

---

## STUDI KEBIJAKAN PENGEMBANGAN PRODUKSI BIODIESEL (JARAK PAGAR) SEBAGAI BAHAN BAKAR ALTERNATIF DI SEKTOR INDUSTRI DENGAN MENGUNAKAN SISTEM DINAMIS

---

**Siti Aisyah, ST., MT.**

**E-mail:** [cithie@yahoo.com](mailto:cithie@yahoo.com)

---

### Penulis

**Siti Aisyah** adalah staf pengajar di Sekolah Tinggi Manajemen Industri (STMI). Beliau banyak melakukan penelitian yang sudah dipublikasikan pada beberapa jurnal nasional

Bidang peminatan: *total quality management*.

---

### Abstract

This research has three objectives. The first objective is to develop a model of system dynamics of the production development of biodiesel as an alternative transportation energy source. The model is based on the National Model which was developed by Forrester. The second objective is to analyze the behavior of the model by using the policy instruments (depletion premium, loan interest, clean energy rules and sulfur tax) that support the effectiveness of the biodiesel production as an alternative transportation energy source. The third objective is to design the policy that support the effectiveness of the same system. The model has eight sub system: the biodiesel demand sub system in the transportation sector; biodiesel, Crude Jatropha Oil (CJO) and Jatropha curcas production sub system; population sub system; price sub system; capital goods sub system; petroleum income sub system; financial sub system; and government sub system.

The model is then simulated in five policy scenario designs. The five scenarios were the ethanol production policy in year 2006 (basic model); the depletion premium fund raising percentage scenario; petroleum reserve raising scenario; price declining and production enlargement scenario; loan interest declining scenario. From the five scenarios, the best two scenarios were the petroleum reserve raising scenario and the price declining and production enlargement scenario.

These two selected scenarios were then joined into two alternatives of policy that supported the effectiveness of the biodiesel production as an alternative transportation energy source. The first policy was the optimistic policy joining scenario and the second one was the pessimistic policy joining scenario.

---

### Keywords

*System Dynamic, Biodiesel, Optimistic Policy, Pessimistic Policy.*

**JIEMS**

Journal of Industrial Engineering &  
Management Systems  
Vol.43, No 1, Februari 2011

## Pendahuluan

Dalam Agenda 21 Sektor Energi dan Konsepsi Energi hijau, disebutkan beberapa instrument kebijakan yang dapat diterapkan dalam pembangunan energi baru dan terbarukan diantaranya adalah mekanisme pasar berupa penghapusan subsidi harga BBM, insentif berupa pengurangan pajak pada awal produksi *biodiesel* selama selang waktu tertentu, peraturan berupa prioritas pemakaian energi bersih lingkungan, penggunaan sebagian *depletion premium* migas untuk *biomassa*, pemberlakuan *carbon tax*, instrument kebijakan pendidikan dan persuasi ditujukan untuk membuka inisiatif masyarakat dalam mengimplementasikan energi hijau. Instrumen-instrumen kebijakan tersebut di atas dapat diterapkan dalam pengembangan produksi *biodiesel* sebagai bahan bakar alternative disektor transportasi.

Untuk menciptakan percepatan dalam pencapaian program yang ada dalam *roadmap* pengembangan *biodiesel* sebagai bahan bakar alternatif disektor transportasi, terutama untuk mengurangi ketergantungan pada BBM, impor minyak bumi dan BBM serta peningkatan cadangan devisa, perlu dirumuskan suatu kebijakan yang dapat mendukung program ini secara terintegrasi. Untuk mengetahui kebijakan-kebijakan apa saja yang mungkin dapat diterapkan pada kondisi sekarang diperlukan suatu kajian secara kuantitatif dan menyeluruh dengan mempertimbangkan berbagai variabel yang mungkin ikut mempengaruhinya.

Pendekatan yang digunakan dalam memecahkan masalah perancangan kebijakan bagi program produksi *biodiesel* sebagai bahan bakar alternatif di sektor transportasi adalah dengan pendekatan dinamika sistem. Pendekatan dinamika sistem ini dapat mendukung analisis dimulai dari sangat kualitatif hingga yang sangat kuantitatif. *Input* yang dapat digunakan dapat berasal dari informasi dan yang yang valid kemudian disusun dan disaring dengan menggunakan prinsip-prinsip teori umpan balik. Dengan bantuan simulasi yang direfleksikan dalam model. Kemampuan pendekatan dinamika sistem dalam memodelkan hubungan timbal balik dari pengaruh kebijakan sebelum kebijakan diimplementasikan menyebabkan model dinamika sistem menjadi efektif dalam analisis perancangan kebijakan dan juga perbaikannya. Adapun tujuan dari penelitian adalah untuk :

1. Mengembangkan model dinamika sistem sebagai suatu perangkat analisis strategi kebijakan dalam pengembangan *biodiesel* bahan bakar alternatif di sektor transportasi.
2. Mempelajari pengaruh skenario yang diterapkan terhadap pengembangan *biodiesel* sebagai bahan bakar alternatif di sektor transportasi.

