memiliki nilai risiko sangat tinggi sedangkan faktor waktu ketersediaan bahan baku, kualitas bahan baku, biaya pengadaan bahan baku, dan jumlah bahan baku memiliki nilai risiko tinggi. Sangat tingginya nilai risiko harga bahan baku dalam agroindustri biodiesel berbasis kelapa sawit disebabkan oleh produksi CPO tersebut diperuntukkan untuk keperluan non energi seperti bahan baku pembuatan minyak goreng, sabun dan ekspor, sehingga bila CPO yang ada dipergunakan sebagai bahan baku biodiesel, dikhawatirkan akan dapat mengganggu pasokan non energi tersebut. Oleh karena itu diperlukan perluasan lahan kelapa sawit khusus untuk pasokan bahan baku biodiesel (Sugiyono 2007). Selain itu menurut Brown (1994),

terdapat tiga ciri utama bahan baku agroindustri yakni bersifat mudah rusak, volume besar dan produksinya terpecah di beberapa tempat. Hal ini mengakibatkan pengadaan bahan baku mengandung risiko sangat tinggi.



Gambar 12 Pohon keputusan analisis risiko bahan baku

## Analisis Risiko Proses Pengolahan

Dalam pengembangan agroindustri, walaupun aspek pengolahan lebih dapat dikontrol dibandingkan dengan aspek pengadaan bahan baku, namun aspek pengolahan sangat penting untuk diperhatikan, karena terkait dengan efisiensi produksi, kualitas serta kepuasan konsumen (Austin 1992). Selanjutnya dinyatakan bahwa risiko proses pengolahan dipengaruhi sejumlah faktor yaitu kualitas bahan baku, biaya proses, kinerja mesin dan peralatan.

(a) Kualitas biodiesel sesuai SNI

Risiko faktor kualitas produk dalam proses pengolahan agroindustri dipengaruhi oleh sejumlah variabel risiko. Variabel yang berpengaruh tersebut adalah kualitas bahan baku, teknologi pengolahan, jumlah bahan baku yang tersedia, kualitas SDM, biaya proses, efisiensi proses, dan kondisi mesin dan alat.

Hasil analisis menunjukkan bahwa faktor kualitas dan pemeliharaan mesin dan alat mempunyai nilai risiko tinggi. Tingginya nilai risiko tersebut disebabkan karena terkait dengan tingkat kepuasan konsumen dan adanya permintaan jaminan kualitas produk yang dihasilkan. Adanya upaya peningkatan permintaan produk dan tuntutan kualitas memacu aktifitas dan kinerja mesin yang prima, canggih dan lancar. Peningkatan kegiatan yang dilakukan secara kontinyu dan terus menerus mengakibatkan kinerja alat perlu diperhatikan dan dipelihara, dirawat dan diservis secara kontinyu sehingga saat proses pengolahan tidak ada gangguan karena mesin rusak. Hal ini sekaligus menunjukkan bahwa dalam proses pengolahan produk biodiesel, faktor utama yang harus diperhatikan adalah risiko kualitas produk biodiesel harus sesuai dengan SNI. Sistem analisis untuk mengidentifikasi tahapan proses yang bersifat kritis dilakukan oleh badan standar nasional Indonesia, sehingga kualitas produk biodiesel berbasis kelapa sawit terjamin mutunya berdasarkan standar Nasional Indonesia (SNI).

(b) Kinerja mesin dan peralatan Industri Biodiesel

Risiko dari faktor mesin dan peralatan dalam proses pengolahan agroindustri dipengaruhi oleh sejumlah variabel risiko. Variabel yang berpengaruh tersebut adalah kualitas bahan baku, teknologi pengolahan, jumlah bahan baku yang tersedia, kualitas SDM, biaya proses, efisiensi proses, dan kondisi mesin dan alat. Hasil analisis menunjukkan bahwa faktor kinerja mesin dan peralatan mempunyai nilai risiko sedang. Walaupun nilai risiko kinerja mesin dan peralatan relatif tergolong sedang, namun harus diperhatikan karena kinerja mesin dan peralatan terkait dengan kelancaran proses pengolahan produk biodiesel.

Menurut Austin (1992), kerusakan atau gangguan pada mesin dan peralatan tidak saja menyebabkan pelaksanaan proses pengolahan terganggu, namun juga dapat menyebabkan kegagalan dalam pencapaian mutu dan jaminan keamanan produk yang dihasilkan. Selain itu, kerusakan mesin dan peralatan yang mempengaruhi jumlah produk yang tidak memenuhi syarat dapat berdampak terhadap peningkatan biaya produksi.

(c) Biaya proses pengolahan

Nilai risiko biaya proses pengolahan merupakan hasil agregasi dari nilai risiko dan kemungkinan terjadinya risiko dari sejumlah variabel. Variabel yang berpengaruh terhadap risiko kualitas bahan baku, teknologi pengolahan, jumlah bahan baku yang tersedia, kualitas SDM, biaya proses, efisiensi proses, dan kondisi mesin dan alat.

Hasil analisis menunjukkan bahwa faktor biaya proses pengolahan mempunyai nilai risiko sedang. Walaupun risiko pada proses pengolahan adalah sedang, namun faktor biaya pengolahan ini harus selalu diperhatikan sehingga tidak terjadi peningkatan biaya dalam pencapaian kualitas yang disyaratkan. Menurut Gittinger (1986), terdapat empat jenis biaya dalam pencapaian kualitas yakni biaya pencegahan, biaya penilaian, biaya kerusakan internal dan biaya kerusakan eksternal. Biaya pengendalian yaitu pencegahan dan penilaian akan meningkat

seiring dengan upaya peningkatan kualitas, sedangkan biaya kegagalan seperti internal dan eksternal menurun seiring dengan peningkatan kualitas. Farah dan Favre (1992) menyatakan, biaya kegagalan dapat diminimasi melalui penerapan manajemen mutu total. Selain itu, juga dapat menjamin dihasilkannya produk berkualitas dalam memberikan kepuasan konsumen dan meningkatkan citra perusahaan.

(d) Pemeliharaan mesin dan alat

Risiko dari pemeliharaan mesin dan alat dalam proses pengolahan agroindustri dipengaruhi oleh sejumlah variabel risiko. Variabel yang berpengaruh tersebut adalah kualitas bahan baku, teknologi pengolahan, jumlah bahan baku yang tersedia, kualitas SDM, biaya proses, efisiensi proses, dan kondisi mesin dan alat. Hasil analisis menunjukkan bahwa faktor pemeliharaan mesin dan alat mempunyai nilai risiko sedang. Risiko pada pemeliharaan ini sangat memegang peran karena pemeliharaan yang rendah mengakibatkan kualitas produksi akan menurun demikian pula kuantitas dan kontinuitas. Untuk itu dalam hal pemeliharaan sangat perlu untuk diperhatikan, dikaitkan dengan variabel yang berpengaruh maka pemeliharaan yang rendah mengakibatkan umur ekonomi dari mesin pengolah menjadi rendah, rendahnya umur ekonomis mengakibatkan biaya akan meningkat untuk pengganti mesin. Untuk produksi yang baik seperti variabel tersebut diatas, maka teknologi pengolahan perlu ditingkatkan, sanitasi perlu ditingkatkan, kualitas sumberdaya manusia perlu ditingkatkan sehingga kegagalan mutu dapat ditekan sehingga efisiensi proses pengolahan dapat meningkat.

(e) Lokasi proses pengolahan

Lokasi dalam proses pengolahan agroindustri dipengaruhi oleh sejumlah variabel risiko. Variabel yang berpengaruh tersebut adalah kualitas bahan baku, teknologi pengolahan, jumlah bahan baku yang tersedia, kualitas SDM, biaya proses, efisiensi proses, dan kondisi mesin dan alat.

Hasil analisis menunjukkan bahwa faktor lokasi mempunyai nilai risiko sedang. Walaupun risiko lokasi sedang, namun perlu diperhatikan, mengingat lokasi pabrik dengan kebun akan sangat mempengaruhi kualitas produksi yang baik, bila bahan baku yang diperoleh dari kebun jauh dari pabrik, maka kualitas akan menurun karena terjadi kerusakan selama proses pengangkutan. Lokasi pengolahan yang terlalu jauh dari lokasi kebun akan mempengaruhi kualitas bahan baku. Bahan baku yang tidak segera diolah akan menghasilkan minyak dengan kadar asam lemak bebas (*free fatty acid*) tinggi (Sastrosayono 2003).

## **Agregasi Risiko Proses Pengolahan**

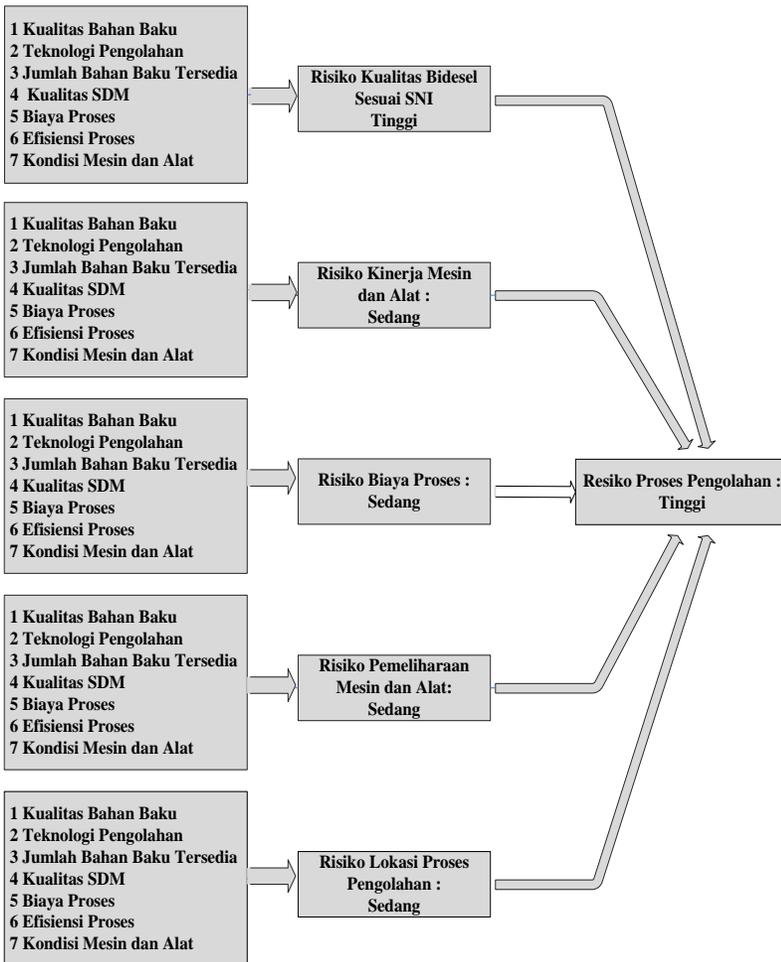
Untuk mendapatkan nilai risiko dari aspek pengolahan agroindustri biodiesel berbasis kelapa sawit dilakukan agregasi nilai risiko faktor-faktor yang mempengaruhi yaitu kualitas biodiesel sesuai SNI, kinerja mesin dan alat, biaya proses pengolahan, pemeliharaan mesin dan alat serta lokasi proses pengolahan. Contoh pohon keputusan analisis risiko proses pengolahan pada agroindustri biodiesel disajikan pada Gambar 13.

Pada Gambar 13 menunjukkan bahwa setiap variabel risiko memberikan kontribusi terhadap faktor yang dipengaruhi, dan juga nilai risiko dari sejumlah faktor berpengaruh terhadap nilai risiko proses pengolahan.

Hasil analisis menunjukkan bahwa faktor kualitas biodiesel sesuai SNI. memiliki nilai risiko tinggi. Sementara kinerja mesin peralatan proses, biaya proses, pemeliharaan mesin dan alat dan lokasi proses dengan nilai risiko sedang. Faktor yang perlu diperhatikan dalam proses pengolahan adalah kualitas dari produk biodiesel sesuai dengan SNI. Namun demikian, faktor kinerja mesin dan peralatan serta biaya proses pengolahan, pemeliharaan mesin dan alat serta dimana lokasi proses pengolahan tersebut juga tidak boleh diabaikan karena saling terkait dan saling mempengaruhi. Pengendalian risiko

proses pengolahan harus dilakukan secara cermat sehingga dapat dihasilkan produk dengan kualitas baik.

Kotler (2002) menyatakan, tercapainya kualitas produk yang dipersyaratkan dan adanya jaminan keamanan produk akan sangat menunjang peningkatan kinerja pemasaran agroindustri. Hal tersebut karena terkait dengan salah satu aspek kepuasan pelanggan yakni kualitas produk.



Gambar 13 Pohon keputusan analisis risiko proses pengolahan

## Analisis Risiko Pemasaran

Dalam pengembangan agroindustri, pemasaran menjadi ujung tombak keberhasilan dari suatu usaha, oleh sebab itu risiko pemasaran sangat penting diperhatikan untuk menjamin kinerja dan keberlangsungan bisnis secara baik. Menurut Kotler (2002) variabel yang berpengaruh terhadap risiko pemasaran meliputi kepuasan konsumen, kondisi persaingan dan sistem distribusi.

### (a) Kepuasan konsumen

Risiko dari faktor kepuasan konsumen dalam aspek pemasaran agroindustri dipengaruhi oleh sejumlah variabel risiko. Variabel yang mempengaruhi tersebut yaitu kualitas biodiesel sesuai SNI, harga minyak dunia, kondisi sarana prasarana distribusi, harga biodiesel, tingkat persaingan industri, nilai tukar rupiah, dan konflik saluran distribusi dan bencana alam. Sementara Kotler (2002) menyebutkan variabel kepuasan konsumen tidak terlepas dari kualitas dan nilai produk, kualitas pelayanan, kualitas karyawan dan citra perusahaan

Hasil analisis menunjukkan bahwa faktor kepuasan konsumen mempunyai nilai risiko tinggi. Tingginya nilai risiko faktor kepuasan konsumen menunjukkan bahwa dalam pemasaran produk agroindustri biodiesel berbasis kelapa sawit, faktor kritis yang harus diperhatikan adalah kepuasan konsumen. Faktor ini selain mempunyai risiko tinggi sekaligus juga sebagai faktor penentu keberhasilan pemasaran produk agroindustri.

### (b) Posisi persaingan

Risiko dari faktor posisi persaingan dalam aspek pemasaran agroindustri dipengaruhi oleh sejumlah variabel

risiko. Menurut Porter (1985) variabel yang berpengaruh terhadap kondisi persaingan adalah tingkat persaingan industri, adanya pendatang baru potensial, tumbuhnya produk substitusi, meningkatnya posisi tawar pembeli dan meningkatnya posisi tawar pemasok. Selain itu variabel yang mempengaruhi posisi persaingan adalah kualitas biodiesel sesuai SNI, harga minyak dunia, kondisi sarana prasarana distribusi, harga biodiesel, tingkat persaingan industri, nilai tukar rupiah, dan konflik saluran distribusi dan bencana alam

Hasil analisis menunjukkan faktor posisi persaingan mempunyai nilai risiko sedang. Hal ini menunjukkan bahwa dalam pemasaran agroindustri, selain faktor risiko kepuasan konsumen yang harus diperhatikan, risiko persaingan juga tidak boleh diabaikan terutama dalam menyusun strategi memenangkan persaingan. Selain itu, kondisi persaingan sifatnya sangat dinamis, sehingga diperlukan pengetahuan yang relatif lengkap mengenai kondisi dan karakteristik pesaing utama khususnya yang terkait dengan strategi, tujuan, kekuatan dan kelemahan serta pola reaksi terhadap dinamika pasar. Kotler (2002) menyatakan, penyusunan strategi bersaing membutuhkan sistem intelijen persaingan yang meliputi empat kegiatan utama yakni (1) Mengidentifikasi jenis-jenis dan sumber informasi persaingan, (2) Mengumpulkan data-data lapangan yang relevan dari berbagai sumber seperti tenaga penjual, saluran pemasaran, pemasok, perusahaan periset pasar, dan asosiasi perdagangan, (3) Mengevaluasi data dari aspek validitas dan reliabilitasnya, selanjutnya menganalisis dan menginterpretasikan, (4) Menyebar-luaskan informasi yang dihasilkan.

(c) Kondisi distribusi

Risiko dari faktor kondisi distribusi dalam aspek pemasaran agroindustri dipengaruhi oleh sejumlah variabel risiko. Variabel yang mempengaruhi tersebut adalah kualitas biodiesel sesuai SNI, harga minyak dunia, kondisi sarana prasarana distribusi, harga biodiesel, tingkat persaingan industri,

nilai tukar rupiah, dan konflik saluran distribusi dan bencana alam.

Hasil analisis menunjukkan bahwa faktor kondisi distribusi mempunyai nilai risiko tinggi. Tingginya risiko pada kondisi distribusi karena sistem distribusi ini akan berpengaruh terhadap kelancaran penyediaan produk bagi konsumen. Hal ini disebabkan oleh salah satu elemen kepuasan konsumen yaitu kualitas pelayanan mencakup juga keterjangkauan dari sisi tempat atau lokasi. Sistem distribusi sangat penting peranannya dalam menjamin tersedianya produk di daerah yang mudah terjangkau oleh pelanggan.

(d) Kebijakan pemerintah

Risiko dari faktor kebijakan pemerintah dalam aspek pemasaran agroindustri dipengaruhi oleh sejumlah variabel risiko. Variabel yang mempengaruhi tersebut adalah kualitas biodiesel sesuai SNI, harga minyak dunia, kondisi sarana prasarana distribusi, harga biodiesel, tingkat persaingan industri, nilai tukar rupiah, dan konflik saluran distribusi dan bencana alam

Hasil analisis menunjukkan bahwa faktor kebijakan pemerintah memiliki nilai risiko yang sangat tinggi. Sangat tingginya risiko pada faktor kebijakan, karena setiap aktifitas kegiatan suatu usaha harus mengikuti aturan dan kebijakan yang dikeluarkan oleh pemerintah, seperti misalnya pada kebijakan peningkatan pajak ekspor (PE). Peningkatan pajak ekspor ini hanya akan menimbulkan melemahnya daya saing produk CPO di pasar internasional dan akan memiskinkan petani sawit. Dalam konteks ekonomi politik, kebijakan ini akan dimanfaatkan oleh pihak-pihak pemburu rente untuk mengambil manfaat atas kecendrungan melemahnya harga TBS untuk meningkatkan keuntungan industri hilir yang sudah siap. Selain permasalahan pajak, kebijakan pemerintah harus lebih ditingkatkan lagi misalnya dalam masalah penentuan harga biodiesel dan mandatori pemerintah dalam hal penggunaan biodiesel untuk transportasi umum dan kendaraan pemerintah,

kewajiban industri menggunakan biodiesel serta subsidi pemerintah pada biodiesel agar lebih ditingkatkan seperti halnya subsidi pada minyak yang berasal dari fosil seperti solar.

(e) Peningkatan harga bahan baku

Risiko dari faktor peningkatan harga bahan baku dalam aspek pemasaran agroindustri dipengaruhi oleh sejumlah variabel risiko. Variabel yang mempengaruhi tersebut adalah kualitas biodiesel sesuai SNI, harga minyak dunia, kondisi sarana prasarana distribusi, harga biodiesel, tingkat persaingan industri, nilai tukar rupiah, dan konflik saluran distribusi dan bencana alam.

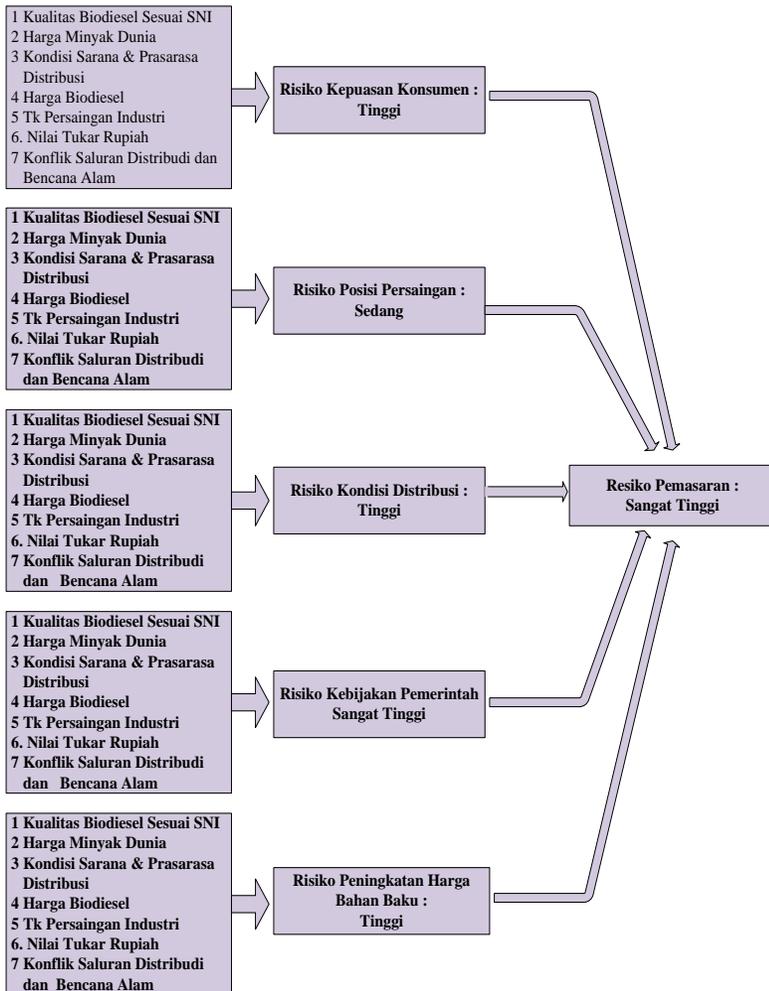
Hasil analisis menunjukkan bahwa faktor peningkatan harga bahan baku mempunyai nilai risiko tinggi. Tingginya risiko pada peningkatan harga bahan baku diakibatkan karena harga produk pertanian tergolong berfluktuatif dengan rentang tingkat harga yang cukup lebar. Pada waktu musim panen dan musim hujan, harganya bisa sangat rendah namun pada musim lainnya bisa sangat tinggi. Harga yang sangat fluktuatif secara teoritis akan menyulitkan prediksi bisnis, baik dalam perhitungan rugi laba maupun manajemen resiko. Harga yang demikian seringkali hanya menguntungkan spekulan yang umumnya pedagang tertentu khususnya yang mampu mengelola stok secara baik dan cermat. Fluktuasi harga hingga saat ini umumnya terjadi pada komoditi tanaman pangan. Hingga saat ini belum ada alat/metoda yang dapat secara langsung mengantisipasi atau bahkan mencegah terjadinya fluktuasi harga yang terlalu tinggi yang akan merugikan pihak produsen maupun konsumen.

## **Agregasi Risiko Pemasaran**

Penentuan nilai risiko dari aspek pemasaran agroindustri biodiesel berbasis kelapa sawit didasarkan hasil agregasi nilai risiko faktor-faktor yang mempengaruhinya. Faktor-faktor yang mempengaruhi risiko pemasaran tersebut meliputi kepuasan konsumen, posisi persaingan, kondisi

distribusi, kebijakan pemerintah dan peningkatan harga bahan baku. Hasil perhitungan agregasi risiko menunjukkan bahwa tingkat risiko aspek pemasaran agroindustri biodiesel berbasis kelapa sawit adalah sedang. Contoh pohon keputusan analisis risiko pemasaran agroindustri biodiesel disajikan dalam Gambar 14.

Pada Gambar 14 menunjukkan bahwa setiap variabel memberikan kontribusi terhadap faktor yang dipengaruhi, dan sejumlah nilai risiko setiap faktor menentukan nilai risiko dari aspek pemasaran.



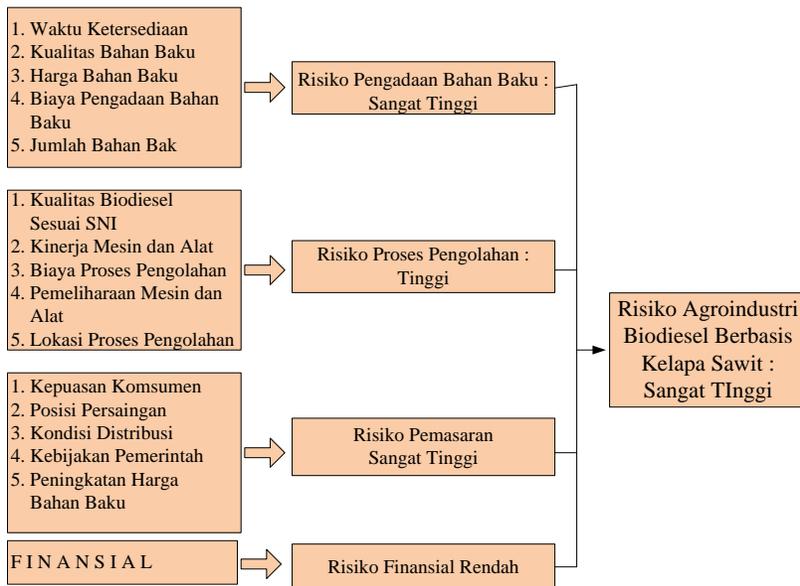
Gambar 14 Pohon keputusan analisis risiko pemasaran

Faktor kebijakan Pemerintah memiliki nilai risiko sangat tinggi, kepuasan konsumen memiliki nilai risiko tinggi, faktor posisi persaingan bernilai risiko sedang, nilai risiko kondisi distribusi adalah tinggi dan faktor peningkatan harga bahan baku memiliki nilai risiko yang tinggi. Dengan demikian faktor yang cukup tinggi peranannya dalam nilai risiko pemasaran adalah kebijakan dari pemerintah.. Menurut

Wahyudi (2006) kebijakan pemerintah dalam pengembangan energi Nasional sangat diperlukan. Hal ini dikaitkan dengan tujuan kebijakan energi Nasional tersebut yaitu mewujudkan keamanan pasokan energi dalam negeri. Kebijakan utamanya adalah 1) Penyediaan energi dengan mengupayakan jaminan pasokan, pengoptimalan produksi dan konservasi. 2) Pemanfaatan energi dengan mengupayakan efisiensi pemanfaatan dan diversifikasi. 3) Penetapan harga kearah keekonomian dengan tetap memperhatikan masyarakat yang tidak mampu dan 4) Pelestarian lingkungan. Selanjutnya dinyatakan bahwa kebijakan penunjangnya adalah pengembangan infrastruktur energi , kemitraan pemerintah dengan dunia usaha, pemberdayaan masyarakat dan research dan development.

## **Analisis Risiko Finansial**

Analisis risiko finansial dilakukan untuk mengetahui tingkat risiko yang harus ditanggung perusahaan dibanding dengan keuntungan yang diperoleh. Hubungan antara risiko dan keuntungan diukur dengan koefisien variasi ( $cv$ ) yang merupakan perbandingan antara risiko yang harus ditanggung perusahaan dengan besarnya keuntungan yang akan diperoleh sebagai hasil. Semakin besar nilai  $cv$ , risiko yang ditanggung semakin besar pula. Asumsi-asumsi yang digunakan dalam analisis risiko mengikuti kaidah (Soeharto, 2002) yaitu : jika nilai  $cv \leq 0,5$  berisiko rendah; jika  $0,5 < cv \leq 0,8$  berisiko sedang ; jika  $0,8 < cv \leq 1,8$  berisiko tinggi dan jika nilai  $cv > 1,2$  berisiko sangat tinggi. Contoh pohon keputusan faktor risiko dari setiap aspek pengembangan agroindustri biodiesel berbasis kelapa sawit disajikan dalam Gambar 15.



Gambar 15. Pohon keputusan analisis risiko

Pada Gambar 15 menunjukkan setiap faktor memberikan kontribusi terhadap nilai risiko aspek pengembangan agroindustri yang dipengaruhinya, dan sejumlah aspek utama dengan nilai risikonya menentukan tingkat risiko dari agroindustri biodiesel berbasis kelapa sawit. Risiko pada aspek pengadaan bahan baku bernilai sangat tinggi, sedangkan aspek proses pengolahan bernilai risiko tinggi, pemasaran berisiko sangat tinggi, dan finansial berisiko rendah. Aspek yang paling mempengaruhi nilai risiko pengembangan agroindustri biodiesel berbasis kelapa sawit adalah pengadaan bahan baku dan pemasaran. Aspek pengadaan bahan baku menjadi faktor kritis karena ketersediaan bahan baku dari sisi waktu, jumlah dan kualitas sangat tergantung cuaca atau iklim. Sementara aspek pemasaran sangat tergantung dari kepuasan konsumen, posisi persaingan, kondisi distribusi, kebijakan pemerintah dan peningkatan bahan baku.

## Agregasi Nilai Risiko

Nilai risiko agroindustri biodiesel berbasis kelapa sawit merupakan agregasi total dari seluruh aspek pengembangan agroindustri yaitu pengadaan bahan baku, proses pengolahan, pemasaran dan finansial. Nilai risiko dari setiap aspek tersebut merupakan agregasi setiap faktor yang mempengaruhinya, contoh hasil analisis risiko tersebut disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3 Hasil analisis risiko agroindustri biodiesel berbasis kelapa sawit

No	Aspek Utama Pengembangan Agroindustri	Nilai Risiko	Risiko Agroindustri Biodiesel
1	Bahan Baku	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi
2	Proses Pengolahan	Tinggi	
3	Pemasaran	Sangat Tinggi	
4	Finansial	Rendah	

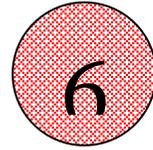
## Kelayakan Finansial

### Asumsi-asumsi

Masukan pada sub model analisis kelayakan finansial agroindustri meliputi biaya investasi, biaya tetap dan biaya variabel. Selain itu pada sub model juga dikembangkan skenario usaha yang meliputi umur proyek kapasitas produksi terpasang, persentase kapasitas produksi yang digunakan, persentase produk terjual, harga produk, premi asuransi dan pajak bumi dan bangunan, biaya perawatan, biaya penyusutan, tingkat bunga bank, lama pengembalian pinjaman, dan rasio modal sendiri dengan pinjaman.

*Output* utama dari model adalah tingkat kelayakan investasi agroindustri yang ditunjukkan oleh sejumlah variabel kelayakan finansial. Model analisis kelayakan finansial diskenario menggunakan skema pembiayaan bank konvensional.dengan variabel kelayakan finansial meliputi keuntungan bersih rata-rata per tahun. NPV, IRR, PBP (*payback period*) dan *net B/C ratio*. Selain itu dapat ditampilkan diskripsi rugi laba usaha agroindustri biodiesel berbasis kelapa sawit.

Alat analisis yang lain yang dapat digunakan untuk menentukan kriteria layak tidaknya suatu usaha untuk dijalankan adalah dengan menghitung *net B/C ratio*. Bila *net B/C ratio*  $> 1$  maka usaha tersebut dapat dilakukan, sedangkan bila *net B/C*  $< 1$ , maka usaha tersebut tidak dapat dilaksanakan.



## **STRATEGI MANAJEMEN RISIKO DENGAN PENDEKATAN SISTEM**

**S**trategi menurut Simatupang (1997) adalah suatu pola atau perencanaan yang mampu mengintegrasikan sasaran, kebijakan, dan tindakan-tindakan organisasi secara komprehensif. Sedangkan pengembangan agroindustri adalah segala bentuk pengusahaan yang dilakukan ke arah yang lebih baik dari sebelumnya. Hasil kajiannya menyebutkan bahwa agroindustri terbukti telah berhasil memberikan nilai tambah sekitar 20.7%, penyerapan tenaga kerja 30.8% dan penyerapan bahan baku 89.9% dari total industri yang ada, hal tersebut mengindikasikan perlunya perhatian pemerintah dalam menetapkan kebijakan ke arah pengembangan agroindustri menjadi sistem unggulan.

Rujukan dalam identifikasi sumber-sumber risiko dan penanganannya dengan perspektif yang digunakan adalah mengelompokkan risiko dalam 4 bagian yaitu risiko bahan baku, risiko proses pengolahan, risiko pemasaran dan risiko finansial

### **Risiko Bahan Baku**

Bahan baku merupakan aspek penting dalam pengembangan agroindustri biodiesel berbasis kelapa sawit. Faktor utama yang mempengaruhi tingkat risiko pengadaan bahan baku agroindustri yaitu waktu ketersediaan, kualitas bahan baku, harga bahan baku, biaya pengadaan bahan baku, dan jumlah bahan baku.

Risiko bahan baku ini di analisis sehingga akan dihasilkan faktor apa yang berisiko rendah, sedang, tinggi ataupun sangat tinggi. Pada hasil penelitian yang penulis

lakukan pada agroindustri biodiesel berbasis kelapa sawit, hasil analisis menunjukkan bahwa faktor waktu ketersediaan, kualitas bahan baku, biaya pengadaan bahan baku dan jumlah bahan baku bernilai risiko tinggi, sementara harga bahan baku berisiko sangat tinggi

Dalam rangka pengendalian risiko bahan baku, diambil faktor risiko yang paling tertinggi, dalam hal ini harga bahan baku, selanjutnya membuat manajemen risiko untuk mengatasi risiko tersebut. Untuk itu, dikembangkan model menggunakan metode AHP dengan lima tingkat yakni fokus, faktor, aktor, tujuan yang perlu diperhatikan dan alternatif. Tujuan memperhatikan faktor risiko harga bahan baku adalah peningkatan pendapatan petani, peningkatan nilai tambah, penyerapan tenaga kerja, peningkatan perekonomian daerah, dan peningkatan produktivitas lahan.

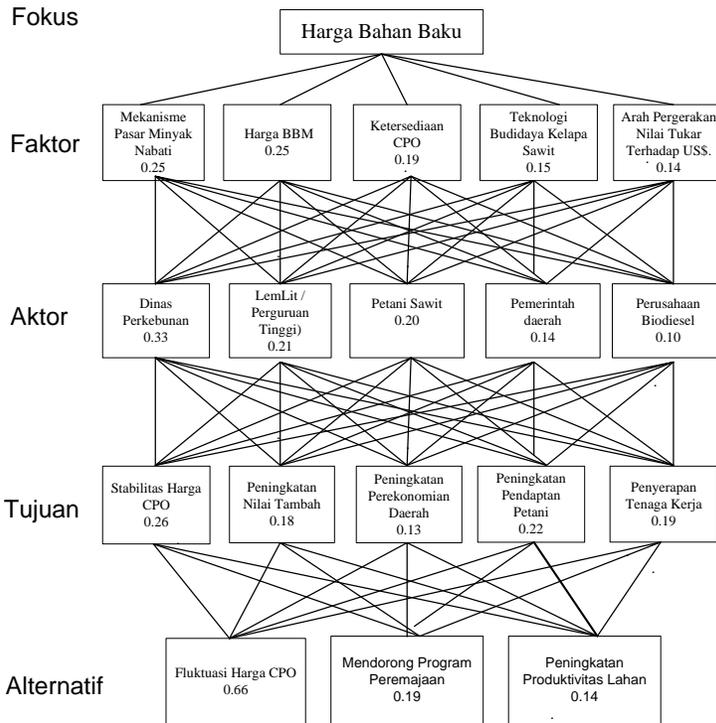
Untuk dapat dipahami, diambil dari hasil penelitian penulis tentang manajemen risiko agroindustri biodiesel berbasis kelapa sawit, dimana hasil analisis AHP menunjukkan faktor utama risiko harga bahan baku menunjukkan bahwa faktor yang harus diperhatikan secara berurutan adalah 1) Mekanisme pasar minyak nabati (0.17), 2) Dinamika harga BBM (0.16), 3) Ketersediaan CPO (0.13), 4) Teknologi Budidaya (0.13), 5) Arah pergerakan nilai tukar terhadap dolar (0.11), 6) Teknologi Penanganan Pasca Panen (0.10), 7) Lokasi/Geografis (0.08), dan 8) Jenis/varietas (0.08)

Prioritas aktor yang harus berperan secara berurutan adalah 1) Dinas Perkebunan (0.36), 2) Lembaga penelitian dan Perguruan Tinggi (LEMLIT DAN PERTI) (0.22), 3) Petani Sawit (0.18), 4) Pemerintah daerah (0.13) dan 5) Perusahaan Biodiesel (0.09). Adapun prioritas tujuan secara berturut-turut yaitu 1) Stabilitas harga CPO (0.26), 2) Peningkatan nilai tambah (0.22), 3) Peningkatan perekonomian daerah (0.19), 4) Peningkatan pendapatan petani (0.18) dan 5) Penyerapan tenaga kerja (0.12).

Adapun prioritas alternatif / strategi manajemen risiko pada harga bahan baku yang harus disiasati secara berturut-turut adalah 1) Fluktuasi harga CPO (0.66), 2) Mendorong program peremajaan (0.19) dan 3) Peningkatan produktivitas lahan (0.14) (Lampiran 10). Harga CPO saat ini tidak dapat diprediksi karena selalu berubah-ubah, perubahan harga ini diakibatkan berbagai faktor. Derom (2010) menyatakan bahwa kenaikan harga CPO sangat dipengaruhi oleh permintaan pasar dan harga minyak bumi. Jika keduanya naik, maka kecenderungan naiknya harga CPO juga terbuka lebar. Naiknya harga CPO saat ini, terjadi karena ketidakseimbangan antara permintaan dengan suplai yang ada. Alternatif kedua dalam rangkaian pengendalian risiko harga CPO yang saat ini cenderung menurun adalah dengan menurunkan sisi penawaran dengan melakukan peremajaan pada tanaman kelapa sawit yang saat ini sudah menurun produktivitasnya karena faktor umur tanaman yang kebanyakan pada perkebunan sawit di Indonesia sudah mencapai diatas delapan belas tahun. Pada bulan Maret 2008 harga biodiesel mencapai US\$ 1 200/ton, selanjutnya harga CPO menurun dan pada Januari 2009 hanya tinggal sekitar US\$ 440/ton. Saat ini meramalkan harga CPO menjadi semakin rumit. Sebelum tahun 2007, harga CPO lebih banyak ditentukan oleh mekanisme pasar minyak nabati yaitu pasar CPO dan pasar minyak pesaingnya (minyak kedele, minyak bunga matahari, dan minyak kanola). Kini peramalan harga CPO menjadi jauh lebih kompleks karena isu energi (biodiesel), dinamika harga BBM, pergerakan nilai tukar rupiah terhadap US\$, dan ulah spekulasi, ikut menentukan harga CPO.

Alternatif yang perlu diperhatikan juga adalah diperlukan adanya peningkatan produktivitas lahan perkebunan sawit, dengan adanya peningkatan produktivitas lahan produksi kelapa sawit yaitu CPO sebagai bahan baku biodiesel akan dapat ditingkatkan. Hal ini dikarenakan adanya lahan perkebunan sawit dengan tingkat produktivitas yang tinggi akan dapat meningkatkan pengembangan tanaman, sehingga peningkatan hasil dari segi kuantitas, kualitas, dan

kontinuitas CPO akan baik. Hasil Analisis AHP Harga bahan baku disajikan pada Gambar 16



Hambar 16 Hasil Analisis AHP Harga bahan baku

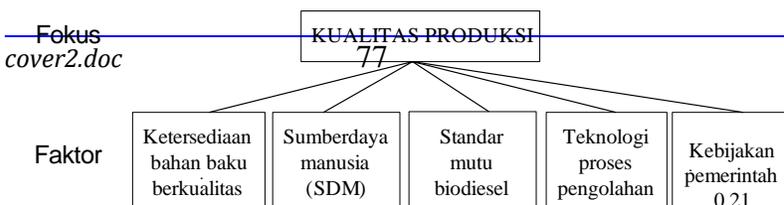
## Risiko Proses Pengolahan

Proses pengolahan merupakan salah satu aspek yang perlu diperhatikan dalam pengembangan agroindustri karena produk yang dihasilkan sangat menentukan tingkat kepuasan pelanggan. Proses pengolahan selain berhubungan dengan faktor kualitas produk dan kebutuhan konsumen, juga erat kaitannya dengan keamanan produk sehingga tidak merusak mesin ketika digunakan sebagai pengganti solar.

