

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 LATAR BELAKANG PERMASALAHAN**

Sebagai Negara penghasil minyak bumi yang cukup besar, masa keemasan ekspor minyak Indonesia telah lewat. Dilihat dari kebutuhan bahan bakar minyak (BBM) Indonesia, maka Indonesia telah menjadi net oil importer sejak tahun 2007 dan diperkirakan akan menjadi full oil importer pada 2020. Permintaan BBM dalam negeri jumlahnya terus meningkat sejalan dengan pertumbuhan ekonomi dan penambahan penduduk. Pada tahun 2003 hampir 75% dari kebutuhan BBM dipasok dari kilang dalam negeri, dan sisanya dipenuhi dari impor. Diperkirakan pada tahun 2010 kebutuhan BBM dua kali lipat kebutuhan BBM pada tahun 2003. Untuk mengantisipasi perlu dilakukan diversifikasi energi atau mencari energi alternatif dan segera mensosialisasikan kampanye hemat energi guna mengurangi ketergantungan kepada bahan bakar fosil.

Konsumsi bahan bakar diesel baik di sektor otomotif maupun industri kian meningkat dan perbandingan volume antara produksi dan konsumsi dalam negeri sudah tidak seimbang. Tercatat pada tahun 2003 produksi minyak solar dan minyak diesel adalah sekitar 17,0 juta KL, sedangkan total konsumsi pada saat itu mencapai 26,4 juta KL (165 juta barrel), sehingga harus dilakukan impor sebesar 9,4 juta KL (35,7% dari total konsumsi). Dari angka tersebut menunjukkan terjadinya kekurangan pasokan bahan bakar diesel yang cukup signifikan di Indonesia. Disamping itu, dengan adanya 'Protokol Kyoto' menuntut negara-negara di dunia menggunakan bahan bakar yang ramah lingkungan, yang tidak mengeluarkan emisi yang menyebabkan efek rumah kaca atau rusaknya lapisan ozon di atmosfer sehingga akan berdampak pada pemanasan global.

Di lain pihak, Indonesia merupakan negara terbesar penghasil minyak sawit atau crude palm oil (CPO) di dunia dengan produksi sekitar 19 juta ton/tahun dan berpotensi memproduksi minyak nabati dari tanaman lain yakni jarak pagar. Untuk mengantisipasinya diperlukan diversifikasi energi atau mencari energi alternatif lain guna mengurangi ketergantungan akan minyak bumi dengan

memanfaatkan minyak nabati dari CPO atau minyak jarak dengan mengkonversikannya menjadi Methyl Ester atau lebih dikenal dengan Biodiesel.

Pemerintah telah memulai usaha besar bidang bahan bakar nabati dengan dikeluarkannya serangkaian kebijakan termasuk :

- Standar Nasional Biodiesel Indonesia, SNI 04-7182-2006.
- SK Dirjen Migas No. 3675K/24/DJM/2006 tentang Pencampuran Biodiesel.
- Perpres No. 5 Tahun 2006 tentang Kebijakan Energi Nasional.
- Permen ESDM No.51 Tahun 2006 Tentang Persyaratan dan Pedoman Izin Usaha Niaga Bahan Bakar Nabati (Biofuel) sebagai Bahan Bakar Lain.
- Inpres No. 1 Tahun 2006 tentang Penyediaan dan Pemanfaatan Bahan Bakar Nabati (Biofuel) sebagai Bahan Bakar Lain.
- UU No. 30 Tahun 2007 tentang Energi.
- Kepmen Menkon No. KEP-11/M.EKON/03/2007 tentang Tim Koordinasi Program Aksi Penyediaan dan Pemanfaatan Energi Alternatif.
- Permen ESDM No.32 Tahun 2008 Tentang Penyediaan, Pemanfaatan dan Tata Niaga Bahan Bakar Nabati (Biofuel) sebagai Bahan Bakar Lain.
- Perpres No. 45 Tahun 2009 tentang Penyediaan dan Pendistribusian Jenis Bahan Bakar Minyak Tertentu.
- Permen KEU No. 03/PMK.02/2009 tentang Tata Cara Penyediaan, Penghitungan dan Pembayaran Subsidi Bahan Bakar Minyak Jenis Bahan Bakar Minyak Tertentu.
- Kepmen ESDM No. 1246K/12/MEM/2009 tentang Harga Patokan Jenis bahan bakar Minyak Tertentu Tahun Anggaran 2009.