3. Merancang kebijakan bagi keberhasilan pengembangan *biodiesel* sebagai bahan bakar alternatif di sektor transportasi.

## STUDI PUSTAKA

### a. Pengertian *Biodiesel*

- *Biodiesel* merupakan suatu nama dari Alkyl Ester atau rantai panjang asam lemak yang berasal dari minyak nabati maupun lemak hewan. Biodiesel dapat digunakan sebagai bahan bakar pada mesin yang menggunakan diesel sebagai bahan bakarnya tanpa memerlukan modifikasi mesin. Biodiesel tidak mengandung petroleum diesel atau solar
- *Biodiesel* adalah senyawa mono alkil ester yang diproduksi melalui reaksi tranesterifikasi antara trigliserida (minyak nabati, seperti minyak sawit, minyak jarak dll) dengan metanol menjadi metil ester dan gliserol dengan bantuan katalis basa. Biodiesel mempunyai rantai karbon antara 12 sampai 20 serta mengandung oksigen. Adanya oksigen pada biodiesel membedakannya dengan petroleum diesel (solar) yang komponen utamanya hanya terdiri dari hidro karbon. Jadi komposisi biodiesel dan petroleum diesel sangat berbeda.

### b. Pengertian Analisis Kebijakan

Beberapa definisi mengenai analisis kebijakan ; 1) Menurut Weimer dan Vining (1989), analisis keputusan adalah suatu anjuran (*advice*) yang berorientasi kepada klien dan berkaitan keputusan publik”, 2) Menurut Williams (1971) mengatakan bahwa analisis kebijakan adalah suatu cara untuk menggabungkan informasi termasuk berbagai hasil penelitian kedalam suatu format yang sesuai untuk keputusan kebijakan (analisis kebijakan akan memaparkan pilihan–pilihan kebijakan) serta menentukan informasi yang dibutuhkan di masa depan untuk membuat kebijakan”, 3) Dunn (yang dikutip dalam Weimer dan Vining, 1989) menekankan bahwa analisa kebijakan merupakan “suatu disiplin ilmu sosial terapan yang menggunakan berbagai macam metode penelitian dan argumentasi untuk menghasilkan dan mentransformasikan informasi yang terkait dengan kebijakan yang dapat digunakan dalam suatu lingkungan politik untuk menyelesaikan masalah kebijakan”. Jadi tujuan utama dalam analisis kebijakan adalah menganalisis dan menyajikan alternatif yang tersedia melalui sintesa riset dan teori–teori yang ada dalam menyelesaikan masalah politik”, 4) Wildasky (dalam Dr. Joko Widodo,

M.S, 2008) mengemukakan bahwa “*policy analysis is an activity creating problems that can be solved*”.

Analisis kebijakan meliputi konflik kebijakan-kebijakan, konsistensi internal dampak terhadap masyarakat dan lingkungan, konsekuensi politik, masalah–masalah dalam implementasi, penentuan prioritas, jadwal pelaksana program, dan evaluasi. Analisis kebijakan mencoba memberikan informasi tentang konsekuensi-konsekuensi dari setiap tindakan (*action*) yang diusulkan (Starling, 1998). Sedangkan menurut Dunn (2000) Analisa kebijakan adalah suatu aktivitas intelektual dan praktis yang ditujukan untuk menciptakan, secara kritis menilai, dan mengkomunikasikan pengetahuan tentang dan di dalam proses kebijakan.

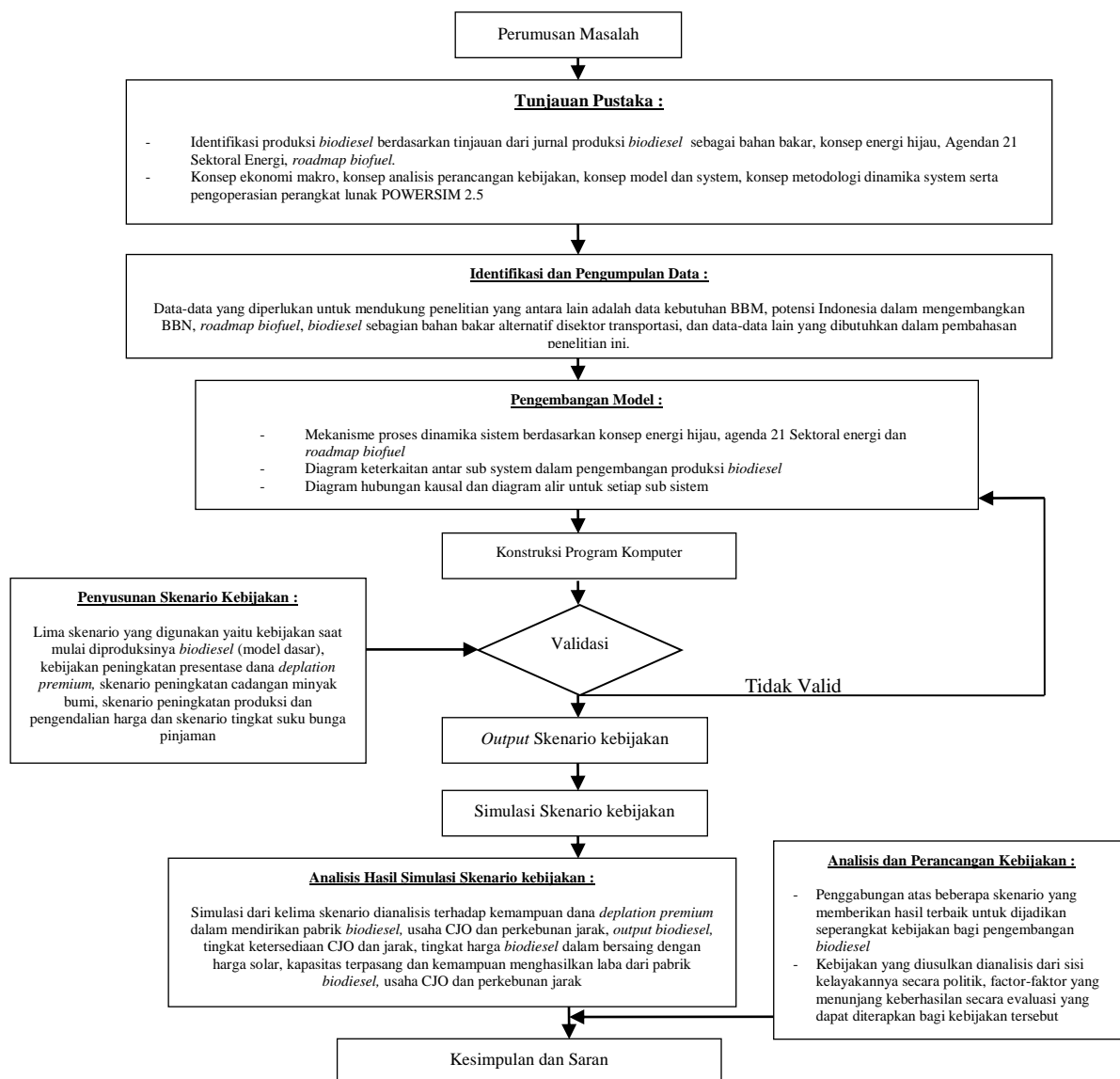
Starling (1998) memberikan pula definisi rencana dan program. Rencana (*plan*) didefinisikan sebagai suatu himpunan tujuan (*objectives*) yang dapat diukur untuk mencapai suatu cita-cita (*goals*). Sebuah program (atau proyek) merupakan suatu tujuan (*objectives*).