Hasil analisis yang penulis lakukan sebagai contoh untuk memudahkan pembaca menginterpretasikan suatu analisis yang perlu dilakukan pada suatu risiko untuk meminimalisasi risiko sebuah agroindustri biodiesel menunjukkan bahwa faktor kinerja mesin dan alat, pemeliharaan mesin dan alat, biaya proses pengolahan dan lokasi proses pengolahan berisiko sedang. Sementara kualitas biodiesel harus sesuai Standard Nasional Indonesia memiliki risiko yang tinggi. Dalam rangka meminimasi risiko pada proses pengolahan biodiesel tersebut, diambil faktor risiko yang paling tinggi yaitu Standard Nasional Indonesia, selanjutnya membuat manajemen risiko untuk mengatasi risiko tersebut. Untuk itu, dikembangkan model menggunakan metode AHP dengan lima tingkat yakni fokus, faktor, aktor, tujuan yang perlu diperhatikan dan alternatif (Gambar 17).

Hasil analisis AHP, faktor yang menjadi prioritas untuk diperhatikan dalam rangka meminimasi adanya risiko pengolahan pada agroindustri biodiesel adalah 1) Ketersediaan bahan baku berkualitas (0.21), 2) Sumberdaya manusia (SDM) (0.18), 3) Standar mutu biodiesel (0.16), 4) Teknologi proses pengolahan (0.14), 5) Kebijakan pemerintah (0.13), 6) Jasa keuangan (0.08), 7) Permintaan pasar (0.06).

Indonesia memiliki beraneka ragam tanaman yang dapat dijadikan sumber bahan bakar biodiesel dari biomassa, salah satunya adalah kelapa sawit, dimana CPO yang akan digunakan sebagai bahan baku utamanya harus diperhatikan karena menyangkut kuantitas produksi biodiesel yang harus dihasilkan untuk memenuhi kebutuhan pasar biodiesel dan juga perlunya kontinuitas yang diperlukan untuk kesinambungan produksi biodiesel. Potensi biodiesel sebagai substitusi minyak solar cukup besar karena penggunaan minyak solar 40% dari total penggunaan BBM untuk transportasi. Sedangkan penggunaan solar pada industri dan PLTD adalah sebesar 74% dari total penggunaan BBM pada kedua sektor tersebut. (DSDM 2006)



### Gambar 17 Hasil analisis AHP kualitas produksi

Ketersediaan bahan baku ini sangat penting, sekitar 61.28 % dari produk CPO Indonesia di ekspor ke luar negeri, sementara sisanya diserap untuk konsumsi di dalam negeri. Untuk penggunaan lokal, industri minyak goreng merupakan penyerap CPO dominan, mencapai 31,0% dari total produksi, sedang sisanya dikonsumsi oleh industri oleokimia (3.73%), sabun (2.05%) dan margarine atau shortening (1,95%). Produksi minyak sawit (CPO) Indonesia tahun 2008 sebesar 17.1 juta ton, dimana terjadi peningkatan rata-rata 12 % per tahun dibandingkan tahun-tahun sebelumnya. Tiga propinsi yang mempunyai produksi CPO paling besar di Indonesia berada di Pulau Sumatera, yaitu Propinsi Riau, Sumatera Utara dan Sumatera Selatan. Produksi CPO di Propinsi Riau sebesar

4,7 ton (27.39%), kemudian diikuti oleh Sumatera Utara 3.2 juta ton (18.71%), dan Sumatera Selatan 1,6 juta ton (9.45%).

Mengingat kebutuhan dari CPO tidak hanya diperuntukan sebagai bahan baku biodiesel saja, maka ketersediaan CPO tersebut perlu diwaspadai (Direktorat Jenderal Perkebunan 2008)

Adapun aktor yang terlibat berturut-turut adalah 1) Pemerintah daerah (0.36), 2) Lemlit/ perguruan tinggi (0.21.), 3) Lembaga ilmu pengetahuan Indonesia (LIPI) (0.17.), 4) Lemigas (0.13.), 5) BPTP (0.11.). Peran pemerintah daerah sangat diperlukan karena peraturan-peraturan daerah yang mendukung pertumbuhan dan perkembangan agroindustri biodiesel sangat diperlukan, sehingga para investor merasa nyaman berinvestasi pada daerah yang dianggap berpotensi untuk berbisnis pada bidang agroindustri biodiesel. Suharjito dan Marimin (2008) menyatakan bahwa keterlibatan pemerintah daerah dalam agroindustri hilir kelapa sawit adalah dalam hal membuat kebijakan pengembangan seperti kebijakan intensif dan peraturan investasi yang konsisten, sehingga dengan kebijakan tersebut industri CPO akan berjalan lancar. Peran Pemerintah daerah ini akan memungkinkan sektor pendidikan seperti lembaga penelitian/ perguruan tinggi juga lembaga penelitian lain seperti lembaga ilmu pengetahuan Indonesia berperan dengan berbagai fasilitas dan dukungan yang diberikan. Dengan kebijakan pemerintah daerah itu, industri CPO dan lembaga keuangan serta bank, bersama-sama akan terlibat dalam pengembangan industri hilir untuk mengembangkan industri hulunya dengan memperluas industri hilir atau integrasi industri hulu dengan industri hilir jika fasilitas infrastruktur atau aturan investasi yang dibuat oleh pemerintah daerah sudah tersedia dengan kondusif.

Tujuan utama yang ingin dicapai dalam menangani risiko proses pengolahan berturut-turut adalah 1) Peningkatan daya saing produk (0.31), 2). Meningkatkan sumber daya manusia (0.27), 3) Menyerap tenaga kerja, 4) Meningkatkan nilai tambah (0.16). Tujuan peningkatan daya saing produk

sebagai prioritas utama proses pengolahan tidak sekedar hanya menghasilkan produk semata, namun yang menjadikan produk tersebut dapat diterima oleh konsumen atau pelanggan adalah bagaimana kualitas dan keamanan produk tersebut dikaitkan dengan standar mutu yang dimiliki oleh produk tersebut. Hal ini sesuai dengan faktor yang menjadi prioritas utama yaitu ketersediaan bahan baku berkualitas. Faktor ini sangat penting untuk diperhatikan karena menyangkut kepuasan konsumen atau pelanggan.

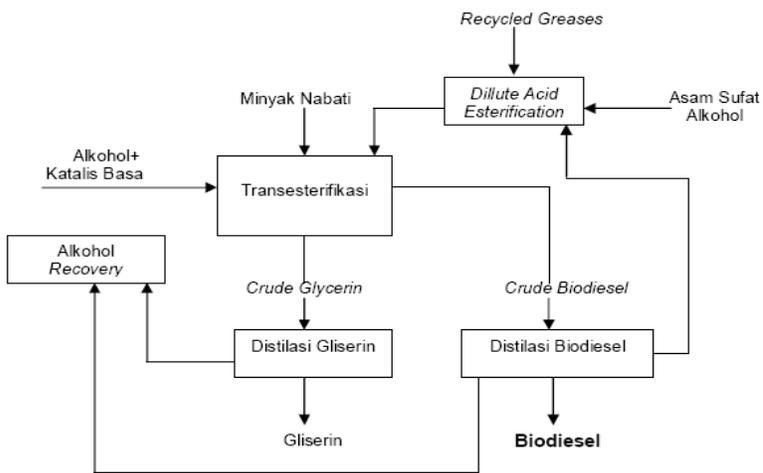
Berdasarkan tujuan tersebut, risiko proses pengolahan yang perlu diwaspadai adalah 1) menghasilkan mutu sesuai standard nasional Indonesia (SNI) (0.67), 2) menerapkan teknologi pengolahan yang tepat (0.18) dan 3) Penerapan sumber daya manusia proses pengolahan (0.14)

Berdasarkan alternatif proses pengolahan, peningkatan mutu biodiesel sesuai standar SNI adalah risiko yang perlu diperhatikan, karena mutu yang tidak sesuai dengan SNI tidak akan diterima konsumen biodiesel sebagai pengganti solar. Pemanfaatan biodiesel menurut Dirjen listrik dan pemanfaatan energi departemen pertambangan dan energi diarahkan untuk dapat memberikan kontribusi yang signifikan terhadap energi mix nasional terutama sebagai bahan bakar substitusi untuk motor diesel. Penerapan standar nasional Indonesia (SNI) untuk biodiesel ini ditujukan untuk melindungi konsumen dari segi mutu, disamping itu juga untuk melindungi produsen. Standar syarat mutu biodiesel disusun dengan memperhatikan standar sejenis yang sudah berlaku di luar negeri seperti ASTM D6751 di Amerika Serikat dan EN 14214:2002 (E) untuk negara Uni Eropa dimana di wilayah-wilayah tersebut pemakaian biodiesel sudah meluas dan mencapai tahap komersialisasi. Persyaratan mutu biodiesel di Indonesia sudah dibakukan dalam SNI-04-7182-2006 yang telah disahkan dan diterbitkan oleh Badan Standarisasi Nasional (BSN) tanggal 22 Februari 2006.

Soerawijaya (2006) menyatakan bahwa suatu teknik pembuatan biodiesel hanya akan berguna apabila produk yang dihasilkan sesuai dengan spesifikasi (syarat mutu) yang telah

ditetapkan dan berlaku di daerah pemasaran biodiesel tersebut. Biodiesel sebagai bahan bakar motor diesel dapat digunakan dalam keadaan murni atau dicampur dengan minyak diesel dengan perbandingan tertentu. Spesifikasi biodiesel yang dihasilkan tergantung pada minyak nabati yang digunakan sebagai bahan baku dan kondisi operasi pabrik serta modifikasi dari peralatan yang digunakan

Biodiesel sebagai bahan bakar motor diesel dapat dikatakan layak karena angka setandnya minimal 47, sedangkan minyak diesel angka cetandnya sekitar 50. Apabila angka biodiesel terlalu tinggi dapat merusak motor. Adapun diagram proses pembuatan biodiesel dapat di lihat pada Gambar 18.



Gambar 18 Diagram proses pembuatan biodiesel (Sumber: Soerawijaya 2006)

Prioritas ketiga dari hasil alternatif proses pengolahan yang perlu diperhatikan dalam manajemen risiko agroindustri biodiesel ini adalah adanya SDM pengolahan biodiesel yang terampil dan berkualitas. Kualitas sumberdaya manusia adalah salah satu kunci keberhasilan dalam upaya memperoleh biodiesel. Kegagalan yang diakibatkan oleh SDM yang tidak terampil mengakibatkan produk biodiesel tidak diterima oleh

konsumen biodiesel. Menurut Farah (1992) pemberdayaan karyawan adalah merupakan suatu proses yang terus menerus dan berkelanjutan untuk dapat meningkatkan kemampuan karyawan sekaligus mengikutsertakannya dalam setiap pembuatan keputusan dan pemecahan masalah perusahaan

## **Risiko Pemasaran**

Pemasaran merupakan salah satu aspek yang sangat mempengaruhi keberhasilan pengembangan agroindustri. Hal ini disebabkan oleh adanya dua peran penting pemasaran yakni (1) Memberikan informasi tentang permintaan pasar yang perlu diterjemahkan menjadi produk dan komponen penunjangnya bagi kepuasan pelanggan, dan (2) Menentukan kinerja keuangan perusahaan.

Hasil analisis pemasaran menunjukkan bahwa faktor kepuasan konsumen, kondisi distribusi dan peningkatan harga bahan baku berisiko tinggi. Pada faktor posisi persaingan berisiko sedang. Sementara kebijakan pemerintah merupakan hal yang sangat diperlukan dengan nilai risiko yang sangat tinggi. Dalam rangka meminimasi risiko pada pemasaran biodiesel tersebut, diambil faktor risiko yang paling tertinggi yaitu kebijakan pemerintah, selanjutnya dibuatkan suatu manajemen risiko untuk mengatasi risiko pemasaran tersebut. Untuk itu, dikembangkan model menggunakan metode AHP dengan lima tingkat yakni fokus, faktor, aktor, tujuan yang perlu diperhatikan dan alternatif.

Pada pemasaran agroindustri biodiesel risiko tertinggi yaitu pada Kebijakan pemerintah. Faktor-faktor yang mempengaruhi kebijakan pemerintah dari hasil analisis AHP berturut-turut adalah permintaan pasar (0.33), ketersediaan bahan baku berkualitas (0.26), harga bahan baku (0.17), standar mutu biodiesel (0.13), dan infrastruktur (0.08)

Tingginya bobot faktor permintaan pasar dapat meningkatkan gairah para investor dalam usaha agroindustri biodiesel berbasis kelapa sawit ini. Rahayu (2006) menyatakan

bahwa Penyerapan pasokan CPO untuk bahan baku biodiesel dapat ditingkatkan lagi, tetapi masih membutuhkan subsidi agar harga jualnya kompetitif. Apabila 20 persen minyak sawit dengan harga empat ribu rupiah per liter dan 80 persen minyak diesel/solar (seribu tujuh ratus rupiah per liter) akan diperoleh harga jual dua ribu seratus enam puluh rupiah per liter. Volume CPO yang terserap bisa mencapai 4,6 juta ton dengan subsidi mencapai empat ratus enam puluh rupiah per liter (27 persen) guna menjaga harga jual di tingkat seribu tujuh ratus rupiah per liter atau sekitar Rp 1,9 triliun. Pada kondisi seperti ini tentu saja para investor menunggu kebijakan pemerintah dalam bentuk subsidi langsung guna mengembangkan industri biodiesel di Tanah Air. Dari sisi anggaran tampaknya tak terlalu sulit jika sebagian dari subsidi BBM yang diperkirakan mencapai Rp 66 triliun dapat dialokasikan untuk program ini. Pilihan terhadap pembangunan industri biodiesel diharapkan mengurangi ketergantungan pada produk impor BBM. Sumber daya alam kelapa sawit yang melimpah di Indonesia dan ketersediaan teknologi proses serta SDM dapat diharapkan hasil produksi industri biodiesel dapat menggantikan kedudukan BBM.

Aktor dalam pemasaran yang memiliki peran penting adalah pemerintah daerah (0.33), aktor selanjutnya berturut-turut adalah LemLit /Perti(perguruan tinggi) (0.20), Konsumen (0.19), Perusahaan Biodiesel (0.14) dan Lembaga keuangan (0.12) Jika dihubungkan dengan faktor utama dari manajemen risiko pemasaran ini, dimana kebijakan pemerintah sangat diharapkan, maka kerja sama dalam hal kebijakan antara pemerintah pusat dengan pemerintah daerah akan menghasilkan keputusan yang baik untuk menarik investor agar tertarik untuk berinvestasi tanpa ada kekhawatiran. Terdapat hubungan antara tujuan peningkatan daya saing produk pada risiko proses pengolahan dengan tujuan meningkatkan perekonomian daerah pada manajemen risiko pemasaran. Hal ini menunjukkan betapa pentingnya produk yang dihasilkan untuk menunjang keuangan daerah, untuk tujuan tersebut selain produk yang dihasilkan dapat memenuhi kualitas dan nilai produk sesuai dengan selera

konsumen sehingga lancarnya pemasaran produk suatu program bauran pemasaran yang efektif dan efisien sehingga produk berkualitas yang dihasilkan tersebut ditunjang program pemasaran yang baik untuk meningkatkan kepuasan pelanggan.

Adapun tujuan utama pendukung kebijakan dalam hal pemasaran dalam mengantisipasi kegagalan adalah peningkatan perekonomian daerah (0.41), yang diikuti oleh peningkatan pendapatan petani (0.36) dan peningkatan produktivitas hasil (0.22).

Peningkatan perekonomian daerah sangat perlu untuk diperhatikan, hal ini disebabkan karena peningkatan perekonomian daerah akan mempengaruhi aktivitas usaha di daerah tersebut. Peningkatan perekonomian daerah akan dapat menopang kegiatan usaha lainnya sehingga perekonomian daerah setempat akan meningkat.

Peningkatan pendapatan petani merupakan tujuan dalam pengembangan agroindustri, dengan meningkatnya pendapatan petani akan dapat meningkatkan produktivitas hasil. Peningkatan ini akan mempengaruhi tingkat semangat untuk berusaha bagi masyarakat juga para investor. Produktivitas akan dipengaruhi oleh banyak faktor diantaranya adalah budidaya tanaman sawit sejak pengolahan tanah, persiapan bibit unggul, pengolahan tanah, pemupukan, pengairan, pengendalian hama dan penyakit serta panen dan pasca panen. Pardamean (2008) menyatakan bahwa tingkat produktivitas tanaman sawit Indonesia bervariasi menurut jenis kepemilikannya. Pada umumnya tingkat produktivitas perkebunan rakyat paling rendah dibandingkan perkebunan negara dan perkebunan swasta. Diperkirakan, produktivitas perkebunan rakyat hanya mencapai rata-rata 2,5 ton CPO per Ha dan 0,33 ton minyak inti sawit (PKO) per Ha. Ini disebabkan kurangnya perawatan perkebunan tersebut. Sementara itu, perkebunan negara memiliki produktivitas tertinggi, yakni rata-rata menghasilkan 4,82 ton CPO per hektar dan 0,91 ton PKO per hektar. Sedangkan perkebunan swasta rata-rata menghasilkan 3,48 ton CPO per hektar dan 0,57 ton PKO per

hektar. Penanganan yang kurang bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman sawit akan mempengaruhi produktivitas hasil, sehingga akan berpengaruh terhadap peningkatan produktivitas kinerja dan peningkatan produktivitas. Dengan meningkatnya produktivitas hasil baik dari peningkatan produktivitas kelapa sawit itu sendiri maupun biodiesel, akan dapat meningkatkan pendapatan petani. Pendapatan petani yang tinggi, akan menambah gairah petani untuk terus mengupayakan pertumbuhan dan perkembangan tanaman

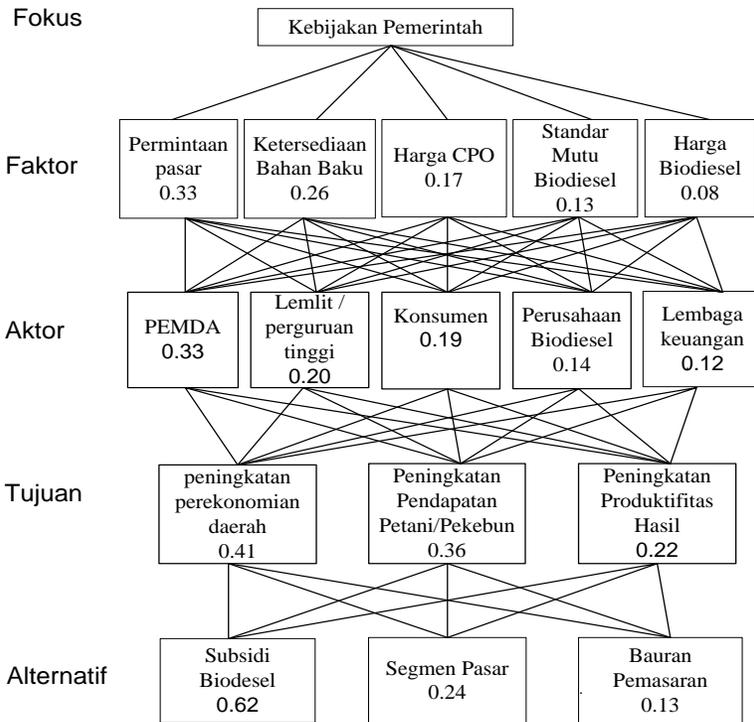
Berdasarkan tujuan tersebut diatas, Aternatif utama yang perlu diwaspadai untuk mencegah kegagalan agroindustri biodiesel adalah Subsidi biodiesel (0.62). Kebijakan pemerintah sangat diperlukan untuk memperlancar aktivitas kegiatan subuah usaha. Peran pemerintah dalam meningkatkan pemberian subsidi bagi pengembangan biodiesel sebagai mana subsidi yang diberikan pada energi fosil yaitu solar sangat membantu pengembangan usaha agroindustri biodiesel.

Alternatif kedua yang juga perlu diperhatikan adalah mempertahankan segmen pasar (0.24). Kotler (2002) menyatakan, dalam mempertahankan segmen pasar yang telah dikuasai perlu dikembangkan ikatan dan kesetiaan yang lebih kuat dengan pelanggan. Ikatan kesetiaan akan makin kuat bila perusahaan memperhatikan kepuasan pelanggan. Selain itu, dalam usaha meningkatkan volume penjualan dan laba perusahaan diperlukan sejumlah strategi yang dapat menarik pelanggan baru.

Alternatif ketiga adalah mengembangkan bauran pemasaran (0.13). Program bauran pemasaran yang efektif dan efisien sangat diperlukan, sehingga produk dengan kualitas baik yang dihasilkan dengan ditunjang program pemasaran yang baik akan mampu meningkatkan kepuasan pelanggan.

Mc Carthy dan Parreaut (1993) menyatakan bahwa bauran pemasaran yang terpadu akan sangat mendukung peningkatan kombinasi unsur-unsur bauran pemasaran dan membentuk strategi pemasaran yang tepat. Hal ini dicapai

dengan memproyeksikan kemungkinan hasil dari berbagai kombinasi unsur bauran pemasaran. Hasil analisis AHP Kebijakan pemerintah risiko pemasaran disajikan pada Gambar 19.



Gambar 19 Hasil analisis AHP Kebijakan pemerintah risiko pemasaran

## Risiko finansial

Finansial merupakan salah satu aspek penting untuk keberhasilan pengembangan agroindustri. Hal ini disebabkan oleh perannya yang cukup strategis dalam menunjang keberlanjutan perusahaan agroindustri karena berhubungan dengan masalah keuangan yang akan digunakan dalam

operasional pabrik, dalam hal ini berhubungan dengan tingkat kelayakan.

Hasil analisis finansial menunjukkan kelayakan usaha agroindustri berisiko rendah, hal ini menunjukkan usaha agroindustri biodiesel dapat ditangani sepanjang semua atribut kebutuhan penunjang dapat diatasi terutama terhadap tingkat pemenuhan kebutuhan bahan baku, harga bahan baku, persentase produk terjual dan harga jual produk. Selain faktor internal usaha agroindustri terkait dengan pengadaan bahan baku, pengolahan dan pemasaran, potensi risiko juga disebabkan oleh jenis risiko spekulatif seperti suku bunga dan nilai tukar rupiah.

## **Model Kelembagaan**

Kelembagaan merupakan salah satu komponen penting dalam upaya pengembangan usaha agroindustri. Dalam pengembangan agroindustri biodiesel berbasis kelapa sawit, akan terjadi berbagai kegiatan manajemen yang tidak lepas dari pada kegagalan akibat banyak faktor. Untuk mengatasi kegagalan tersebut dikembangkan manajemen risiko. Dalam penelitian ini risiko yang dilakukan yaitu risiko pada bahan baku, proses pengolahan, pemasaran dan finansial. Setelah diketahui risiko yang terjadi melalui proses analisis, maka dikembangkan manajemen risiko. Manajemen risiko yang dilakukan adalah dengan pengembangan model kelembagaan.

Untuk merumuskan model kelembagaan manajemen risiko agroindustri biodiesel ini digunakan teknik ISM. Teknik ISM digunakan untuk mengetahui keterkaitan pelaku yang terlibat serta aktivitas yang diperlukan dalam manajemen kelembagaan untuk mengatasi risiko.

Menurut Marimin (2005), salah satu teknik pemodelan yang dikembangkan untuk perencanaan kebijakan strategis, adalah teknik pemodelan Interpretasi Struktur (*Interpretative Structural Modelling*). Teknik *Interpretative Structural Modelling* (ISM) merupakan salah satu teknik pemodelan

sistem untuk menangani kebiasaan yang sulit diubah dari perencanaan jangka panjang yang sering menerapkan secara langsung teknik penelitian operasional dan atau aplikasi statistik. ISM adalah proses pengkajian kelompok (*group learning process*) dimana model-model struktural akan dihasilkan guna memotret perihal yang kompleks dari suatu sistem (Eriyatno, 1999). Sedangkan menurut Saxena (1992) ISM bersangkut paut dengan interpretasi dari suatu objek yang utuh atau perwakilan sistem melalui aplikasi teori grafis secara sistematis dan interaktif.

ISM merupakan suatu metodologi berbasis komputer yang membantu mengidentifikasi hubungan antara ide dan struktur tetap pada isu yang kompleks. ISM dapat digunakan untuk mengembangkan beberapa tipe struktur, termasuk struktur pengaruh (misalnya: dukungan atau pengabaian), struktur prioritas (misalnya: lebih penting dari, atau sebaiknya dipelajari sebelumnya) dan kategori ide (misalnya : termasuk dalam kategori yang sama dengan).

ISM menganalisis elemen-elemen sistem dan memecahkannya dalam bentuk grafik dari hubungan langsung antar elemen dan tingkat hierarkinya. Elemen-elemen dalam ISM dapat merupakan tujuan kebijakan, target organisasi, faktor-faktor penilaian dan lain-lain. Eriyatno (1999) menyatakan bahwa metodologi dan teknik ISM dibagi menjadi dua bagian yaitu penyusunan hierarki dan klasifikasi subelemen. Prinsip dasarnya adalah identifikasi struktur dari suatu sistem yang memberikan nilai manfaat yang tinggi guna meramu sistem secara efektif dan untuk pengambilan keputusan yang lebih baik.

Struktur dari suatu sistem yang berjenjang diperlukan untuk lebih menjelaskan pemahaman tentang perihal yang dikaji. Untuk menentukan tingkat jenjang mempunyai banyak pendekatan dengan lima kreterianya yaitu (1) kekuatan pengikat dan antar kelompok atau tingkat, (2) frekuensi relatif dari oksilasi (guncangan) dimana tingkat yang lebih rendah lebih cepat terguncang daripada yang di atasnya, (3) konteks dimana

tingkat yang lebih tinggi beroperasi pada jangka waktu yang lebih lambat daripada ruang yang lebih luas, (4) cakupan dimana tingkat yang lebih tinggi mencakup tingkat yang lebih rendah, (5) hubungan fungsional, dimana tingkat yang lebih tinggi mempunyai peubah lambat yang mempengaruhi peubah cepat tingkat di bawahnya.

Prinsip yang sedang dikaji penjenjangan strukturnya dibagi menjadi elemen-elemen yang selanjutnya setiap elemennya diuraikan menjadi sejumlah subelemen. Teknik ISM memberikan basis analisis dimana informasi yang dihasilkan sangat berguna dalam formasi kebijakan serta perencanaan strategis. Menurut Saxena (1992) program dapat dibagi menjadi sembilan elemen, yaitu (1) Sektor masyarakat yang terpengaruh, (2) Kebutuhan dari program, (3) Kendala utama, (4) Perubahan yang dimungkinkan, (5) Tujuan dari program, (6) Tolok ukur untuk menilai setiap tujuan, (8) Ukuran aktivitas yang mengevaluasi hasil yang dicapai oleh setiap aktivitas, dan (9) Lembaga yang terlibat dalam pelaksanaan program. Struktur elemen pada sistem manajemen risiko agroindustri biodiesel ini dimodelkan dengan menggunakan teknik ISM (*Interpretative Structural Modelling*).

Hasil dari analisis pakar diperoleh 8 elemen sistem yaitu : 1) elemen sektor masyarakat yang terpengaruh program, 2) elemen kebutuhan, 3) elemen kendala, 4) elemen tujuan, 5) elemen tolok ukur, 6) elemen lembaga, 7) elemen perubahan dan 8) elemen aktivitas. Dari kedelapan elemen tersebut masing-masing elemen dikaji dan diuraikan lagi menjadi sejumlah sub elemen berdasarkan pendapat pakar, kemudian dilanjutkan dengan penilaian hubungan kontekstual antar sub elemen pada setiap elemen pengembangan industri biodiesel berbasis kelapa sawit. Hasil dari kajian ini adalah informasi struktural sistem manajemen risiko agroindustri biodiesel berbasis kelapa sawit yang berupa hierarki sub elemen dengan sub elemen yang lain, dan klasifikasi sub elemen berdasarkan karakteristik yang dinyatakan dengan tingkat daya dorong

(*driver power*) dan ketergantungan (*dependen*), serta identifikasi elemen kunci.

Hasil analisis pengembangan manajemen kelembagaan dari aspek terkait dan aktivitas yang dibutuhkan dapat diuraikan sebagai berikut :

a) Elemen sektor masyarakat yang terpengaruh program

Dari hasil *brainstorming* dan diskusi mendalam dengan pakar, masing-masing dapat dijabarkan menjadi sejumlah sub elemen. Elemen sektor masyarakat yang terpengaruh program dan terlibat pada agroindustri biodiesel dapat diuraikan menjadi 13 sub elemen. yaitu :

- 1 Petani (E1)
- 2 Pedagang perantara (E 2)
- 3 Produsen biodiesel (E 3)
- 4 Pengusaha kelapa sawit (E4)
- 5 Masyarakat sekitar (E5)
- 6 Perusahaan transportasi (E6)
- 7 Pedagang sarana produksi pertanian (E7)
- 8 Pengusaha mesin dan alat pertanian (E8)
- 9 Tenaga kerja agroindustri biodiesel (E9)
- 10 Petugas penyuluh lapangan (E10)
- 11 Pedagang pengepul (E11)
- 12 Pedagang besar (E12)
- 13 Tenaga kerja harian lepas perkebunan (E13)

Berdasarkan hasil analisis terhadap 13 sub elemen sektor masyarakat yang terkait dalam agroindustri biodiesel menghasilkan hasil *reachability* matriks serta interpretasi dalam manajemen kelembagaan pengembangan agroindustri biodiesel seperti disajikan pada Tabel 14. Hubungan dan keterkaitan antar pelaku pengembangan agroindustri dapat digambarkan dalam bentuk model struktural disajikan pada Gambar 20.

Pada Gambar 20 menunjukkan bahwa pelaku kunci pada sektor masyarakat dalam kelembagaan agroindustri

biodiesel adalah produsen biodiesel (E-3) dan tenaga kerja agroindustri biodiesel (E-9). Produsen biodiesel menjadi elemen kunci mengandung makna bahwa dalam pengembangan agroindustri yang perlu diperhatikan adalah kesiapan dari produsen untuk memproduksi biodiesel. Elemen kunci pada produsen biodiesel memberikan indikasi kuat bahwa para produsen pengelola biodiesel menjadi prioritas utama yang perlu diperhatikan dalam pengembangan agroindustri biodiesel. Selain produsen biodiesel, tenaga kerja juga merupakan elemen kunci. Peran tenaga kerja sangat mempengaruhi produk biodiesel yang diharapkan, tenaga kerja yang tidak terlatih akan berdampak pada produksi biodiesel baik dari kualitas ataupun kuantitasnya, selain produsen biodiesel dan tenaga kerja agroindustri biodiesel, sejumlah sub elemen lain seperti pedagang pengepul (E11), pedagang sarana produksi pertanian (E7), masyarakat sekitar (E5) juga berperan dalam mengimplikasikan kebijakan yang berkaitan dengan kemajuan dan pengembangan agroindustri biodiesel. Implikasi dan operasionalisasi kebijakan agroindustri biodiesel ini akan berdampak pada aktifitas pedagang perantara (E2) yang memiliki peran penting membantu petani dalam menjual hasil produksi berupa tandan buah segar (TBS) dan perusahaan transportasi (E6) berperan membantu dalam dalam pemasaran dan pengangkutan hasil produksi.

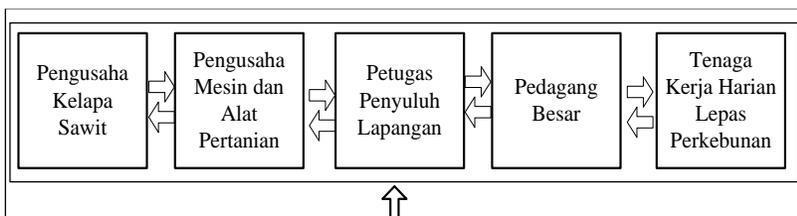
Tabel 14 Hasil *reachability* matriks serta interpretasi dari elemen sektor masyarakat yang terpengaruh program

Sub Elemen Sektor Masyarakat	Sub -Elemen Sektor Masyarakat													Drv	LH
	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13		
E1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	7	4
E2	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	8	3
E3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	1
E4	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	5	5
E5	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	11	2
E6	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	7	4
E7	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	11	2
E8	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	5	5
E9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	1
E10	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	5	5
E11	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	11	2
E12	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	5	5
E13	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	5	5
Dep	8	6	2	13	5	8	5	13	2	13	5	13	13		

Matrik *Dependence-Driver Power* lembaga terkait pada elemen sektor masyarakat manajemen risiko agroindustri biodiesel berbasis kelapa sawit disajikan pada Gambar 21.

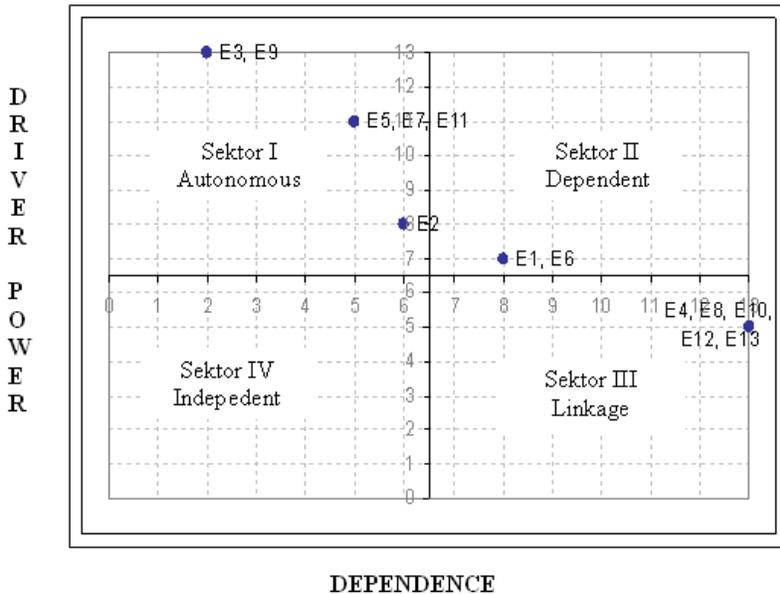
Berdasarkan matrik *driver power* dan *dependence* menunjukkan bahwa sub elemen petani (E1) dan perusahaan transportasi (E6) merupakan sektor *linkage* dalam manajemen kelembagaan agroindustri biodiesel. Hal ini berarti sub elemen ini mempunyai kekuatan penggerak yang tinggi dan mempunyai tingkat ketergantungan yang tinggi terhadap kegiatan yang lain. Pada setiap tindakan pada sub elemen ini akan menghasilkan sukses perusahaan agroindustri biodiesel, sedangkan lemahnya tindakan pada sub elemen ini akan menyebabkan kegagalan program pembangunan agroindustri biodiesel, oleh karena itu maka sub elemen ini perlu dikaji secara hati-hati.

Sub elemen produsen biodiesel (E3), tenaga kerja pada agroindustri biodiesel (E13), masyarakat sekitar (E5), pedagang sarana produksi pertanian (E7), pedagang pengepul (E11) dan pedagang besar (E12) berdasarkan klasifikasi tersebut tergolong dalam kelompok *independent*. Hal ini menunjukkan bahwa sub elemen ini mempunyai kekuatan pendorong yang tinggi tetapi ketergantungan terhadap pengembangan kecil.



Gambar 25 Struktur hierarki antar sub elemen sektor masyarakat yang terpengaruh program

Gambar 20 Struktur hierarki antar sub elemen sektor masyarakat yang terpengaruh program



Gambar 21 Matriks *Driver Power-Dependence* elemen sektor masyarakat yang terpengaruh program

b) Elemen Kebutuhan

Hasil *brainstorming* dan diskusi mendalam dengan pakar, elemen kebutuhan agroindustri biodiesel, masing-masing dapat dijabarkan menjadi 13 sub elemen. Sub elemen tersebut yaitu :

- 1 Infrastruktur (E1)
- 2 Sarana dan prasarana pertanian (E2)
- 3 Bibit unggul (E3)
- 4 Teknologi budidaya (E4)
- 5 Teknologi pasca panen (E5)
- 6 Teknologi produksi (E6)
- 7 Sumber Daya Manusia (E7)
- 8 Pemodalan dan fasilitas peminjaman (E8)
- 9 Manajemen pengelolaan usaha (E9)
- 10 Kemudahan birokrasi (E10)

- 11 Stabilitas politik dan moneter (E11)
- 12 Standarisasi mutu (E 12)
- 13 Sistem tataniaga dan pemasaran yang terjamin (E13)

*Reachability* matriks serta interpretasinya dari kebutuhan dalam kelembagaan untuk pengembangan agroindustri (Tabel 15) Pada Tabel 15 menunjukkan bahwa yang menjadi variabel kunci dalam agroindustri biodiesel adalah Bibit unggul (E3), teknologi budidaya tanaman sawit (E4) dan stabilitas politik dan moneter (E11). Ketiga aktivitas ini mempunyai peran yang cukup besar dalam mempengaruhi keberhasilan untuk mendukung agroindustri biodiesel berbasis kelapa sawit.

Tabel 15 Hasil *reachability* matriks kebutuhan

Sub Elemen Kebutuhan	Sub-Elemen Kebutuhan													Drv	LH
	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13		
E1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	10	2
E2	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	10	2
E3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	1
E4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	1
E5	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	7	3
E6	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	7	3
E7	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	3	4
E8	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	7	3
E9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	5
E10	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	7	3
E11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	1
E12	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	3	4
E13	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	10	2
Dep	6	6	3	3	10	10	12	10	13	10	3	12	6		

Bibit unggul (E3) merupakan elemen kunci dalam agroindustri biodiesel, bibit unggul sangat diperlukan dalam rangka peningkatan kualitas tanaman sehingga menghasilkan TBS yang baik dengan demikian kualitas CPO yang dihasilkan akan baik pula, penggunaan bahan baku (CPO) yang berkualitas, maka akan dihasilkan kualitas biodiesel yang baik

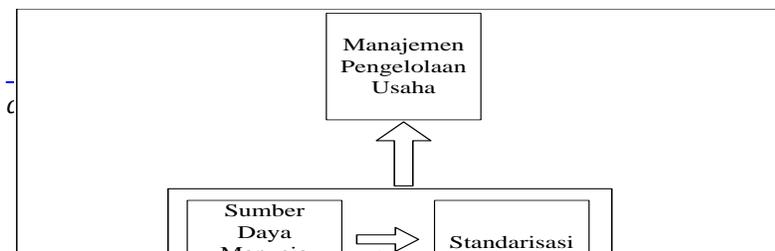
Teknologi budidaya (E4) merupakan elemen kunci dalam pengembangan agroindustri biodiesel, tanpa adanya teknologi budidaya yang baik, maka industri biodiesel tidak akan berjalan dengan baik, dengan teknologi budidaya yang

baik hasil CPO sebagai bahan baku biodiesel akan terjamin baik dari segi kualitas maupun kuantitasnya. Dengan semakin ketatnya persaingan pasar biodiesel, peningkatan kualitas dan kuantitas bahan baku, peran teknologi budidaya perlu mendapat perhatian untuk stabilitas produksi CPO.