Pemerintah juga mengeluarkan Blueprint Pengelolaan Energi Nasional yang salah satunya berisi road map biodiesel. Dalam road map ini pemerintah menargetkan bahwa Indonesia mampu mensubstitusi minyak solar dengan biodiesel sebanyak 10% di tahun 2010, 15% di tahun 2015 dan 20% di tahun 2025 dari kebutuhan energi nasional.

Dengan payung kebijakan tersebut, Pertamina sebagai perusahaan retailer bahan bakar terbesar di Indonesia meluncurkan produk Biosolar yang mengandung Biodiesel sampai dengan 5% pada pertengahan 2006 dan telah membuka outlet di hampir semua tempat stasiun pengisian bahan bakar umum

(SPBU) di kota Jakarta dan Surabaya. Kenaikan harga minyak mentah, keberpihakan pemerintah dan optimisme iklim usaha biodiesel yang dimotori oleh Pertamina ini diikuti oleh para produsen biodiesel yang berlomba memperbesar kapasitas produksinya.

Akan tetapi pada tahun 2007 sampai dengan tahun 2008, gairah iklim usaha dan pengembangan biodiesel ini agak tersendat dengan adanya peningkatan tajam harga CPO yang saat ini satu-satunya bahan baku andalan untuk produksi biodiesel sebagai bahan bakar biodiesel. Pada pertengahan 2006, harga CPO per kg berada di kisaran Rp.3.500 s/d Rp.4.500. Pada pertengahan 2008, harganya telah mencapai sekitar Rp.10.000 s/d Rp.12.000 per kg. Dengan demikian harga biodiesel lebih mahal dari pada harga solar dalam negeri tanpa PSO. Hal ini membuat para produsen CPO lebih suka mengekspor CPO, yang di luar negeri juga dimanfaatkan untuk menjadi biodiesel pula. Para pemilik pabrik biodiesel di luar negeri tertarik mengimpor CPO untuk dijadikan biodiesel karena adanya perbedaan harga antara biodiesel dan minyak solar dimana pajak untuk BBM fosil jauh lebih tinggi dari pada bahan bakar nabati seperti biodiesel.

Kemampuan daya beli yang tinggi ini tidak dimiliki oleh rakyat Indonesia karena BBM yang ada saat ini masih memiliki komponen subsidi yang signifikan. Sulit kiranya bagi pemerintah untuk melepaskan subsidi BBM di tengah-tengah kesulitan ekonomi bangsa seperti ini, apalagi mengenakan pajak tambahan bagi BBM yang ada agar biodiesel dapat bersaing dengan solar.

Untuk itu perlu adanya kajian dalam kerangka pembangunan berkelanjutan dengan menggunakan metoda Life Cycle Assessment (LCA) atau kajian siklus hidup dalam industri biodiesel sawit demi perkembangannya dimasa depan. Penggunaan biodiesel sawit akan lebih ramah terhadap lingkungan sehingga untuk jangka panjang diharapkan dapat memenuhi kriteria pembangunan berkelanjutan.

Dalam ilmu ekonomi lingkungan, dampak lingkungan merupakan salah satu bentuk dari eksternalitas yang merugikan. Eksternalitas mengakibatkan alokasi sumber daya yang tidak efisien sehingga perlu campur tangan pemerintah untuk mengambil kebijakan. Biaya eksternal dari rantai pasok industri biodiesel sawit menyatakan nilai moneter dari kerusakan lingkungan yang diakibatkan dari penggunaan materi/ bahan dan energi pada keseluruhan siklus tersebut mulai dari

hulu sampai dengan hilir. Biaya eksternal ini merupakan biaya yang ditanggung masyarakat dan lingkungan yang tidak masuk dalam perhitungan baik produsen maupun konsumen.