### **c. Sistem Dinamis**

Forrester (1961) mendefinisikan dinamika industri sebagai berikut: “*Dinamika industri adalah penelitian tentang karakter informasi umpan balik pada system industri dan menggunakan model untuk merancang bentuk organisasi yang lebih baik dalam penentuan kebijakan*”.

### **Metode Penelitian**

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1 dibawah ini.

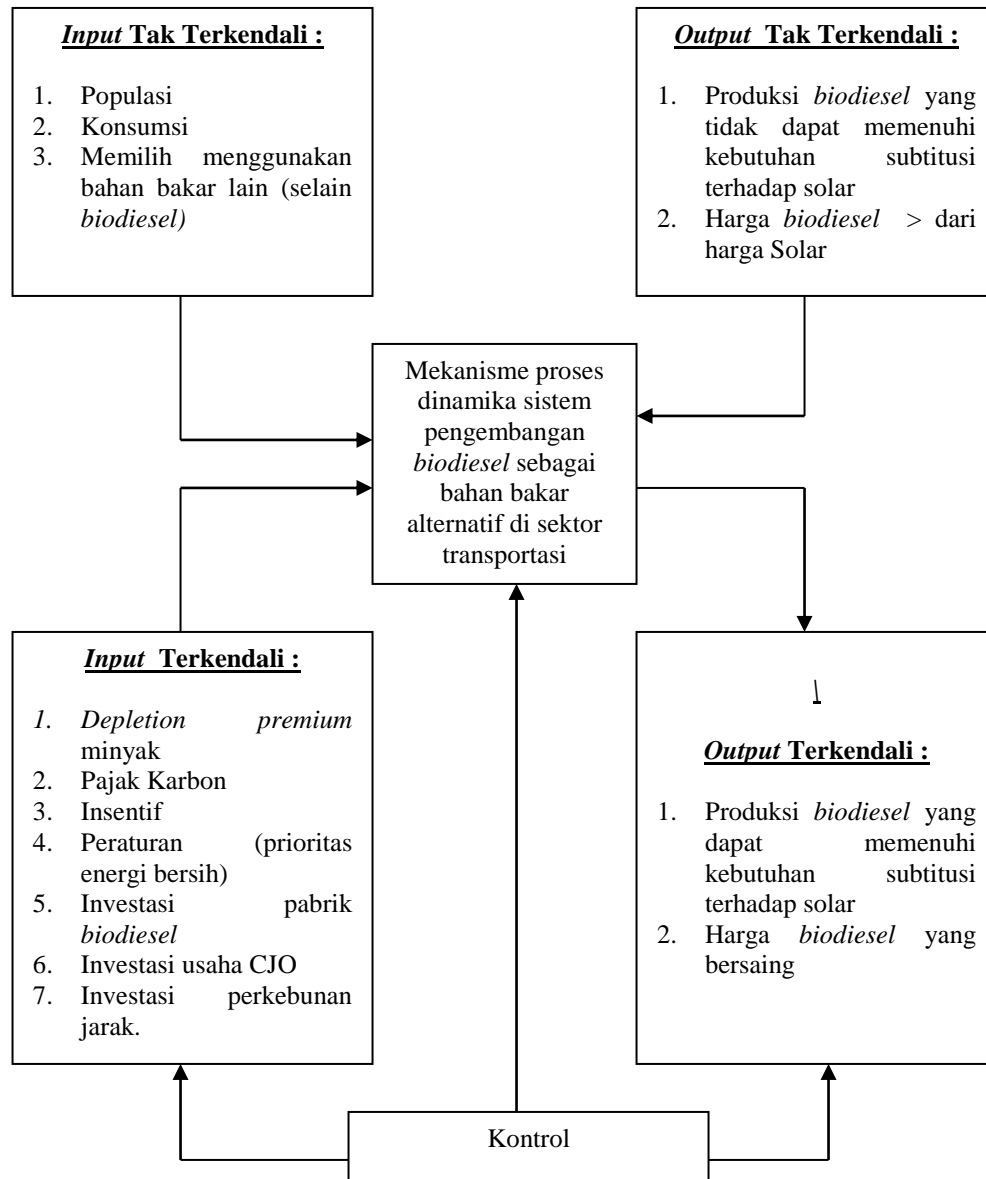


Gambar 1: Langkah-langkah Penelitian  
Sumber : hasil Olahan

## Mekanisme Proses Dinamika Sistem Produksi Biodiesel Sebagai Bahan Bakar Alternatif di Sektor Transportasi

Mekanisme proses dinamika sistem pengembangan biodiesel sebagai bahan bakar alternatif di sektor transportasi berdasarkan pada konsep energi hijau dan agenda 21 disektor energi.

Mekanisme proses dinamika sistem produksi biodiesel sebagai bahan bakar alternatif disektor transportasi memiliki *input* yang dapat dikendalikan dan yang tidak dapat dikendalikan serta *output* yang dikehendaki dan yang tidak dikehendaki. Untuk *input* yang dapat dikendalikan dapat diberikan kontrol sehingga menghasilkan *output* yang dikehendaki.



Gambar 2 : Mekanisme Proses Dinamika Sistem Produksi *Biodiesel* sebagai Bahan Bakar Alternatif di Sektor Transportasi  
Sumber : Hasil olahan

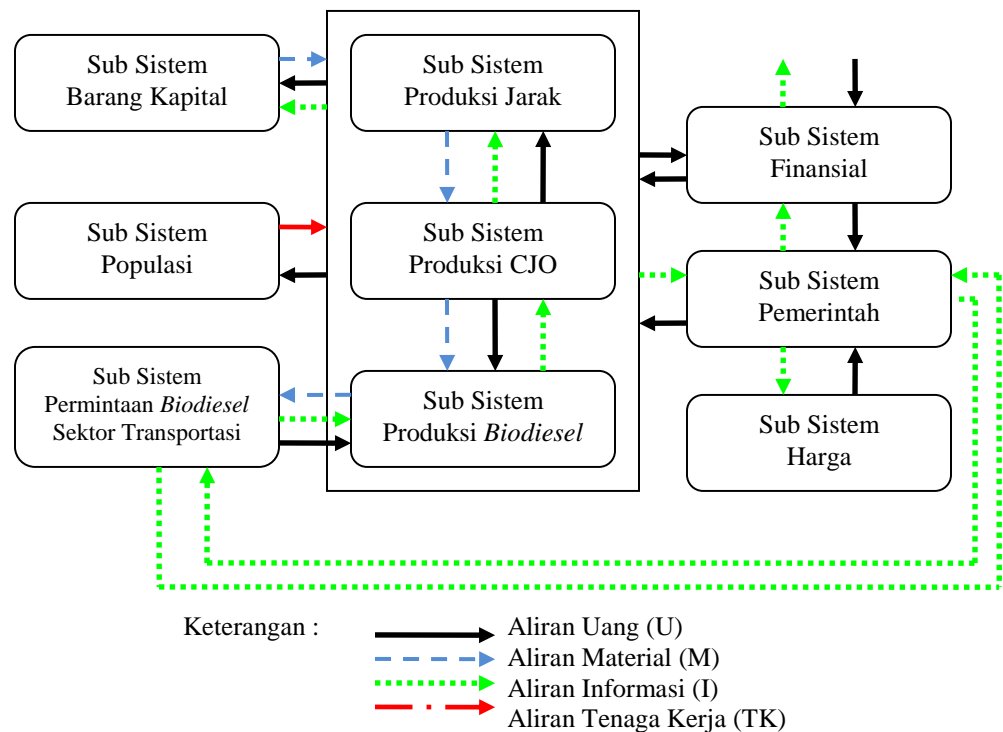