Sub elemen kunci yang lain adalah stabilitas permodalan dan fasilitas peminjaman dana (E11). Permodalan dan fasilitas peminjaman dana akan mempengaruhi perkembangan agroindustri biodiesel. Industri biodiesel memerlukan dana yang cukup tinggi, kekurangan pendanaan akan mengakibatkan terganggunya proses produksi, sehingga berdampak pada kemajuan usaha agroindustri biodiesel. Dengan adanya permodalan dan fasilitas pinjaman dana akan memperlancar usaha agroindustri biodiesel.

Dengan terpenuhinya sub elemen kebutuhan yang merupakan elemen kunci dalam manajemen risiko agroindustri biodiesel akan mendorong terpenuhinya sub elemen kebutuhan yang lainnya. Berdasarkan pemisahan tingkat pada *reachability* matriks, maka dapat dilakukan penerapan hierarki melalui ranking dengan merujuk pada aspek *driver power*. Struktur hierarki menunjukkan hubungan langsung dan kedudukan relatif antar sub elemen kebutuhan pengembangan agroindustri biodiesel. Terpenuhinya sub elemen kebutuhan pengembangan didukung oleh terpenuhinya sub elemen kebutuhan pengembang tersebut pada hierarki di bawahnya

Keterkaitan antar sub elemen yang dibutuhkan dapat digambarkan dalam suatu model struktural (Gambar 22).



## Gambar 22 Struktur hierarki antar sub elemen kebutuhan

Pada Gambar 22 menunjukkan bahwa sub elemen bibit unggul (E3), teknologi budidaya (E4) dan permodalan dan fasilitas peminjaman dana (E11) akan mendorong terpenuhinya sub elemen kebutuhan sistem tataniaga dan pemasaran yang terjamin (E-13), sarana dan prasarana perkebunan (E-2) dan infrastruktur (E-1), kemudian secara simultan mendorong terpenuhinya sub elemen kebutuhan kemudahan birokrasi (E-10), stabilitas poliik dan moneter (E-8), teknologi produksi (E-6), teknologi pasca panen (E-5), selain itu dapat pula stabilitas politik dan moneter, mendorong meningkatkan kebutuhan

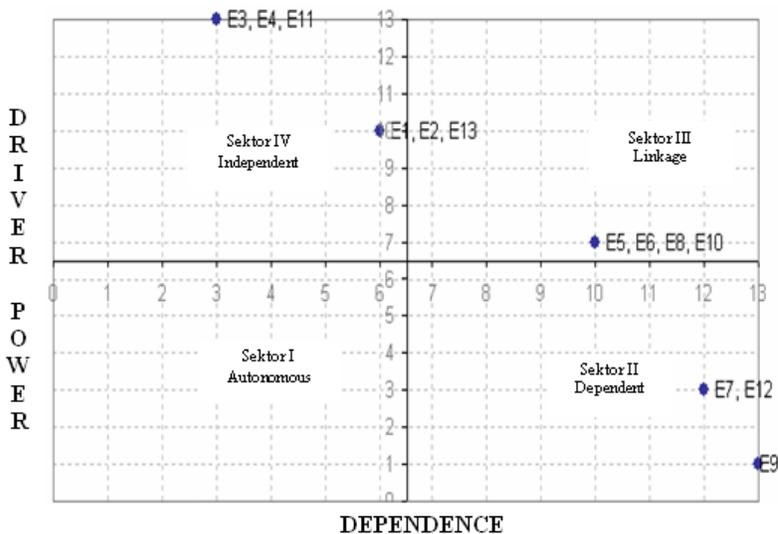
manajemen pengelolaan usaha yang baik (E-9) dan SDM yang terampil. (E7) dan pada akhirnya akan mendorong terpenuhinya sub elemen kebutuhan standarisasi mutu (E-12). Peningkatan produksi biodiesel yang dihasilkan akan baik, selain itu sarana dan prasarana pertanian (E2) disertai peningkatan infrastruktur yang memadai akan melancarkan kestabilan produk.

Rumitnya birokrasi akan menjadi penghambat pengembangan agroindustri biodiesel, untuk itu kemudahan birokrasi (E10) akan sangat diperlukan guna melancarkan proses produksi biodiesel. Masalah stabilitas dan moneter (E8) merupakan hal penting yang sangat diperlukan, karena pengembangan industri biodiesel memerlukan keamanan dan kenyamanan baik dalam kondisi aman dan kondisi moneter yang baik. Teknologi pasca panen (E5) sangat memerlukan penanganan yang baik, hal ini disebabkan karena kesalahan dalam penanganan pasca panen akan mengakibatkan menurunnya kualitas produksi biodiesel yang dihasilkan. Selain kebutuhan tersebut di atas, manajemen pengelolaan usaha (E9) dan sumberdaya manusia yang terampil (E7) sangat diperlukan dalam pengelolaan agroindustri biodiesel sehingga akan dihasilkan produk biodiesel yang baik sesuai dengan standar mutu biodiesel (E12). Sistem tataniaga dan pemasaran (E13) yang terjamin merupakan kebutuhan yang harus dipenuhi dalam pengembangan agroindustri biodiesel agar dapat memenuhi target pasar yang telah ditargetkan. Dalam mengantisipasi risiko manajemen agroindustri biodiesel adanya sistem tataniaga yang baik dan pemasaran yang terjamin memerlukan perhatian yang sangat penting.

Berdasarkan *matrik power driver* dan *dependence*, sektor I merupakan sektor *autonomous*, sektor II merupakan sektor *dependence*, sektor III merupakan sektor *linkage* dan sektor IV merupakan sektor *independent*. (Gambar 23).

Pada Gambar 23 menunjukkan bahwa sub elemen teknologi pasca panen (E-5), Teknologi Produksi (E-6), stabilitas politik dan moneter (E-8) dan kemudahan birokrasi (E-10) merupakan sektor *linkage* dalam manajemen

kelembagaan. Hal ini berarti sub elemen ini mempunyai kekuatan penggerak tinggi dan mempunyai tingkat ketergantungan yang tinggi terhadap kegiatan yang lain. Pada setiap tindakan pada sub elemen ini akan menghasilkan sukses perusahaan agroindustri biodiesel, sedangkan lemahnya tindakan pada sub elemen ini akan menyebabkan kegagalan program pembangunan agroindustri biodiesel. Oleh karena itu maka sub elemen ini perlu dikaji secara hati-hati. Sub elemen bibit unggul (E-3), Teknologi budidaya (E-4) dan permodalan dan fasilitas peminjaman (E-11) berdasarkan klasifikasi tersebut tergolong dalam kelompok *independent*. Hal ini menunjukkan bahwa sub elemen ini mempunyai kekuatan pendorong yang tinggi tetapi ketergantungan terhadap pengembangan kecil.



Gambar 23 Matriks *Driver Power-Dependence* elemen kebutuhan

Analisa lebih lanjut menyatakan bahwa SDM yang terampil (E-7), manajemen pengolahan usaha (E-9) dan Sistem

tataniaga dan pemasaran yang terjamin (E-12) adalah termasuk peubah bebas (*dependent*). Dalam hal ini berarti mempunyai kekuatan penggerak yang rendah dan tingkat ketergantungan tinggi, sehingga sub elemen ini merupakan akibat dari sub elemen yang lain

c) Elemen kendala

Hasil *brainstorming* dan diskusi mendalam dengan pakar, pada elemen kendala usaha agroindustri biodiesel, masing-masing dapat dijabarkan menjadi 13 sub elemen. Sub elemen-sub elemen tersebut adalah

1. Keterbatasan dana dan modal usaha atau modal usaha sulit diperoleh (E-1)
2. Belum tersedianya sarana dan prasarana produksi yang memadai (E-2)
3. Dukungan infrastuktur kurang memadai (E-3)
4. Kestabilan harga produksi agroindustri kurang terjamin (E-4)
5. Belum adanya sinergitas antara, produksi, penanganan pasca panen, pengolahan dan pemasaran ( E-5)
6. Rendahnya kualitas SDM terampil secara teknik di tingkat desa (E-6)
7. Keterbatasan paket teknologi agroindustri biodiesel masih terbatas (E-7)
8. Hambatan kelembagaan berupa perizinan, birokrasi dan kolosi (E-8)
9. Rendahnya, produktivitas tanaman dan keseragaman produk (E-9)
10. Rendahnya kualitas produksi (E-10)
11. Kontiyuitas produksi tidak terjamin (E-11)
12. Rendahnya naluri bisnis dan usaha (E-12)
13. Budaya masyarakat yang cepat puas dengan hasil usahanya (E-13)

Berdasarkan analisis dengan menggunakan teknik ISM, maka elemen dapat digambarkan dalam bentuk hierarki dan

dibagi dalam empat sektor. Hasil *reachability* matriks dan interpretasinya disajikan dalam Tabel 16

Pada Tabel 16 tersebut menunjukkan bahwa yang menjadi sub elemen kunci pada elemen kendala dalam usaha agroindustri biodiesel adalah keterbatasan dana dan modal usaha atau modal usaha relatif sulit diperoleh (E-1), belum adanya sinergisitas antara produksi, penanganan pasca panen, pengolahan dan pemasaran (E-5), hambatan kelembagaan berupa perijinan, birokrasi, kolusi (E-8), rendahnya produktivitas tanaman dan keseragaman produk (E-9), rendahnya kualitas produksi (E-10), kontinyuitas bahan baku tidak terjamin (E-11). Keenam elemen tersebut merupakan sub elemen yang perlu mendapatkan perhatian utama dalam usaha agroindustri biodiesel agar keberhasilan tersebut dapat dicapai.

Tabel 16 Hasil *Reachability* Matriks final dan interprestasinya dari kendala dalam risiko kelembagaan

Sub Elemen Kendala	Sub-Elemen Kendala													Drv	LH
	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13		
E1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	1
E2	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	7	2
E3	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	4
E4	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	5	3
E5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	1
E6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	5
E7	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	7	2
E8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	1
E9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	1
E10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	1
E11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	1
E12	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	5	3
E13	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	5	3
Dep	6	8	12	11	6	13	8	6	6	6	6	11	11		

Diagram model struktur elemen kendala dapat dilihat pada Gambar 24. Pada Gambar 24 sturktur hierarki menunjukkan adanya hubungan langsung dan kedudukan relatif antar sub elemen kendala, hal ini berarti bahwa sub elemen

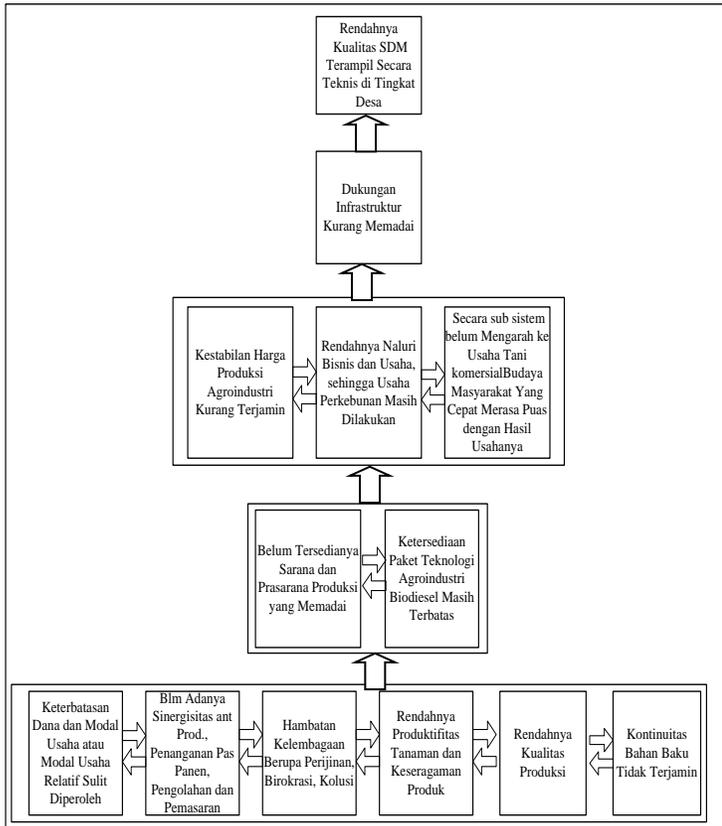
kendala yang satu akan didorong oleh sub elemen pada hierarki di bawahnya

Kendala utama yang sering dihadapi dalam usaha agroindustri biodiesel adalah keterbatasan dana dan modal usaha (E1). Aspek permodalan ini merupakan salah satu sub elemen kunci. Elemen permodalan ini akan mendorong terjadinya kendala-kendala lain sehingga dalam usaha agroindustri biodiesel berbasis kelapa sawit ini mesti dipecahkan terlebih dahulu, demikian pula elemen belum adanya sinergisitas antara produksi penanganan pasca panen, pengolahan dan pemasaran (E5) akan sangat mempengaruhi kendala-kendala yang lain apabila tidak diatasi terlebih dahulu. Selain perhatian yang serius difokuskan pada elemen tersebut di atas, elemen lain yang sangat mempengaruhi elemen lain apabila tidak diatasi terlebih dahulu adalah hambatan kelembagaan berupa perijinan, birokrasi, kolusi. (E8), rendahnya produktifitas tanaman dan keseragaman produk. (E9) rendahnya kualitas produksi (E10)., dan kontinyuitas produksi tidak terjamin (E11). Berdasarkan pemisahan tingkat pada *reachibility* matriks, maka dapat dilakukan penetapan hierarki melalui ranking dengan merujuk pada aspek *driver power*.

Berdasarkan matrik *driver power* dan *dependence* maka dapat dikelompokkan kedalam empat sektor sebagaimana dapat dilihat pada Gambar 25. Sektor I merupakan sektor *autonomous*, sektor II merupakan sektor *dependent*, sektor III merupakan sektor *linkage* dan sektor IV merupakan sektor *independent*.

Pada elemen kendala, sub elemen keterbatasan dana dan modal usaha atau modal usaha relatif sulit diperoleh (E-1), belum adanya sinergisitas antara produksi, penanganan pasca panen, pengolahan dan pemasaran (E-5), hambatan kelembagaan berupa perijinan, birokrasi, kolusi (E-8), rendahnya produktifitas tanaman dan keseragaman produk (E-9), rendahnya kualitas produksi (E-10), dan kontinyuitas bahan baku tidak terjamin (E-11) akan menyebabkan terciptanya sub

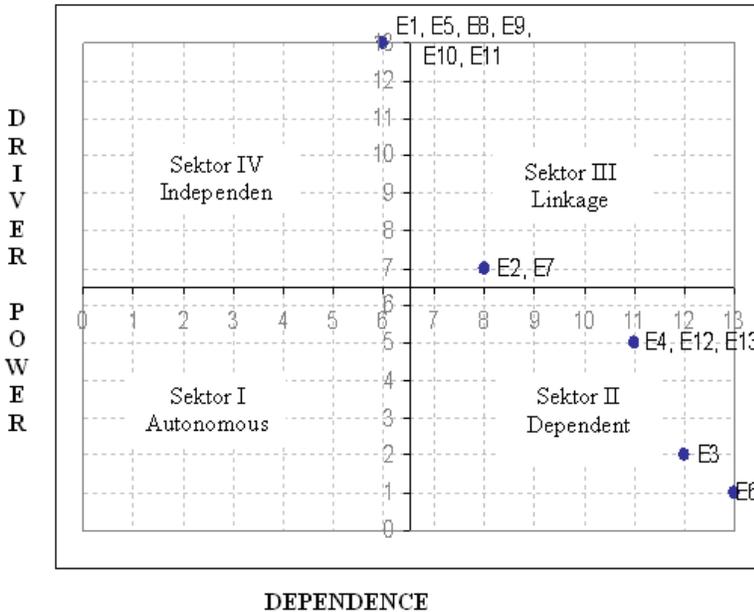
elemen yang lain yaitu dukungan infrastruktur kurang memadai (E-2) dan ketersediaan paket teknologi agroindustri biodiesel masih terbatas (E-7)



Gambar 24 Struktur hierarki antar sub elemen kendala

Dengan adanya kendala tersebut maka akan menyebabkan terciptanya sub elemen kendala kestabilan harga produksi agroindustri kurang terjamin (E-4), rendahnya naluri bisnis dan usaha, sehingga usaha perkebunan masih dilakukan secara sub sistem belum mengarah ke usaha tani komersial (E-12), budaya masyarakat yang cepat merasa puas dengan hasil usahanya (E-13), ketiga sub kendala ini akan menyebabkan terciptanya sub elemen dukungan infrastruktur kurang memadai

(E-3). Pada akhirnya kendala-kendala tersebut akan menyebabkan sub elemen kendala rendahnya kualitas sumberdaya manusia terampil secara teknis di tingkat desa (E-6).



Gambar 25 Matriks *Driver Power-Dependence* elemen kendala

Hasil klasifikasi sub elemen pada elemen kendala agroindustri biodiesel menunjukkan bahwa sub elemen dukungan infrastruktur kurang memadai (E-3), rendahnya kualitas sumberdaya manusia terampil secara teknis di tingkat desa (E-6), kendala kestabilan harga produksi agroindustri kurang terjamin (E-4), rendahnya naluri bisnis dan usaha, sehingga usaha perkebunan masih dilakukan secara sub sistem belum mengarah ke usaha tani komersial (E-12), dan budaya masyarakat yang cepat merasa puas dengan hasil usahanya (E-13) tergolong dalam kelompok *dependent*, hal ini menunjukkan bahwa kendala ini mempunyai ketergantungan yang sangat tinggi terhadap sub elemen yang lain serta mempunyai *driver*

*power* yang rendah terhadap kendala yang lain dalam usaha agroindustri.

Sub elemen dukungan infrastruktur kurang memadai (E-2) dan ketersediaan paket teknologi agroindustri biodiesel masih terbatas (E-7) merupakan sektor *linkage* yang berarti mempunyai *driver power* tinggi tetapi mempunyai tingkat ketergantungan yang tinggi terhadap sub elemen lain. Pada setiap tindakan pada sub elemen ini akan menghasilkan sukses usaha agroindustri biodiesel berbasis kelapa sawit, sedangkan lemahnya tindakan pada sub elemen ini akan menyebabkan kegagalan usaha agroindustri biodiesel berbasis kelapa sawit.

Analisis lebih lanjut menyatakan bahwa sub elemen keterbatasan dana dan modal usaha relatif sulit diperoleh (E-1), belum adanya sinergisitas antara produksi, penanganan pasca panen, pengolahan dan pemasaran (E-5), hambatan kelembagaan berupa perijinan, birokrasi, kolusi (E-8), rendahnya produktivitas tanaman dan keseragaman produk (E-9) adalah termasuk peubah bebas (*independent*). Dalam hal ini berarti sub elemen ini mempunyai kekuatan penggerak yang sangat tinggi (*driver power*) serta tingkat ketergantungan yang tinggi terhadap usaha agroindustri biodiesel berbasis kelapa sawit.

#### d) Elemen tujuan

Hasil *brainstorming* dan diskusi mendalam dengan pakar, elemen tujuan pada usaha agroindustri biodiesel, masing-masing dapat dijabarkan menjadi 13 sub elemen. Sub elemen-sub elemen yang terdapat dalam Elemen tujuan tersebut adalah :

- 1 Meningkatkan produktivitas hasil kelapa sawit (E-1)
- 2 Meningkatkan produktivitas dan keseragaman produk biodiesel (E-2)
- 3 Mendorong pengembangan agroindustri biodiesel berbasis kelapa sawit dari hulu ke hilir (E-3)

- 4 Meningkatkan kemampuan bersaing agroindustri biodiesel baik dalam negeri maupun luar negeri melalui pasar ekspor (E-4)
- 5 Memperkokoh struktur ekonomi daerah melalui sinergisitas yang kuat dan saling mendukung antar sektor (E-5)
- 6 Memperluas lapangan kerja dan meningkatkan kesempatan berusaha (E-6)
- 7 Meningkatkan nilai tambah melalui pengembangan industri hilir secara terintegrasi (E-7)
- 8 Meningkatkan dan menghemat devisa Negara (E-8)
- 9 Peningkatan dan pemerataan pendapatan masyarakat serta mengentaskan kemiskinan (E-9)
- 10 Mendorong pengembangan ekonomi daerah (E-10)
- 11 Penyebaran industri yang lebih merata (E-11)
- 12 Meningkatkan kualitas sumberdaya manusia sub sektor agroindustri biodiesel berbasis kelapa sawit (E-12)
- 13 Meningkatkan peran serta masyarakat dan swasta dalam melakukan investasi bagi perekonomian pedesaan untuk mendukung perekonomian Nasional (E-13)

Berdasarkan analisis dengan menggunakan teknik ISM, maka elemen tujuan terdiri dari tiga belas sub elemen dapat digambarkan dalam bentuk hierarki dan dibagi dalam empat sektor. Hasil *reachability* matriks dan interpretasinya disajikan dalam Tabel 17.

Tabel 17 Hasil *reachability* matriks final elemen tujuan

Sub Elemen Tujuan	Sub-Elemen Tujuan													Drv	LH
	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13		
E1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	1
E2	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	5	5
E3	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	8	4
E4	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	5	5
E5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	1
E6	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	8	4
E7	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	5	5
E8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	7
E9	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	8	4
E10	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2	6
E11	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	11	2
E12	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	10	3
E13	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	10	3
Dep	2	11	8	11	2	8	11	13	8	12	3	5	5		

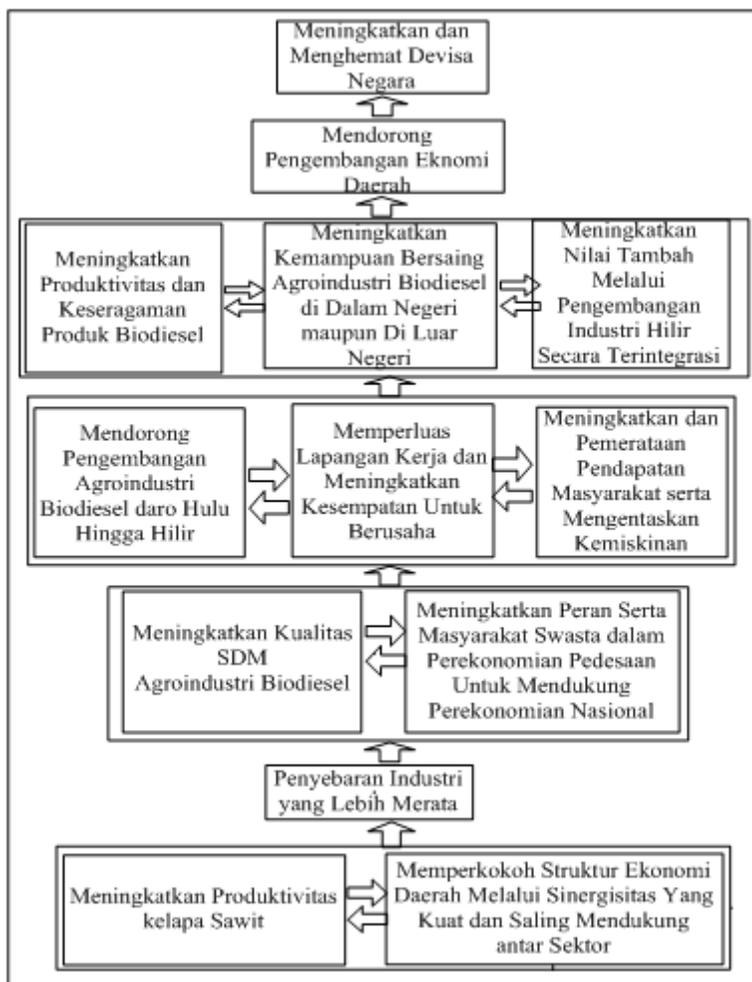
Pada Tabel 17 menunjukkan bahwa meningkatkan produktivitas hasil kelapa sawit (E-1) dan memperkokoh struktur ekonomi daerah melalui sinergisitas yang kuat dan saling mendukung antar sektor (E-5) merupakan elemen kunci yang perlu dikaji lebih hati-hati karena elemen ini akan mendorong terpenuhinya tujuan dari manajemen risiko yang lain. Berdasarkan pemisahan tingkat pada *reachability* matriks, maka dapat dilakukan penetapan hierarki melalui ranking dengan merujuk pada aspek *driver power*. Diagram model struktur dari elemen tujuan manajemen risiko dapat dilihat pada Gambar 26

Struktur hierarki menunjukkan hubungan langsung dan kedudukan relatif antar sub elemen tujuan yang satu akan didorong oleh sub elemen pada hierarki dibawahnya, yaitu pada sub elemen meningkat produktivitas kelapa sawit (E-1) dan memperkokoh struktur ekonomi daerah melalui sinergisitas yang kuat dan saling mendukung antar sektor (E-5). Hal ini merupakan tujuan manajemen risiko biodiesel yang akan memberikan kontribusi tercapainya sub elemen tujuan manajemen risiko agroindustri biodiesel yang lain yakni

penyebaran industri yang lebih merata (E-11), Meningkatkan kualitas sumberdaya manusia sub sektor agroindustri biodiesel berbasis kelapa sawit (E-12), Meningkatkan peran serta masyarakat dan swasta dalam melakukan investasi bagi perekonomian pedesaan untuk mendukung perekonomian Nasional (E-13), Memperkokoh struktur ekonomi daerah melalui sinergisitas yang kuat dan saling mendukung antar sektor (E-5), Memperluas lapangan kerja dan meningkatkan kesempatan berusaha (E-6), Peningkatan dan pemerataan pendapatan masyarakat serta mengentaskan kemiskinan (E-9), Meningkatkan produktivitas dan keseragaman produk biodiesel (E-2), Meningkatkan kemampuan bersaing agroindustri biodiesel baik dalam negeri maupun luar negeri melalui pasar ekspor (E-4), Meningkatkan nilai tambah melalui pengembangan industri hilir secara terintegrasi (E-7), Mendorong pengembangan ekonomi daerah (E-10). Pada akhirnya dengan tercapainya tujuan tersebut maka akan memberikan kontribusi tercapainya meningkatkan dan menghemat devisa Negara (E-8)

Berdasarkan matrik *driver power* dan *dependence* maka dapat dikelompokkan menjadi empat sektor sebagaimana dapat dilihat pada Gambar 27. Sektor I merupakan sektor *autonomous*, sektor II merupakan sektor *dependent*, sektor III merupakan sektor *linkage* dan sektor IV merupakan sektor *independent*

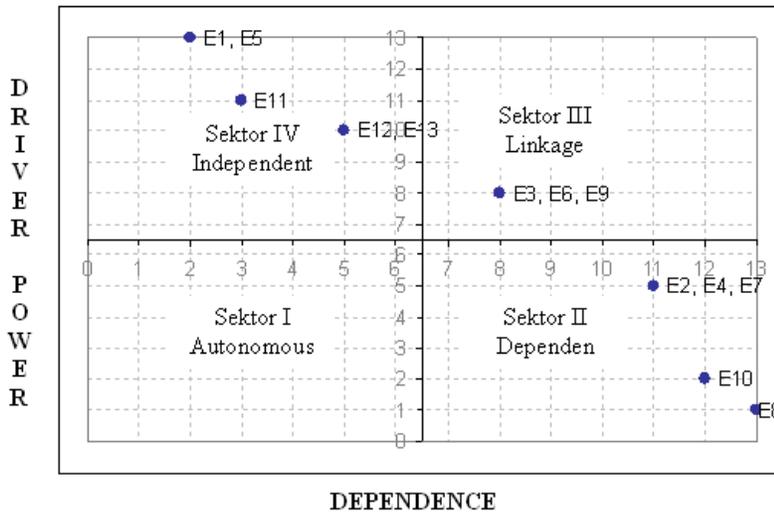
Pada sub elemen meningkatkan produktivitas dan keseragaman produk biodiesel (E-2), Meningkatkan kemampuan bersaing agroindustri biodiesel baik dalam negeri maupun luar negeri melalui pasar ekspor (E-4), Peningkatan nilai tambah melalui pengembangan industri hilir secara terintegrasi (E-7), Mendorong pengembangan ekonomi daerah (E-10) akan memberikan kontribusi tercapainya peningkatan dan menghemat devisa Negara (E-8), sub elemen ini tergolong dalam kelompok *dependent*. Hal ini menunjukkan bahwa sub elemen ini mempunyai ketergantungan yang sangat tinggi terhadap sub elemen yang lain, tetapi mempunyai kekuatan pendorong rendah, sehingga sangat penting untuk diperhatikan dalam manajemen risiko agroindustri berbasis kelapa sawit.



Gambar 26 Struktur hierarki antar sub elemen tujuan

Sub elemen tujuan mendorong pengembangan agroindustri biodiesel dari hulu ke hilir (E-3), Memperluas lapangan kerja dan meningkatkan kesempatan berusaha (E-6), Peningkatan dan pemerataan pendapatan masyarakat serta mengentaskan kemiskinan (E-9) berdasarkan matrik *drive power* dan *dependence* tersebut merupakan sektor *linkage* yang berarti mempunyai kekuatan penggerak tinggi dan juga

mempunyai tingkat ketergantungan yang tinggi terhadap sub elemen lain. Pada setiap tindakan pada sub elemen ini akan menghasilkan sukses manajemen risiko agroindustri biodiesel berbasis kelapa sawit, sedangkan lemahnya tindakan pada sub elemen ini akan menyebabkan kegagalan usaha agroindustri biodiesel. Oleh karena itu maka sub elemen ini perlu dikaji secara berhati-hati.



Gambar 27 Matriks *Driver Power-Dependence* elemen tujuan

Analisis selanjutnya adalah meningkatkan produktivitas hasil kelapa sawit (E-1) dan memperkokoh struktur ekonomi daerah melalui sinergisitas yang kuat dan saling mendukung antar sektor (E-5) merupakan tujuan manajemen risiko biodiesel yang akan memberikan kontribusi tercapainya sub elemen tujuan manajemen risiko agroindustri biodiesel yang lain yakni penyebaran industri yang lebih merata (E-11), Meningkatkan kualitas sumberdaya manusia sub sektor agroindustri biodiesel berbasis kelapa sawit (E-12), Meningkatkan peran serta masyarakat dan swasta dalam melakukan investasi bagi perekonomian pedesaan untuk mendukung perekonomian Nasional (E-13) adalah termasuk

peubah bebas (*independent*). Dalam hal ini berarti mempunyai kekuatan penggerak yang sangat tinggi (*driver power*), maupun tingkat ketergantungan terhadap program.

e) Elemen tolok ukur

Pada elemen tolok ukur berdasarkan hasil *brainstorming* dan diskusi mendalam terdiri dari tiga belas sub elemen yaitu :

- 1 Meningkatnya ekspor dan pangsa pasar produk agroindustri prospektif skala kecil dan menengah (E-1)
- 2 Meningkatnya pendapatan dan kesejahteraan petani atau pekebun (E-2)
- 3 Menurunnya angka kemiskinan di tingkat pedesaan (E-3)
- 4 Banyaknya kelompok tani yang terlibat dalam program agrobiodiesel ini (E-4)
- 5 Meningkatnya investasi swasta dalam bidang agribisnis dan agroindustri (E-5)
- 6 Tingginya Angka Penyerapan Tenaga Kerja & Rendahnya Pengangguran di Desa (E-6)
- 7 Meningkatnya pendapatan daerah domestik bruto (pdrb) (E-7)
- 8 Berkembangnya agroindustri kecil dan menengah di sentra produksi (E-8)
- 9 Meningkatnya produktivitas dan produksi komoditas kelapa sawit(E-9)
- 10 Meningkatnya mutu dan keseragaman produksi hasil perkebunan kelapa sawit (E-10)
- 11 Meningkatnya mutu dan keseragaman produksi agrobiodiesel (E-11)
- 12 Meningkatnya kualitas Sumber Daya Manusia sektor pertanian dan agrobiodiesel (E-12)
- 13 Meningkatnya pendapatan dan kesejahteraan masyarakat desa (E-13)

Berdasarkan analisis dengan menggunakan teknik ISM, maka elemen tolok ukur risiko agroindustri biodiesel yang

terdiri dari tiga belas sub elemen dapat digambarkan dalam bentuk hierarki dan dibagi dalam empat sektor. Hasil *reachability* matrik dan interpretasinya disajikan pada Tabel 18.

Pada Tabel 18 tersebut menunjukkan bahwa meningkatnya pendapatan dan kesejahteraan masyarakat petani atau pekebun (E-2) dan meningkatnya produktivitas dan produksi komoditas kelapa sawit (E-9) dalam manajemen risiko agroindustri biodiesel berbasis kelapa sawit, merupakan elemen kunci sehingga perlu dikaji lebih hati-hati karena elemen ini akan mendorong berjalannya tolak ukur bagi elemen yang lain. Berdasarkan hasil *reachability* matriks, maka dapat dilakukan penetapan hierarki melalui ranking dengan merujuk pada aspek *driver power*.

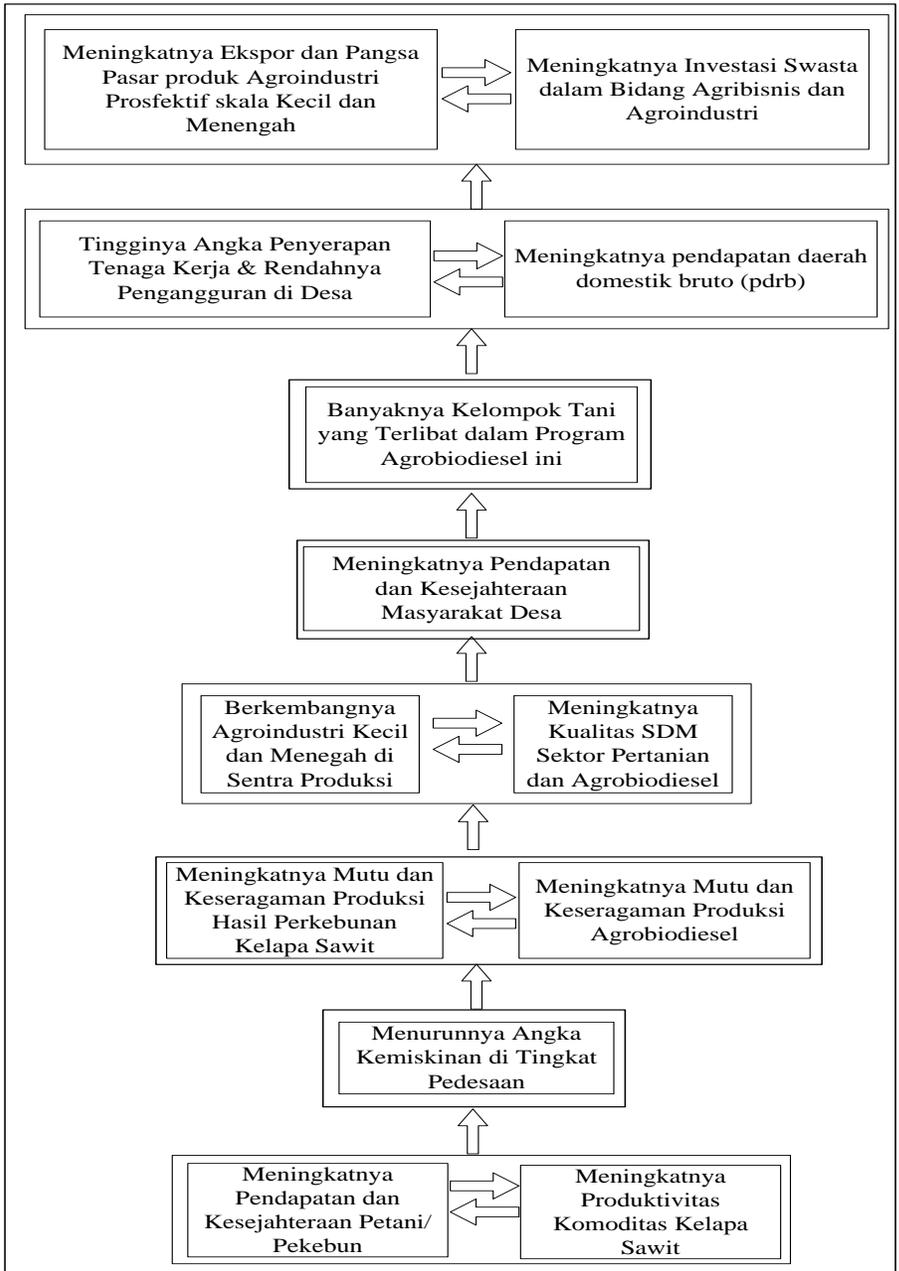
Diagram model struktur dari elemen tolak ukur dapat dilihat pada Gambar 28. Struktur hierarki menunjukkan hubungan langsung dan kedudukan relatif antar sub elemen tolak ukur, hal ini berarti sub elemen tolak ukur yang satu akan didorong oleh sub elemen pada hierarki dibawahnya.