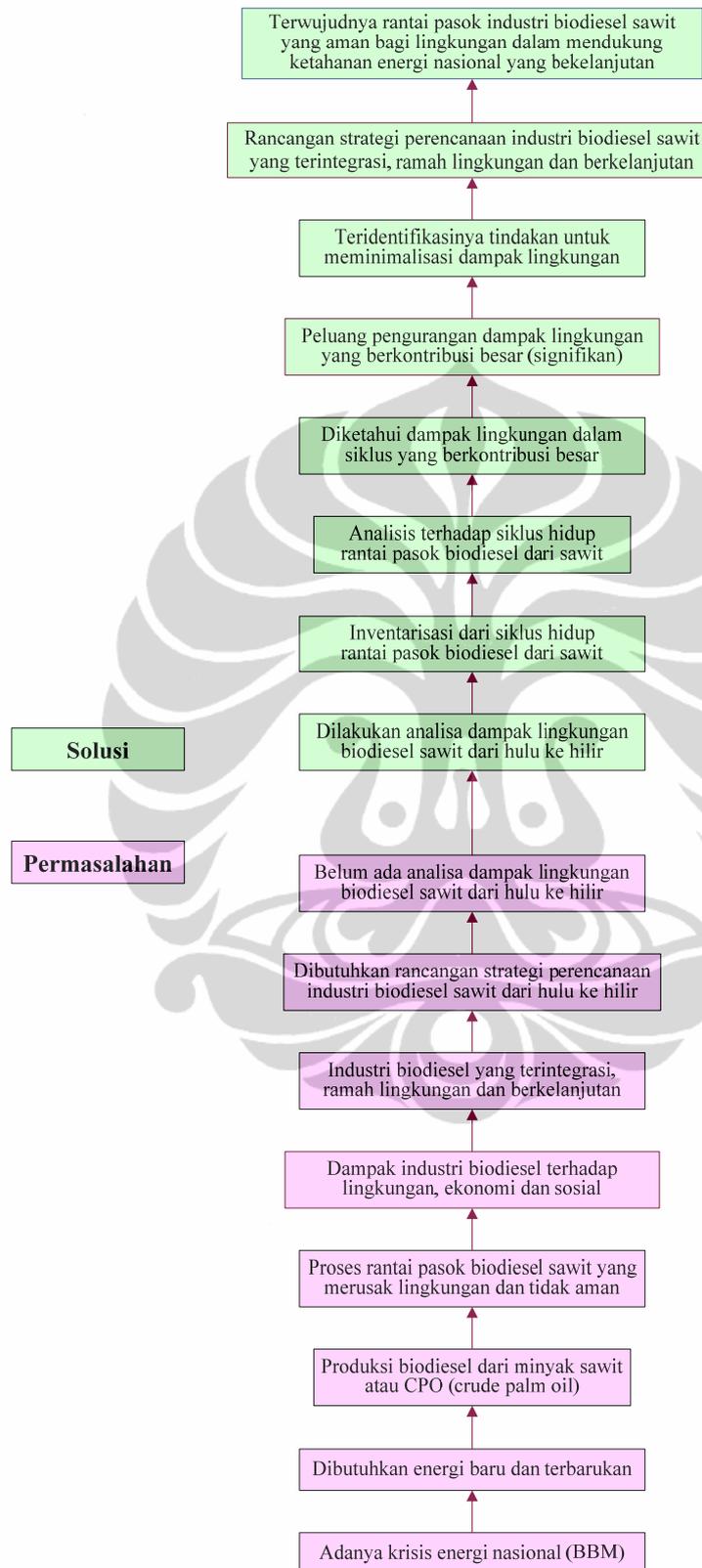
Kajian dampak lingkungan yang akan dilakukan nanti adalah memakai metoda Life Cycle Analysis (LCA) Cradle to Wheel, yaitu dengan dimulai dari pembukaan lahan dan pembibitan sawit sampai dengan penggunaan biodiesel di kendaraan bermotor dengan dampak emisinya. Kontribusi dampak lingkungan dari rantai pasok industri biodiesel sawit tersebut dibatasi pada siklus unit bisnis :

- pembukaan lahan untuk perkebunan kelapa sawit,
- pengelolaan perkebunan kelapa sawit,
- transport tandan buah segar (FFB) ke pabrik kelapa sawit
- pabrik pengolah kelapa sawit (PKS),
- transport CPO dari PKS ke pabrik biodiesel,
- pabrik pengolah biodiesel berbahan baku CPO (biodiesel plant),
- transport biodiesel dari pabrik biodiesel ke blending plant,
- instalasi pencampur biodiesel dengan petrodiesel (blending plant),
- transportasi biodiesel mix dari blending plant ke SPBU,
- distribusi biodiesel mix di SPBU pada kendaraan penggunanya,
- sebaran kendaraan bermotor pengguna biodiesel mix, sesuai skenario Roadmap Biodiesel Nasional dan sebaran kendaraan diesel nasional.