### Pengembangan Model

Mekanisme proses dinamika sistem pengembangan *biodiesel* sebagai bahan bakar alternatif di sektor transportasi berdasarkan pada konsep energi hijau dan agenda 21 disektor energi.

Mekanisme proses dinamika sistem produksi *biodiesel* sebagai bahan bakar alternatif disektor transportasi memiliki *input* yang dapat dikendalikan dan yang tidak dapat dikendalikan serta *output* yang dikehendaki dan yang tidak dikehendaki. Untuk *input* yang dapat

dikendalikan dapat diberikan kontrol sehingga menghasilkan *output* yang dikehendaki.

Berdasarkan pada Model Nasional Amerika yang dikembangkan oleh Forrester pada tahun 1961 tersebut maka dibuatlah model produksi *biodiesel* sebagai bahan bakar alternatif di sektor transportasi. Dalam model ini dilakukan beberapa modifikasi dan pengembangan dari Model Nasional Forrester, dalam model pengembangan produksi *biodiesel* sebagai bahan bakar alternatif di sektor transportasi ini terdapat delapan sub sistem yang saling berkaitan yaitu sub sistem produksi *biodiesel*, CJO dan Jarak, sub sistem permintaan *biodiesel* di sektor transportasi, sub sistem populasi, sub sistem harga, sub sistem barang kapital, sub sistem penerimaan minyak bumi, sub sistem finansial, sub sistem pemerintah. Gambar tentang kaitan antara kedelapan sub sistem tersebut dapat dilihat pada gambar berikut.