Tabel 18 Hasil *reachability* matriks final elemen tolak ukur

Sub- Elemen Tolak Ukur	Sub-Elemen Tolak Ukur													Drv	LH
	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13		
E1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	8
E2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	1
E3	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	11	2
E4	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	5	6
E5	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	8
E6	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	4	7
E7	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	4	7
E8	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	8	4
E9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	1
E10	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	10	3
E11	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	10	3
E12	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	8	4
E13	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	6	5
Dep	13	2	3	9	13	11	11	7	2	5	5	7	8		

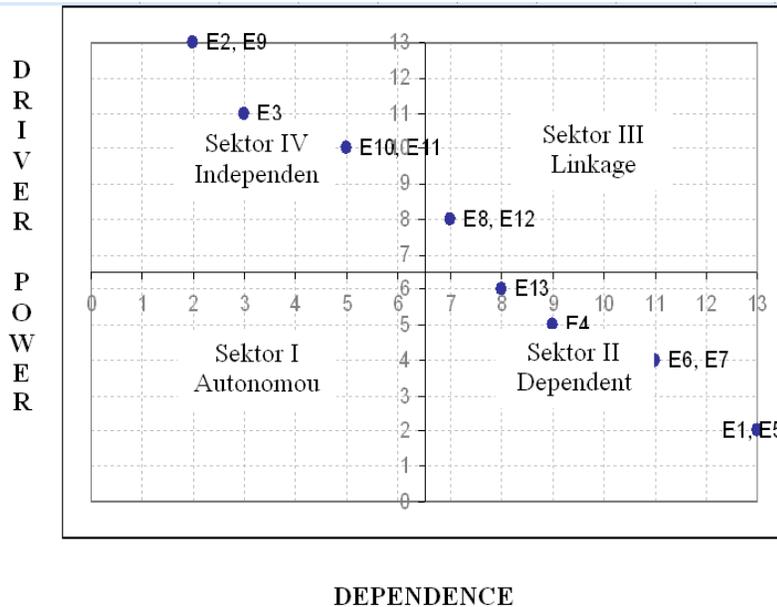
Pada Gambar 28 menunjukkan bahwa sub elemen meningkatnya akses terhadap meningkatnya pendapatan dan

kesejahteraan petani atau pekebun (E-2) dan meningkatnya produktivitas dan produksi komoditas kelapa sawit (E-9) merupakan indikator tolak ukur yang akan memberikan kontribusi terhadap sub elemen indikator tolak ukur yang lainnya yakni menurunnya angka kemiskinan di tingkat pedesaan (E-3), meningkatnya mutu dan keseragaman produksi agrobiodiesel (E-11), meningkatnya mutu dan keseragaman produksi hasil perkebunan kelapa sawit (E-10), berkembangnya agroindustri kecil dan menengah di sentra produksi (E-8), meningkatnya kualitas SDM sektor pertanian dan agrobiodiesel (E-12), meningkatnya pendapatan dan kesejahteraan masyarakat desa (E-13), banyaknya kelompok tani yang terlibat dalam program agrobiodiesel ini (E-4), meningkatnya pendapatan daerah domestik bruto (pdrb) (E-7), tingginya angka penyerapan tenaga kerja dan rendahnya pengangguran di desa (E-6). Pada akhirnya dengan adanya indikator tersebut maka akan memberikan kontribusi adanya tolak ukur meningkatnya ekspor dan pangsa pasar produk agroindustri prospektif skala kecil dan menengah (E-1) dan meningkatnya investasi swasta dalam bidang agribisnis dan agroindustri (E-5)



Gambar 28 Struktur hierarki antar sub elemen tolok ukur

Berdasarkan matrik *driver power* dan *dependence* maka dapat dikelompokkan kedalam empat sektor sebagaimana terlihat pada Gambar 29. Sektor I merupakan sektor *autonomous*, sektor II merupakan sektor *dependent*, sektor III merupakan sektor *linkage* dan sektor IV merupakan sektor *independent*. Berdasarkan matrik *driver power* dan *dependence* menunjukkan bahwa sub elemen berkembangnya agroindustri kecil dan menengah di sentra produksi (E-8), meningkatnya kualitas SDM sektor pertanian dan agrobiodiesel (E-12) merupakan sektor *linkage*. Hal ini berarti sub elemen ini mempunyai kekuatan penggerak tinggi dan mempunyai tingkat ketergantungan yang tinggi terhadap sub elemen lain. Pada setiap tindakan pada sub elemen ini akan menghasilkan sukses dalam manajemen risiko agroindustri biodiesel berbasis kelapa sawit. Sedangkan lemahnya tindakan pada sub elemen ini akan menyebabkan kegagalan program ini, oleh karena itu perlu dikaji secara hati-hati. Sub elemen meningkatnya pendapatan dan kesejahteraan petani atau pekebun (E-2), meningkatnya produktivitas dan produksi komoditas kelapa sawit (E-9), indikator tolak ukur yang lainnya yakni menurunnya angka kemiskinan di tingkat pedesaan (E-3), meningkatnya mutu dan keseragaman produksi hasil perkebunan kelapa sawit (E-10), meningkatnya ekspor dan pangsa pasar produk agroindustri prospektif skala kecil dan menengah (E-11) berdasarkan klasifikasi tersebut tergolong dalam kelompok *independent*. Hal ini menunjukkan bahwa sub elemen ini mempunyai kekuatan pendorong yang tinggi tetapi tingkat ketergantungan terhadap manajemen risiko agroindustri biodiesel kecil.



Gambar 29 Matriks *Driver Power-Depedence* elemen tolok ukur

Analisis lebih lanjut dengan meningkatnya kontribusi terhadap meningkatnya pendapatan dan kesejahteraan masyarakat desa (E-13), banyaknya kelompok tani yang terlibat dalam program agrobiodiesel ini (E-4), meningkatnya pendapatan daerah domestik bruto (E-7), tingginya angka penyerapan tenaga kerja dan rendahnya pengangguran di desa (E-6), meningkatnya ekspor dan pangsa pasar produk agroindustri prospektif skala kecil dan menengah (E-1) serta meningkatnya investasi swasta dalam bidang agribisnis dan agroindustri (E-5) adalah termasuk *dependen*. Dalam hal ini berarti mempunyai kekuatan penggerak yang rendah dengan tingkat ketergantungan tinggi, sehingga sub elemen ini merupakan akibat dari sub elemen yang lain.

f) Elemen lembaga

Elemen lembaga berdasarkan hasil *brainstorming* dan diskusi mendalam dengan para pakar terdiri dari dua belas sub elemen yaitu :

- 1 Lembaga swadaya masyarakat (E-1)
- 2 PT. Perkebunan nasional (E-2)
- 3 DEPTAN (Puslitbangun) (E-3)
- 4 Pertamina (E-4)
- 5 Departemen perindustrian (E-5)
- 6 Departemen perdagangan (E-6)
- 7 Pemerintah daerah
- 8 Lembaga keuangan (BANK)
- 9 Asosiasi pengusaha kelapa sawit (E-9)
- 10 Perguruan Tinggi (PT) (E-10)
- 11 Lembaga penelitian dan pengembangan (E-11)
- 12 Industri biodiesel

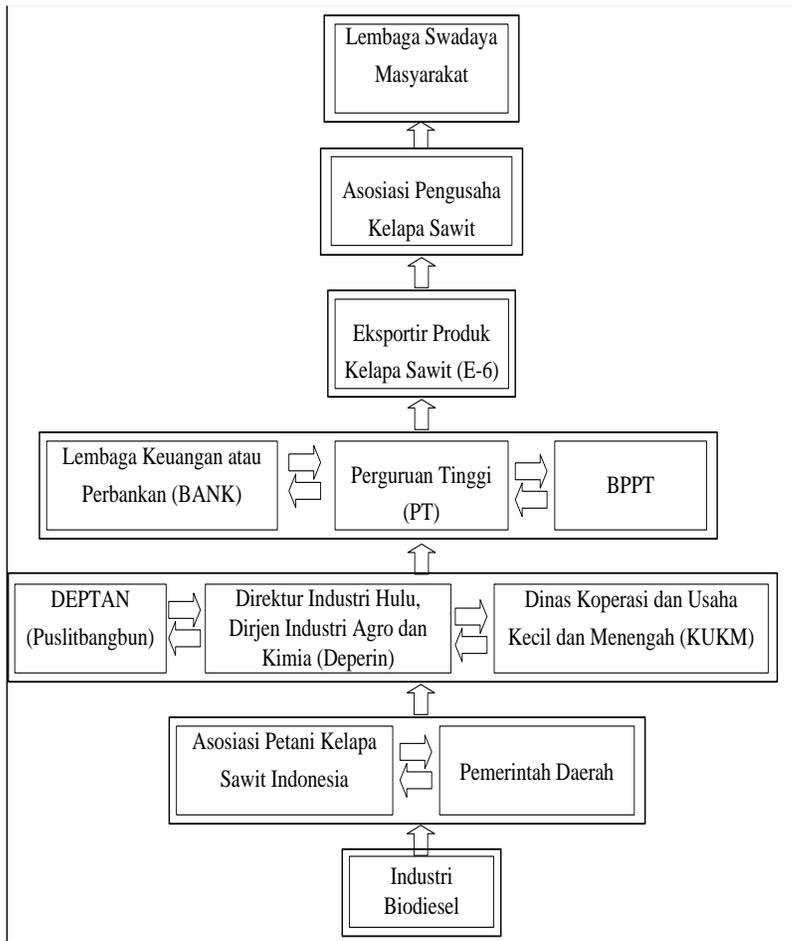
Hasil *reachability* matriks dan interpretasinya disajikan dalam Tabel 19. Pada Tabel 19 tersebut menunjukkan bahwa keberadaan lembaga industri biodiesel (E-12) merupakan elemen kunci dalam pengembangan agroindustri biodiesel, sehingga perlu dikaji lebih hati-hati karena elemen ini akan mendorong kemajuan elemen yang lainnya. Berdasarkan pemisahan tingkat pada *reachability* matriks, maka dapat dilakukan penetapan hierarki melalui ranking dengan merujuk pada aspek *driver power*. Diagram model struktur dari elemen lembaga dapat dilihat pada Gambar 30. Struktur hierarki menunjukkan hubungan langsung dan kedudukan relatif antar sub elemen lembaga, hal ini berarti bahwa sub elemen lembaga yang satu akan didorong oleh sub elemen pada hierarki dibawahnya.

Tabel 19 Hasil *reachability matriks* final elemen lembaga risiko agroindustri biodiesel

Sub Elemen Lembaga	Sub- Elemen Lembaga												Dr v	L H	E K	
	E 1	E 2	E 3	E 4	E 5	E 6	E 7	E 8	E 9	E1 0	E1 1	E1 2				
E1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7	7
E2	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	6	4	4	
E3	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	9	3	3	
E4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	11	2	2	
E5	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	9	3	3	
E6	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	3	5	5	
E7	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	9	3	3	
E8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	11	2	2	
E9	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	6	6	
E10	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	6	4	4	
E11	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	6	4	4	
E12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	1	1	
Dep	1	2	9	6	3	6	0	6	3	1	9	9	1	1		

Berdasarkan matriks *driver power* dan *dependence* maka dapat dikelompokkan kedalam empat sektor sebagaimana terlihat pada Gambar 31. Sektor I merupakan sektor *autonomous*, sektor II merupakan sektor *dependent*, sektor III merupakan sektor *linkage* dan sektor IV merupakan sektor *independent*. Sub elemen PT. Perkebunan nasional (E-2), Perguruan Tinggi (PT) (E-10), dan lembaga penelitian dan pengembangan (E-11) merupakan sektor *linkage*. Hal ini berarti sub elemen ini mempunyai kekuatan penggerak tinggi terhadap sub elemen lain. Pada setiap tindakan pada sub elemen ini akan menghasilkan sukses pada agroindustri biodiesel sedangkan lemahnya tindakan pada sub elemen ini akan menyebabkan kegagalan pengembangan program ini, oleh karena itu maka sub elemen ini perlu dikaji secara hati-hati. Sub elemen Industri biodiesel (E-12), Pertamina (E-4), lembaga keuangan (E-8), Departemen perindustrian (E-5), Pemerintah daerah (E-7), dan DEPTAN (Puslitbangbun) (E-3) Berdasarkan klasifikasi tersebut tergolong dalam kelompok *independent*. Hal ini menunjukkan bahwa sub elemen ini mempunyai

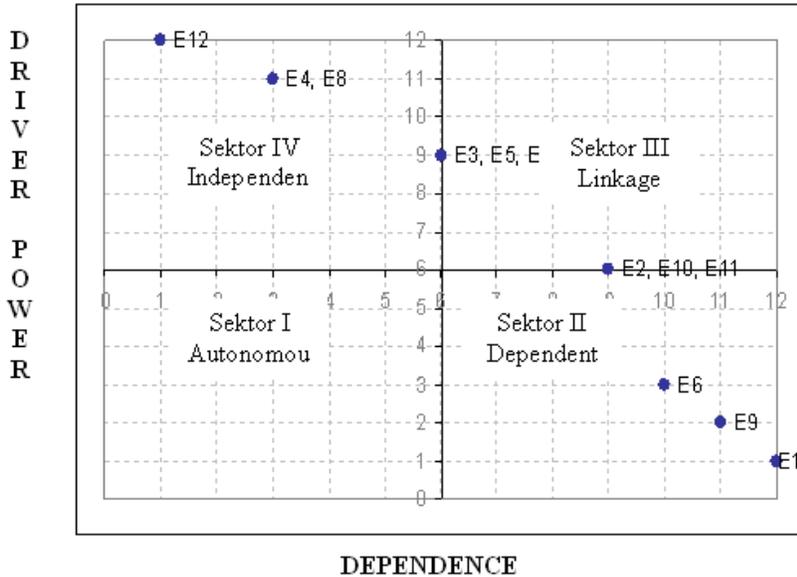
kekuatan pendorong yang tinggi tetapi tingkat ketergantungan terhadap pembangunan ageoindustri biodiesel kecil



Gambar 30 Struktur hierarki antar sub elemen lembaga

Analisis lebih lanjut menyatakan bahwa Departemen perdagangan (E-6), Lembaga swadaya masyarakat (E-1), dan Asosiasi pengusaha biodiesel (E-9) adalah termasuk *dependent*. Dalam hal ini berarti lembaga tersebut mempunyai kekuatan penggerak yang rendah dan tingkat ketergantungan tinggi,

sehingga sub elemen ini merupakan akibat dari sub elemen yang lainnya



Gambar 31 Matriks *Driver Power-Depedence* elemen lembaga

g) Elemen Perubahan

Berdasarkan hasil *brainstorming* dan diskusi mendalam dengan pakar, dihasilkan bahwa agroindustri biodiesel berbasis kelapa sawit perubahan yang dibutuhkan terdiri dari dua belas sub elemen yaitu :

1. Adanya peningkatan produktivitas dan efisiensi baik pada tingkat usaha tani maupun pada tingkat pengolahan pasca panen dan teknologi proses (E-1)
2. Adanya peningkatan orientasi petani dari usaha tani yang bersifat sub sistem ke usaha tani komersial (E-2)

3. Berkembangnya ekonomi pedesaan sehingga mampu memobilisasi dan menggerakkan kegiatan sektor agroindustri (E-3)
4. Adanya usaha tani yang berkelanjutan sehingga tidak hanya berlangsung untuk satu siklus produksi saja (E-4)
5. Peningkatan kegiatan investasi oleh masyarakat khususnya di sektor perkebunan kelapa sawit dan industri penanganan pasca panen dan pengolahan CPO (E-5)
6. Tumbuh dan berkembangnya sentra komoditas kelapa sawit sebagai pemasok bahan baku industri pengolahan (E-6)
7. Mendorong laju peningkatan pembangunan daerah (E-7)
8. Meningkatnya pendapatan dan kesejahteraan petani/pekebun (E-8)
9. Menurunnya angka kemiskinan di pedesaan (E-9)
10. Adanya pemerataan pembangunan (E-10)
11. Tumbuh dan berkembangnya agroindustri biodiesel (E-11)
12. Meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan pengusaha dan tenaga kerja agroindustri biodiesel berbasis kelapa sawit (E-12)

Berdasarkan analisis dengan menggunakan teknik ISM, maka elemen perubahan manajemen agroindustri biodiesel yang terdiri dari dua belas sub elemen dapat digambarkan dalam bentuk hierarki dan dibagi dalam empat sektor. Hasil *reachability* matriks dan interpretasinya pada Tabel 20

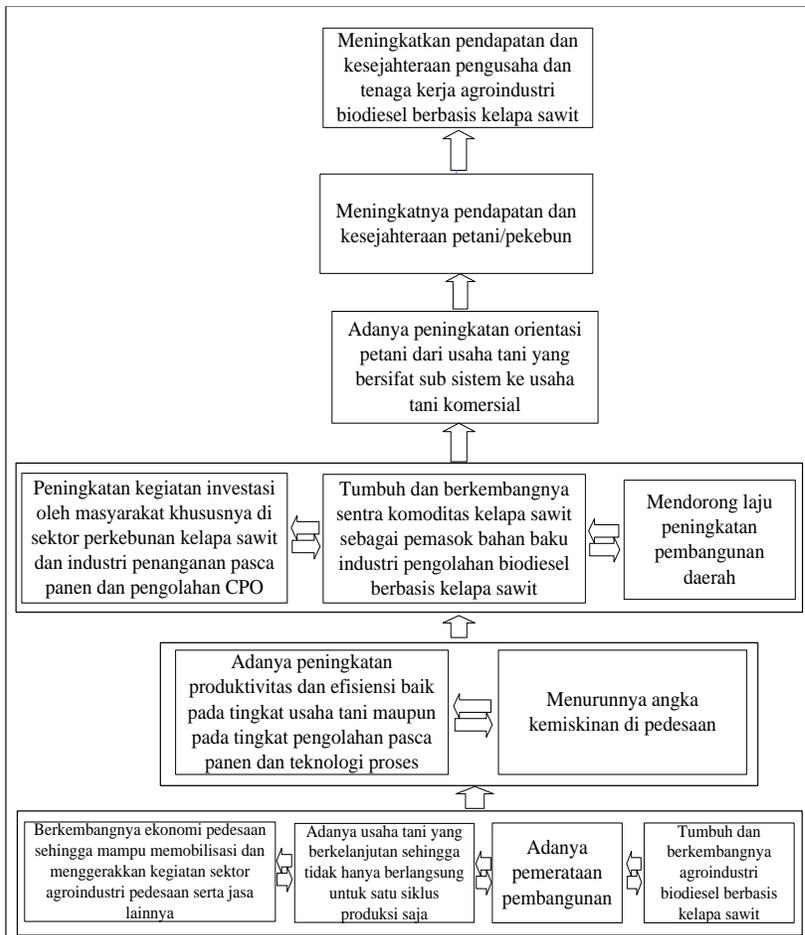
Pada Tabel 20 tersebut menunjukkan bahwa sub elemen berkembangnya ekonomi pedesaan sehingga mampu memobilisasi dan menggerakkan kegiatan sektor agroindustri (E-3), Adanya usaha tani yang berkelanjutan sehingga tidak hanya berlangsung untuk satu siklus produksi saja (E-4), Adanya pemerataan pembangunan (E-10), dan Tumbuh dan berkembangnya agroindustri biodiesel berbasis kelapa sawit (E-11) merupakan elemen kunci dalam usaha agroindustri biodiesel berbasis kelapa sawit sehingga perlu dikaji lebih hati-hati karena elemen ini akan mendukung kegiatan pengembangan yang lainnya.

Berdasarkan pemisahan tingkat pada *reachability* matriks, maka dapat dilakukan penetapan hierarki melalui ranking dengan merujuk pada aspek *driver power*. Diagram model struktur elemen perubahan pada agroindustri biodiesel dapat dilihat pada Gambar 37. Struktur hierarki menunjukkan hubungan langsung dan kedudukan relatif antar sub elemen kegiatan yang dibutuhkan, hal ini berarti bahwa sub elemen perubahan yang satu akan didukung oleh sub elemen pada hierarki dibawahnya.

Tabel 20 Hasil *reachability* matriks final elemen perubahan

Sub- Elemen Perubahan	Sub-Elemen Perubahan												Drv	LH
	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12		
E1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	8	2
E2	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	3	4
E3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	1
E4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	1
E5	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	6	3
E6	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	6	3
E7	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	6	3
E8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2	5
E9	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	8	2
E10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	1
E11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	1
E12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	6
Dep	6	10	4	4	9	9	9	11	6	4	4	12	1	

Pada Gambar 32 menunjukkan bahwa sub elemen berkembangnya ekonomi pedesaan sehingga mampu memobilisasi dan menggerakkan kegiatan sektor agroindustri (E-3), adanya usaha tani yang berkelanjutan sehingga tidak hanya berlangsung untuk satu siklus produksi saja (E-4), Adanya pemerataan pembangunan (E-10), dan tumbuh dan berkembangnya agroindustri biodiesel berbasis kelapa sawit (E-11) secara simultan akan mendukung perubahan adanya peningkatan produktivitas dan efisiensi baik pada tingkat usaha tani maupun pada tingkat pengolahan pasca panen dan teknologi proses (E-1) dan menurunnya angka kemiskinan di pedesaan (E-9) selanjutnya sub elemen ini secara simultan pula akan mendukung perubahan.



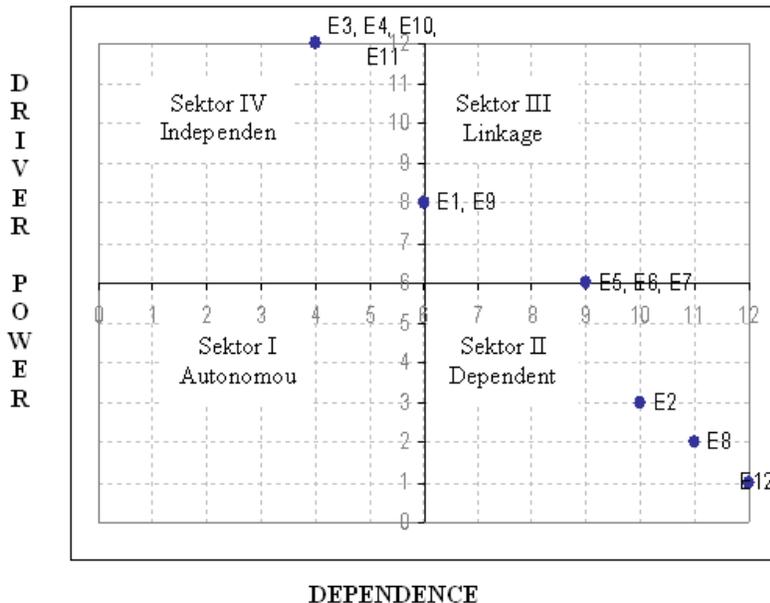
Gambar 32 Struktur hierarki antar sub elemen perubahan

Tumbuh dan berkembangnya sentra komoditas kelapa sawit sebagai pemasok bahan baku industri pengolahan (E-6), mendorong laju peningkatan pembangunan daerah (E-7) dan peningkatan kegiatan investasi oleh masyarakat khususnya di sektor perkebunan kelapa sawit dan industri penanganan pasca panen dan pengolahan CPO (E-5) sub elemn ini selanjutnya akan mendukung perubahan adanya peningkatan orientasi petani dari usaha tani yang bersifat sub sistem ke usaha tani

komersial (E-2) kemudian elemen ini mendukung perubahan Meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan petani/pekebun (E-8).

Pada akhirnya dengan adanya perubahan tersebut akan mendukung perubahan Meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan pengusaha dan tenaga kerja agroindustri biodiesel berbasis kelapa sawit (E-12).

Berdasarkan matrik *driver power* dan *dependence* maka dapat dikelompokkan ke dalam empat sektor sebagaimana terlihat pada Gambar 33. Sektor I merupakan sektor *autonomous*, sektor II merupakan sektor *dependent*, sektor III merupakan sektor *linkage* dan sektor IV merupakan sektor *independent*.



Gambar 33 Matriks *Driver Power-Dependence* elemen perubahan

Berdasarkan matrik *driver power-dependence* elemen perubahan menunjukkan bahwa sub elemen secara simultan

akan mendukung perubahan adanya peningkatan produktivitas dan efisiensi baik pada tingkat usaha tani maupun pada tingkat pengolahan pasca panen dan teknologi proses (E-1) dan menurunnya angka kemiskinan di pedesaan (E-9), peningkatan kegiatan investasi oleh masyarakat khususnya di sektor perkebunan kelapa sawit dan industri penanganan pasca panen dan pengolahan CPO (E-5), peningkatan pembangunan daerah (E-7), tumbuh dan berkembangnya sentra komoditas kelapa sawit sebagai pemasok bahan baku industri pengolahan (E-6) merupakan sektor *linkage*. Hal ini berarti sub elemen ini mempunyai kekuatan penggerak tinggi dan mempunyai tingkat ketergantungan yang tinggi terhadap perubahan yang lain. Pada setiap aktivitas pada sub elemen ini akan menghasilkan sukses usaha agroindustri biodiesel berbasis kelapa sawit, sedangkan lemahnya tindakan pada sub ini akan menyebabkan kegagalan pengembangan program ini, oleh karena itu maka sub elemen perlu dikaji secara hati-hati. Berkembangnya ekonomi pedesaan sehingga mampu memobilisasi dan menggerakkan kegiatan sektor agroindustri (E-3), adanya usaha tani yang berkelanjutan sehingga tidak hanya berlangsung untuk satu siklus produksi saja (E-4), adanya pemerataan pembangunan (E-10), tumbuh dan berkembangnya agroindustri biodiesel berbasis kelapa sawit (E-11) berdasarkan klasifikasi tersebut tergolong dalam kelompok *independent*. Hal ini menunjukkan bahwa elemen ini mempunyai kekuatan pendorong yang tinggi tetapi tingkat ketergantungan terhadap pengembangan kecil.

Analisis lebih lanjut menyatakan bahwa Sub elemen adanya peningkatan orientasi petani dari usaha tani yang bersifat sub sistem ke usaha tani komersial (E-2), meningkatnya pendapatan dan kesejahteraan petani/pekebun (E-8) serta meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan pengusaha dan tenaga kerja agroindustri biodiesel berbasis kelapa sawit (E-12) adalah termasuk *dependent*. Dalam hal ini berarti mempunyai kekuatan penggerak yang rendah dan tingkat ketergantungan tinggi, sehingga sub elemen ini merupakan akibat dari sub elemen yang lain.

## h) Elemen Aktivitas

Berdasarkan hasil diskusi mendalam dengan pakar dihasilkan bahwa elemen aktivitas yang dibutuhkan dalam usaha agroindustri biodiesel tersebut terdiri dari sepuluh sub elemen aktivitas, yaitu :

1. Analisis kebutuhan melalui penyebaran program daerah ke dalam rencana rinci dan program pembangunan daerah terhadap program pengembangan agrobiodiesel (E-1)
2. Formulasi permasalahan sistim pengembangan agroindustri biodiesel berbasis kelapa sawit skala UKM (E-2)
3. Identifikasi komponen atau faktor utama sistem pengembangan agroindustri biodiesel (E-3)
4. Rekayasa model sistem pengembangan secara terintegrasi dan bersinergi (E-4)
5. Perumusan Perda untuk mendukung pengembangan Agroindustri biodiesel (E-5)
6. Pengembangan sistem intensif seperti perpajakan dan perkreditan untuk investasi pengembangan agroindustri biodiesel berbasis kelapa sawit secara integrasi dan bersinergi (E-6)
7. Penyempurnaan prosedur perijinan industri kecil dan menengah di daerah disertai pengembangan sistem informasi yang lebih transparan melalui pengembangan kelembagaan yang efektif (E-7)
8. Pengembangan sistem informasi yang mencakup informasi teknologi, industri, pemasaran hasil industri, peluang usaha serta informasi penting lainnya (E-8)
9. Menyiapkan penatagunaan lahan bagi kawasan andalan sebagai sentra pengembangan agroindustri biodiesel berbasis kelapa sawit yang mempunyai potensi pertumbuhan yang cepat (E-9)
10. Identifikasi jenis-jenis produk agroindustri biodiesel yang prospektif untuk dikembangkan (E-10)

Berdasarkan analisis dengan menggunakan ISM, maka elemen aktivitas usaha agroindustri biodiesel yang terdiri dari

sepuluh sub elemen dapat digambarkan dalam bentuk hierarki dan dibagi dalam empat sektor. Hasil *reachability* matriks dan interpretasinya disajikan dalam Tabel 21. Pada Tabel 21 tersebut menunjukkan bahwa sub elemen analisis kebutuhan melalui penyebaran program daerah ke dalam rencana rinci dan program pembangunan daerah terhadap program pengembangan agrobiodiesel (E-1) dan menyiapkan penatagunaan lahan bagi kawasan andalan sebagai sentra pengembangan agroindustri biodiesel berbasis kelapa sawit yang mempunyai potensi pertumbuhan yang cepat (E-9), merupakan elemen kunci dalam usaha agroindustri biodiesel berbasis kelapa sawit sehingga perlu dikaji lebih hati-hati karena elemen ini akan mendukung aktivitas yang lainnya

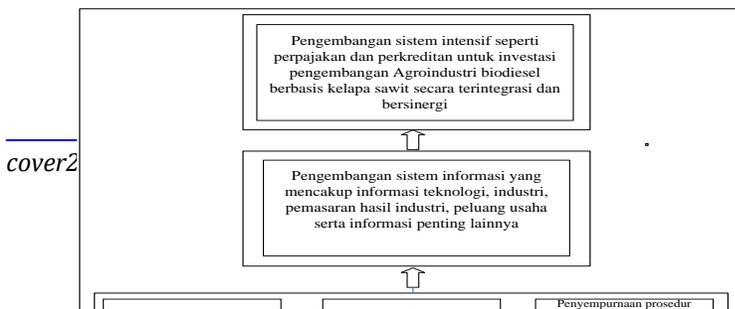
Tabel 21 Hasil *reachability* matriks final elemen aktivitas

Sub- Elemen Aktivitas	Sub-Elemen Aktivitas										Drv	LH
	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10		
E1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1
E2	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	8	2
E3	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	8	2
E4	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	5	4
E5	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	5	4
E6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	6
E7	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	5	4
E8	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	2	5
E9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1
E10	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	6	3
Dep	2	4	4	8	8	10	8	9	2	5		

Berdasarkan pemisahan tingkat pada *reachability* matriks, maka dapat dilakukan penetapan hierarki melalui ranking dengan merujuk pada aspek *driver power*. Diagram model struktur elemen aktivitas yang dibutuhkan dalam usaha agroindustri biodiesel ini dapat dilihat pada Gambar 34. Struktur hierarki menunjukkan hubungan langsung dan kedudukan relatif antar sub elemen aktivitas yang dibutuhkan, hal ini berarti bahwa sub elemen aktivitas yang satu akan didukung oleh sub elemen pada hierarki dibawahnya.

Pada Gambar 34 menunjukkan bahwa sub elemen analisis kebutuhan melalui penyebaran program daerah ke dalam rencana rinci dan program pembangunan daerah terhadap program pengembangan agrobiodiesel (E-1) dan menyiapkan penatagunaan lahan bagi kawasan andalan sebagai sentra pengembangan agroindustri biodiesel berbasis kelapa sawit yang mempunyai potensi pertumbuhan yang cepat (E-9) secara simultan akan mendukung usaha agroindustri biodiesel.

Formulasi permasalahan sistim pengembangan agroindustri biodiesel skala UKM (E-2) dan identifikasi komponen atau faktor utama sistem pengembangan agroindustri biodiesel berbasis kelapa sawit (E-3), sub elemen ini selanjutnya akan mendukung identifikasi jenis-jenis produk agroindustri biodiesel berbasis kelapa sawit yang prospektif untuk dikembangkan (E-10) kemudian secara simultan akan mendukung aktivitas rekayasa model sistem pengembangan secara terintegrasi dan bersinergi (E-4), perumusan Perda untuk mendukung pengembangan agroindustri biodiesel (E-5) dan penyempurnaan prosedur perijinan industri kecil dan menengah di daerah disertai pengembangan sistem informasi yang lebih transparan melalui pengembangan kelembagaan yang efektif (E-7), Pengembangan sistem informasi yang mencakup informasi teknologi, industri, pemasaran hasil industri, peluang usaha serta informasi penting lainnya (E-8).



#### Gambar 34 Struktur hierarki antar sub elemen aktivitas

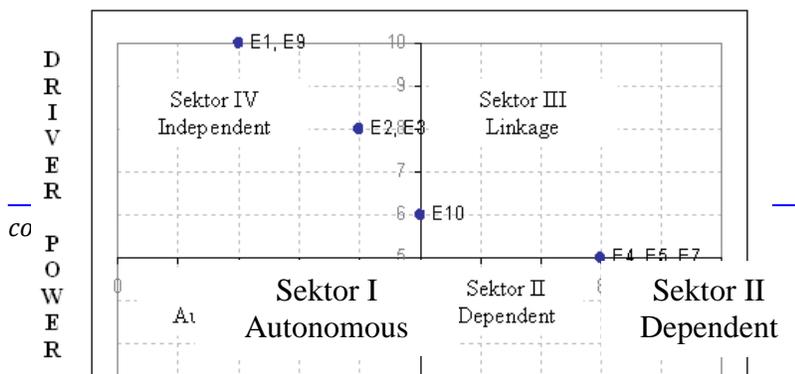
Pada akhirnya dengan adanya aktivitas, akan mendukung aktivitas pengembangan sistem intensif seperti perpajakan dan perkreditan untuk investasi pengembangan agroindustri biodiesel berbasis kelapa sawit secara integrasi dan bersinergi (E-6).

Berdasarkan matrik *driver power* dan *dependence* maka dapat dikelompokkan menjadi empat sektor sebagaimana terlihat pada Gambar 35. Sektor I merupakan sektor *autonomous*, sektor II merupakan sektor *dependent*, sektor III merupakan sektor *linkage* dan sektor IV merupakan sektor *independent*.

Elemen aktivitas Rekayasa model sistem pengembangan secara terintegrasi dan bersinergi (E-4), pengembangan sistem intensif seperti perpajakan dan perkreditan untuk investasi pengembangan agroindustri biodiesel berbasis kelapa sawit secara integrasi dan bersinergi

(E-6) dan penyempurnaan prosedur perijinan industri kecil dan menengah di daerah disertai pengembangan sistem informasi yang lebih transparan melalui pengembangan kelembagaan yang efektif (E-7), merupakan sektor *linkage*. Hal ini berarti sub elemen ini mempunyai kekuatan penggerak yang tinggi dan juga memiliki ketergantungan yang tinggi terhadap aktivitas yang lain. Pada setiap tindakan pada sub elemen ini akan menghasilkan sukses usaha agroindustri biodiesel, sedangkan lemahnya tindakan pada sub elemen ini akan menyebabkan kegagalan program. Oleh karena itu maka sub elemen ini perlu dikaji secara hati-hati.

Pada sub elemen Pengembangan sistem insentif seperti perpajakan dan perkreditan untuk investasi pengembangan agroindustri biodiesel berbasis kelapa sawit secara terintegrasi dan bersinergi (E-6), menyiapkan penatagunaan lahan bagi kawasan andalan sebagai sentra pengembangan agroindustri biodiesel yang mempunyai potensi pertumbuhan yang cepat (E-9), mendukung identifikasi jenis-jenis produk agroindustri biodiesel berbasis kelapa sawit yang prospektif untuk dikembangkan (E-10), identifikasi komponen atau faktor utama sistem pengembangan agroindustri biodiesel berbasis kelapa sawit (E-3) dan Formulasi permasalahan sistim pengembangan agroindustri biodiesel berbasis kelapa sawit skala UKM (E-2). Berdasarkan klasifikasi tersebut tergolong dalam kelompok *independent*. Hal ini menunjukkan bahwa sub elemen ini memiliki kekuatan pendorong yang tinggi tetapi tingkat ketergantungan terhadap usaha agroindustri biodiesel tersebut kecil



Gambar 35 Matriks *Driver Power-Depedence* elemen aktivitas yang dibutuhkan

Analisis lebih lanjut menyatakan bahwa rekayasa model sistem pengembangan secara terintegrasi dan bersinergi (E-4), perumusan perda untuk mendukung pengembangan

agroindustri biodiesel (E-5), peyempurnaan prosedur perijinan industri kecil dan menengah di daerah disertai pengembangan sistem informasi yang lebih transparan melalui pengembangan kelembagaan yang efektif (E-7), pengembangan sistem intensif seperti perpajakan dan perkreditan untuk investasi pengembangan agroindustri biodiesel secara terintegrasi dan bersinergi (E-6) dan pengembangan sistem informasi yang mencakup informasi teknologi, industri, pemasaran hasil industri, peluang usaha serta informasi penting lainnya (E-8) adalah termasuk *dependent*. Dalam hal ini berarti mempunyai kekuatan penggerak yang rendah dan tingkat ketergantungan tinggi, sehingga sub elemen ini merupakan akibat dari sub elemen yang lainnya.

Hasil analisis strukturisasi sistem dan pengembangan kelembagaan agroindustri biodiesel, dihasilkan subelemen kunci dari masing-masing elemen yang diteliti. Subelemen kunci tersebut dapat dijadikan pedoman dalam membangun sistem manajemen risiko agroindustri biodiesel berbasis kelapa sawit sehingga dapat memberikan hasil yang maksimal untuk mengantisipasi terjadinya kegagalan pada usaha agroindustri biodiesel.

Kedelapan elemen sistem yang telah dianalisis seluruhnya berhasil diidentifikasi komponen-komponennya. Demikian pula gambar struktur sub-elemen dari masing-masing elemen dan matriks hubungan *DP-D* berhasil digambarkan yang terbagi dalam empat sektor atau kategori. Sub-elemen kunci masing-masing elemen berhasil pula diketahui (Tabel 22)

Tabel 22 Elemen kunci strukturisasi kelembagaan agroindustri biodiesel

No	Elemen	Sub Elemen Kunci
1	Sektor masyarakat yang terpengaruh	1 Produsen biodiesel
		2 Tenaga kerja agroindustri biodiesel
2	Kebutuhan	1 Bibit unggul
		2 Teknologi budidaya tanaman kelapa sawit
		3 Permodalan dan fasilitas peminjaman
3	Kendala	1 Keterbatasan dana dan modal usaha atau modal usaha relatif sulit diperoleh
		2 Belum adanya sinergisitas antara produksi kelapa sawit, penanganan pasca panen, pengolahan dan pemasaran biodiesel
		3 Hambatan kelembagaan berupa perijinan, birokrasi, kolusi
		4 Rendahnya produktifitas tanaman dan keseragaman produk
		5 Rendahnya kualitas produksi
		6 kontinuitas bahan baku tidak terjamin

Setelah diketahui struktur sistem kelembagaan agroindustri biodiesel, maka srategi yang harus dilakukan dalam rangka mengantisipasi dan memperkecil risiko agroindustri biodiesel adalah mencari upaya penanganan risiko melalui pengembangan kelembagaan yang di lakukan dengan teknik ISM. Pengembangan kelembagaan dengan

menggunakan teknik ISM menghasilkan elemen kunci yang saling terkait satu dengan yang lainnya, dan selalu melakukan hubungan yang intensif serta keterkaitan antar elemen atau perusahaan agroindustri biodiesel dan melakukan kerjasama strategis dengan pemasok. Secara integral pada agroindustri biodiesel, usaha untuk peningkatan nilai tambah dengan merangkaikan masing-masing proses dari tingkat petani, pemasok, perusahaan pendukung dan terkait hingga pada industri biodiesel (dari hulu sampai kegiatan dihilir). Terlihat dari hasil pengembangan kelembagaan dengan teknik ISM pada matrik *driver power-dependence* pada elemen lembaga yang terpengaruh program bahwa petani, pedagang pengepul dan perusahaan transportasi terkait dalam sektor *linkage*. Hal ini berarti petani dan perusahaan transportasi mempunyai kekuatan penggerak yang tinggi dan memiliki tingkat ketergantungan yang tinggi pula terhadap aktivitas yang lain.

Pada sektor *Dependence* sub elemen yang terkait adalah pengusaha kelapa sawit, pengusaha peralatan dan mesin pertanian, penyuluh lapangan, pedagang besar dan tenaga kerja lepas perkebunan. Ini berarti bahwa pengusaha kelapa sawit, pengusaha peralatan dan mesin pertanian, penyuluh lapangan, pedagang besar dan tenaga lepas perkebunan mempunyai kekuatan penggerak yang rendah dan tingkat ketergantungan tinggi. Dalam pengembangan industri biodiesel diperlukan adanya infrastruktur ekonomi yang merupakan elemen pendukung. Infrastruktur dapat berupa perangkat lunak diantaranya adalah percepatan iklim usaha yang kondusif, layanan litbang dan akses teknologi,serta ketersediaan sumberdaya manusia.

Berdasarkan elemen kunci terdapat beberpa kendala dalam usaha agroindustri biodiesel yaitu :

- 1 Keterbatasan dana dan modal usaha atau modal usaha relatif sulit diperoleh
- 2 Belum adanya sinergisitas antara produksi kelapa sawit, penanganan pasca panen, pengolahan dan pemasaran biodiesel

- 3 Hambatan kelembagaan berupa perijinan, birokrasi, dan kolusi
- 4 Rendahnya produktifitas tanaman dan keseragaman produk
- 5 Rendahnya kualitas produksi
- 6 kontinyuitas bahan baku tidak terjamin

Strategi untuk mengurangi risiko pada usaha agroindustri biodiesel ialah dengan menitik beratkan pada upaya integrasi yang penuh dari seluruh kegiatan sepanjang mata rantai nilai (*value chain*) untuk meningkatkan dan mengembangkan nilai tambah sejak kegiatan yang paling hulu sampai dengan hilir, baik, infrastruktur maupun jasa, dengan berdasarkan pada nilai tambah dan mata rantai nilai, pemasok utama dan infrastruktur ekonomi.