Penelitian ini mengangkat bidang lingkungan sebagai salah satu aspek yang berpengaruh dalam rancangan strategi perencanaan industri biodiesel kelapa sawit yang ramah lingkungan dan berkelanjutan. Ramah lingkungan berarti dampaknya harus memenuhi ketentuan yang diijinkan dari Standar Nasional, sedangkan yang dimaksud berkelanjutan adalah dengan mengacu pada RSPO (*Roundtable on Sustainable Palm Oil*) yaitu sebuah asosiasi non-profit yang beranggotakan *stakeholders* dari tujuh sektor dalam industri kelapa sawit.

Analisa dampak lingkungan yang terjadi dalam rantai pasok unit bisnis industri biodiesel kelapa sawit dibutuhkan untuk dapat mengkaji siklus hidup dari biodiesel, dan juga untuk mengevaluasi peluang guna mengurangi dampak lingkungan sepanjang siklus hidup biodiesel kelapa sawit dalam mengupayakan industri biodiesel yang berkelanjutan.

## 1.2 DIAGRAM KETERKAITAN PERMASALAHAN



Gambar 1.1 Diagram Keterkaitan Masalah

### **1.3 PERUMUSAN PERMASALAHAN**

Diperlukan analisa dampak lingkungan pada rantai pasok siklus hidup industri biodiesel yang berbahan baku minyak kelapa sawit mulai dari hulu (perkebunan kelapa sawit) sampai dengan hilir (para pengguna kendaraan bermotor) dalam rancangan strategi perencanaan industri biodiesel kelapa sawit dengan sistem yang terintegrasi, ramah lingkungan dan berkelanjutan sebagai bagian untuk mewujudkan terciptanya ketahanan energi nasional.