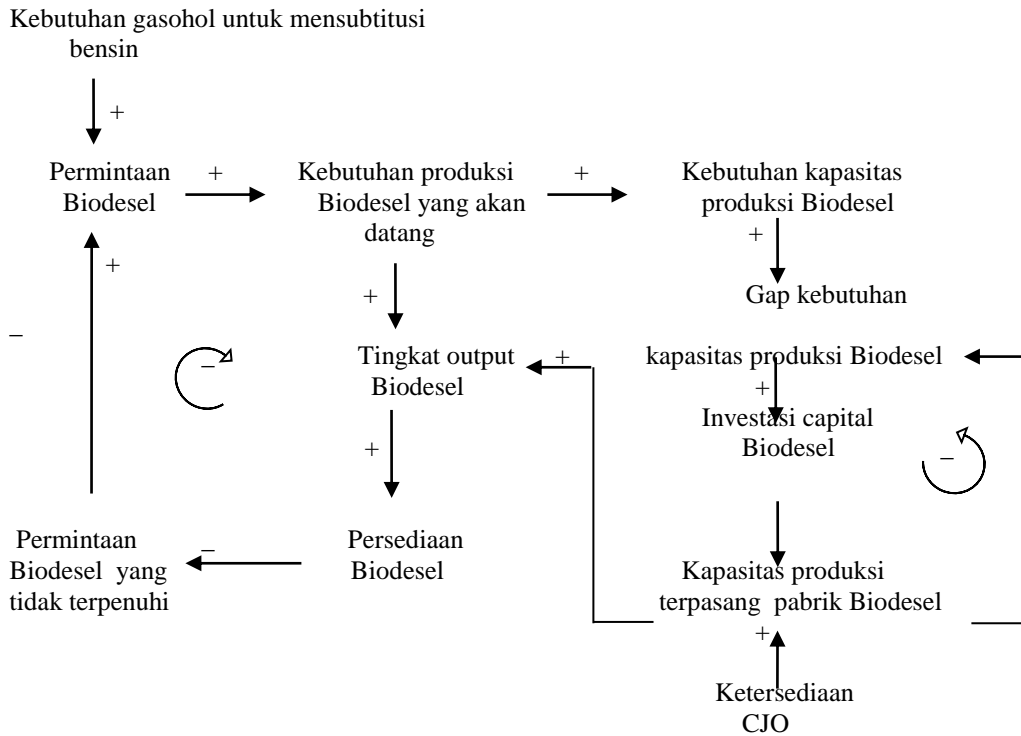


Gambar 3 : Diagram Sub Sistem Produksi *Biodiesel* Sebagai Bahan Bakar Alternatif  
Di sektor Transportasi  
Sumber : Hasil Olahan

### Hubungan Struktural Kausal Sub Sistem Produksi *Biodiesel*

Sub sistem *biodiesel* dibangun untuk memodelkan interaksi antara sistem industri dengan lingkungan pasar dan pesaingnya. Struktur kausal yang

membentuk sub sistem produksi *biodiesel* ini dapat dilihat pada diagram hubungan kausal pada gambar 4 berikut.



Gambar 4 : Diagram Hubungan Struktura Kausal Produksi *biodiesel*  
Sumber : Hasil Olahan

Pada sub sistem produksi *biodiesel* ini terdapat dua kausal loop, yaitu kausal loop yang pertama menjelaskan siklus produksi secara keseluruhan dimulai dari adanya kebutuhan produksi *biodiesel* yang menimbulkan kebutuhan kapasitas sampai penggunaan kapasitas dalam proses produksi untuk memenuhi permintaan, kausal loop pertama ini terdiri dari serangkaian komponen yang membentuk suatu sistem tertutup yaitu kapasitas produksi terpasang pabrik *biodiesel*, tingkat *output biodiesel*, persediaan *biodiesel*, permintaan *biodiesel* yang tidak terpenuhi, permintaan *biodiesel*, kebutuhan produksi *biodiesel* yang akan datang, kebutuhan kapasitas produksi *biodiesel*, gap kebutuhan kapasitas produksi *biodiesel*, investasi kapital *biodiesel*. Kausal loop yang ke dua menggambarkan proses investasi yang terjadi di industri *biodiesel*. Kebutuhan produksi *biodiesel* di masa yang akan datang akan menambah kebutuhan kapasitas produksi *biodiesel* dan kondisi ini menyebabkan gap akan kebutuhan produksi *biodiesel* dan untuk itu diperlukan investasi kapital *biodiesel* yang direalisasikan dalam bentuk kapasitas terpasang pabrik *biodiesel* dan kapasitas terpasang ini akan mengurangi gap kebutuhan kapasitas produksi *biodiesel*.