Dengan mengetahui kendala dalam usaha agroindustri biodiesel dan melalui konsultasi dengan para pakar terkait maka strategi dalam meminimasi risiko adalah melalui pembentukan forum komunikasi manajemen industri biodiesel dalam klaster industri biodiesel.

Porter (1998) menyatakan bahwa dengan mengelompokkan industri dengan industri atau institusi terkait dalam suatu lokasi dapat meningkatkan produktivitas usaha melalui kemudahan mengakses sumber daya dan teknologi. Sementara Udayana (2010) menyatakan bahwa klaster industri didasarkan pada empat elemen kunci, yaitu klaster, nilai tambah dan mata rantai nilai, pemasok utama dan infrastruktur ekonomi.

Elemen pertama klaster dicirikan oleh tingkat hubungan yang intensif serta keterkaitan yang tinggi dan merupakan aglomerasi dari perusahaan-perusahaan (anggota klaster) yang membentuk kerjasama strategis dengan para pemasok. Elemen kedua dari klaster adalah nilai tambah (*value added*) dan mata rantai nilai (*value chain*). Elemen ketiga dari suatu klaster industri adalah pemasok. Pemasok-pemasok memiliki kekuatan untuk meningkatkan kinerja industri. Setiap pemasok akan

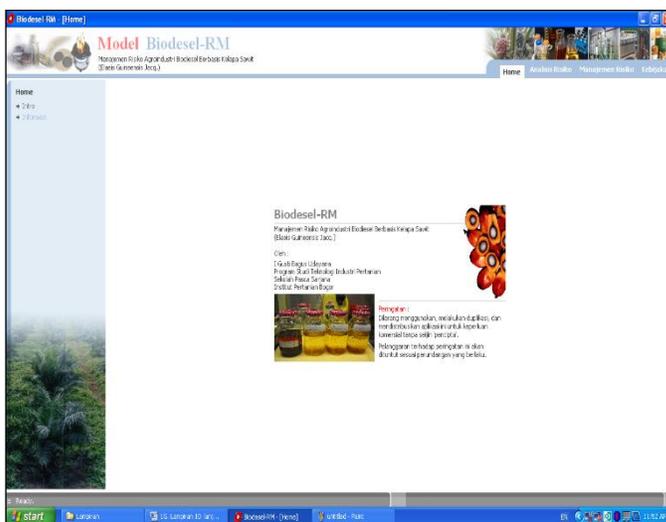
memfokuskan dirinya dalam bidang atau kegiatan inti sesuai dengan kompetensinya. Elemen terakhir adalah infrastruktur ekonomi, yang merupakan elemen pendukung yang sangat menentukan dalam keberhasilan pengembangan suatu klaster industri. Infrastruktur dapat berupa perangkat lunak yang diantaranya adalah percepatan iklim usaha yang kondusif, layanan litbang dan akses teknologi,serta ketersediaan sumberdaya manusia.

Biodiesel-RM merupakan aplikasi sistem manajemen ahli yang dirancang dalam suatu paket komputer yang diberi nama Biodiesel-RM. Paket program tersebut disusun dalam bentuk sistem manajemen ahli yang merupakan gabungan antara sistem penunjang keputusan dengan sistem pakar. Model Biodiesel-RM dirancang dengan tujuan untuk membantu pengguna, dalam proses pengambilan keputusan pada pengembangan agroindustri biodiesel.

Implementasi model Biodiesel-RM dapat dijalankan apabila proses instalasi berjalan dengan baik. Apabila terjadi kesalahan dalam prosedur instalasi ataupun pada saat eksekusi program, laporkan kembali kesalahan tersebut kepada *system designer*. Untuk menjalankan Biodiesel-RM, klik tombol [Start] pada taskbar windows - kemudian pada menu programs ditampilkan beberapa aplikasi (*program group*) yang terinstal dalam windows dan salah satunya adalah Biodiesel-RM. Arahkan *pointer* pada grup Biodiesel-RM. kemudian klik *shortcut* Biodiesel-RM untuk mengaktifkannya.

Halaman pertama yang ditampilkan Biodiesel-RM adalah dialog akses aplikasi yang berguna sebagai gerbang otorisasi penggunaan aplikasi. Pada dialog ini ditanyakan mengenai jenis pengguna dan *password*-nya. Pilihlah jenis pengguna pada pilihan "*User*" dan berikan *password* yang bersesuaian. Klik tombol [Lanjut] atau tekan [Enter] untuk menyetujuinya dan klik [Batal] atau tekan [Esc] untuk membatalkannya. Apabila jenis pengguna beserta *password*-nya disetujui, maka aplikasi ini dapat digunakan dengan fitur yang sesuai jenis user-nya. Secara struktural konfigurasi

aplikasi model Biodiesel-RM terdiri dari beberapa sub model yang masing-masing dikonstruksi untuk memproses *input* berupa data untuk menghasilkan *output* yang berbentuk informasi, alternatif keputusan, strategi atau saran pengembangan. Model Biodiesel-RM tersebut secara umum dikelompokkan ke dalam 4 (empat) komponen utama masing-masing komponen tersebut dapat diakses dengan cara mengklik komponen yang bersesuaian pada panel 'Menu Utama' yang ditempatkan pada bagian atas aplikasi, modul-modul/halaman dikumpulkan pada panel 'Sub Menu' yang terletak di sebelah kiri aplikasi. Klik modul-modul/halaman yang diinginkan untuk menampilkan detail modul/halaman tersebut (Gambar 36)



Gambar 36 Dialog akses aplikasi Biodiesel-RM

Sub model struktur pengembangan dirancang untuk membantu pengguna dalam melakukan analisis atau identifikasi elemen-elemen penting yang menentukan keberhasilan elemen-elemen pengembangan program. Keluaran model ini berupa informasi struktur hierarki dan klasifikasi sub elemen berdasarkan daya dorong dan tingkat ketergantungan terhadap sistem. Model ini menggunakan teknik ISM (*Interpretative*

*Structural Modelling*), suatu teknik pemodelan deskriptif yang cukup teruji.

Sub model pengadaan bahan baku, proses pengolahan dan pemasaran dikembangkan untuk membantu pengguna dalam menentukan prioritas risiko yang sesuai untuk digunakan dalam pengembangan “Biodiesel-RM” berdasarkan kriteria-kriteria yang dibangun. Keluaran dari model ini adalah urutan prioritas model risiko pengadaan bahan baku, pengolahan dan pemasaran yang dipilih dari beberapa alternatif. Proses penentuan prioritas risiko dalam paket Biodiesel-RM dilakukan dengan teknik *Multy Expert-Multy Criteria Decision Making* (ME-MCDM).

Sub model manajemen risiko dirancang sebagai sistem pakar untuk membantu pengguna dalam menentukan kebijakan dalam pengembangan industri biodiesel. Model kelayakan finansial dirancang untuk membantu pengguna dalam menganalisa kelayakan industri biodiesel berbasis kelapa sawit secara finansial. Untuk mengakhiri aplikasi Biodiesel-RM, digunakan tombol yang diletakkan pada bagian kanan atas aplikasi.

Model analisis risiko finansial merupakan pengembangan lebih lanjut dari model kelayakan finansial. Pengukuran dan penilaian risiko finansial menggunakan kriteria risiko (koefisien variasi) yaitu jika  $cv \leq 0.5$  berisiko rendah, jika  $0.5 < cv \leq 0.8$  usaha berisiko sedang jika  $0.8 < cv \leq 1,2$  usaha berisiko tinggi, dan  $cv > 1,2$  usaha berisiko sangat tinggi (Soeharto, 2000)

## **Metode Pengendalian Risiko**

Metode yang digunakan dalam mencari alternatif kebijakan dalam pengendalian risiko pada penelitian yang penulis lakukan adalah *Analisis Hierarcy Process* (AHP). Analisis ini ditunjukkan untuk memberi alternatif strategi manajemen risiko dalam setiap aspek pengembangan

agroindustri biodiesel dengan memperhatikan faktor yang perlu diperhatikan dan tujuan yang ingin di capai

Dalam usaha agroindustri biodiesel, banyak kendala dengan risiko kegagalan. Kendala-kendala tersebut diantaranya adalah terjadi pada bahan baku, proses pengolahan, pemasaran dan finansial. Apabila kendala tersebut tidak diantisipasi secara baik, tidak menutup kemungkinan akan terjadi kegagalan. Dalam upaya mengantisipasi adanya kegagalan tersebut, perlu suatu manajemen risiko untuk mengatasinya. Risiko bahan baku, risiko, proses pengolahan, risiko pemasaran dan risiko finansial adalah risiko yang perlu dikelola melalui manajemen risiko. Penanganan risiko tersebut tidak bisa dilakukan secara terpisah atau sendiri-sendiri melainkan dilakukan dengan penyelesaian dalam satu kesatuan manajemen risiko. Lam (2007) menyatakan bahwa pada dasarnya risiko bersifat dinamis, berubah-ubah mengikuti bentuknya dan memiliki ketergantungan satu sama lain (*interdependent*) yang sangat tinggi. Oleh karena itu risiko tidak dapat dipilah-pilah kedalam komponen-komponen yang berdiri sendiri dan dikelola secara terpisah.

Nilai risiko agroindustri biodiesel merupakan agregasi total dari seluruh aspek pengembangan agroindustri biodiesel yaitu pengadaan bahan baku, proses pengolahan, pemasaran dan finansial. Nilai risiko dari setiap aspek tersebut merupakan agregasi setiap faktor yang mempengaruhinya. Hasil Analisis risiko pada penelitian ini dihasilkan risiko agroindustri biodiesel berbasis kelapa sawit adalah sangat tinggi.

Pengembangan manajemen risiko pada agroindustri biodiesel ini dilakukan dengan mengembangkan hasil analisis kelembagaan menggunakan teknik ISM (*Interpretative Structural Modelling*), dimana hasil tersebut dilakukan melalui pengembangan elemen kunci dari hasil analisis pada sub elemen, selain dengan mengembangkan model kelembagaan, strategi kebijakan dalam manajemen risiko dilakukan melalui mekanisme protokol atau *rule base*.

Dalam pengembangan biodiesel di Indonesia, peran industri biodiesel sangat diharapkan, sehingga biodiesel sebagai pengganti solar yang sudah mulai berkurang keberadaannya dapat menjadi komoditas ekonomi andalan Indonesia, disisi lain keberadaan biodiesel tidak terlepas dari posisi CPO dengan berbagai permasalahan sebagai bahan baku utamanya. Harga CPO selalu berfluktuatif, seperti pada bulan Maret 2008, CPO mengalami penurunan dari harga puncak US\$ 1200 per ton, menjadi US\$ 480. dan pada tahun 2009 penurunan terjadi lagi menjadi US\$ 300/ton. Untuk mengatasi hal tersebut pemerintah pusat mengambil kebijakan dengan menurunkan pungutan ekspor (PE) menjadi nol persen.

Pengadaan bahan baku (CPO) perlu dilakukan penanganan khusus karena sangat berisiko. Dengan posisi Indonesia sebagai produsen terbesar CPO di dunia, pemerintah harus menempatkan industri biodiesel Indonesia sebagai industri biodiesel berbasis kelapa sawit terbesar di dunia, namun hal ini memerlukan dukungan dan partisipasi pemerintah dalam bentuk alokasi sumberdaya yang memadai.

Kebijakan pengembangan biodiesel dari pemerintah yang tepat, dan konsisten akan berdampak pada kondisi ekonomi, sosial, dan politik yang signifikan.

Peningkatan permintaan terhadap CPO untuk biodiesel, tentu dapat menetralsir dampak negatif penurunan harga CPO di pasar internasional. Dalam pengembangan usaha agroindustri biodiesel, ada kendala dan permasalahan yang menjadi risiko, disisi lain dengan adanya pengembangan agroindustri biodiesel akan ada nilai strategis dalam proses pengembangan perekonomian nasional, karena dapat memperluas kesempatan kerja dan berusaha bagi masyarakat sekitar industri, dapat meningkatkan nilai tambah, dapat meningkatkan devisa negara dan membangun perekonomian bangsa.

Pengembangan agroindustri biodiesel melibatkan usaha perkebunan, industri pengolahan lanjut dan industri pendukung

seperti lembaga keuangan, lembaga penelitian dan pengembangan, perguruan tinggi, pemerintah, produsen dan pemasaran biodiesel. Keterlibatan industri dan institusi tersebut dalam pengembangan, baik secara struktural atau fungsional menuntut adanya kerja sama. Kerjasama antar pelaku, industri dan institusi secara efektif dapat meminimasi risiko usaha agroindustri

Berdasarkan elemen kunci terdapat beberapa kendala dalam usaha agroindustri biodiesel yaitu :

1. Keterbatasan dana dan modal usaha atau modal usaha relatif sulit diperoleh
2. Belum adanya sinergisitas antara produksi kelapa sawit, penanganan pasca panen, pengolahan dan pemasaran biodiesel
3. Hambatan kelembagaan berupa perijinan, birokrasi, kolusi
4. Rendahnya produktifitas tanaman dan keseragaman produk
5. Rendahnya kualitas produksi
6. kontinyuitas bahan baku tidak terjamin

Dengan mengetahui kendala dalam usaha agroindustri maka strategi dalam meminimasi risiko suda dapat dilakukan, strategi sebelum diputuskan dalam suatu kebijakan perlu juga di konsultasikan lebih dahulu pada pakar atau instansi terkait sesuai bidang dan masing-masing kajian yang akan dilakukan. Pada penelitian yang penulis lakukan strategi mengatasi risiko dilakukan dengan mengembangkan suatu klaster industri biodiesel dengan mengembangkan forum komunikasi manajemen pada suatu klaster industri biodiesel (FKMKL Biodiesel).

Porter (1998) menyatakan bahwa dengan mengelompokkan industri dengan industri atau institusi terkait dalam suatu lokasi dapat meningkatkan produktivitas usaha melalui kemudahan mengakses sumber daya dan teknologi. Sementara Sulaeman (2006) menyatakan bahwa Suatu klaster

industri didasarkan pada empat elemen kunci, yaitu klaster, nilai tambah dan mata rantai nilai, pemasok utama dan infrastruktur ekonomi.

Elemen pertama klaster dicirikan oleh tingkat hubungan yang intensif serta keterkaitan yang tinggi dan merupakan aglomerasi dari perusahaan-perusahaan (anggota klaster) yang membentuk kerjasama strategis dengan para pemasok.. Elemen kedua dari klaster adalah nilai tambah (*value added*) dan mata rantai nilai (*value chain*). Elemen ketiga dari suatu klaster industri adalah pemasok.. Pemasok-pemasok memiliki kekuatan untuk meningkatkan kinerja industri. Setiap pemasok akan memfokuskan dirinya dalam bidang atau kegiatan inti sesuai dengan kompetensinya. Elemen terakhir adalah infrastruktur ekonomi, yang merupakan elemen pendukung yang sangat menentukan dalam keberhasilan pengembangan suatu klaster industri. Infrastruktur dapat berupa perangkat lunak yang diantaranya adalah percepatan iklim usaha yang kondusif, layanan litbang dan akses teknologi, serta ketersediaan sumberdaya manusia.

Klaster industri menurut Kotler (1998) adalah kelompok segmen industri yang saling berkaitan secara vertikal dan horizontal. Keterkaitan vertikal merupakan keterkaitan antar industri utama dengan industri pemasok dan penyalur. Keterkaitan horizontal merupakan keterkaitan antara industri utama dengan industri/ institusi lain yang saling melengkapi dalam teknologi dan pemasaran. Porter (1998), mengelompokkan industri dengan industri atau institusi terkait dalam suatu lokasi untuk dapat meningkatkan produktivitas usaha melalui kemudahan mengakses sumber daya dan teknologi.

Uraian tersebut di atas menunjukkan bahwa klaster industri merupakan strategi pengembangan industri untuk peningkatan daya saing produk yang dihasilkan melalui pembentukan organisasi industri yang anggotanya memiliki keterkaitan vertikal dan horizontal serta pengembangan teknologi untuk mencapai keterkaitan hubungan diantara

industri utama dengan industri/institusi pendukung secara optimal.

Klaster industri merupakan konsep baru dalam meningkatkan daya saing industri, sementara konsep lama melihat suatu persaingan sebagai masalah masing-masing industri dan pemecahannya dititikberatkan pada sisi internal industri yang bersangkutan. Pada konsep klaster industri, masalah peningkatan daya saing dilihat sebagai masalah yang lebih luas yaitu dari logistik, teknologi, produksi, distribusi dan pemasaran serta aktivitas dukungan lainnya. Pemecahan masalah melibatkan pemasok, distributor dan industri/ lembaga pendukung. Konsep tersebut menunjukkan bahwa klaster industri merupakan bentukan organisasi industrial dimana anggotanya memiliki keterkaitan secara vertikal dan horisontal, bekerja sama dengan saling memperkuat dan menguntungkan untuk meningkatkan daya saing produk yang dihasilkan.

Klaster industri dapat meningkatkan profesionalisme usaha agroindustri biodiesel dari beberapa keunggulan dibandingkan dengan perusahaan mandiri, dengan segala keterbatasan dan kelemahannya akan mampu ditingkatkan kinerjanya dengan memberikan suatu sistem pengelolaan perusahaan melalui manajemen yang baik dengan tingkat pengendalian (kontrol) yang handal dan komprehensif sehingga memungkinkan para manajer di setiap perusahaan akan dapat bekerja secara optimal, dan dari sistem penilaian kinerja yang obyektif antar perusahaan yang akan memunculkan sikap saling berkompetisi secara sehat.

Identifikasi *stakeholder* yang terlibat melalui elemen kunci yang dilakukan sejak awal perencanaan pembangunan suatu klaster industri adalah sebagai berikut :

- 1 Masyarakat lokal,
- 2 Pemerintah daerah,
- 3 Pihak perguruan tinggi maupun lembaga riset lainnya,
- 4 Penyandang dana,
- 5 Pemasok bahan baku,

- 6 Produsen bahan baku,
- 7 Institusi pemasaran,
- 8 Pihak pemasok teknologi, dan
- 9 Institusi penyedia sumberdaya manusia dan berbagai stakeholder lainnya yang terlibat secara langsung maupun tidak langsung.

Pendekatan klaster ini sangat efektif untuk meminimasi risiko agroindustri biodiesel, karena akan menghidupkan usaha terkait dengan adanya himpunan para pelaku, dimana industri biodiesel selaku industri inti, pemasok, industri pendukung, perguruan tinggi dan pihak/ lembaga yang memberikan jasa layanan akan melakukan kolaborasi dan kerjasama untuk saling menguntungkan satu sama lain.

Berdasarkan hasil analisis risiko pemasaran, dan *focus group discation (FGD)* dengan pakar menunjukkan bahwa hal terpenting dalam pengembangan industri biodiesel adalah peran aktif pemerintah dari hulu hingga hilir, dalam hal pengurangan pajak bagi usaha agroindustri biodiesel, memberikan subsidi dana untuk biodiesel sebagaimana diberikan pada solar, mandatori penggunaan biodiesel bagi kendaraan kedinasan, memberikan subsidi bunga bagi petani/ pekebun kelapa sawit, harmonisasi tarif CPO dengan tujuan menjaga kestabilan harga CPO di tingkat petani, dan untuk meningkatkan minat investor, peraturan perundang-undangan yang menghambat pengembangan industri seperti tarif pajak yang tinggi, administrasi pajak dan kepabeanan yang sulit harus dihilangkan.

Dengan demikian, diharapkan usaha agroindustri biodiesel dapat lebih efisien serta berkelanjutan, dimana para petani/ pekebun dapat menikmati kesejahteraan dan agroindustri dapat menambah keuntungan usaha.

### **Implementasi Kebijakan**

Atas dasar strategi tersebut diatas selanjutnya dilakukan implementasi kebijakan dalam hal ini penulis membentuk forum komunikasi dalam klaster industri yang berfungsi untuk

memfasilitasi aktivitas industri biodiesel antar para pihak yang berhubungan dengan biodiesel dan dengan pemerintah pusat ataupun daerah untuk kemajuan usaha agroindustri biodiesel dalam klaster industri biodiesel.

Konsep klaster industri biodiesel ini menitik beratkan pada integrasi yang penuh dari seluruh kegiatan sepanjang mata rantai nilai (*value chain*). Mata rantai nilai agroindustri biodiesel berbasis sawit ini diawali dari perkebunan kelapa sawit yang menghasilkan tandan buah segar (TBS) yang merupakan bahan dasar penghasil CPO (*crude palm oil*) sebagai bahan baku biodiesel. Proses pengolahan CPO dilakukan di pabrik kelapa sawit (PKS), kemudian diproses untuk menjadi biodiesel di perusahaan biodiesel. Pada mata rantai nilai (*value chain*) tersebut masing-masing mengandung risiko yang harus diatasi (Tabel 23)

Pada bahan baku, harga bahan baku merupakan risiko yang perlu diatasi. Hasil analisis AHP menunjukkan bahwa risiko harga bahan baku terjadi karena harga bahan baku (CPO) yang selalu berfluktuatif. Pada proses pengolahan, risiko yang perlu diatasi adalah kualitas biodiesel, dimana pada hasil analisis AHP menunjukkan bahwa risiko kualitas biodiesel yang perlu diatasi yaitu bagaimana hasil biodiesel sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI). Pada pemasaran, risiko yang perlu diatasi adalah kebijakan pemerintah, dimana dari hasil analisis AHP menunjukkan bahwa risiko kebijakan pemerintah yang perlu diatasi adalah perlunya peningkatan subsidi biodiesel, sebagaimana yang dilakukan oleh pemerintah terhadap solar.

Usaha untuk mengatasi risiko tidak bisa dilakukan secara terpisah atau sendiri-sendiri, hal ini diperkuat oleh pernyataan Lam (2007) bahwa pada dasarnya risiko bersifat dinamis, berubah-ubah mengikuti bentuknya dan memiliki ketergantungan satu sama lain (*interdependent*) yang sangat tinggi. Oleh karena itu risiko tidak dapat dipilah-pilah kedalam komponen-komponen yang berdiri sendiri dan dikelola secara terpisah.

Mengacu pada pernyataan tersebut dan berdasarkan pada elemen kunci, matriks *Driver Power-Depedence* dan *resume* hasil konsultasi dengan para pakar melalui mekanisme protokol atau *rule base* yang dihasilkan melalui penelitian ini, maka untuk mengatasi risiko dalam pengembangan usaha agroindustri biodiesel dilakukan melalui pembentukan forum komunikasi manajemen industri biodiesel dalam pendekatan klaster industri.

Gambaran umum keterkaitan institusi dan para pihak yang berkepentingan pada industri biodiesel dapat dilihat pada Gambar 37 dan pengembangan model dalam upaya mengatasi risiko melalui pendekatan klaster dapat dilihat pada Gambar 38

Tabel 23 Mata rantai nilai (*value chain*) agroindustri biodiesel dengan kandungan risiko

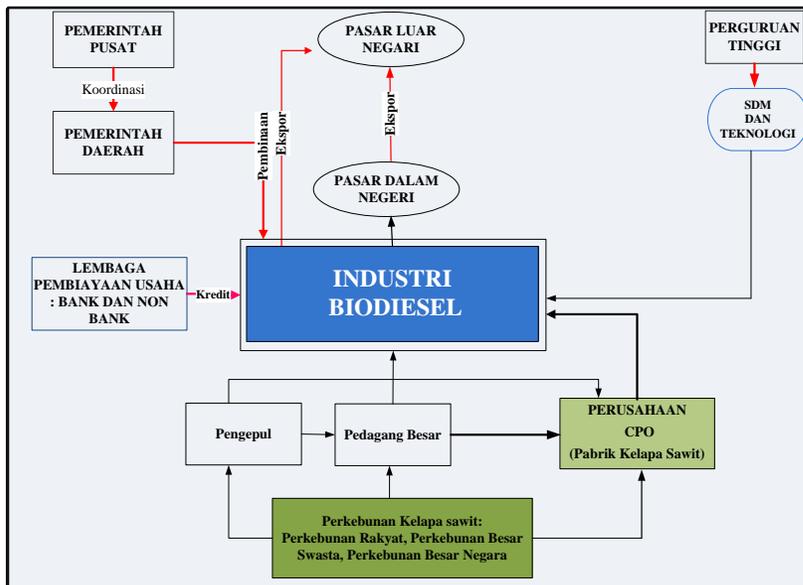
No	Rantai Nilai	Input	Risiko Umum	Risiko Spesifik	Risiko Potensial
1	Bahan Baku	CPO ( <i>Crude palm oil</i> )	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Waktu ketersediaan</li> <li>2. Kualitas bahan baku</li> <li>3. Harga bahan baku</li> </ol>	Harga bahan baku	Fluktuasi harga

3	Proses Pengolahan	Biodiesel	4.	Biaya pengadaan bahan baku	Kualitas biodiesel 1	Menghasilkan mutu sesuai SNI
			5.	Jumlah bahan baku		
			1	Kualitas biodiesel sesuai SNI		
			2	Kinerja mesin dan alat		
			3	Biaya proses pengolahan		
4	Pemasaran	Finansial	4	Pemeliharaan mesin dan alat	Kebijakan pemerintah	Subsidi biodiesel
			5	Lokasi proses pengolahan		
			1	Kepuasan konsumen		
			2	Posisi persaingan		
			3	Kondisi distribusi		
			4	Kebijakan pemerintah		
			5	Peningkatan harga bahan baku		

Pada Gambar 37 dapat dijelaskan gambaran umum industri biodiesel yang merupakan industri terpadu, dimana beberapa pemegang kepentingan saling berkait. Keterkaitan dibagi dalam dua kelompok yaitu kelompok daerah perkebunan dan daerah produsen atau pemasar produk CPO. Di daerah penghasil tandan buah segar (TBS), pihak-pihak yang terkait adalah perkebunan kelapa sawit (perkebunan rakyat, perkebunan besar swasta, dan perkebunan besar negara), pedagang pengumpul dan pedagang besar, sedangkan di daerah

produsen, industri yang terkait adalah para pengolah yang menghasilkan bahan baku biodiesel CPO yaitu pabrik kelapa sawit (PKS) dan industri biodiesel. Proses dalam agroindustri biodiesel sangat kompleks sehingga menimbulkan risiko yang harus diatasi dari bahan baku yang dihasilkan (CPO), proses pengolahan biodiesel hingga ke pemasaran.

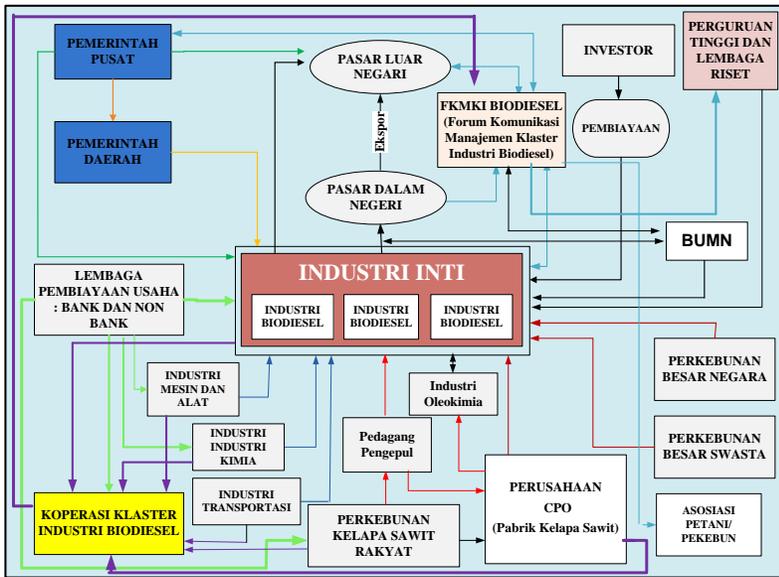
Dalam mengatasi risiko dengan pendekatan klaster ini industri biodiesel sebagai industri inti menitik beratkan pada integrasi yang penuh dari seluruh kegiatan sepanjang mata rantai nilai (*value chain*) berdasarkan pada elemen kunci yang merupakan titik tolak penanganan risiko.



Gambar 37 Gambaran umum keterkaitan institusi dan para pihak yang berkepentingan pada industri biodiesel

Manajemen risiko melalui pendekatan klaster, upaya penanganan risiko yang dilakukan baik pada risiko bahan baku, proses pengolahan maupun pemasaran dilakukan secara bersamaan dan bersinergis. Risiko yang perlu diminimasi pada

risiko bahan baku, yaitu fluktuasi harga. Fluktuasi harga merupakan risiko yang perlu ditangani secara serius mengingat keberlanjutan biodiesel sangat ditentukan oleh ketersediaannya bahan baku (CPO). Pada proses pengolahan dan pemasaran masing-masing risiko yang perlu diatasi adalah mutu biodiesel sesuai dengan standard nasional Indonesia (SNI) dan kebijakan pemerintah dalam subsidi biodiesel sebagaimana subsidi pada solar.



Gambar 38 Sistem kluster agroindustri industri biodiesel

Strategi dalam mengatasi risiko melalui pendekatan kluster industri biodiesel difasilitasi oleh forum komunikasi manajemen kluster industri biodiesel (FKMKI Biodiesel). FKMKI Biodiesel ini dibentuk atas dasar kebutuhan kluster industri biodiesel, yang dibentuk dan diprakarsai oleh masyarakat kluster industri biodiesel yang terlibat dengan tujuan meningkatkan produksi industri biodiesel secara berkelanjutan. FKMKI Biodiesel beranggotakan dari kalangan perguruan tinggi, lembaga riset, pengusaha sawit dan biodiesel,

pemuka masyarakat sekitat klaster industri biodiesel dan profesional bidang industri biodiesel.

Dalam melakukan kegiatannya FKMKI Biodiesel memerlukan pendanaan dan fasilitas lain seperti kendaraan serta diperlukan dana untuk insentif yang akan diberikan pada anggota FKMKI Biodiesel sebagai honor. Dana tersebut didapatkan dan dihimpun dari para anggota masyarakat industri yang terlibat dalam klaster industri biodiesel seperti, industri biodiesel, industri mesin dan alat, industri kimia, industri oleokimia, pekebun kelapa besar swasta, perkebunan besar negara, perkebunan kelapa sawit rakyat, asosiasi petani/pekebun sawit, perusahaan CPO (pabri kelapa sawit), dan industri transportasi. Dana tersebut dikelola oleh koperasi kelaster industri biodiesel. Dana yang terhimpun digunakan juga untuk segala kegiatan dan keperluan kemajuan klaster.

Industri inti mendapatkan bahan baku berupa CPO dan tandan buah segar (TBS) dari pabrik kelapa sawit (PKS), perkebunan besar negara, perkebunan besar swasta, perkebunan kelapa sawit rakyat, dan apabila keadaan produk bahan baku terbatas maka bahan baku dapatkan dari para pengepul. Pabrik kelapa sawit (PKS) mendapatkan bahan baku berupa tandan buah segar (TBS) dari perkebunan kelapa sawit rakyat dan pengepul. Industri inti juga melakukan kerjasama dengan industri terkait yaitu industri kimia, industri mesin dan alat serta industri transportasi. Dalam hal pendanaan, usaha biodiesel dalam klaster ini mendapatkan bantuan dari industri pendukung yaitu lembaga pembiayaan usaha (bank dan non bank) berupa kredit dan dari investor yang ikut bergabung dalam usaha biodiesel dengan cara menaruh sahamnya. Keberlangsungan usaha industri biodiesel ini dibantu dan didukung oleh pemerintah daerah maupun pusat selaku pembina. Pemerintah pusat selain sebagai pembuat kebijakan dan mandatori juga memberi subsidi dalam bentuk insentif dan pengurangan pajak pada industri biodiesel.

Dalam menjalankan usahanya industri inti melakukan kerjasama dengan para pihak diantaranya perguruan tinggi

dalam rangka peningkatan hasil produksi biodiesel baik dari segi kualitas maupun kuantitas. Dalam lingkungan kluster industri biodiesel, terdapat koperasi yang bertugas dalam manajemen keuangan diantaranya adalah pembayaran kegiatan FKMKI Biodiesel serta pembayaran honor para anggotanya, juga melakukan pembayaran dalam kegiatan-kegiatan kluster lainnya.

Hasil produksi biodiesel yang dihasilkan dipasarkan baik didalam negeri maupun ke luar negeri berupa ekspor. Kegiatan pemasaran ini dilakukan melalui proses penawaran yang dimotori FKMKI Biodiesel.

Adapun tugas forum komunikasi FKMKI Biodiesel adalah melakukan pendekatan kepada pemerintah baik pusat maupun daerah dalam hal kepastian harga biodiesel, kepastian subsidi biodiesel dan kepastian realisasi mandatori pemerintah terhadap kebijakan-kebijakan yang harus dilakukan dengan konsisten, melakukan upaya peningkatan kualitas produksi biodiesel dengan melakukan pendekatan dan koordinasi pada instansi terkait untuk bersama-sama konsen pada produksi biodiesel, konsisten menjaga mutu biodiesel sehingga kualitas biodiesel tetap terjaga. FKMKI Biodiesel juga bertugas melakukan strategi pasar baik pasar dalam negeri maupun pasar luar negeri (ekspor). Dengan terbentuknya FKMKI Biodiesel, risiko pada agroindustri biodiesel dapat diminimasi.

Peran penting FKMKI Biodiesel dalam kluster adalah sebagai fasilitator bertemunya para pelaku kluster yang berasal dari kalangan yang beragam seperti dari kalangan industri, lembaga riset, para pekerja, para penyedia bahan baku, koperasi, dan asosiasi profesi. Kinerja FKMKI Biodiesel dilakukan untuk mendorong adanya kerja sama dan menghindari terjadinya kompetisi internal yang tidak sehat dalam meraih keunggulan di pasar. Dengan demikian, kompetisi tidak berfokus pada upaya mendapatkan kedekatan dengan pemerintah pusat atau daerah ataupun dengan instansi tertentu demi meraih insentif pemihakan tertentu. FKMKI Biodiesel memfokuskan pada kegiatan untuk membangkitkan upaya

kemajuan industri biodiesel untuk melangkah bersama para industri terkait dalam klaster industri biodiesel khususnya dalam upaya menekan biaya transaksi dan memfasilitasi dalam peningkatan sumberdaya manusia. Berbagai manfaat aktif dalam klaster industri biodiesel dapat diraih dengan upaya bersama dalam bidang pemasaran, pembelian, pelatihan-pelatihan, dan fasilitas.

FKMKI Biodiesel juga berperan memfasilitasi pertemuan antara kalangan industri dengan lembaga riset ataupun perguruan tinggi serta kalangan lain yang terkait, mempertemukan masyarakat dan pelaku usaha yang terlibat dalam klaster dengan kalangan industri lain yang memiliki peran penting dalam kemajuan industri biodiesel seperti kalangan perbankan nasional, investor, berbagai asosiasi tenaga kerja dan asosiasi profesi. Kegiatan lain yang dilakukan FKMKI Biodiesel adalah memfasilitasi dalam kegiatan tender pembelian belanja pemerintah dan bantuan kerja sama kontrak dengan perusahaan besar. Hal terpenting yang sangat diperlukan kalangan industri biodiesel adalah peran penting FKMKI Biodiesel dalam melakukan negosiasi dan usulan dengan memberikan argumentasi nyata perlunya peningkatan dan pengembangan industri biodiesel dengan pemerintah pusat dan daerah dalam rangka kemajuan industri biodiesel dalam upaya mendapatkan berbagai kemudahan subsidi berupa insentif pada seluruh aktifitas kegiatan klaster industri biodiesel.

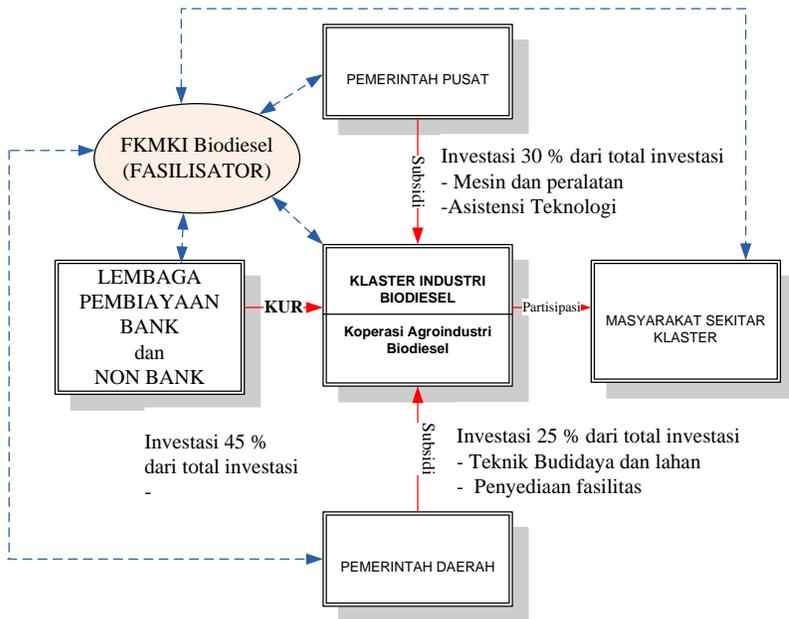
Dalam hal mengatasi masalah pendanaan dalam klaster industri biodiesel, peran FKMKI Biodiesel diharapkan dapat melakukan pendekatan dengan lembaga keuangan seperti bank dan non bank, investor, dan pemerintah pusat maupun daerah sehingga permasalahan industri biodiesel dapat teratasi. Hasil elemen kunci pada elemen kendala, pendanaan merupakan hal yang perlu diatasi karena dalam usaha agroindustri biodiesel kendala utamanya adalah keterbatasan dana dan modal usaha atau modal usaha relatif sulit diperoleh.

Langkah yang ditempuh FKMKI Biodiesel untuk mengatasi kendala ini adalah dengan melakukan sinergi yang

saling menguntungkan antara berbagai pihak (*stakeholders*), baik pemerintah pusat, pemerintah daerah, BUMN/BUMD, pelaku swasta, institusi keuangan (baik bank atau non bank), dan pelaku industri terkait lainnya. Dalam hal pembiayaan, pemerintah pusat diharapkan berperan dengan menanggung 30% dari kebutuhan investasi untuk kebutuhan sarana produksi antara lain untuk pembelian mesin. Pemerintah pusat diharapkan dapat memberikan asistensi teknis, demikian pula pemerintah daerah diharapkan bantuannya yaitu memberikan 25% dari total kebutuhan investasi berupa sarana produksi, antara lain untuk perbaikan budidaya tanaman sawit dan kebutuhan lahan, serta fasilitas lain. Hal ini sekaligus sebagai penanggulangan kendala agroindustri biodiesel yaitu belum adanya sinergisitas antara produksi kelapa sawit, penanganan pasca panen, rendahnya produktifitas tanaman dan keseragaman produk, kontinyuitas bahan baku tidak terjamin. Sedangkan kekurangan 45% pendanaan lainnya didatangkan dari lembaga keuangan, baik bank maupun non bank. Dengan adanya sinergi dari banyak pihak ini, kebutuhan pendanaan bagi klaster industri biodiesel dapat diatasi. Skema pembiayaan klaster industri biodiesel penyalurannya melalui kredit usaha rakyat (KUR) (Gambar 39 Tujuan KUR adalah 1) untuk mempercepat perkembangan sektor riil dan usaha mikro kecil dan menengah, (UMKM), 2) untuk meningkatkan akses pembiayaan kepada UMKM dan koperasi; 3) untuk penanggulangan kemiskinan dan perluasan kesempatan kerja. Landasan operasional KUR adalah Inpres No.6 tanggal 8 Juni 2007 tentang kebijakan percepatan pengembangan sektor riil dan pemberdayaan UMKM dan nota kesepahaman bersama antara Departemen teknis, perbankan, dan perusahaan penjaminan yang ditandatangani pada tanggal 9 Oktober 2007.