Permintaan *biodiesel* total (PET) diperoleh dari besarnya permintaan solar yang akan disubstitusi dengan *biodiesel* (KEGT) dimana jumlah konsumsi bahan bakar *biodiesel* akan mendorong pada kebutuhan produksi *biodiesel* dimasa yang akan datang. Perbedaan antara permintaan *biodiesel* total (PET) dengan total *output biodiesel* (TOE) akan menentukan besarnya kapasitas produksi *biodiesel* dimasa yang akan datang (KPREMD). Selanjutnya besarnya *output biodiesel* yang dihasilkan (TOE) akan sangat bergantung pada kapasitas terpasang pabrik *biodiesel* (KTSPE) dan ketersediaan bahan baku CJO (IKTA). Untuk menghasilkan satu ton *biodiesel* diperlukan 2,5 ton CJO (deperin, 2008)

### Skenario Kebijakan

Skenario kebijakan pada studi kebijakan biodiesel Sebagai bahan bakar alternatif ini terdiri atas empat bagian yaitu skenario kebijakan saat dimulai diproduksi *biodiesel* (model dasar), skenario peningkatan prosentase dana *depletion premium*, skenario cadangan minyak bumi, skenario peningkatan produksi dan pengendalian harga, dan skenario suku bunga pinjaman. Penjelasan dari masing-masing skenario tersebut dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 1. Perbandingan Skenario Kebijakan

Parameter	Skenario 1 Model dasar	Skenario 2 Peningkatan Persentase Dana Depletion premium	Skenario 3 Peningkatan Cadangan Minyak bumi	Skenario 4 Peningkatan Produksi dan pengendalian Harga	Skenario 5 Penurunan Suku Bunga Pinjaman
Depletion premium	30,05%	30,05%	30,05%	30,05%	30,05%
Presentase dana depletion premium	54%	Tahun 2004-2005 : 54% Tahun 2007-20011 : 75%	54%	54%	54%
Suku bunga pinjaman	16,53% per tahun	16,53% per tahun	16,53% per tahun	16,53% per tahun	12% per tahun
Tingkat cadangan minyak bumi	Tahun 2000 adalah 5.12 milyar barel	Tahun 2000 adalah 5.12 milyar barel	Tahun 2000 adalah 5.12 milyar barel dan ada tambahan tahun 2005 sebesar 4,49 milyar barel	Tahun 2000 adalah 5.12 milyar barel	Tahun 2000 adalah 5.12 milyar barel
Penurunan harga biodiesel	Tidak ada penurunan harga	Tidak ada penurunan harga	Tidak ada penurunan harga	Penurusebesar 25% nan harga mulai tahun 2022	Tidak ada penurunan harga

Penambahan kapasitas, peningkatan hasil pengolahan serta pajak sulfur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 16% untuk biodiesel, 16% untuk CJO dan 0% untuk Jarak</li> <li>• Tidak ada peningkatan hasil pengolahan</li> <li>• Pajak sulphur belum diterapkan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 16% untuk biodiesel, 16% untuk CJO dan 0% untuk Jarak</li> <li>• Tidak ada peningkatan hasil pengolahan</li> <li>• Pajak sulphur belum diterapkan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 16% untuk biodiesel, 16% untuk CJO dan 0% untuk Jarak</li> <li>• Tidak ada peningkatan hasil pengolahan</li> <li>• Pajak sulphur belum diterapkan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 25% untuk biodiesel, 25% untuk CJO dan 5% untuk Jarak</li> <li>• Peningkatan hasil pengolahan sebesar 50% untuk biodiesel dan CJO, dan 5% untuk Jarak</li> <li>• Pajak sulphur 15%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 16% untuk biodiesel, 16% untuk CJO dan 0% untuk Jarak</li> <li>• Tidak ada peningkatan hasil pengolahan</li> <li>• Pajak sulphur belum diterapkan</li> </ul>
---	---	---	---	--	---

Studi Kebijakan Pengembangan Produksi Biodiesel (Jarak Pagar) sebagai bahan bakar .....

### Skenario Terbaik

Berdasarkan pada hasil perhitungan dan simulasi dapat dipilih beberapa skenario yang dapat memberikan peningkatan dalam pengembangan produksi *biodiesel* sebagai bahan bakar alternatif di sektor transportasi.

→ Skenario kebijakan yang pertama adalah skenario peningkatan cadangan minyak bumi.

Dengan skenario peningkatan cadangan minyak bumi ini, keuntungan yang diperoleh yaitu; pertama dapat memberikan pabrik *biodiesel*, usaha CJO dan perkebunan jarak yang lebih banyak dibandingkan skenario lainnya, kedua dapat menghasilkan *output biodiesel* yang tinggi walaupun belum dapat memenuhi kebutuhan akan permintaan *biodiesel*, ketiga meningkatkan kapasitas terpasang dan keempat meningkatkan perolehan laba.

→ Skenario kedua adalah skenario kebijakan peningkatan produksi dan pengendalian harga.

Keuntungan yang diperoleh dari penerapan skenario ini adalah: pertama, meningkatkan ketersediaan CJO dan jarak; kedua, meningkatkan kapasitas terpasang jarak; ketiga, penurunan harga jual *biodiesel*; keempat, peningkatan laba yang diperoleh oleh usaha CJO dan perkebunan jarak.

## Kesimpulan :

### 1. Kesimpulan Berdasarkan Hasil Simulasi Masing-masing Skenario

Terdapat lima buah skenario yang digunakan yaitu : skenario saat mulai diproduksi *biodiesel* (model dasar), skenario peningkatan persentase dana *depletion premium*, skenario peningkatan cadangan minyak bumi, skenario peningkatan produksi dan pengendalian harga serta skenario penurunan suku bunga pinjaman.

Terdapat beberapa hal yang dihasilkan dari lima skenario tersebut yang dapat dilihat pada tabel 2 berikut.

**Tabel 2: Kesimpulan dari Kelima Skenario Kebijakan Yang Diterapkan**

Indikator dan performasi	Skenario 1 Model dasar	Skenario 2 Peningkatan Presentase Dana <i>Depletion Premium</i>	Skenario 3 Peningkatan Cadangan Minyak Bumi	Skenario 4 Peningkatan Produksi dan pengendalian Harga	Skenario 5 Penurunan Suku Bunga Pinjaman
Kemampuan dana <i>depletion premium</i> dalam mendirikan pabrik <i>biodiesel</i> , usaha CJO dan perkebunan jarak	Skenario menjadi pembanding	Tertinggi Kedua	Tertinggi Pertama	Sama dengan model dasar	Sama dengan model dasar
Peningkatan <i>output biodiesel</i>	Skenario menjadi pembanding	Tertinggi Ketiga	Tertinggi Pertama	Tertinggi Kedua	Sama dengan model dasar
Peningkatan indeks ketersediaan CJO	Skenario menjadi pembanding	Sama dengan model dasar	Tertinggi Kedua	Tertinggi Pertama	Sama dengan model dasar
Peningkatan indeks ketersediaan Jarak	Skenario menjadi pembanding	Sama dengan model dasar	Sama dengan model dasar	Tertinggi Pertama	Sama dengan model dasar
Tingkat harga <i>biodiesel</i> yang bersaing dengan harga solar	Skenario menjadi pembanding	Sama dengan model dasar	Sama dengan model dasar	Tertinggi Pertama	Sama dengan model dasar
Pengembangan Kapasitas terpasang pabrik <i>biodiesel</i> , usaha CJO dan	Skenario menjadi pembanding	Sama dengan model dasar	Tertinggi Pertama	Tertinggi Kedua	Sama dengan model dasar

perkebunan jarak					
Kemampuan pabrik <i>biodiesel</i> , usaha CJO dan perkebunan jarak menghasilkan laba	Skenario menjadi pembanding	Sama dengan model dasar	Tertinggi Pertama untuk pabrik <i>biodiesel</i> dan perkebunan jarak	Tertingg Pertama untuk usaha CJO, Tertinggi kedua untuk perkebunan jarak	Sama dengan model dasar

Studi Kebijakan Pengembangan Produksi Biodiesel (Jarak Pagar) sebagai bahan bakar .....

## 2. Kesimpulan Berdasarkan Hasil Simulasi Penggabungan Skenario

Pada hasil simulasi penggabungan skenario ini terdapat dua alternatif skenario dari penggabungan atas skenario-skenario kebijakan yang telah memberikan kondisi yang baik bagi pengembangan produksi *biodiesel* sebagai bahan bakar alternatif di sektor transportasi. Alternatif-alternatif tersebut adalah :

- ✓ Penggabungan kebijakan untuk skenario optimistik
- ✓ Penggabungan kebijakan untuk skenario pesimistik

Dari hasil simulasi, skenario gabungan optimistik menghasilkan kemampuan dana *depletion premium* dalam mendirikan pabrik *biodiesel*, usaha CJO dan perkebunan jarak, tingkat *output biodiesel*, tingkat ketersediaan CJO, tingkat ketersediaan jarak, kapasitas terpasang pabrik *biodiesel*, usaha CJO dan perkebunan jarak, aliran kas bersih pabrik *biodiesel*, usaha CJO dan perkebunan jarak, yang lebih tinggi dari skenario gabungan pesimistik. Sedangkan untuk daya saing harga *biodiesel* dengan solar kedua skenario menghasilkan nilai yang hampir sama.

## 3. Kesimpulan dari Hasil Simulasi Penggabungan Skenario Dilihat dari Sisi Keuntungan dan Biaya

Berdasarkan hasil simulasi penggabungan skenario yang dilihat dari sisi keuntunga dan biaya dalam pengembangan produksi *biodiesel* sebagai bahan bakar alternatif disektor transportasi dapat diambil beberapa kesimpulan diantaranya yaitu :

1. Secara keseluruhan substitusi terhadap solar yang direncanakan untuk diterapkan hampir seluruhnya terpenuhi baik untuk skenario gabungan pesimistik maupun optimistik.
2. Pengembangan produksi *biodiesel* sebagai bahan bakar alternatif banyak menyerap tenaga kerja disektor pertanian dan industri (*biodiesel* dan CJO) baik untuk skenario gabungan pesimistik maupun optimistik.

3. Untuk memudahkan dalam memproduksi *biodiesel* maka jenis bahan bakar *biodiesel* yang dimanfaatkan untuk sektor transportasi adalah 10% untuk *biodiesel*.