Beberapa strategi yang perlu dilakukan untuk mempercepat penyaluran KUR antara lain melanjutkan sosialisasi bersama, dengan koordinasi oleh Sekretaris Wakil Presiden (Setwapres) dan Menko Perekonomian, melakukan evaluasi dan monitoring bersama Komite Kebijakan dan Departemen terkait setiap bulan, meningkatkan linkage

program dalam rangka percepatan penyaluran KUR, khususnya untuk KUR dibawah Rp. 5 juta, pengembangan produk KUR, dengan fitur asuransi jiwa dan kesehatan, dilakukan keseragaman dalam penyaluran program kredit baik yang melalui PKBL maupun kredit program lainnya.



Keterangan :

←-----→ = Koordinasi

Gambar 39 Skema pembiayaan klaster industri biodiesel

## Kelembagaan Klaster Industri

Secara garis besar pengertian kelembagaan mempunyai dua makna, pengertian pertama adalah sebagai aturan main dalam interaksi interpersonal dan pengertian kedua adalah kelembagaan sebagai organisasi yang memiliki hierarki. Sebagai aturan main kelembagaan diartikan sebagai kumpulan aturan, baik formal maupun informal, tertulis maupun tidak

tertulis, mengenai tata hubungan manusia dengan lingkungannya yang menyangkut hak-hak dan perlindungan hak-hak nya serta tanggung jawabnya. Selanjutnya kelembagaan sebagai suatu organisasi dalam pengertian ekonomi menggambarkan aktivitas ekonomi yang dikoordinasikan bukan oleh sistem harga-harga tetapi oleh mekanisme administratif atau kewenangan. Nasution (1999 ) menyatakan bahwa kelembagaan didefinisikan sebagai suatu sistem organisasi dan kontrol terhadap sumber daya dan sekaligus mengatur hubungan seseorang dengan lainnya. Pengembangan kelembagaan merupakan suatu proses perbaikan yang mencakup struktur dan hubungan dengan anggota dalam organisasi untuk lebih produktif. Tujuannya adalah memenuhi kebutuhan para anggotanya secara efektif, efisien dan adil, selanjutnya dinyatakan bahwa rekayasa kelembagaan yang sesuai akan memungkinkan penyatuan potensi-potensi yang berskala kecil untuk menjadi besar dan mempunyai kekuatan sinergis serta mudah penyampaian inovasi baru kepada mereka (usaha kecil) yang umumnya berada di daerah pedesaan

Kelembagaan pelaksanaan kluster industri biodiesel mencakup dua komponen, yaitu struktur organisasi dan peraturan yang dituangkan dalam fungsi dan wewenang, serta deskripsi kerja masing-masing. Kedua komponen ini berperan penting dalam mendorong berkembangnya aktivitas ekonomi. Struktur organisasi yang dikembangkan diharapkan mampu mengakomodasi dan mengartikulasikan aspirasi masyarakat kluster yang secara *sosio-kultural* memiliki keterkaitan akses sumberdaya alam dan berhubungan erat dengan aktivitas perkebunan sawit. Dengan demikian struktur organisasi yang akan dikembangkan meliputi komponen: (1) Pemerintah (pusat/daerah); (2) investor; (3) Lembaga pembiayaan (bank dan non bank dan lembaga keuangan mikro); (4) Koperasi kluster industri; (5) Masyarakat kluster; (6) Perguruan tinggi dan lembaga penelitian; (7). Industri biodiesel dan 8) Forum komunikasi manajemen kluster industri biodiesel.

Sedangkan peraturan yang diperlukan terutama yang berkaitan dengan kegiatan investasi dan proses produksi sehingga sumberdaya alam/perkebunan kelapa sawit dapat berproduksi dan berkesinambungan. Hal ini penting karena sangat berkaitan dengan pelaksanaan peningkatan produktivitas kelapa sawit, sehingga keberadannya dibutuhkan dalam mengembangkan hubungan yang harmonis antar daerah provinsi maupun kabupaten/kota, serta menciptakan hubungan yang sinergis antar stakeholders yang terlibat dalam kegiatan klaster.

Menurut undang-undang No 25 Tahun 2000 tentang Program Pengembangan Nasional, klaster industri merupakan pengembangan industri kecil dan menengah yang sesuai untuk meningkatkan keunggulan bersaing. Pengembangan industri dengan pendekatan klaster merupakan cara pengembangan yang menekankan keterkaitan antar kegiatan baik secara vertikal maupun horisontal sebagai basis peningkatan daya saing. Keterkaitan merupakan hubungan antara aktivitas yang dilakukan agroindustri biodiesel dengan industri/instansi lain. Keterkaitan menciptakan keunggulan bersaing melalui koordinasi dan optimasi (Porter 1998).

Mulyadi (2001) menyatakan bahwa dalam menerapkan kelembagaan untuk kemitraan usaha di pedesaan sangat diperlukan aspek sosial budaya.

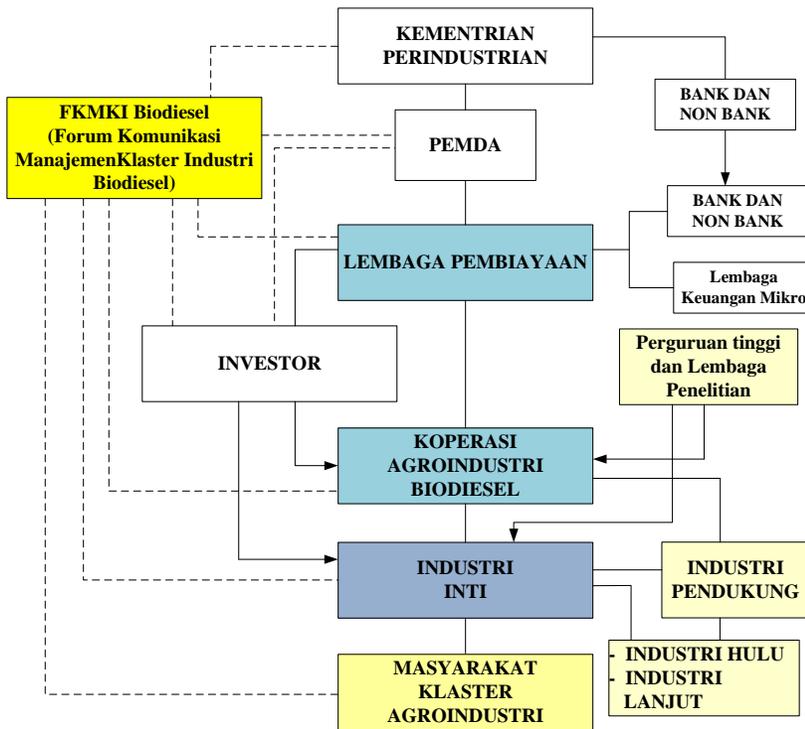
## **Fungsi Kelembagaan dalam Klaster Industri Biodiesel**

1. Fungsi masing-masing komponen berguna untuk mengatur ketertiban dan efektivitas organisasi pengembangan klaster, untuk itu maka perlu dibagi dalam deskripsi kerja masing-masing komponen yaitu :
2. Kementrian Perindustrian , berdasarkan instruksi Presiden No 1 taun 2006 tugas Departemen Prindustrian berperan dalam pengembangan pesen dan peralatan, dan promosi investasi industri.

3. Kementrian BUMN, melalui BUMN perkabunan berperan dalam berinvestasi dengan melakukan pengembangan bahan bakar nabati untuk keperluan sendiri dan selanjutnya melakukan pengembangan
4. Pemerintah daerah, berfungsi sebagai fasilitator yang berkoordinasi dengan pihak investor, lembaga pembiayaan (bank dan non bank), dan lembaga keuangan mikro.
5. Investor, berfungsi menanamkan modalnya kepada lembaga koperasi klaster industri biodiesel dan berkoordinasi dengan pemerintah dan pihak terkait lainnya.
6. Lembaga pembiayaan, berfungsi memfasilitasi investor sebagai penjamin ketersediaan modal usaha dan berkoordinasi dengan pihak terkait lainnya.
7. Koperasi agroindustri biodiesel, berfungsi sebagai pelaksana kegiatan usaha yang akan berkoordinasi dengan investor dan pihak terkait lainnya.
8. Masyarakat klaster berfungsi sebagai sumberdaya, tenaga kerja, dan pengelola serta berkoordinasi dengan pihak lainnya.
9. Perguruan tinggi dan lembaga penelitian, berfungsi penyedia dan pengembangan teknologi dan berkoordinasi pihak lainnya.
10. Industri inti, berfungsi sebagai penampung produk dan pengembangan pasar serta melakukan koordinasi dengan pihak terkait lainnya.
11. Industri pendukung, berperan dalam menghasilkan bahan baku dan penolong bagi industri inti.
12. Industri hulu dan industri lanjut, yaitu industri yang memiliki hubungan dengan industri inti karena terjadinya kesamaan dalam penggunaan sumberdaya antara lain meliputi bahan baku dan bahan penolong, teknologi, sumberdaya manusia maupun saluran distribusi dan pemasarannya.
13. Forum komunikasi manajemen klaster industri biodiesel, berfungsi sebagai perencana, pengembangan SDM, dan Evaluasi serta dapat berkoordinasi dengan pihak lainnya

Fungsi masing-masing komponen tersebut digambarkan dalam bentuk struktur organisasi hipotetik seperti terlihat pada Gambar 40.

Melalui studi komparatif pada forum komunikasi kehutanan masyarakat (FKKM) 2008-2011m dimana misi FKKM tersebut adalah berperan sebagai pendorong (motivator) gerakan menuju cara pandang kehutanan masyarakat di Indonesia. Mendukung proses-proses pengembangan kelembagaan kehutanan masyarakat melalui penyebaran informasi, pengembangan konsep, penguatan kapasitas (capacity building), dan perumusan kebijakan, maka secara hipotetik dapat diusulkan bagan organisasi forum komunikasi manajemen klaster industri biodiesel (FKMKI biodiesel) (Gambar 41). yang masih memerlukan pendalaman fungsi dan struktur lebih lanjut. Untuk menindaklanjuti kelayakan kelayakan terhadap bagan organisasi hipotetik tersebut dapat dilakukan kementerian perindustrian dan BUMN sebagai pengambil kebijakan terkait penetapan forum komunikasi manajemen klaster industri biodiesel. Apabila dapat direalisasikan maka konsep tersebut dapat diterapkan pada klaster industri biodiesel yang lainnya.



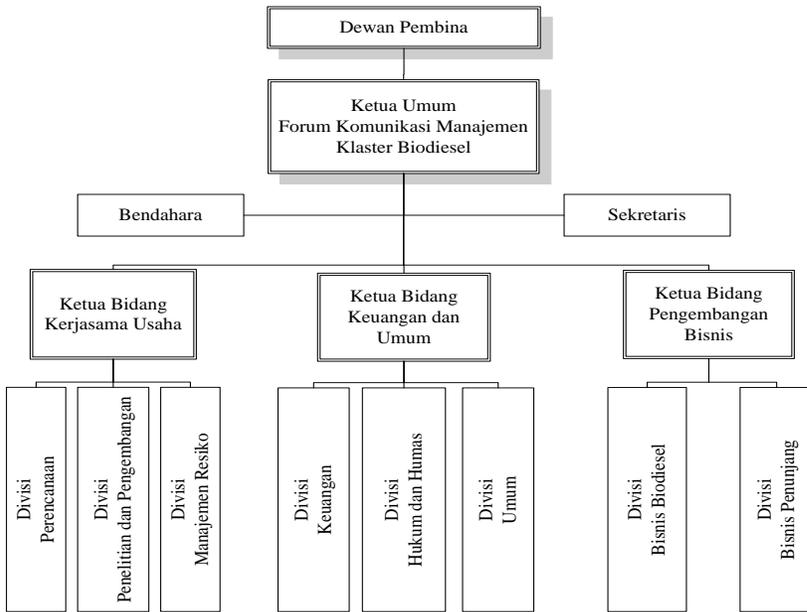
Keterangan :

----- = Koordinasi

Gambar 40 Struktur organisasi hipotetik kluster industri biodiesel

Proses selanjutnya adalah melakukan verifikasi dan validasi, setelah melakukan verifikasi dan validasi. Model yang dihasilkan dapat diimplementasikan pada sebuah agroindustri. Implementasi dimaksudkan untuk menerapkan model menggunakan data aktual yang bersumber dari obyek studi kasus yang diteliti. Seluruh komponen sistem penunjang keputusan akan digunakan sebagai model untuk menilai risiko agroindustri. Implementasi juga dimaksudkan untuk mengetahui kemampuan model dalam membantu pengambil keputusan dalam pengelolaan agroindustri biodiesel dan

penilaian risiko. Hasil implementasi bermanfaat untuk mengetahui aspek-aspek yang dapat diperbaiki dalam meningkatkan efektivitas dan kualitas manajemen agroindustri berdasarkan pendekatan sistem.



Gambar 41 Struktur organisasi hipotetik forum komunikasi manajemen Kluster industri biodiesel

Dalam tulisan ini dilampirkan hasil analisis proses penelitian yang penulis lakukan tentang manajemen risiko agroindustri biodiesel berbasis sawit sebagai contoh agar pembaca dapat lebih memahami apabila melakukan penelitian tentang manajemen risiko, dimana salah satu metodologinya menggunakan sistem pakar yaitu pada Lampiran 1 Parameter Sistem Pakar, Lampiran 2 Kebijakan Sistem Pakar, Lampiran 3 Skenario *Rule Base*, dan Lampiran 4 – 12 Tampilan masukan dan hasil penilaian pakar untuk analisis risiko

## DAFTAR PUSTAKA

- Austin JE. 1992. *Agroindustrial Project Analysis Critical Design Factors: EDI Series in Economic Development*. Baltimore: John Hopkins Univ. Press.
- Brown. JL1994. *Agroindustrial Investment and Operation: EDI Development Studies*. Washington : World Bank Pub
- Covello VT, Merkhofer MW. 1993. *Risk Assessment Methods : Approaches for Assessing Health and Environmental Risks*. New York : Plenum Press.
- Darmawi H. 1990. *Manajemen Risiko*. Jakarta:. Bumi Aksara
- [DESDM] Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral. 2006. *Upaya Tindak Lanjut Peraturan Presiden No. 4/2006 Tentang Kebijakan Energi Nasional (Usulan)*. Jakarta : Pusat . Data dan Informasi – DESDM.
- [Devaragan S, Lewis JD, Robinson S. 1990. Policy Lessons from Trade Focussed, Two Sector Models. *Journals of Policy Modeling* 12(4) : 625-657
- DITJENBUN] Direktorat Jenderal Perkebunan, Departemen Pertanian. 2008. *Statistik Perkebunan Indonesia 2007-2009*.
- Eriyatno. 1999. *Ilmu Sistem : Meningkatkan Mutu dan Efektivitas Manajemen*. Bogor: IPB Press.Aminullah et al. (2001)
- Farah LM, Favre MM. 1992. *Implementing Total Quality Management*. UK, Longman Group.
- Firdaus M. 2009. *Manajemen Agribisnis*. Jakarta : PT. Bumi Aksara.

- Gittinger JP. 1986. *Analisa Ekonomi Proyek-Proyek Pertanian*. Penerbit Universitas Indonesia (UI-Press). Terjemahan dari: Sutomo & Mangiri.
- Goede R. 2005. A framework for The Explicit Use of Specific Sstems Thinking Methodologies in Data-driven Decision Support System Development [Disertasi]. Pretoria, South Africa: University of Pretoria
- Gumbira-Sa'id dan A. Harizt Intan. 2001. *Manajemen Agribisnis*. Jakarta: PT. Ghalia Indonesia dan MMA-IPB.
- Herman D. 2004. *Manajemen Risiko*. Jakarta: PT. Bumi Aksara
- Husein U. 2001. *Studi Kelayakan Bisnis*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Jatmika A. 2000. *Proses Pengolahan Kelapa Sawit: Studi Kasus di Beberapa UnitPKS PT (Persero) Perkebunan Nusantara IV*. Medan: Pusat Penelitian Kelapa Sawit Sugiyono 2007
- Johnson A, Thurow AP, Vietor D. 1998. Dairy Manure Management : An Application of Probabilistik Risk Assessment. *J. Environ. Qual* 27 : 481-487.
- Karim A. 2003. *Bank Islam Analisis Fiqih dan Keuangan*. Jakarta: International Institute of Islamic Thought Indonesia.
- Kotler P. 1997. *Manajemen Pemasaran: Analisis, Perencanaan, Implementasi dan Kontrol*. Jakarta: Prenhallindo. (Soeharto 2002)
- Lam J. 2007. *Enterprise Risk Management: From Incentives to Controls*. New Jersey : John Wiley & Sons Inc.

- Manetsch TJ, Park GL. 1977. *System Analysis and Simulation with Applications to Economic and Social Systems*. Part I. Earth Lansing, Michigan: Department of Electrical Engineering and Systems Science, Michigan State University
- Marimin M, Umamo I, Hartono, dan Tamura. 1997. Non-numeric Method for Pairwise Fuzzy Group-Decision Analysis. *Journal of Intelligent and Fuzzy Systems* 5 :257-269
- Marimin. 2004. *Teknik dan Aplikasi Pengambilan Keputusan Kriteria Majemuk*. Bogor: IPB Press.
- Marimin. 2005. *Teori dan Aplikasi Sistem Pakar dalam Teknologi Manajerial*. Bogor: IPB Press.
- Midgley G. 2000. *Systemic Intervention Philosophy, Methodology, and Practice*. New York: Kluwer Academic/ Plenum Publisher
- Mc Carthy, Perreaut WD. 1993. *Dasar Pemasaran*. Jakarta: Erlangga
- Morales, RA, and RM. McDowel. 1998. Assessment and Economic Analysis for Managing Risk to Human Health from Pathogenic Microorganism in the Food Supply. *Journal Food Protect*. 61(11): 1567-1570
- Mulyono S. 1991. *Teori Pengambilan Keputusan*. Jakarta : Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Nasution M. 2002. *Pengembangan Kelembagaan Koperasi Pedesaan Untuk Agroindustri*. Bogor: IPB-Press
- Pardamean M. 2008. *Panduan Lengkap Pengelolaan Kebun dan Pabrik Kelapa Sawit*. Jakarta: Agromedia Pustaka

- Porter ME. 1985. *On Competition : Clusters and Competition*. The Havard Business Review Book Series.
- Santoso I, Marimin. 2001. Penentuan Produk Olahan Apel Unggulan Menggunakan Teknik Fuzzy Non-numerik dan Analisis Struktur serta Pola Pembinaan Kelembagaan. *J. Teknol. Industri Pangan* 12(2) : 163-170
- Sastrosayono S. 2003. *Kiat Mengatasi Permasalahan Praktis Budidaya Kelapa Sawit*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Simatupang TM. 1997. *Pemodelan Sistem*. Bandung: Studio Manajemen Jurusan Teknik Industri Institut Teknologi Bandung
- Saxena JP. 1992. Hierarchy and Clasification of Program Plan Element Using Interpretative Structural Modelling: A Case Study of Energy Conservation in The Indian Cement Industry. *Systemic Practice and Action Research* 5 (6):651-670
- Soekartawi. 2000. *Pengantar Agroindustri*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Sugiyono A. 2007. *Peluang Pemanfaatan Biodiesel dari Kelapa Sawit sebagai Bahan Bakar Alternatif Pengganti Minyak Solar*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Sutawi. 2002. *Manajemen Agrobisnis*. Malang: UMM Press.(Soekartawi 2000).
- Udayana , I Gusti Bagus. 2010. *Manajemen Risio Agroindustri Biodiesel Berbasis Kelapa Sawit*. Disertasi. IPB. Nogor

Wahyudi B. 2006. *Kebijakan Industri Biodiesel dan Bioethanol di Indonesia*. Prosiding. Workshop Nasional Bisnis Biodiesel dan Bioethanol di Indonesia. 21 November 2007. Jakarta

Wikipedia. 2011. Esklopedia bebas. [Http://id.wikipedia.org/wiki/Risiko](http://id.wikipedia.org/wiki/Risiko)

Zulkifli S. 2003. *Panduan Praktis Transaksi Perbankan Syariah*. Jakarta: Zikrul Hakim.

Lampiran :

Contoh dalam data:  
Sistem Pengambilan Keputusan  
menggunakan metode sistem pakar dan  
hasil penggunaan perangkat lunak

Lampiran 1 Parameter Sistem Pakar

No Penilaian	Parameter	Satuan
1.	Bahan Baku	Rendah Sedang Tinggi sangat Tinggi

2.	Proses Pengolahan	Rendah Sedang Tinggi sangat Tinggi
3.	Pemasaran	Rendah Sedang Tinggi sangat Tinggi
4.	Finansial	Rendah Sedang Tinggi sangat Tinggi

## Lampiran 2 Kebijakan Sistem Pakar

No	Diskripsi
1.	Perluasan pengadaan benih berkualitas melalui sisrem waralaba dan penyediaan pupuk yang mencukupi untuk perkebunan kelapa sawit dan sosialisasi penerapan GAP perkebunan sawit untuk perkebunan plasma
2.	Menghasilkan biodiesel dengan kualitas yang memenuhi standar nasional biodiesel Indonesia (SNI)
3.	Perlu insentif subsidi harga biodiesel dari kelapa sawit.
4.	Penguatan dan pengembangan kapasitas riset pusat penelitian kelapa sawit dari hulu hingga hilir
5.	Mandatori penggunaan biodiesel untuk transportasi dan industri
6.	Melakukan promosi dan pemasaran biodiesel dari kelapa sawit ke negara-negara maju yang mengimpor minyak nabati seperti Jepang dan Korea
7.	Pengembangan SDM untuk R & D biodiesel di sekolah-sekolah dari tingkat SMK, sekolah kejuruan, akademi, politeknik, hingga ke tingkat perguruan tinggi.
8.	Melakukan Joint Venture antara pabrik CPO, pabrik biodiesel, Pertamina dan PLN. .
9.	Memberikan intensif bagi pabrik biodiesel yang bersedia membangun pabrik biodiesel kelokasi klaster industri kelapa sawit di propinsi Riau, Kalimantan Timur dan Sumatra Utara
10.	Pemberian Subsidi bunga pinjaman dari bank milik Pemerintah

---

11. Pengembangan infrastuktur seperti jalan, jalur kereta api, pelabuhan, dan tangki timbun

---

**Aturan-1**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Rendah
And	Proses Pengolahan	Rendah
And	Pemasaran	Rendah
And	Finansial	Rendah
THEN	Penguatan dan pengembangan kapasitas riset pusat penelitian kelapa sawit dari hulu hingga hilir	

**Aturan-2**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Rendah
And	Proses Pengolahan	Rendah
And	Pemasaran	Rendah
And	Finansial	Sedang
THEN	Memberikan intensif bagi pabrik biodiesel yang bersedia membangun pabrik biodiesel kelokasi klaster industri kelapa sawit di propinsi Riau, Kalimantan Timur dan Sumatra Utara	

**Aturan-3**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Rendah
And	Proses Pengolahan	Rendah
And	Pemasaran	Rendah
And	Finansial	Tinggi
THEN	Memberikan intensif bagi pabrik biodiesel yang bersedia membangun pabrik biodiesel kelokasi klaster industri kelapa sawit di propinsi Riau, Kalimantan Timur dan Sumatra Utara	

**Aturan-4**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Rendah
And	Proses Pengolahan	Rendah
And	Pemasaran	Rendah
And	Finansial	Sangat tinggi
THEN	Memberikan intensif bagi pabrik biodiesel yang bersedia membangun pabrik biodiesel kelokasi klaster industri kelapa sawit di propinsi Riau, Kalimantan Timur dan Sumatra Utara	

**Aturan-5**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Rendah
And	Proses Pengolahan	Rendah
And	Pemasaran	Sedang
And	Finansial	Rendah
THEN	Perlu insentif subsidi harga biodiesel dari kelapa Sawit	

**Aturan-6**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Rendah
And	Proses Pengolahan	Rendah
And	Pemasaran	Sedang
And	Finansial	Sedang
THEN	Perlu insentif subsidi harga biodiesel dari kelapa Sawit	

**Aturan-7**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Rendah
And	Proses Pengolahan	Rendah
And	Pemasaran	Sedang
And	Finansial	Tinggi
THEN	Mandatori penggunaan biodiesel untuk transportasi dan industri.	

**Aturan-8**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Rendah
And	Proses Pengolahan	Rendah
And	Pemasaran	Sedang
And	Finansial	Sangat tinggi
THEN	Mandatori penggunaan biodiesel untuk transportasi dan industri	

**Aturan-9**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Rendah
And	Proses Pengolahan	Rendah
And	Pemasaran	Tinggi
And	Finansial	Rendah

THEN Perlu insentif subsidi harga biodiesel dari kelapa sawit

**Aturan-10**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF Bahan Baku And Proses Pengolahan And Pemasaran And Finansial		Rendah Rendah Tinggi Sedang
THEN Perlu insentif subsidi harga biodiesel dari kelapa sawit		

**Aturan-11**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF Bahan Baku And Proses Pengolahan And Pemasaran And Finansial		Rendah Rendah Tinggi Tinggi
THEN Melakukan promosi dan pemasaran biodiesel dari kelapa sawit ke negara-negara maju yang mengimpor minyak nabati seperti Jepang dan Korea.		

**Aturan-12**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF Bahan Baku And Proses Pengolahan And Pemasaran And Finansial		Rendah Rendah Tinggi Sangat Tinggi
THEN Melakukan Joint Venture antara pabrik CPO, pabrik biodiesel, Pertamina dan PLN		

**Aturan-13**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF Bahan Baku And Proses Pengolahan And Pemasaran And Finansial		Rendah Rendah Sangat Tinggi Rendah
THEN Perlu insentif subsidi harga biodiesel dari kelapa sawit		

**Aturan-14**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF Bahan Baku		Rendah

And	Proses Pengolahan	Rendah
And	Pemasaran	Sangat Tinggi
And	Finansial	Sedang
THEN	Perlu insentif subsidi harga biodiesel dari kelapa sawit	

#### Aturan-15

Logika	Parameter	Nilai
IF	Bahan Baku	Rendah
And	Proses Pengolahan	Rendah
And	Pemasaran	Sangat Tinggi
And	Finansial	Tinggi
THEN	Perlu insentif subsidi harga biodiesel dari kelapa sawit	

#### Aturan-16

Logika	Parameter	Nilai
IF	Bahan Baku	Rendah
And	Proses Pengolahan	Rendah
And	Pemasaran	Sangat Tinggi
And	Finansial	Sangat Tinggi
THEN	Perlu insentif subsidi harga biodiesel dari kelapa sawit	

#### Aturan-17

Logika	Parameter	Nilai
IF	Bahan Baku	Rendah
And	Proses Pengolahan	Sedang
And	Pemasaran	Rendah
And	Finansial	Rendah
THEN	Melakukan Joint Venture antara pabrik CPO, pabrik biodiesel, Pertamina dan PLN.	

#### Aturan-18

Logika	Parameter	Nilai
IF	Bahan Baku	Rendah
And	Proses Pengolahan	Sedang
And	Pemasaran	Rendah
And	Finansial	Sedang
THEN	Melakukan Joint Venture antara pabrik CPO, pabrik biodiesel, Pertamina dan PLN.	

**Aturan-19**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Rendah
And	Proses Pengolahan	Sedang
And	Pemasaran	Rendah
And	Finansial	Tinggi
THEN	Pemberian Subsidi bunga pinjaman dari bank milik Pemerintah	

**Aturan-20**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Rendah
And	Proses Pengolahan	Sedang
And	Pemasaran	Rendah
And	Finansial	Sangat Tinggi
THEN	Pemberian Subsidi bunga pinjaman dari bank milik Pemerintah	

**Aturan-21**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Rendah
And	Proses Pengolahan	Sedang
And	Pemasaran	Sedang
And	Finansial	Rendah
THEN	Mandatori penggunaan biodiesel untuk transportasi dan industri	

**Aturan-22**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Rendah
And	Proses Pengolahan	Sedang
And	Pemasaran	Sedang
And	Finansial	Sedang
THEN	Mandatori penggunaan biodiesel untuk transportasi dan industri	

**Aturan-23**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Rendah
And	Proses Pengolahan	Sedang

And Pemasaran Sedang  
 And Finansial Tinggi  
 THEN Pemberian Subsidi bunga pinjaman dari bank milik  
 Pemerintah

**Aturan-24**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF Bahan Baku		Rendah
And Proses Pengolahan		Sedang
And Pemasaran		Sedang
And Finansial		Sangat Tinggi
THEN Pemberian Subsidi bunga pinjaman dari bank milik Pemerintah		

**Aturan-25**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF Bahan Baku		Rendah
And Proses Pengolahan		Sedang
And Pemasaran		Tinggi
And Finansial		Rendah
THEN Mandatori penggunaan biodiesel untuk transportasi dan industri.		

**Aturan-26**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF Bahan Baku		Rendah
And Proses Pengolahan		Sedang
And Pemasaran		Tinggi
And Finansial		Sedang
THEN Mandatori penggunaan biodiesel untuk transportasi dan industri.		

**Aturan-27**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF Bahan Baku		Rendah
And Proses Pengolahan		Sedang
And Pemasaran		Tinggi
And Finansial		Tinggi
THEN Mandatori penggunaan biodiesel untuk transportasi dan industri.		

**Aturan-28**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF Bahan Baku		Rendah
And Proses Pengolahan		Sedang

And Pemasaran Tinggi  
 And Finansial Sangat Tinggi  
 THEN Melakukan Joint Venture antara pabrik CPO,  
 pabrik biodiesel, Pertamina dan PLN.

**Aturan-29**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Rendah
And	Proses Pengolahan	Sedang
And	Pemasaran	Sangat Tinggi
And	Finansial	Rendah
THEN	Perlu insentif subsidi harga biodiesel dari kelapa Sawit	

**Aturan-30**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Rendah
And	Proses Pengolahan	Sedang
And	Pemasaran	Sangat Tinggi
And	Finansial	Sedang
THEN	Perlu insentif subsidi harga biodiesel dari kelapa sawit	

**Aturan-31**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Rendah
And	Proses Pengolahan	Sedang
And	Pemasaran	Sangat Tinggi
And	Finansial	Tinggi
THEN	Perlu insentif subsidi harga biodiesel dari kelapa sawit	

**Aturan-32**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Rendah
And	Proses Pengolahan	Sedang
And	Pemasaran	Sangat Tinggi
And	Finansial	Sangat Tinggi
THEN	Perlu insentif subsidi harga biodiesel dari kelapa sawit	

**Aturan-33**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Rendah
And	Proses Pengolahan	Tinggi

And	Pemasaran	Rendah
And	Finansial	Rendah
THEN	Pengembangan SDM untuk R & D biodiesel di sekolah-sekolah dari tingkat SMK, sekolah kejuruan, akademi, politeknik, hingga ke tingkat perguruan tinggi	

**Aturan-34**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Rendah
And	Proses Pengolahan	Tinggi
And	Pemasaran	Rendah
And	Finansial	Sedang
THEN	Penguatan dan pengembangan kapasitas riset pusat penelitian kelapa sawit dari hulu hingga hilir	

**Aturan-35**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Rendah
And	Proses Pengolahan	Tinggi
And	Pemasaran	Rendah
And	Finansial	Tinggi
THEN	Pengembangan SDM untuk R & D biodiesel di sekolah-sekolah dari tingkat SMK, sekolah kejuruan, akademi, politeknik, hingga ke tingkat perguruan tinggi.	

**Aturan-36**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Rendah
And	Proses Pengolahan	Tinggi
And	Pemasaran	Rendah
And	Finansial	Sangat Tinggi
THEN	Memberikan intensif bagi pabrik biodiesel yang bersedia membangun pabrik biodiesel kelokasi klaster industri kelapa sawit di propinsi Riau, Kalimantan Timur dan Sumatra Utara	

**Aturan-37**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Rendah
And	Proses Pengolahan	Tinggi
And	Pemasaran	Sedang

And Finansial Rendah  
 THEN Melakukan Joint Venture antara pabrik CPO,  
 pabrik biodiesel, Pertamina dan PLN

**Aturan-38**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Rendah
And	Proses Pengolahan	Tinggi
And	Pemasaran	Sedang
And	Finansial	Sedang
THEN	Melakukan Joint Venture antara pabrik CPO, pabrik biodiesel, Pertamina dan PLN	

**Aturan-39**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Rendah
And	Proses Pengolahan	Tinggi
And	Pemasaran	Sedang
And	Finansial	Tinggi
THEN	Melakukan Joint Venture antara pabrik CPO, pabrik biodiesel, Pertamina dan PLN	

**Aturan-40**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Rendah
And	Proses Pengolahan	Tinggi
And	Pemasaran	Sedang
And	Finansial	Sangat
Tinggi		
THEN	Memberikan insentif bagi pabrik biodiesel yang bersedia membangun pabrik biodiesel kelokasi kluster industri kelapa sawit di propinsi Riau, Kalimantan Timur dan Sumatra Utara	

**Aturan-41**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Rendah
And	Proses Pengolahan	Tinggi
And	Pemasaran	Tinggi
And	Finansial	Rendah
THEN	Melakukan promosi dan pemasaran biodiesel dari kelapa sawit ke negara-negara maju yang mengimpor minyak nabati seperti Jepang dan Korea.	

**Aturan-42**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Rendah
And	Proses Pengolahan	Tinggi

And Pemasaran Tinggi  
 And Finansial Sedang  
 THEN Lokasi pabrik biodiesel dekat dengan kebun sawit dan peningkatkan ketahanan energi di pedesaan

**Aturan-43**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Rendah
And	Proses Pengolahan	Tinggi
And	Pemasaran	Tinggi
And	Finansial	Tinggi
THEN Melakukan Joint Venture antara pabrik CPO, pabrik biodiesel, Pertamina dan PLN		

**Aturan-44**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Rendah
And	Proses Pengolahan	Tinggi
And	Pemasaran	Tinggi
And	Finansial	Sangat
Tinggi	THEN Mandatori penggunaan biodiesel untuk transportasi dan industri	

**Aturan-45**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Rendah
And	Proses Pengolahan	Tinggi
And	Pemasaran	Sangat Tinggi
And	Finansial	Rendah
THEN Mandatori penggunaan biodiesel untuk transportasi dan industri		

**Aturan-46**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Rendah
And	Proses Pengolahan	Tinggi
And	Pemasaran	Sangat Tinggi
And	Finansial	Sedang
THEN Melakukan Joint Venture antara pabrik CPO, pabrik biodiesel, Pertamina dan PLN.		

**Aturan-47**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Rendah
And	Proses Pengolahan	Tinggi
And	Pemasaran	Sangat Tinggi
And	Finansial	Tinggi

THEN Perlu insentif subsidi harga biodiesel dari kelapa sawit

**Aturan-48**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Rendah
And	Proses Pengolaha	Tinggi
And	Pemasaran	Sangat Tinggi
And	Finansial	Sangat Tinggi
THEN	Melakukan Joint Venture antara pabrik CPO, pabrik biodiesel, Pertamina dan PLN	

**Aturan-49**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Rendah
And	Proses Pengolahan	Sangat Tinggi
And	Pemasaran	Rendah
And	Finansial	Rendah
THEN	Pengembangan SDM untuk R & D biodiesel di sekolah-sekolah dari tingkat SMK, sekolah kejuruan, akademi, politeknik, hingga ke tingkat perguruan tinggi	

**Aturan-50**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Rendah
And	Proses Pengolahan	Sangat Tinggi
And	Pemasaran	Rendah
And	Finansial	Sedang
THEN	Pengembangan SDM untuk R & D biodiesel di sekolah-sekolah dari tingkat SMK, sekolah kejuruan, akademi, politeknik, hingga ke tingkat perguruan tinggi	

**Aturan-51**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Rendah
And	Proses Pengolahan	Sangat Tinggi
And	Pemasaran	Rendah
And	Finansial	Tinggi

THEN Perlu peningkatan hasil biodiesel dengan kualitas yang memenuhi standar nasional biodiesel Indonesia (SNI)

**Aturan-52**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Rendah
And	Proses Pengolahan	Sangat Tinggi
And	Pemasaran	Rendah
And	Finansial	Sangat Tinggi
THEN	Melakukan Joint Venture antara pabrik CPO, pabrik biodiesel, Pertamina dan PLN.	

**Aturan-53**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Rendah
And	Proses Pengolahan	Sangat Tinggi
And	Pemasaran	Sedang
And	Finansial	Rendah
THEN	Penguatan dan pengembangan kapasitas riset pusat penelitian kelapa sawit dari hulu hingga hilir	

**Aturan-54**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Rendah
And	Proses Pengolahan	Sangat Tinggi
And	Pemasaran	Sedang
And	Finansial	Sedang
THEN	Penguatan dan pengembangan kapasitas riset pusat penelitian kelapa sawit dari hulu hingga hilir	

**Aturan-55**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Rendah
And	Proses Pengolahan	Sangat
Tinggi		
And	Pemasaran	Sedang
And	Finansial	Tinggi
THEN	Melakukan Joint Venture antara pabrik CPO, pabrik biodiesel, Pertamina dan PLN	

**Aturan-56**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Rendah
And	Proses Pengolahan	Sangat Tinggi
And	Pemasaran	Sedang
And	Finansial	Sangat Tinggi
THEN	Pemberian Subsidi bunga pinjaman dari bank milik Pemerintah	

#### **Aturan-57**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Rendah
And	Proses Pengolahan	Sangat Tinggi
And	Pemasaran	Tinggi
And	Finansial	Rendah
THEN	Pengembangan SDM untuk R & D biodiesel di sekolah-sekolah dari tingkat SMK, sekolah kejuruan, akademi, politeknik, hingga ke tingkat perguruan tinggi	

#### **Aturan-58**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Rendah
And	Proses Pengolahan	Sangat Tinggi
And	Pemasaran	Tinggi
And	Finansial	Sedang
THEN	Pengembangan SDM untuk R & D biodiesel di sekolah-sekolah dari tingkat SMK, sekolah kejuruan, akademi, politeknik, hingga ke tingkat perguruan tinggi	

#### **Aturan-59**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Rendah
And	Proses Pengolahan	Sangat Tinggi
And	Pemasaran	Tinggi
And	Finansial	Tinggi
THEN	Pengembangan SDM untuk R & D biodiesel di sekolah-sekolah dari tingkat SMK, sekolah kejuruan, akademi, politeknik, hingga ke tingkat perguruan tinggi	

#### **Aturan-60**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Rendah
And	Proses Pengolahan	Sangat Tinggi

And	Pemasaran	Tinggi
And	Finansial	Sangat Tinggi
THEN	Melakukan promosi dan pemasaran biodiesel dari kelapa sawit ke negara-negara maju yang mengimpor minyak nabati seperti Jepang dan Korea.	