#### 4. Kesimpulan Untuk Tahap Adopsi, Implementasi dan Evaluasi

##### a. Adopsi

- Penerapan *depletion premium* terhadap minyak bumi untuk pendirian pabrik *biodiesel*, usaha CJO dan perkebunan jarak adalah layak mengingat dalam konsepsi energi hijau penetapan *depletion premium* merupakan salah satu instrumen yang digunakan dan besarnya subsidi bagi BBM. Tetapi subsidi BBM merupakan biaya yang dikeluarkan pemerintah. Sedangkan dana *depletion premium* merupakan dana yang dipinjamkan sehingga dana tersebut tetap utuh.
- Penerapan pajak karbon yang mulai dilakukan pada tahun 2010 untuk skenario gabungan optimistik sebesar 15% dan untuk skenario gabungan pesimistik sebesar 10% adalah layak untuk dilaksanakan karena sejalan dengan kebijakan harga energi pada konsep energi hijau.
- Kebijakan pemerintah dalam meningkatkan produksi melalui peningkatan pengolahan *biodiesel*, CJO dan budidaya jarak adalah layak untuk dilaksanakan karena peningkatan produksi ini akan meningkatkan tingkat *output biodiesel*. Peningkatan *output biodiesel* akan menunjang kebijakan diversifikasi energi dan pengembangan energi baru dan terbarukan.

##### b. Implementasi

- Keberhasilan penerapan kebijakan *depletion premium* akan tergantung pada tiga hal yaitu pertama, peraturan pemerintah yang mengatur penetapan *depletion premium* pada minyak bumi. Kedua diperlukannya badan pengawas penggunaan dana *depletion premium* yang *independent*. Ketiga meningkatkan cadangan terbukti melalaui eksplorasi cadangan potensial.
- Diperlukan Peraturan Pemerintah yang mengatur prosedur, mekanisme dan lembaga yang melaksanakan penerapan pajak karbon untuk bahan bakar minyak (BBM).
- Keberhasilan peningkatan pengolahan *biodiesel* dan CJO serta budidaya jarak tergantung pada kemampuan pemerintah dalam menggerakkan kerjasama dengan lembaga penelitian dan kerjasama dengan negara yang telah berhasil dalam memproduksi *biofuel* misalnya Brazil. Pengembangan produksi *biodiesel* ini merupakan program terpadu antara pabrik *biodiesel*, usaha CJO

dan perkebunan jarak. Diusahakan setiap propinsi memiliki program terpadu ini.

**c. Evaluasi**

- Secara keseluruhan, kriteria yang menjadi acuan adalah tercapainya *output biodiesel* yang dapat memenuhi kebutuhan substitusi terhadap solar serta harga *biodiesel* yang bersaing dengan solar.
- Kajian dapat dikatakan adil jika kebijakan-kebijakan tersebut dirasakan manfaatnya secara merata bagi kepentingan semua orang dan tidak hanya menguntungkan kepentingan sekelompok saja. Dengan demikian kebijakan yang diterapkan dalam pengembangan produksi *biodiesel* sebagai bahan bakar alternatif di sektor transportasi akan adil jika peningkatan *output biodiesel* dapat menguntungkan secara nyata bagi pabrik *biodiesel*, usaha CJO dan perkebunan jarak serta bagi konsumen.

**Daftar Pustaka :**

- Amunullah. *Analisis Sistem Dinamis*, UMJ Press, Jakarta 2001
- Boediono, *Ekonomi Makro*, Yogyakarta, 1993
- Cakravastia, Andi, *Studi Kebijakan Industri Nasional Dengan Metodologi Dinamika Sistem*, Tugas Sarjana, Jurusan Teknik Industri, Institut Teknologi Bandung, 1997
- Forrester, Jay W. *The Industrial Dynamics*, The MIT Press-John Willey & Son, Inc, New York. 1961
- Forrester, Jay W, *The Industrial Dynamics, Nasional Model: Macrobehaviour from Microstructure*, The MIT Press- John Willey & Son, Inc, New York. 1991
- Koeswidyantoro, *Perancangan Model Dinamika Sistem Ekonomi Indonesia Sebagai Studi Awal Penyusunan Kebijaksanaan Transisi Kearah Pengurangan Ketergantungan Pada Sektor Migas*, Tugas Sarjana, Jurusan Teknik Industri, Institut Teknologi Bandung, 1988
- K, Arsanti Dyah, *Studi Kebijakan Industri Kimia Hulu Dengan Metodologi Dinamika Sistem : Studi Kasus Pada Industri Bahan Kimia Industri (KLUI 351)*, Tugas Sarjana, Jurusan Teknik Industri, Institut Teknologi Bandung, 1997
- Nasution, *Perencanaan Kebijakan Pembangunan Perikanan Laut Dengan Metodologi Dinamika Sistem*, Tesis Magister, Bidang Khusus Tekno Ekonomi, Institut Teknologi Bandung, 2001

- Suwrawidjaja, Tatang H, *Produksi Etanol Hayati dan Pemanfaatannya Sebagai Bahan Bakar Otomotif*, Jurnal Studi Pembangunan, Program Pasca Sarjana-ITB, Bandung, 1998
- Sushil, *System Dynamic-A Practical Approach For Managerial Problem*, Wiley Eastern Limited, India, 1997
- Starling, Gover, *Strategies For Policy Making*, The Dorsey Press, Chicago, Illinois, 1988.
- Tim Penyusun, *Agenda 21 Sektorial-Energi*, Kerjasama Kantor Menteri Negara Lingkungan Hidup dengan UNDP, Jakarta, 2000
- Yusgiantoro, Purnomo, *Ekonomi Energi Teori dan Praktik*, LP3ES, Jakarta, 2000
- \_\_\_\_\_, *Konsep Energi Hijau*, Direktorat Jenderal Listrik Pemanfaatan Energi, Jakarta, 2000
- \_\_\_\_\_, *Kebijakan Umum Bidang Energi*, Jakarta, 1998