**Aturan-61**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Rendah
And	Proses Pengolahan	Sangat tinggi
And	Pemasaran	Sangat Tinggi
And	Finansial	Rendah
THEN	Melakukan Joint Venture antara pabrik CPO, pabrik biodiesel, Pertamina dan PLN.	

**Aturan-62**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Rendah
And	Proses Pengolahan	Sangat Tinggi
And	Pemasaran	Sangat Tinggi
And	Finansial	Sedang
THEN	Perlu insentif subsidi harga biodiesel dari kelapa sawit	

**Aturan-63**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Rendah
And	Proses Pengolahan	Sangat Tinggi
And	Pemasaran	Sangat Tinggi
And	Finansial	Tinggi
THEN	Perlu insentif subsidi harga biodiesel dari kelapa sawit	

**Aturan-64**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Rendah
And	Proses Pengolahan	Sangat Tinggi
And	Pemasaran	Sangat Tinggi
And	Finansial	Sangat Tinggi
THEN	Perlu insentif subsidi harga biodiesel dari kelapa sawit	

**Aturan-65**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sedang
And	Proses Pengolahan	Rendah
And	Pemasaran	Rendah
And	Finansial	Rendah
THEN	Pengembangan infrastruktur seperti jalan, jalur kereta api, pelabuhan, dan tangki timbun	

**Aturan-66**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sedang
And	Proses Pengolahan	Rendah
And	Pemasaran	Rendah
And	Finansial	Sedang
THEN	Memberikan intensif bagi pabrik biodiesel yang bersedia membangun pabrik biodiesel kelokasi klaster industri kelapa sawit di propinsi Riau, Kalimantan Timur dan Sumatra Utara	

**Aturan-67**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sedang
And	Proses Pengolahan	Rendah
And	Pemasaran	Rendah
And	Finansial	Tinggi
THEN	Pemberian Subsidi bunga pinjaman dari bank milik Pemerintah	

**Aturan-68**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sedang
And	Proses Pengolahan	Rendah
And	Pemasaran	Rendah
And	Finansial	Sangat Tinggi
THEN	Pemberian Subsidi bunga pinjaman dari bank milik Pemerintah	

**Aturan-69**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sedang
And	Proses Pengolahan	Rendah
And	Pemasaran	Sedang
And	Finansial	Rendah

THEN Melakukan promosi dan pemasaran biodiesel dari kelapa sawit ke negara-negara maju yang mengimpor minyak nabati seperti Jepang dan Korea

**Aturan-70**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sedang
And	Proses Pengolahan	Rendah
And	Pemasaran	Sedang
And	Finansial	Sedang
THEN	Melakukan promosi dan pemasaran biodiesel dari kelapa sawit ke negara-negara maju yang mengimpor minyak nabati seperti Jepang dan Korea	

**Aturan-71**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sedang
And	Proses Pengolahan	Rendah
And	Pemasaran	Sedang
And	Finansial	Tinggi
THEN	Pemberian Subsidi bunga pinjaman dari bank milik Pemerintah	

**Aturan-72**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sedang
And	Proses Pengolahan	Rendah
And	Pemasaran	Sedang
And	Finansial	Sangat Tinggi
THEN	Pemberian Subsidi bunga pinjaman dari bank milik Pemerintah	

**Aturan-73**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sedang
And	Proses Pengolahan	Rendah
And	Pemasaran	Tinggi
And	Finansial	Rendah
THEN	Melakukan Joint Venture antara pabrik CPO, pabrik biodiesel, Pertamina dan PLN	

**Aturan-74**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
---------------	------------------	--------------

IF	Bahan Baku	Sedang
And	Proses Pengolahan	Rendah
And	Pemasaran	Tinggi
And	Finansial	Sedang
THEN	Melakukan Joint Venture antara pabrik CPO, pabrik biodiesel, Pertamina dan PLN	

**Aturan-75**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sedang
And	Proses Pengolahan	Rendah
And	Pemasaran	Tinggi
And	Finansial	Tinggi
THEN	Perlu insentif subsidi harga biodiesel dari kelapa sawit	

**Aturan-76**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sedang
And	Proses Pengolahan	Rendah
And	Pemasaran	Tinggi
And	Finansial	Sangat Tinggi
THEN	Pemberian Subsidi bunga pinjaman dari bank milik Pemerintah	

**Aturan-77**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sedang
And	Proses Pengolahan	Rendah
And	Pemasaran	Sangat Tinggi
And	Finansial	Rendah
THEN	Pemberian Subsidi bunga pinjaman dari bank milik Pemerintah	

**Aturan-78**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sedang
And	Proses Pengolahan	Rendah
And	Pemasaran	Sangat Tinggi
And	Finansial	Sedang
THEN	Mandatori penggunaan biodiesel untuk transportasi dan industri.	

**Aturan-79**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sedang
And	Proses Pengolahan	Rendah
And	Pemasaran	Sangat Tinggi
And	Finansial	Tinggi
THEN	Mandatori penggunaan biodiesel untuk transportasi dan industri.	

**Aturan-80**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sedang
And	Proses Pengolahan	Rendah
And	Pemasaran	Sangat Tinggi
And	Finansial	Sangat Tinggi
THEN	Mandatori penggunaan biodiesel untuk transportasi dan industri.	

**Aturan-81**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sedang
And	Proses Pengolahan	Sedang
And	Pemasaran	Rendah
And	Finansial	Rendah
THEN	Perluasan pengadaan benih berkualitas melalui sisrem waralaba dan penyediaan pupuk yang mencukupi untuk perkebunan kelapa sawit dan sosialisasi penerapan GAP perkebunan sawit untuk perkebunan plasma	

**Aturan-82**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sedang
And	Proses Pengolahan	Sedang
And	Pemasaran	Rendah
And	Finansial	Sedang
THEN	Perluasan pengadaan benih berkualitas melalui sisrem waralaba dan penyediaan pupuk yang mencukupi untuk perkebunan kelapa sawit dan sosialisasi penerapan GAP perkebunan sawit untuk perkebunan plasma	

**Aturan-83**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sedang
And	Proses Pengolahan	Sedang
And	Pemasaran	Rendah
And	Finansial	Tinggi
THEN	Memberikan intensif bagi pabrik biodiesel yang bersedia membangun pabrik biodiesel kelokasi klaster industri kelapa sawit di propinsi Riau, Kalimantan Timur dan Sumatra Utara	

**Aturan-84**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sedang
And	Proses Pengolahan	Sedang
And	Pemasaran	Rendah
And	Finansial	Sangat Tinggi
THEN	Pemberian Subsidi bunga pinjaman dari bank Milik Pemerintah	

**Aturan-85**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sedang
And	Proses Pengolahan	Sedang
And	Pemasaran	Sedang
And	Finansial	Rendah
THEN	Pengembangan infrastruktur seperti jalan, jalur kereta api, pelabuhan, dan tangki timbun	

**Aturan-86**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sedang
And	Proses Pengolahan	Sedang
And	Pemasaran	Sedang
And	Finansial	Sedang
THEN	Memberikan intensif bagi pabrik biodiesel yang bersedia membangun pabrik biodiesel kelokasi klaster industri kelapa sawit di propinsi Riau, Kalimantan Timur dan Sumatra Utara	

**Aturan-87**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sedang
And	Proses Pengolahan	Sedang
And	Pemasaran	Sedang
And	Finansial	Tinggi
THEN	Pengembangan infrastruktur seperti jalan, jalur kereta api, pelabuhan, dan tangki timbun.	

**Aturan-88**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sedang
And	Proses Pengolahan	Sedang
And	Pemasaran	Sedang
And	Finansial	Sangat Tinggi
THEN	Pemberian Subsidi bunga pinjaman dari bank milik Pemerintah	

**Aturan-89**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sedang
And	Proses Pengolahan	Sedang
And	Pemasaran	Tinggi
And	Finansial	Rendah
THEN	Melakukan Joint Venture antara pabrik CPO, pabrik biodiesel, Pertamina dan PLN.	

**Aturan-90**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sedang
And	Proses Pengolahan	Sedang
And	Pemasaran	Tinggi
And	Finansial	Sedang
THEN	Perlu insentif subsidi harga biodiesel dari kelapa Sawit	

**Aturan-91**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sedang
And	Proses Pengolahan	Sedang
And	Pemasaran	Tinggi
And	Finansial	Tinggi
THEN	Perlu insentif subsidi harga biodiesel dari kelapa sawit	

<b>Aturan-92</b>		
<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sedang
And	Proses Pengolahan	Sedang
And	Pemasaran	Tinggi
And	Finansial	Sangat Tinggi
THEN	Perlu insentif subsidi harga biodiesel dari kelapa Sawit	

<b>Aturan-93</b>		
<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sedang
And	Proses Pengolahan	Sedang
And	Pemasaran	Sangat Tinggi
And	Finansial	Rendah
THEN	Melakukan promosi dan pemasaran biodiesel dari kelapa sawit ke negara-negara	

<b>Aturan-94</b>		
<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sedang
And	Proses Pengolahan	Sedang
And	Pemasaran	Sangat Tinggi
And	Finansial	Sedang
THEN	Melakukan promosi dan pemasaran biodiesel dari kelapa sawit ke negara-negara	

<b>Aturan-95</b>		
<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sedang
And	Proses Pengolahan	Sedang
And	Pemasaran	Sangat Tinggi
And	Finansial	Tinggi
THEN	Mandatori penggunaan biodiesel untuk transportasi dan industri	

<b>Aturan-96</b>		
<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sedang
And	Proses Pengolahan	Sedang
And	Pemasaran	Sangat Tinggi
And	Finansial	Sangat tinggi
THEN	Perlu insentif subsidi harga biodiesel dari	

Kelapa sawit

**Aturan-97**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sedang
And	Proses Pengolahan	Tinggi
And	Pemasaran	Rendah
And	Finansial	Rendah
THEN	Pengembangan SDM untuk R & D biodiesel di sekolah-sekolah dari tingkat SMK, sekolah kejuruan, akademi, politeknik, hingga ke tingkat perguruan tinggi	

**Aturan-98**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sedang
And	Proses Pengolahan	Tinggi
And	Pemasaran	Rendah
And	Finansial	Sedang
THEN	Pengembangan SDM untuk R & D biodiesel di sekolah-sekolah dari tingkat SMK, sekolah kejuruan, akademi, politeknik, hingga ke tingkat perguruan tinggi	

**Aturan-99**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sedang
And	Proses Pengolahan	Tinggi
And	Pemasaran	Rendah
And	Finansial	Tinggi
THEN	Perlu peningkatan hasil biodiesel dengan kualitas yang memenuhi standar nasional biodiesel Indonesia (SNI)	

**Aturan-100**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sedang
And	Proses Pengolahan	Tinggi
And	Pemasaran	Rendah

And Finansial  
 THEN Pemberian Subsidi bunga pinjaman dari bank milik Pemerintah

Sangat Tinggi

**Aturan-101**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sedang
And	Proses Pengolahan	Tinggi
And	Pemasaran	Sedang
And	Finansial	Rendah
THEN	Pengembangan SDM untuk R & D biodiesel di sekolah-sekolah dari tingkat SMK, sekolah kejuruan, akademi, politeknik, hingga ke tingkat perguruan tinggi.	

**Aturan-102**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sedang
And	Proses Pengolahan	Tinggi
And	Pemasaran	Sedang
And	Finansial	Sedang
THEN	Pengembangan SDM untuk R & D biodiesel di sekolah-sekolah dari tingkat SMK, sekolah kejuruan, akademi, politeknik, hingga ke tingkat perguruan tinggi.	

**Aturan-103**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sedang
And	Proses Pengolahan	Tinggi
And	Pemasaran	Sedang
And	Finansial	Tinggi
THEN	Perlu insentif subsidi harga biodiesel dari kelapa sawit	

**Aturan-104**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sedang
And	Proses Pengolahan	Tinggi
And	Pemasaran	Sedang
And	Finansial	Sangat Tinggi
THEN	Pemberian Subsidi bunga pinjaman dari bank milik Pemerintah	

**Aturan-105**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sedang
And	Proses Pengolahan	Tinggi

And Pemasaran Tinggi  
 And Finansial Rendah  
 THEN Melakukan Joint Venture antara pabrik CPO, pabrik biodiesel, Pertamina dan PLN.

**Aturan-106**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sedang
And	Proses Pengolahan	Tinggi
And	Pemasaran	Tinggi
And	Finansial	Sedang
THEN	Melakukan Joint Venture antara pabrik CPO, pabrik biodiesel, Pertamina dan PLN	

**Aturan-107**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sedang
And	Proses Pengolahan	Tinggi
And	Pemasaran	Tinggi
And	Finansial	Tinggi
THEN	Melakukan Joint Venture antara pabrik CPO, pabrik biodiesel, Pertamina dan PLN	

**Aturan-108**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sedang
And	Proses Pengolahan	Tinggi
And	Pemasaran	Tinggi
And	Finansial	Sangat
Tinggi	THEN Pemberian Subsidi bunga pinjaman dari bank milik Pemerintah	

**Aturan-109**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sedang
And	Proses Pengolahan	Tinggi
And	Pemasaran	Sangat Tinggi
And	Finansial	Rendah
THEN	Pelatihan dan kerja sama dengan perusahaan pengguna biodiesel (PLN dan Pertamina)	

**Aturan-110**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sedang
And	Proses Pengolahan	Tinggi
And	Pemasaran	Sangat Tinggi
And	Finansial	Sedang
THEN	Mandatori penggunaan biodiesel untuk transportasi dan industri	

**Aturan-111**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sedang
And	Proses Pengolahan	Tinggi
And	Pemasaran	Sangat Tinggi
And	Finansial	Tinggi
THEN	Perlu insentif subsidi harga biodiesel dari kelapa sawit	

**Aturan-112**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sedang
And	Proses Pengolahan	Tinggi
And	Pemasaran	Sangat Tinggi
And	Finansial	Sangat Tinggi
THEN	Perlu insentif subsidi harga biodiesel dari kelapa Sawit	

**Aturan-113**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sedang
And	Proses Pengolahan	Sangat Tinggi
And	Pemasaran	Rendah
And	Finansial	Rendah
THEN	Penguatan dan pengembangan kapasitas riset pusat penelitian kelapa sawit dari hulu hingga hilir	

**Aturan-114**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sedang
And	Proses Pengolahan	Sangat Tinggi
And	Pemasaran	Rendah
And	Finansial	Sedang
THEN	Penguatan dan pengembangan kapasitas Riset pusat penelitian kelapa sawit dari hulu hingga hilir	

**Aturan-115**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sedang
And	Proses Pengolahan	Sangat Tinggi
And	Pemasaran	Rendah
And	Finansial	Tinggi
THEN	Penguatan dan pengembangan kapasitas riset pusat penelitian kelapa sawit dari hulu hingga hilir	

**Aturan-116**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sedang
And	Proses Pengolahan	Sangat Tinggi
And	Pemasaran	Rendah
And	Finansial	Sangat Tinggi
THEN	Penguatan dan pengembangan kapasitas Riset pusat penelitian kelapa sawit dari hulu hingga hilir	

**Aturan-117**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sedang
And	Proses Pengolahan	Sangat Tinggi
And	Pemasaran	Sedang
And	Finansial	Rendah
THEN	Pengembangan SDM untuk R & D biodiesel di sekolah-sekolah dari tingkat SMK, sekolah kejuruan, akademi, politeknik, hingga ke tingkat perguruan tinggi	

**Aturan-118**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sedang
And	Proses Pengolahan	Sangat Tinggi
And	Pemasaran	Sedang
And	Finansial	Sedang
THEN	Pengembangan SDM untuk R & D biodiesel di sekolah-sekolah dari tingkat SMK, sekolah kejuruan, akademi, politeknik, hingga ke tingkat perguruan tinggi	

**Aturan-119**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sedang
And	Proses Pengolahan	Sangat Tinggi
And	Pemasaran	Sedang
And	Finansial	Tinggi
THEN	Pengembangan SDM untuk R & D biodiesel di sekolah-sekolah dari tingkat SMK, sekolah kejuruan, akademi, politeknik, hingga ke tingkat perguruan tinggi	

**Aturan-120**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sedang
And	Proses Pengolahan	Sangat Tinggi
And	Pemasaran	Sedang
And	Finansial	Sangat tinggi
THEN	Pemberian Subsidi bunga pinjaman dari bank milik Pemerintah	

**Aturan-121**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sedang
And	Proses Pengolahan	Sangat Tinggi
And	Pemasaran	Tinggi
And	Finansial	Rendah
THEN	Memberikan intensif bagi pabrik biodiesel yang bersedia membangun pabrik biodiesel kelokasi klaster industri kelapa sawit di propinsi Riau, Kalimantan Timur dan Sumatra Utara	

**Aturan-122**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sedang
And	Proses Pengolahan	Sangat Tinggi
And	Pemasaran	Tinggi
And	Finansial	Sedang

THEN Menghasilkan biodiesel dengan kualitas yang memenuhi standar nasional biodiesel Indonesia (SNI)

**Aturan-123**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sedang
And	Proses Pengolahan	Sangat Tinggi
And	Pemasaran	Tinggi
And	Finansial	Tinggi
THEN	Perlu insentif subsidi harga biodiesel dari kelapa sawit	

**Aturan-124**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sedang
And	Proses Pengolahan	Sangat Tinggi
And	Pemasaran	Tinggi
And	Finansial	Sangat Tinggi
THEN	Perlu insentif subsidi harga biodiesel dari kelapa sawit	

**Aturan-125**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sedang
And	Proses Pengolahan	Sangat Tinggi
And	Pemasaran	Sangat Tinggi
And	Finansial	Rendah
THEN	Melakukan promosi dan pemasaran biodiesel dari kelapa sawit ke negara-negara maju yang mengimpor minyak nabati seperti Jepang dan Korea.	

**Aturan-126**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sedang
And	Proses Pengolahan	Sangat Tinggi
And	Pemasaran	Sangat Tinggi
And	Finansial	Sedang
THEN	Melakukan promosi dan pemasaran biodiesel dari kelapa sawit ke negara-negara maju yang mengimpor minyak nabati seperti Jepang dan Korea.	

**Aturan-127**

Logika	Parameter	Nilai
IF	Bahan Baku	Sedang
And	Proses Pengolahan	Sangat Tinggi
And	Pemasaran	Sangat Tinggi
And	Finansial	Tinggi
THEN	Mandatori penggunaan biodiesel untuk transportasi dan industri	

**Aturan-128**

Logika	Parameter	Nilai
IF	Bahan Baku	Sedang
And	Proses Pengolahan	Sangat Tinggi
And	Pemasaran	Sangat Tinggi
And	Finansial	Sangat Tinggi
THEN	Memberikan intensif bagi pabrik biodiesel ang bersedia membangun pabrik biodiesel kelokasi klaster industri kelapa sawit di propinsi Riau, Kalimantan Timur dan Sumatra	

**Aturan-129**

Logika	Parameter	Nilai
IF	Bahan Baku	Tinggi
And	Proses Pengolahan	Rendah
And	Pemasaran	Rendah
And	Finansial	Rendah
THEN	Perluasan pengadaan benih berkualitas melalui sisrem waralaba dan penyediaan pupuk yang mencukupi untuk perkebunan kelapa sawit dan sosialisasi penerapan GAP perkebunan sawit untuk perkebunan plasma.	

**Aturan-130**

Logika	Parameter	Nilai
IF	Bahan Baku	Tinggi
And	Proses Pengolahan	Rendah
And	Pemasaran	Rendah
And	Finansial	Sedang
THEN	Penyediaan benih unggul berkualitas melalui waralaba benih; Penyediaan pupuk yang sesuai kebutuhan; Penerapan GAP sesuai ketentuan yang berlaku dan Kebijakan pemerintah terhadap subsidi minyak biodiesel	

**Aturan-131**

Logika	Parameter	Nilai
IF	Bahan Baku	Tinggi

And	Proses Pengolahan	Rendah
And	Pemasaran	Rendah
And	Finansial	Tinggi
THEN	Penyediaan benih unggul berkualitas melalui waralaba benih; Penyediaan pupuk yang sesuai kebutuhan; Penerapan GAP sesuai ketentuan yang berlaku dan Kebijakan pemerintah terhadap subsidi minyak biodiesel	

#### Aturan-132

Logika	Parameter	Nilai
IF	Bahan Baku	Tinggi
And	Proses Pengolahan	Rendah
And	Pemasaran	Rendah
And	Finansial	Sangat Tinggi
THEN	Subsidi bunga pemerintah model revitalisasi perkebunan dan pengaturan pajak ekspor CPO dan Peninjauan harga CPO	

#### Aturan-133

Logika	Parameter	Nilai
IF	Bahan Baku	Tinggi
And	Proses Pengolahan	Rendah
And	Pemasaran	Sedang
And	Finansial	Rendah
THEN	Pengembangan infrastruktur seperti jalan, jalur kereta api, pelabuhan, dan tangki timbun	

#### Aturan-134

Logika	Parameter	Nilai
IF	Bahan Baku	Tinggi
And	Proses Pengolahan	Rendah
And	Pemasaran	Sedang
And	Finansial	Sedang
THEN	Pengembangan infrastruktur seperti jalan, jalur kereta api, pelabuhan, dan tangki timbun	

#### Aturan-135

Logika	Parameter	Nilai
IF	Bahan Baku	Tinggi
And	Proses Pengolahan	Rendah
And	Pemasaran	Sedang

And Finansial  
 THEN Lokasi pabrik biodiesel dekat dengan kebun sawit dan meningkatkan ketahanan energi di pedesaan  
 Tinggi

**Aturan-136**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Tinggi
And	Proses Pengolahan	Rendah
And	Pemasaran	Sedang
And	Finansial	Sangat Tinggi
THEN	Pemberian Subsidi bunga pinjaman dari bank milik Pemerintah.	

**Aturan-137**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Tinggi
And	Proses Pengolahan	Rendah
And	Pemasaran	Tinggi
And	Finansial	Rendah
THEN	Perluasan pengadaan benih berkualitas melalui sisrem waralaba dan penyediaan pupuk yang mencukupi untuk perkebunan kelapa sawit dan sosialisasi penerapan GAP perkebunan sawit untuk perkebunan plasma	

**Aturan-138**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Tinggi
And	Proses Pengolahan	Rendah
And	Pemasaran	Tinggi
And	Finansial	Sedang
THEN	Mandatori penggunaan biodiesel untuk transportasi dan industri	

**Aturan-139**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Tinggi
And	Proses Pengolahan	Rendah
And	Pemasaran	Tinggi
And	Finansial	Tinggi
THEN	Melakukan promosi dan pemasaran biodiesel dari kelapa sawit ke negara-negara maju yang mengimpor minyak nabati seperti Jepang dan Korea.	

**Aturan-140**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Tinggi

And	Proses Pengolahan	Rendah
And	Pemasaran	Tinggi
And	Finansial	Sangat Tinggi
THEN	Pemberian Subsidi bunga pinjaman dari bank milik Pemerintah	

**Aturan-141**

Logika	Parameter	Nilai
IF	Bahan Baku	Tinggi
And	Proses Pengolahan	Rendah
And	Pemasaran	Sangat Tinggi
And	Finansial	Rendah
THEN	Melakukan Joint Venture antara pabrik CPO, pabrik biodiesel, pertamina dan PLN.	

**Aturan-142**

Logika	Parameter	Nilai
IF	Bahan Baku	Tinggi
And	Proses Pengolahan	Rendah
And	Pemasaran	Sangat Tinggi
And	Finansial	Sedang
THEN	Melakukan Joint Venture antara pabrik CPO, pabrik biodiesel, pertamina dan PLN.	

**Aturan-143**

Logika	Parameter	Nilai
IF	Bahan Baku	Tinggi
And	Proses Pengolahan	Rendah
And	Pemasaran	Sangat Tinggi
And	Finansial	Tinggi
THEN	Melakukan Joint Venture antara pabrik CPO, pabrik biodiesel, pertamina dan PLN.	

**Aturan-144**

Logika	Parameter	Nilai
IF	Bahan Baku	Tinggi
And	Proses Pengolahan	Rendah
And	Pemasaran	Sangat Tinggi
And	Finansial	Sangat Tinggi
THEN	Melakukan Joint Venture antara pabrik CPO, pabrik biodiesel, pertamina dan PLN.	

**Aturan-145**

Logika	Parameter	Nilai
IF	Bahan Baku	Tinggi
And	Proses Pengolahan	Sedang

And	Pemasaran	Rendah
And	Finansial	Rendah
THEN	Perluasan pengadaan benih berkualitas melalui sisrem waralaba dan penyediaan pupuk yang mencukupi untuk perkebunan kelapa sawit dan sosialisasi penerapan GAP perkebunan sawit untuk perkebunan plasma.	

**Aturan-146**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Tinggi
And	Proses Pengolahan	Sedang
And	Pemasaran	Rendah
And	Finansial	Sedang
THEN	Perluasan pengadaan benih berkualitas melalui sisrem waralaba dan penyediaan pupuk yang mencukupi untuk perkebunan kelapa sawit dan sosialisasi penerapan GAP perkebunan sawit untuk perkebunan plasma.	

**Aturan-147**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Tinggi
And	Proses Pengolahan	Sedang
And	Pemasaran	Rendah
And	Finansial	Tinggi
THEN	Pemberian Subsidi bunga pinjaman dari Bank milik Pemerintah	

**Aturan-148**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Tinggi
And	Proses Pengolahan	Sedang
And	Pemasaran	Rendah
And	Finansial	Sangat Tinggi
THEN	Pemberian Subsidi bunga pinjaman dari bank milik Pemerintah	

**Aturan-149**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Tinggi
And	Proses Pengolahan	Sedang
And	Pemasaran	Sedang
And	Finansial	Rendah
THEN	Memberikan intensif bagi pabrik biodiesel yang bersedia membangun pabrik biodiesel kelokasi klaster industri kelapa sawit di propinsi Riau, Kalimantan Timur dan Sumatra Utara	

#### **Aturan-150**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Tinggi
And	Proses Pengolahan	Sedang
And	Pemasaran	Sedang
And	Finansial	Sedang
THEN	Penguatan dan pengembangan kapasitas riset pusat penelitian kelapa sawit dari hulu hingga hilir	

#### **Aturan-151**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Tinggi
And	Proses Pengolahan	Sedang
And	Pemasaran	Sedang
And	Finansial	Tinggi
THEN	Perluasan pengadaan benih berkualitas melalui sisrem waralaba dan penyediaan pupuk yang mencukupi untuk perkebunan kelapa sawit dan sosialisasi penerapan GAP perkebunan sawit untuk perkebunan plasma	

#### **Aturan-152**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Tinggi
And	Proses Pengolahan	Sedang
And	Pemasaran	Sedang
And	Finansial	Sangat Tinggi
THEN	Pemberian Subsidi bunga pinjaman dari bank milik Pemerintah	

**Aturan-153**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Tinggi
And	Proses Pengolahan	Sedang
And	Pemasaran	Tinggi
And	Finansial	Rendah
THEN	Menghasilkan biodiesel dengan kualitas yang memenuhi standar nasional biodiesel Indonesia (SNI )	

**Aturan-154**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Tinggi
And	Proses Pengolahan	Sedang
And	Pemasaran	Tinggi
And	Finansial	Sedang
THEN	Mandatori penggunaan biodiesel untuk transportasi dan industri	

**Aturan-155**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Tinggi
And	Proses Pengolahan	Sedang
And	Pemasaran	Tinggi
And	Finansial	Tinggi
THEN	Perlu insentif subsidi harga biodiesel dari Kelapa sawit	

**Aturan-156**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Tinggi
And	Proses Pengolahan	Sedang
And	Pemasaran	Tinggi
And	Finansial	Sangat Tinggi
THEN	Pengembangan infrastruktur seperti jalan, jalur kereta api, pelabuhan, dan tangki timbun	

**Aturan-157**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Tinggi
And	Proses Pengolahan	Sedang
And	Pemasaran	Sangat Tinggi
And	Finansial	Rendah
THEN	Melakukan promosi dan pemasaran biodiesel dari kelapa sawit ke negara-negara maju yang mengimpor minyak nabati seperti	

Jepang dan Korea

**Aturan-158**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Tinggi
And	Proses Pengolahan	Sedang
And	Pemasaran	Sangat Tinggi
And	Finansial	Sedang
THEN	Melakukan promosi dan pemasaran biodiesel dari kelapa sawit ke negara-negara maju yang mengimpor minyak nabati seperti Jepang dan Korea	

**Aturan-159**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Tinggi
And	Proses Pengolahan	Sedang
And	Pemasaran	Sangat Tinggi
And	Finansial	Tinggi
THEN	Perlu insentif subsidi harga biodiesel dari kelapa sawit	

**Aturan-160**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Tinggi
And	Proses Pengolahan	Sedang
And	Pemasaran	Sangat Tinggi
And	Finansial	Sangat Tinggi
THEN	Mandatori penggunaan biodiesel untuk transportasi dan industri	

**Aturan-161**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Tinggi
And	Proses Pengolahan	Tinggi
And	Pemasaran	Rendah
And	Finansial	Rendah
THEN	Menghasilkan biodiesel dengan kualitas yang memenuhi standar nasional biodiesel Indonesia (SNI)	

**Aturan-162**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Tinggi
And	Proses Pengolahan	Tinggi
And	Pemasaran	Rendah
And	Finansial	Sedang
THEN	Menghasilkan biodiesel dengan kualitas	

Yang memenuhi standar nasional biodiesel Indonesia (SNI)

**Aturan-163**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Tinggi
And	Proses Pengolahan	Tinggi
And	Pemasaran	Rendah
And	Finansial	Tinggi
THEN	Mandatori penggunaan biodiesel untuk transportasi dan industri	

**Aturan-164**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Tinggi
And	Proses Pengolahan	Tinggi
And	Pemasaran	Rendah
And	Finansial	Sangat Tinggi
THEN	Pemberian Subsidi bunga pinjaman dari bank milik Pemerintah	

**Aturan-165**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Tinggi
And	Proses Pengolahan	Tinggi
And	Pemasaran	Sedang
And	Finansial	Rendah
THEN	Pengembangan SDM untuk R & D biodiesel di sekolah-sekolah dari tingkat SMK, sekolah kejuruan, akademi, politeknik, hingga ke tingkat perguruan tinggi	

**Aturan-166**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Tinggi
And	Proses Pengolahan	Tinggi
And	Pemasaran	Sedang
And	Finansial	Sedang
THEN	Pengembangan SDM untuk R & D biodiesel di sekolah-sekolah dari tingkat SMK, sekolah kejuruan, akademi, politeknik, hingga ke tingkat perguruan tinggi	

**Aturan-167**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Tinggi
And	Proses Pengolahan	Tinggi
And	Pemasaran	Sedang
And	Finansial	Tinggi
THEN	Melakukan Joint Venture antara pabrik CPO, pabrik biodiesel, Pertamina dan PLN.	

**Aturan-168**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Tinggi
And	Proses Pengolahan	Tinggi
And	Pemasaran	Sedang
And	Finansial	Sangat Tinggi
THEN	Pemberian Subsidi bunga pinjaman dari bank milik Pemerintah	

**Aturan-169**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Tinggi
And	Proses Pengolahan	Tinggi
And	Pemasaran	Tinggi
And	Finansial	Rendah
THEN	Mandatori penggunaan biodiesel untuk transportasi dan industri	

**Aturan-170**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Tinggi
And	Proses Pengolahan	Tinggi
And	Pemasaran	Tinggi
And	Finansial	Sedang
THEN	Mandatori penggunaan biodiesel untuk transportasi dan industri	

**Aturan-171**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Tinggi
And	Proses Pengolahan	Tinggi
And	Pemasaran	Tinggi
And	Finansial	Tinggi
THEN	Mandatori penggunaan biodiesel untuk transportasi dan industri	

**Aturan-172**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Tinggi

And	Proses Pengolahan	Tinggi
And	Pemasaran	Tinggi
And	Finansial	Sangat Tinggi
THEN	Pemberian Subsidi bunga pinjaman dari bank milik Pemerintah	

**Aturan-173**

Logika	Parameter	Nilai
IF	Bahan Baku	Tinggi
And	Proses Pengolahan	Tinggi
And	Pemasaran	Sangat Tinggi
And	Finansial	Rendah
THEN	Melakukan promosi dan pemasaran biodiesel dari kelapa sawit ke negara-negara maju yang mengimpor minyak nabati seperti Jepang dan Korea.	

**Aturan-174**

Logika	Parameter	Nilai
IF	Bahan Baku	Tinggi
And	Proses Pengolahan	Tinggi
And	Pemasaran	Sangat Tinggi
And	Finansial	Sedang
THEN	Melakukan promosi dan pemasaran biodiesel dari kelapa sawit ke negara-negara maju yang mengimpor minyak nabati seperti Jepang dan Korea.	

**Aturan-175**

Logika	Parameter	Nilai
IF	Bahan Baku	Tinggi
And	Proses Pengolahan	Tinggi
And	Pemasaran	Sangat Tinggi
And	Finansial	Tinggi
THEN	Perlu insentif subsidi harga biodiesel dari kelapa Sawit	

**Aturan-176**

Logika	Parameter	Nilai
IF	Bahan Baku	Tinggi
And	Proses Pengolahan	Tinggi
And	Pemasaran	Sangat Tinggi
And	Finansial	Sangat Tinggi
THEN	Perlu insentif subsidi harga biodiesel dari kelapa sawit	

**Aturan-177**

Logika	Parameter	Nilai
IF	Bahan Baku	Tinggi

And	Proses Pengolahan	Sangat Tinggi
And	Pemasaran	Rendah
And	Finansial	Rendah
THEN	Menghasilkan biodiesel dengan kualitas yang memenuhi standar nasional biodiesel Indonesia (SNI)	

**Aturan-178**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Tinggi
And	Proses Pengolahan	Sangat Tinggi
And	Pemasaran	Rendah
And	Finansial	Sedang
THEN	Pengembangan SDM untuk R & D biodiesel di sekolah-sekolah dari tingkat SMK, sekolah kejuruan, akademi, politeknik, hingga ke tingkat perguruan tinggi	

**Aturan-179**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Tinggi
And	Proses Pengolahan	Sangat Tinggi
And	Pemasaran	Rendah
And	Finansial	Tinggi
THEN	Pengembangan SDM untuk R & D biodiesel di sekolah-sekolah dari tingkat SMK, sekolah kejuruan, akademi, politeknik, hingga ke tingkat perguruan tinggi	

**Aturan-180**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Tinggi
And	Proses Pengolahan	Sangat Tinggi
And	Pemasaran	Rendah
And	Finansial	Sangat Tinggi
THEN	Pengembangan SDM untuk R & D biodiesel di sekolah-sekolah dari tingkat SMK, sekolah kejuruan, akademi, politeknik, hingga ke tingkat perguruan tinggi	

**Aturan-181**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Tinggi
And	Proses Pengolahan	Sangat
Tinggi		
And	Pemasaran	Sedang
And	Finansial	Rendah

THEN Pengembangan SDM untuk R & D biodiesel di sekolah-sekolah dari tingkat SMK, sekolah kejuruan, akademi, politeknik, hingga ke tingkat perguruan tinggi

**Aturan-182**

Logika	Parameter	Nilai
IF	Bahan Baku	Tinggi
And	Proses Pengolahan	Sangat Tinggi
And	Pemasaran	Sedang
And	Finansial	Sedang
THEN	Pengembangan SDM untuk R & D biodiesel di sekolah-sekolah dari tingkat SMK, sekolah kejuruan, akademi, politeknik, hingga ke tingkat perguruan tinggi	

**Aturan-183**

Logika	Parameter	Nilai
IF	Bahan Baku	Tinggi
And	Proses Pengolahan	Sangat Tinggi
And	Pemasaran	Sedang
And	Finansial	Tinggi
THEN	Penguatan dan pengembangan kapasitas riset Pusat penelitian kelapa sawit dari hulu hingga hilir	

**Aturan-184**

Logika	Parameter	Nilai
IF	Bahan Baku	Tinggi
And	Proses Pengolahan	Sangat Tinggi
And	Pemasaran	Sedang
And	Finansial	Sangat Tinggi
THEN	Penguatan dan pengembangan kapasitas riset pusat penelitian kelapa sawit dari hulu hingga hilir	

**Aturan-185**

Logika	Parameter	Nilai
IF	Bahan Baku	Tinggi
And	Proses Pengolahan	Sangat Tinggi
And	Pemasaran	Tinggi

And Finansial  
 THEN Penguatan dan pengembangan kapasitas riset pusat penelitian kelapa sawit dari hulu hingga hilir  
 Rendah

**Aturan-186**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF Bahan Baku		Tinggi
And Proses Pengolahan		Sangat Tinggi
And Pemasaran		Tinggi
And Finansial		Sedang
THEN Penguatan dan pengembangan kapasitas riset pusat penelitian kelapa sawit dari hulu hingga hilir		

**Aturan-187**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF Bahan Baku		Tinggi
And Proses Pengolahan		Sangat Tinggi
And Pemasaran		Tinggi
And Finansial		Tinggi
THEN Mandatori penggunaan biodiesel untuk Transportasi dan industri.		

**Aturan-188**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF Bahan Baku		Tinggi
And Proses Pengolahan		Sangat Tinggi
And Pemasaran		Tinggi
And Finansial		Sangat Tinggi
THEN Perlu insentif subsidi harga biodiesel dari kelapa sawit		

**Aturan-189**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF Bahan Baku		Tinggi
And Proses Pengolahan		Sangat Tinggi
And Pemasaran		Sangat Tinggi
And Finansial		Rendah
THEN Perlu insentif subsidi harga biodiesel dari kelapa sawit		

**Aturan-190**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF Bahan Baku		Tinggi
And Proses Pengolahan		Sangat Tinggi

And	Pemasaran	Sangat Tinggi
And	Finansial	Sedang
THEN	Mandatori penggunaan biodiesel untuk transportasi dan industri	

**Aturan-191**

Logika	Parameter	Nilai
IF	Bahan Baku	Tinggi
And	Proses Pengolahan	Sangat Tinggi
And	Pemasaran	Sangat Tinggi
And	Finansial	Tinggi
THEN	Mandatori penggunaan biodiesel untuk transportasi dan industri	

**Aturan-192**

Logika	Parameter	Nilai
IF	Bahan Baku	Tinggi
And	Proses Pengolahan	Sangat Tinggi
And	Pemasaran	Sangat Tinggi
And	Finansial	Sangat Tinggi
THEN	Perluasan pengadaan benih berkualitas melalui sisrem waralaba dan penyediaan pupuk yang mencukupi untuk perkebunan kelapa sawit dan sosialisasi penerapan GAP perkebunan sawit untuk perkebunan plasma	

**Aturan-193**

Logika	Parameter	Nilai
IF	Bahan Baku	Sangat Tinggi
And	Proses Pengolahan	Rendah
And	Pemasaran	Rendah
And	Finansial	Rendah
THEN	Perluasan pengadaan benih berkualitas melalui sisrem waralaba dan penyediaan pupuk yang mencukupi untuk perkebunan kelapa sawit dan sosialisasi penerapan GAP perkebunan sawit untuk perkebunan plasma	

**Aturan-194**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sangat Tinggi
And	Proses Pengolahan	Rendah
And	Pemasaran	Rendah
And	Finansial	Sedang
THEN	Perluasan pengadaan benih berkualitas melalui sisrem waralaba dan penyediaan pupuk yang mencukupi untuk perkebunan kelapa sawit dan sosialisasi penerapan GAP perkebunan sawit untuk perkebunan plasma	

**Aturan-195**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sangat Tinggi
And	Proses Pengolahan	Rendah
And	Pemasaran	Rendah
And	Finansial	Tinggi
THEN	Penguatan dan pengembangan kapasitas riset pusat penelitian kelapa sawit dari hulu hingga hilir	

**Aturan-196**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sangat Tinggi
And	Proses Pengolahan	Rendah
And	Pemasaran	Rendah
And	Finansial	Sangat Tinggi
THEN	Pemberian Subsidi bunga pinjaman dari bank milik Pemerintah	

**Aturan-197**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sangat Tinggi
And	Proses Pengolahan	Rendah
And	Pemasaran	Sedang
And	Finansial	Rendah
THEN	Penguatan dan pengembangan kapasitas riset pusat penelitian kelapa sawit dari hulu hingga	

hilir

**Aturan-198**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sangat Tinggi
And	Proses Pengolahan	Rendah
And	Pemasaran	Sedang
And	Finansial	Sedang
THEN	Penguatan dan pengembangan kapasitas riset pusat penelitian kelapa sawit dari hulu hingga hilir	

**Aturan-199**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sangat Tinggi
And	Proses Pengolahan	Rendah
And	Pemasaran	Sedang
And	Finansial	Tinggi
THEN	Penguatan dan pengembangan kapasitas Riset pusat penelitian kelapa sawit dari hulu hingga hilir	

**Aturan-200**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sangat Tinggi
And	Proses Pengolahan	Rendah
And	Pemasaran	Sedang
And	Finansial	Sangat Tinggi
THEN	Pemberian Subsidi bunga pinjaman dari bank milik Pemerintah	

**Aturan-201**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sangat Tinggi
And	Proses Pengolahan	Rendah
And	Pemasaran	Tinggi
And	Finansial	Rendah
THEN	Menghasilkan biodiesel dengan kualitas yang memenuhi standar nasional biodiesel Indonesia (SNI)	

**Aturan-202**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sangat Tinggi
And	Proses Pengolahan	Rendah
And	Pemasaran	Tinggi
And	Finansial	Sedang

THEN Perluasan pengadaan benih berkualitas melalui sisrem waralaba dan penyediaan pupuk yang mencukupi untuk perkebunan kelapa sawit dan sosialisasi penerapan GAP perkebunan sawit untuk perkebunan plasma.

**Aturan-203**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sangat Tinggi
And	Proses Pengolahan	Rendah
And	Pemasaran	Tinggi
And	Finansial	Tinggi
THEN	Memberikan intensif bagi pabrik biodiesel yang bersedia membangun pabrik biodiesel kelokasi klaster industri kelapa sawit di propinsi Riau, Kalimantan	

**Aturan-204**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sangat Tinggi
And	Proses Pengolahan	Rendah
And	Pemasaran	Tinggi
And	Finansial	Sangat Tinggi
THEN	Pemberian Subsidi bunga pinjaman dari bank milik Pemerintah	

**Aturan-205**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sangat Tinggi
And	Proses Pengolahan	Rendah
And	Pemasaran	Sangat Tinggi
And	Finansial	Rendah
THEN	Melakukan Joint Venture antara pabrik CPO, pabrik biodiesel, Pertamina dan PLN.	

**Aturan-206**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sangat Tinggi
And	Proses Pengolahan	Rendah

And Pemasaran  
 And Finansial  
 THEN Melakukan Joint Venture antara pabrik CPO,  
 pabrik biodiesel, pertamina dan PLN.

Sangat Tinggi  
 Sedang

**Aturan-207**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sangat Tinggi
And	Proses Pengolahan	Rendah
And	Pemasaran	Sangat Tinggi
And	Finansial	Tinggi
THEN Melakukan Joint Venture antara pabrik CPO, pabrik biodiesel, pertamina dan PLN.		

**Aturan-208**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sangat Tinggi
And	Proses Pengolahan	Rendah
And	Pemasaran	Sangat Tinggi
And	Finansial	Sangat Tinggi
THEN Mandatori penggunaan biodiesel untuk transportasi dan industri.		

**Aturan-209**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sangat Tinggi
And	Proses Pengolahan	Sedang
And	Pemasaran	Rendah
And	Finansial	Rendah
THEN Perluasan pengadaan benih berkualitas melalui sisrem waralaba dan penyediaan pupuk yang mencukupi untuk perkebunan kelapa sawit dan sosialisasi penerapan GAP perkebunan sawit untuk perkebunan plasma.		

**Aturan-210**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sangat Tinggi

And	Proses Pengolahan	Sedang
And	Pemasaran	Rendah
And	Finansial	Sedang
THEN	Perluasan pengadaan benih berkualitas melalui sisrem waralaba dan penyediaan pupuk yang mencukupi untuk perkebunan kelapa sawit dan sosialisasi penerapan GAP perkebunan sawit untuk perkebunan plasma.	

**Aturan-211**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sangat Tinggi
And	Proses Pengolahan	Sedang
And	Pemasaran	Rendah
And	Finansial	Tinggi
THEN	Perluasan pengadaan benih berkualitas melalui sisrem waralaba dan penyediaan pupuk yang mencukupi untuk perkebunan kelapa sawit dan sosialisasi penerapan GAP perkebunan sawit untuk perkebunan plasma.	

**Aturan-212**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sangat Tinggi
And	Proses Pengolahan	Sedang
And	Pemasaran	Rendah
And	Finansial	Sangat Tinggi
THEN	Pemberian Subsidi bunga pinjaman dari bank milik Pemerintah	

**Aturan-213**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sangat Tinggi
And	Proses Pengolahan	Sedang
And	Pemasaran	Sedang
And	Finansial	Rendah
THEN	Perluasan pengadaan benih berkualitas melalui sisrem waralaba dan penyediaan pupuk yang mencukupi untuk perkebunan kelapa sawit dan sosialisasi penerapan GAP perkebunan sawit untuk perkebunan plasma.	

**Aturan-214**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sangat Tinggi
And	Proses Pengolahan	Sedang
And	Pemasaran	Sedang
And	Finansial	Sedang
THEN	Perluasan pengadaan benih berkualitas melalui sisrem waralaba dan penyediaan pupuk yang mencukupi untuk perkebunan kelapa sawit dan sosialisasi penerapan GAP perkebunan sawit untuk perkebunan plasma.	

#### **Aturan-215**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sangat Tinggi
And	Proses Pengolahan	Sedang
And	Pemasaran	Sedang
And	Finansial	Tinggi
THEN	Memberikan intensif bagi pabrik biodiesel yang bersedia membangun pabrik biodiesel kelokasi klaster industri kelapa sawit di propinsi Riau, Kalimantan Timur dan Sumatra Utara	

#### **Aturan-216**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sangat Tinggi
And	Proses Pengolahan	Sedang
And	Pemasaran	Sedang
And	Finansial	Sangat Tinggi
THEN	Memberikan intensif bagi pabrik biodiesel yang bersedia membangun pabrik biodiesel kelokasi klaster industri kelapa sawit di propinsi Riau, Kalimantan Timur dan Sumatra Utara	

#### **Aturan-217**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sangat Tinggi
And	Proses Pengolahan	Sedang
And	Pemasaran	Tinggi
And	Finansial	Rendah
THEN	Memberikan intensif bagi pabrik biodiesel yang bersedia membangun pabrik biodiesel kelokasi klaster industri kelapa sawit di propinsi Riau, Kalimantan Timur dan Sumatra Utara	

**Aturan-218**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sangat Tinggi
And	Proses Pengolahan	Sedang
And	Pemasaran	Tinggi
And	Finansial	Sedang
THEN	Memberikan intensif bagi pabrik biodiesel yang bersedia membangun pabrik biodiesel kelokasi klaster industri kelapa sawit di propinsi Riau, Kalimantan Timur dan Sumatra Utara	

**Aturan-219**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sangat Tinggi
And	Proses Pengolahan	Sedang
And	Pemasaran	Tinggi
And	Finansial	Tinggi
THEN	Memberikan intensif bagi pabrik biodiesel yang bersedia membangun pabrik biodiesel kelokasi klaster industri kelapa sawit di propinsi Riau, Kalimantan Timur dan Sumatra Utara	

**Aturan-220**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sangat Tinggi
And	Proses Pengolahan	Sedang
And	Pemasaran	Tinggi
And	Finansial	Sangat Tinggi
THEN	Pemberian Subsidi bunga pinjaman dari bank milik Pemerintah	

**Aturan-221**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sangat Tinggi
And	Proses Pengolahan	Sedang
And	Pemasaran	Sangat Tinggi
And	Finansial	Rendah
THEN	Melakukan Joint Venture antara pabrik CPO, pabrik biodiesel, Pertamina dan PLN.	

**Aturan-222**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sangat Tinggi
And	Proses Pengolahan	Sedang
And	Pemasaran	Sangat Tinggi
And	Finansial	Sedang
THEN	Melakukan Joint Venture antara pabrik CPO, pabrik biodiesel, Pertamina dan PLN.	

**Aturan-223**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sangat Tinggi
And	Proses Pengolahan	Sedang
And	Pemasaran	Sangat Tinggi
And	Finansial	Tinggi
THEN	Melakukan Joint Venture antara pabrik CPO, pabrik biodiesel, Pertamina dan PLN.	

**Aturan-224**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sangat Tinggi
And	Proses Pengolahan	Sedang
And	Pemasaran	Sangat Tinggi
And	Finansial	Sangat Tinggi
THEN	Melakukan Joint Venture antara pabrik CPO, pabrik biodiesel, Pertamina dan PLN.	

**Aturan-225**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sangat Tinggi
And	Proses Pengolahan	Tinggi
And	Pemasaran	Rendah
And	Finansial	Rendah
THEN	Perluasan pengadaan benih berkualitas melalui sistem waralaba dan penyediaan pupuk yang mencukupi untuk perkebunan kelapa sawit dan sosialisasi penerapan GAP perkebunan sawit untuk perkebunan plasma	

**Aturan-226**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sangat Tinggi
And	Proses Pengolahan	Tinggi
And	Pemasaran	Rendah
And	Finansial	Sedang
THEN	Perluasan pengadaan benih berkualitas melalui sisrem waralaba dan penyediaan \$pupuk yang mencukupi untuk perkebunan kelapa sawit dan sosialisasi penerapan GAP perkebunan sawit untuk perkebunan plasma	

**Aturan-227**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sangat Tinggi
And	Proses Pengolahan	Tinggi
And	Pemasaran	Rendah
And	Finansial	Tinggi
THEN	Pengembangan infrastruktur seperti jalan, jalur kereta api, pelabuhan, dan tangki timbun	

**Aturan-228**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sangat Tinggi
And	Proses Pengolahan	Tinggi
And	Pemasaran	Rendah
And	Finansial	Sangat Tinggi
THEN	Pemberian Subsidi bunga pinjaman dari bank milik Pemerintah	

**Aturan-229**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sangat Tinggi
And	Proses Pengolahan	Tinggi
And	Pemasaran	Sedang
And	Finansial	Rendah
THEN	Perluasan pengadaan benih berkualitas melalui sisrem waralaba dan penyediaan pupuk yang mencukupi untuk perkebunan kelapa sawit dan sosialisasi penerapan GAP perkebunan sawit untuk perkebunan plasma.	

**Aturan-230**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sangat Tinggi
And	Proses Pengolahan	Tinggi
And	Pemasaran	Sedang
And	Finansial	Sedang
THEN	Perluasan pengadaan benih berkualitas melalui sisrem waralaba dan penyediaan pupuk yang mencukupi untuk perkebunan kelapa sawit dan sosialisasi penerapan GAP perkebunan sawit untuk perkebunan plasma.	

**Aturan-231**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sangat Tinggi
And	Proses Pengolahan	Tinggi
And	Pemasaran	Sedang
And	Finansial	Tinggi
THEN	Perluasan pengadaan benih berkualitas melalui sisrem waralaba dan penyediaan pupuk yang mencukupi untuk perkebunan kelapa sawit dan sosialisasi penerapan GAP perkebunan sawit untuk perkebunan plasma.	

**Aturan-232**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sangat Tinggi
And	Proses Pengolahan	Tinggi
And	Pemasaran	Sedang
And	Finansial	Sangat Tinggi
THEN	Perlu insentif subsidi harga biodiesel dari kelapa Sawit	

**Aturan-233**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sangat Tinggi
And	Proses Pengolahan	Tinggi
And	Pemasaran	Tinggi



**Aturan-238**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sangat Tinggi
And	Proses Pengolahan	Tinggi
And	Pemasaran	Sangat Tinggi
And	Finansial	Sedang
THEN	Perlu insentif subsidi harga biodiesel dari kelapa Sawit	

**Aturan-239**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sangat Tinggi
And	Proses Pengolahan	Tinggi
And	Pemasaran	Sangat Tinggi
And	Finansial	Tinggi
THEN	Perlu insentif subsidi harga biodiesel dari kelapa Sawit	

**Aturan-240**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sangat Tinggi
And	Proses Pengolahan	Tinggi
And	Pemasaran	Sangat Tinggi
And	Finansial	Sangat Tinggi
THEN	Perlu insentif subsidi harga biodiesel dari kelapa sawit	

**Aturan-241**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sangat Tinggi
And	Proses Pengolahan	Sangat Tinggi
And	Pemasaran	Rendah
And	Finansial	Rendah
THEN	Pengembangan SDM untuk R & D biodiesel di sekolah-sekolah dari tingkat SMK, sekolah kejuruan, akademi, politeknik, hingga ke tingkat perguruan tinggi	

**Aturan-242**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sangat Tinggi
And	Proses Pengolahan	Sangat Tinggi
And	Pemasaran	Rendah
And	Finansial	Sedang
THEN	Pengembangan SDM untuk R & D biodiesel di sekolah-sekolah dari tingkat SMK, sekolah kejuruan, akademi,	

politeknik, hingga ke tingkat perguruan tinggi

**Aturan-243**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sangat Tinggi
And	Proses Pengolahan	Sangat Tinggi
And	Pemasaran	Rendah
And	Finansial	Tinggi
THEN	Melakukan Joint Venture antara pabrik CPO, pabrik biodiesel, pertamina dan PLN.)	

**Aturan-244**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sangat Tinggi
And	Proses Pengolahan	Sangat Tinggi
And	Pemasaran	Rendah
And	Finansial	Sangat Tinggi
THEN	Melakukan Joint Venture antara pabrik CPO, pabrik biodiesel, pertamina dan PLN.	

**Aturan-245**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sangat Tinggi
And	Proses Pengolahan	Sangat Tinggi
And	Pemasaran	Sedang
And	Finansial	Rendah
THEN	Memberikan intensif bagi pabrik biodiesel yang bersedia membangun pabrik biodiesel kelokasi klaster industri kelapa sawit di propinsi Riau, Kalimantan Timur dan Sumatra Utara	

**Aturan-246**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sangat Tinggi
And	Proses Pengolahan	Sangat Tinggi
And	Pemasaran	Sedang
And	Finansial	Sedang
THEN	Memberikan intensif bagi pabrik biodiesel yang bersedia membangun pabrik biodiesel kelokasi klaster industri kelapa sawit di propinsi Riau, Kalimantan Timur dan Sumatra Utara	

**Aturan-247**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sangat Tinggi

And	Proses Pengolahan	Sangat Tinggi
And	Pemasaran	Sedang
And	Finansial	Tinggi
THEN	Penguatan dan pengembangan kapasitas riset pusat penelitian kelapa sawit dari hulu hingga hilir	

**Aturan-248**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sangat Tinggi
And	Proses Pengolahan	Sangat Tinggi
And	Pemasaran	Sedang
And	Finansial	Sangat Tinggi
THEN	Melakukan Joint Venture antara pabrik CPO, pabrik biodiesel, Pertamina dan PLN.	

**Aturan-249**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sangat Tinggi
And	Proses Pengolahan	Sangat Tinggi
And	Pemasaran	Tinggi
And	Finansial	Rendah
THEN	Melakukan Joint Venture antara pabrik CPO, pabrik biodiesel, Pertamina dan PLN.	

**Aturan-250**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sangat Tinggi
And	Proses Pengolahan	Sangat Tinggi
And	Pemasaran	Tinggi
And	Finansial	Sedang
THEN	Melakukan Joint Venture antara pabrik CPO, pabrik biodiesel, Pertamina dan PLN.	

**Aturan-251**

<b>Logika</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
IF	Bahan Baku	Sangat Tinggi
And	Proses Pengolahan	Sangat Tinggi
And	Pemasaran	Tinggi

And	Finansial	Tinggi
THEN	Melakukan Joint Venture antara pabrik CPO, pabrik biodiesel, Pertamina dan PLN.	

**Aturan-252**

Logika	Parameter	Nilai
IF	Bahan Baku	Sangat Tinggi
And	Proses Pengolahan	Sangat Tinggi
And	Pemasaran	Tinggi
And	Finansial	Sangat Tinggi
THEN	Mandatori penggunaan biodiesel untuk transportasi dan industri	

**Aturan-253**

Logika	Parameter	Nilai
IF	Bahan Baku	Sangat Tinggi
And	Proses Pengolahan	Sangat Tinggi
And	Pemasaran	Sangat Tinggi
And	Finansial	Rendah
THEN	Mandatori penggunaan biodiesel untuk transportasi dan industri	

**Aturan-254**

Logika	Parameter	Nilai
IF	Bahan Baku	Sangat Tinggi
And	Proses Pengolahan	Sangat Tinggi
And	Pemasaran	Sangat Tinggi
And	Finansial	Sedang
THEN	Mandatori penggunaan biodiesel untuk transportasi dan industri	

**Aturan-255**

Logika	Parameter	Nilai
IF	Bahan Baku	Sangat Tinggi
And	Proses Pengolahan	Sangat Tinggi
And	Pemasaran	Sangat Tinggi
And	Finansial	Tinggi
THEN	Perlu insentif subsidi harga biodiesel dari kelapa sawit	

**Aturan-256**

Logika	Parameter	Nilai
IF	Bahan Baku	Sangat Tinggi
And	Proses Pengolahan	Sangat Tinggi
And	Pemasaran	Sangat Tinggi

And Finansial

Sangat Tinggi

THEN Perlu insentif subsidi harga biodiesel dari kelapa sawit

## Lampiran 4 Tampilan masukan dan hasil penilaian pakar untuk analisis risiko bahan baku

### Analisis Risiko/Bahan Baku

Analisis Resiko Bahan Baku Menggunakan Teknik Independent Preference Evaluation

Intro Skala Pakar Alternatif Kriteria **Pendapat** Hasil

Pendapat Pakar 2

Ilo.	Kriteria	Bobot	Waktu Ketersediaan	Kualitas Bahan Baku	Harga Bahan Baku	Biaya Pengadaan Bhn Baku	Jumlah
1	Cuaca/Musim	ST	T	T	ST	ST	ST
2	Serangan Hama Penyakit	T	ST	T	ST	ST	ST
3	Teknik Budidaya	S	ST	ST	ST	T	ST
4	Tek. Panen	ST	ST	ST	ST	ST	ST
5	Tek. Penanganan Pasca Panen	R	T	T	ST	T	T
6	Jenis/Varietas	R	ST	ST	ST	ST	T
7	Lokasi Geografis	T	ST	ST	ST	T	T

### Analisis Risiko/Bahan Baku

Analisis Resiko Bahan Baku Menggunakan Teknik Independent Preference Evaluation

Intro Skala Pakar Alternatif Kriteria **Pendapat** Hasil

Pendapat Pakar 3

Ilo.	Kriteria	Bobot	Waktu Ketersediaan	Kualitas Bahan Baku	Harga Bahan Baku	Biaya Pengadaan Bhn Baku	Jumlah
1	Cuaca/Musim	ST	ST	T	ST	ST	ST
2	Serangan Hama Penyakit	T	ST	ST	ST	ST	ST
3	Teknik Budidaya	S	ST	T	ST	ST	ST
4	Tek. Panen	ST	T	T	ST	T	ST
5	Tek. Penanganan Pasca Panen	R	ST	T	ST	T	T
6	Jenis/Varietas	R	ST	ST	ST	T	ST
7	Lokasi Geografis	T	ST	T	ST	ST	ST

**Analisis Risiko/Bahan Baku**

Analisis Risiko Bahan Baku Menggunakan Teknik Independent Preference Evaluation

Intro Skala Pakar Alternatif Kriteria **Pendapat** Hasil

Pendapat Pakar 4

No.	Kriteria	Bobot	Waktu Ketersediaan	Kualitas Bahan Baku	Harga Bahan Baku	Biaya Pengadaan Ehn Baku	Jumlah
1	Cuaca/Musim	ST	ST	T	ST	ST	ST
2	Serangan Hama Penyakit	T	T	T	ST	T	ST
3	Teknik Budidaya	S	T	T	ST	T	T
4	Tek. Panen	ST	ST	T	ST	ST	T
5	Tek. Penanganan Pasca Panen	R	ST	T	ST	T	ST
6	Jenis/Varietas	R	ST	T	ST	ST	T
7	Lokasi Geografis	T	ST	ST	ST	T	T

Lampiran 5 Tampilan masukan dan hasil penilaian pakar untuk analisis risiko bahan baku (Lanjutan)

**Analisis Risiko/Bahan Baku**

Analisis Risiko Bahan Baku Menggunakan Teknik Independent Preference Evaluation

Intro Skala Pakar Alternatif Kriteria **Pendapat** Hasil

Pendapat Pakar 5

No.	Kriteria	Bobot	Waktu Ketersediaan	Kualitas Bahan Baku	Harga Bahan Baku	Biaya Pengadaan Ehn Baku	Jumlah
1	Cuaca/Musim	ST	T	ST	ST	ST	T
2	Serangan Hama Penyakit	T	ST	ST	T	T	ST
3	Teknik Budidaya	S	T	T	ST	ST	ST
4	Tek. Panen	ST	T	ST	ST	ST	ST
5	Tek. Penanganan Pasca Panen	R	ST	T	ST	ST	T
6	Jenis/Varietas	R	ST	ST	ST	ST	ST
7	Lokasi Geografis	T	ST	T	ST	ST	T

Lampiran 6 Skor keseluruhan analisa risiko bahan baku

**Analisis Risiko/Bahan Baku**

Analisis Risiko Bahan Baku Menggunakan Teknik Independent Preference Evaluation

Intro Skala Pakar Alternatif Kriteria Pendapat **Hasil**

Skor Alternatif Hasil Pengolahan IPE

No.	Deskripsi Alternatif	Skor
1	Waktu Ketersediaan	T
2	Kualitas Bahan Baku	T
3	Harga Bahan Baku	ST
4	Biaya Pengadaan Ehn Baku	T
5	Jumlah Bahan Baku	T

Skor Keseluruhan : ST

## Lampiran 7 Tampilan masukan dan hasil penilaian pakar untuk analisis risiko proses pengolahan

**Analisis Risiko/Proses Pengolahan**  
 Analisis Risiko Proses Pengolahan Menggunakan Teknik Independent Preference Evaluation

Intro Skala Pakar Alternatif Kriteria **Pendapat** Hasil

Pendapat Pakar 1 Cursor AutoPos

Ilo.	Kriteria	Bobot	Kualitas Biodiesel Sesuai SIII	Kinerja Mesin dan Alat	Biaya Proses Pengolahan	Pemeliharaan Mesi
1	Kualitas Bahan Baku	ST	T	T	T	T
2	Tek. Pengolahan	T	T	T	T	T
3	Jumlah Bahan Baku Tersedia	S	ST	T	ST	T
4	Kualitas SDM	ST	ST	ST	T	T
5	Biaya Proses	R	T	T	T	T
6	Efisiensi Proses	R	ST	T	S	T
7	Kondisi Mesin dan Alat	T	T	S	S	S

## Lampiran 8 Tampilan masukan dan hasil penilaian pakar untuk analisis risiko proses pengolahan (Lanjutan)

**Analisis Risiko/Proses Pengolahan**  
 Analisis Risiko Proses Pengolahan Menggunakan Teknik Independent Preference Evaluation

Intro Skala Pakar Alternatif Kriteria **Pendapat** Hasil

Pendapat Pakar 2 Cursor AutoPos

Ilo.	Kriteria	Bobot	Kualitas Biodiesel Sesuai SIII	Kinerja Mesin dan Alat	Biaya Proses Pengolahan	Pemeliharaan Mesi
1	Kualitas Bahan Baku	ST	T	T	T	ST
2	Tek. Pengolahan	T	T	T	ST	ST
3	Jumlah Bahan Baku Tersedia	S	ST	ST	T	T
4	Kualitas SDM	ST	ST	ST	ST	ST
5	Biaya Proses	R	T	T	T	T
6	Efisiensi Proses	R	ST	ST	ST	T
7	Kondisi Mesin dan Alat	T	ST	ST	T	S

**Analisis Risiko/Proses Pengolahan**  
 Analisis Risiko Proses Pengolahan Menggunakan Teknik Independent Preference Evaluation

Intro Skala Pakar Alternatif Kriteria **Pendapat** Hasil

Pendapat Pakar 3 Cursor AutoPos

Ilo.	Kriteria	Bobot	Kualitas Biodiesel Sesuai SIII	Kinerja Mesin dan Alat	Biaya Proses Pengolahan	Pemeliharaan Mesi
1	Kualitas Bahan Baku	ST	ST	T	ST	T
2	Tek. Pengolahan	T	T	T	ST	T
3	Jumlah Bahan Baku Tersedia	S	ST	ST	ST	ST
4	Kualitas SDM	ST	T	T	T	T
5	Biaya Proses	R	T	T	T	T
6	Efisiensi Proses	R	ST	ST	ST	T
7	Kondisi Mesin dan Alat	T	T	T	T	S

## Analisis Risiko/Proses Pengolahan

Analisis Risiko Proses Pengolahan Menggunakan Teknik Independent Preference Evaluation

Intro Skala Pakar Alternatif Kriteria **Pendapat** Hasil

Pendapat Pakar 4

No.	Kriteria	Bobot	Kualitas Biodiesel Sesuai SNI	Kinerja Mesin dan Alat	Biaya Proses Pengolahan	Pemeliharaan Mesin
1	Kualitas Bahan Baku	ST	T	S	ST	S
2	Tek. Pengolahan	T	T	T	ST	T
3	Jumlah Bahan Baku Tersedia	S	T	T	ST	T
4	Kualitas SDM	ST	ST	T	S	ST
5	Biaya Proses	R	T	T	S	T
6	Efisiensi Proses	R	ST	T	T	ST
7	Kondisi Mesin dan Alat	T	T	S	T	S

## Analisis Risiko/Proses Pengolahan

Analisis Risiko Proses Pengolahan Menggunakan Teknik Independent Preference Evaluation

Intro Skala Pakar Alternatif Kriteria **Pendapat** Hasil

Pendapat Pakar 5

No.	Kriteria	Bobot	Kualitas Biodiesel Sesuai SNI	Kinerja Mesin dan Alat	Biaya Proses Pengolahan	Pemeliharaan Mesin
1	Kualitas Bahan Baku	ST	ST	T	T	T
2	Tek. Pengolahan	T	S	T	T	ST
3	Jumlah Bahan Baku Tersedia	S	S	T	T	T
4	Kualitas SDM	ST	S	T	ST	T
5	Biaya Proses	R	S	T	T	S
6	Efisiensi Proses	R	ST	ST	T	T
7	Kondisi Mesin dan Alat	T	ST	T	T	S

## Lampiran 9 Skor keseluruhan analisa risiko proses pengolahan

## Analisis Risiko/Proses Pengolahan

Analisis Risiko Proses Pengolahan Menggunakan Teknik Independent Preference Evaluation

Intro Skala Pakar Alternatif Kriteria **Pendapat** Hasil

Skor Alternatif Hasil Pengolahan IPE

No.	Deskripsi Alternatif	Skor
1	Kualitas Biodiesel Sesuai SNI	T
2	Kinerja Mesin dan Alat	S
3	Biaya Proses Pengolahan	S
4	Pemeliharaan Mesin dan Alat	S
5	Lokasi Proses Pengolahan	S

## Lampiran 10 Tampilan masukan dan hasil penilaian pakar untuk analisis risiko pemasaran

**Analisis Risiko/Pemasaran**

Analisis Risiko Pemasaran Menggunakan Teknik Independent Preference Evaluation

Intro Skala Pakar Alternatif Kriteria **Pendapat** Hasil

**Pendapat Pakar 1** Cursor AutoPos

No.	Kriteria	Bobot	Kepuasan Konsumen	Posisi Persaingan	Kondisi Distribusi	Kebijakan Pemerintah	P.
1	Kualitas Biodiesel Sesuai SNI	ST	T	T	T	ST	T
2	Harga Minyak Dunia	T	T	T	T	ST	T
3	Kondisi Sarana Prasarana Distribusi	S	ST	T	T	ST	S
4	Harga Biodiesel	ST	T	T	ST	ST	S
5	Tk Persaingan Industri	R	T	T	ST	ST	T
6	Nilai Tukar Rupiah	R	ST	T	T	ST	T
7	Konflik Saluran Distribusi dan Bencana Alam	T	T	T	T	ST	S

**Analisis Risiko/Pemasaran**

Analisis Risiko Pemasaran Menggunakan Teknik Independent Preference Evaluation

Intro Skala Pakar Alternatif Kriteria **Pendapat** Hasil

**Pendapat Pakar 2** Cursor AutoPos

No.	Kriteria	Bobot	Kepuasan Konsumen	Posisi Persaingan	Kondisi Distribusi	Kebijakan Pemerintah	P.
1	Kualitas Biodiesel Sesuai SNI	ST	T	T	ST	ST	S
2	Harga Minyak Dunia	T	T	T	ST	ST	S
3	Kondisi Sarana Prasarana Distribusi	S	ST	ST	T	ST	S
4	Harga Biodiesel	ST	ST	ST	T	ST	S
5	Tk Persaingan Industri	R	T	T	T	ST	T
6	Nilai Tukar Rupiah	R	ST	ST	ST	ST	T
7	Konflik Saluran Distribusi dan Bencana Alam	T	ST	ST	ST	ST	T

**Analisis Risiko/Pemasaran**

Analisis Risiko Pemasaran Menggunakan Teknik Independent Preference Evaluation

Intro Skala Pakar Alternatif Kriteria **Pendapat** Hasil

**Pendapat Pakar 3** Cursor AutoPos

No.	Kriteria	Bobot	Kepuasan Konsumen	Posisi Persaingan	Kondisi Distribusi	Kebijakan Pemerintah	P.
1	Kualitas Biodiesel Sesuai SNI	ST	ST	T	ST	ST	T
2	Harga Minyak Dunia	T	ST	ST	ST	ST	S
3	Kondisi Sarana Prasarana Distribusi	S	ST	ST	ST	ST	S
4	Harga Biodiesel	ST	T	T	S	ST	T
5	Tk Persaingan Industri	R	T	T	T	ST	T
6	Nilai Tukar Rupiah	R	ST	ST	ST	ST	S
7	Konflik Saluran Distribusi dan Bencana Alam	T	ST	S	ST	ST	S

## Lampiran 11 Tampilan masukan dan hasil penilaian pakar untuk analisis risiko Pemasaran (Lanjutan)

**Analisis Risiko/Pemasaran**

Analisis Risiko Pemasaran Menggunakan Teknik Independent Preference Evaluation

Intro Skala Pakar Alternatif Kriteria **Pendapat** Hasil

**Pendapat Pakar 4** Cursor AutoPos

No.	Kriteria	Bobot	Kepuasan Konsumen	Posisi Persaingan	Kondisi Distribusi	Kebijakan Pemerintah	P.
1	Kualitas Biodiesel Sesuai SNI	ST	T	ST	ST	ST	T
2	Harga Minyak Dunia	T	T	T	ST	ST	T
3	Kondisi Sarana Prasarana Distribusi	S	T	T	ST	ST	T
4	Harga Biodiesel	ST	ST	T	T	ST	T
5	Tk Persaingan Industri	R	T	T	T	ST	S
6	Nilai Tukar Rupiah	R	ST	T	T	ST	T
7	Konflik Saluran Distribusi dan Bencana Alam	T	ST	S	T	ST	T

 Analisis Risiko/Pemasaran

Analisis Risiko Pemasaran Menggunakan Teknik Independent Preference Evaluation

Intro Skala Pakar Alternatif Kriteria **Pendapat** Hasil

Pendapat Pakar 5 Cursor AutoPos

No.	Kriteria	Bobot	Kepuasan Konsumen	Posisi Persaingan	Kondisi Distribusi	Kebijakan Pemerintah	P.
1	Kualitas Biodiesel Sesuai SNI	ST	T	ST	ST	ST	T
2	Harga Minyak Dunia	T	ST	T	T	ST	R
3	Kondisi Sarana Prasarana Distribusi	S	T	T	T	ST	T
4	Harga Biodiesel	ST	T	T	T	ST	T
5	Tk Persaingan Industri	R	ST	T	T	ST	S
6	Nilai Tukar Rupiah	R	ST	ST	ST	ST	S
7	Kontif Sakuran Distribusi dan Bencana Alam	T	ST	T	T	ST	T

## Lampiran 12 Skor keseluruhan analisa risiko pemasaran

 Analisis Risiko/Pemasaran

Analisis Risiko Pemasaran Menggunakan Teknik Independent Preference Evaluation

Intro Skala Pakar Alternatif Kriteria Pendapat **Hasil**

Skor Alternatif Hasil Pengolahan IPE Skor Keseluruhan : ST

No.	Deskripsi Alternatif	Skor
1	Kepuasan Konsumen	T
2	Posisi Persaingan	S
3	Kondisi Distribusi	T
4	Kebijakan Pemerintah	ST
5	Peningkatan Harga Bhn Baku	T

## BIOGRAFI SINGKAT



Dr. Ir. I Gusti Bagus Udayana, MSi. Lahir di Jakarta, 29 Mei 1964. Tamat SD tahun 1976 di SD Kebon Pala Pagi 1 Jakarta Timur, SMP tahun 1978 di SMP Negeri L (50) di Jakarta Timur, SMA tahun 1983 di SMA Negeri 70 Bulungan Jakarta Selatan. Tahun 1983 diterima di Universitas Udayana pada jurusan budidaya dan tamat pada tahun 1988, Pada tahun 2000 melanjutkan pendidikan program S2 di Universitas Udayana pada program studi pertanian lahan kering dan

tamat pada tahun 2002 dengan biaya (beasiswa) dari Dirjen DIKTI (beasiswa BPPS) dari Dirjen DIKTI. Pada tahun 2005 mendapatkan kesempatan untuk mengikuti pendidikan kejenjang pendidikan S3 yang didanai (beasiswa BPPS dari Dirjen DIKTI) pada Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Institut Pertanian Bogor (IPB Bogor) dan pada tahun 2010 mendapatka gelar Doktor dengan menyusun Disertasi pada bidang Sistem dengan mengangkat permasalahan Risiko pada industri biodiesel “Manajemen Risiko Agroindustri Biodiesel Berbasis Kelapa Sawit”.

Penulis aktif melakukan penelitian dan penyuluhan bidang budidaya pertanian, dan pengelolaan hasil pertanian dalam skala industri. Industri pertanian yang telah diprakarsai dan

telah terbentuk diantaranya adalah industri kayu dari bambu laminasi di Kabupaten Garut, Jawa Barat, menjadi konsultan Amdal (2007-2010) PS Lingkungan IPB Bogor, Menjadi Presiden Direktur PT Adi Rai Jakarta bergerak dalam bidang konsultan Manajemen Mutu,(2007-2010), Menjadi Tim Promotor Pasar Lelang Agro Provinsi Bali (2010 – saat ini), sebagai anggota MAKSI (masyarakat perkelapa sawitan Indonesia (2010-saat ini). Penulis juga aktif pada organisasi profesi HKTI (Himpunan Kerukunan Tani Indonesia) Provinsi Bali sebagai ketua bidang argoindustri dan agrowisata.

Menikah dengan Ida Ayu Oka Martini, SE, MM pada tahun 1990 dan dikaruniai 2 orang anak (Putra dan Putri) bernama I Gusti Agung Rama Pramudita Iswara (20 tahun) dan I Gusti Ayu Monika Intan Kirana (16 tahun). Saat ini penulis mengajar di Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Warmadewa, Denpasar, Bali. Mata ajaran yang diasuh penulis antara lain Tanaman Industri, Agrobisnis, Dasar-dasar Manajemen, Ekonomi Pertanian, Teknologi Iindustri Pertanian, Agroteknologi, Teknologi Benih, Agroindustri, dan Manajemen industri pangan (Program S1). Penulis juga aktif mengajar pada Program Magester Manajemen (S2) Universitas Warmadewa, mata kuliah yang penulis berikan adalah Sistem Informasi Manajemen dan Strategi Manajemen. Penulis juga dipercaya sebagai penguji pada Pasca Sarjana Universitas Udayana (Program S2 dan S3) Universitas Udayana, Denpasar Bali.

ISBN 978-602-98754-5-4



## **MANAJEMEN RISIKO AGROINDUSTRI DENGAN PENDEKATAN SISTEM**

**P**engembangan agroindustri memang diperlukan suatu kesabaran yang tinggi. Dunia pertanian dicirikan oleh kondisi petani yang selalu berada pada tingkatan yang rendah baik dari pendidikannya, ketrampilannya, luas areal yang dimiliki dan posisinya dalam pemasaran hasil.

Saat ini Industri pertanian sangat diperlukan untuk dapat menampung hasil produksi pertanian, selanjutnya dikelola secara industri agar memiliki nilai tambah sehingga kesejahteraan petanipun meningkat, kemiskinan dapat di tekan demikian pula tingkat pengangguran. Dalam pengembangan industri pertanian tentunya akan mengalami beberapa kendala sehingga diperlukan manajemen risiko untuk meminimalisasi kerugian akibat dari proses tersebut.

Buku ini memberikan gambaran umum bagaimana mengelola risiko pada industri pertanian, dengan mengambil beberapa contoh pengelolaan sistem manajemen risiko yang dihasilkan dari penelitian penulis

Penulis mencoba untuk membahas tentang risiko dalam pengembangan suatu industri pertanian, dimana permasalahan yang begitu kompleks dalam industri sulit untuk diselesaikan secara terkotak-kotak atau sendiri-sendiri. Kerugian yang tidak sedikit selalu menghantui seorang yang ingin berusaha dibidang pertanian (agrobisnis) hal tersebut dikarenakan bisnis dibidang pertanian akan selalu berkontribusi dengan lingkungan baik mikro maupun makro, bahan baku pertanian mudah rusak dan investasinya cukup besar, namun ketika permasalahan yang begitu kompleks dapat diatasi dan dilalui, maka keuntungan besar dapat diraih. Kondisi usaha bidang pertanian memang begitu beratnya dengan risiko yang beragam pada setiap fase dan tahapan proses bisnis dari hulu hingga hilir, pendeteksian dini dan kewaspadaan sebelum *action plant* usaha sangat perlu dilakukan diantaranya meminimalkan risiko. Manajemen risiko pada sebuah agroindustri sangat penting dilakukan untuk meminimasi dan mengantisipasi adanya kegagalan atau kerugian akibat berbagai faktor, utamanya yaitu ketersediaan bahan baku, proses pengolahan, pemasaran dan finansial dengan pendekatan sistemik sebagai upaya mengatasi risiko.