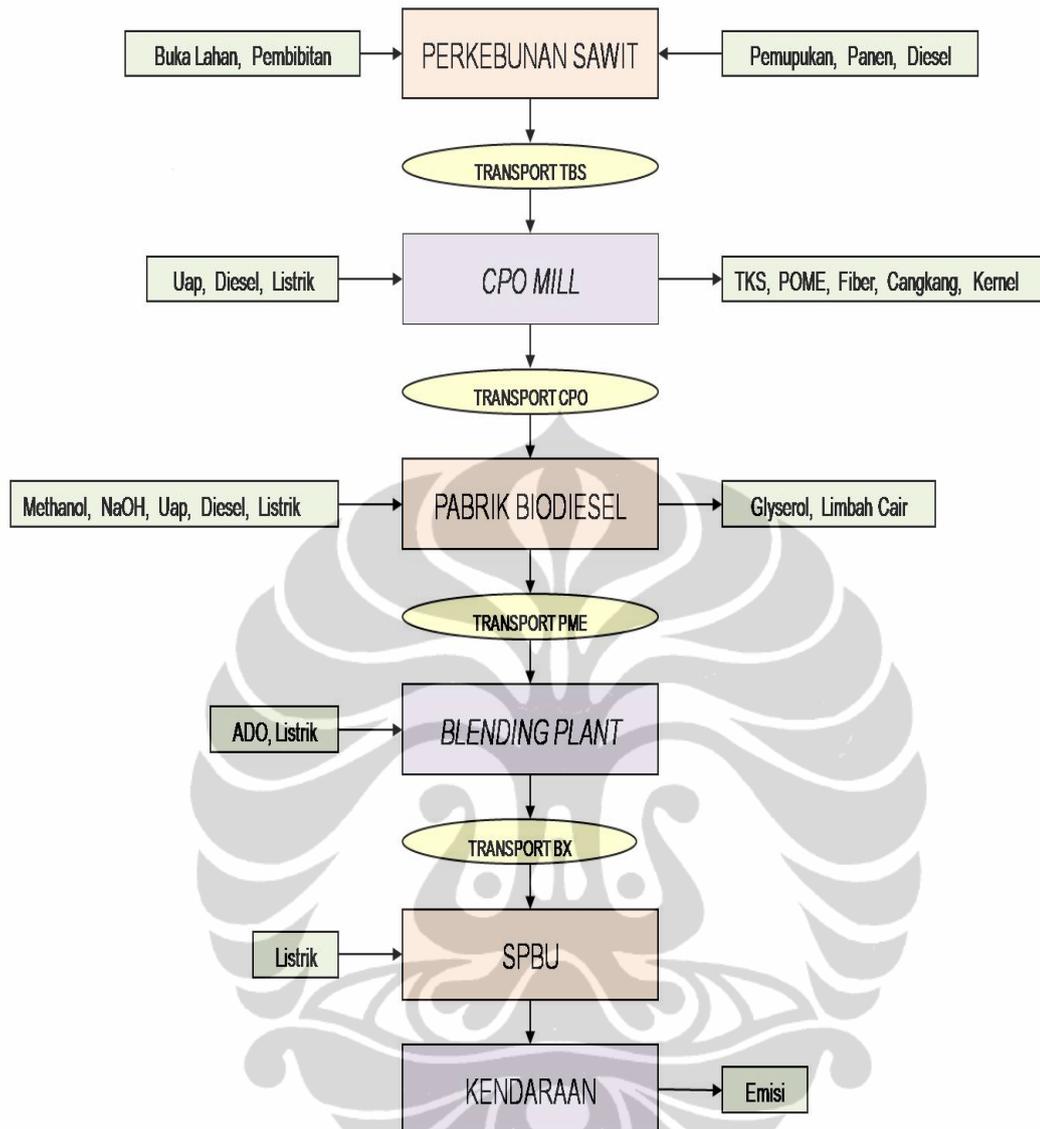
Analisa dampak lingkungan yang dilakukan dengan menggunakan metoda life cycle assessment (LCA) ini dalam rangka mengusahakan industri biodiesel yang berkelanjutan dan aman terhadap lingkungan sebagai salah satu solusi alternatif dalam permasalahan menipisnya energi fosil.

### **1.4 TUJUAN PENELITIAN**

1. Diketuainya dampak lingkungan seluruh siklus hidup industri biodiesel kelapa sawit dalam sistem yang menyeluruh dan terintegrasi.
2. Didapatkannya peluang untuk mengurangi dampak lingkungan dalam rantai pasok siklus hidup dari industri biodiesel kelapa sawit.
3. Diperolehnya rancangan strategi berupa skenario yang berdasarkan Roadmap Biodiesel Nasional sebagai perencanaan industri biodiesel kelapa sawit yang terintegrasi, ramah lingkungan dan berkelanjutan.

### **1.5 RUANG LINGKUP PENELITIAN**

1. Pendefinisian rantai pasok industri biodiesel dari kelapa sawit yang terdiri : perkebunan kelapa sawit, transport tandan buah segar kelapa sawit atau fresh fruits bunch (FFB) dari perkebunan ke pabrik kelapa sawit (PKS), proses pengolahan CPO, transport CPO dari PKS ke pabrik biodiesel, proses pengolahan biodiesel, transport biodiesel dari pabrik biodiesel ke blending plant, proses blending plant biodiesel sawit dengan petrodiesel, transport biodiesel mix dari blending plant ke SPBU, proses pengisian biodiesel mix ke kendaraan, pemakaian Biodiesel mix di kendaraan bermesin diesel sesuai Roadmap Biodiesel Nasional.



**Gambar 1.2** Ruang Lingkup LCA Cradle to Wheel

2. Diasumsikan semua FFB diolah menjadi CPO, semua CPO dipakai membuat biodiesel, semua biodiesel di blending dengan petrodiesel menjadi biodiesel mix, semua biodiesel mix ditransfer ke SPBU, semua biodiesel mix dipakai/ dikonsumsi untuk kendaraan bermotor.
3. Skenario perkebunan kelapa sawit mencakup : luas lahan, kelas lahan, jenis lahan, periode pembukaan lahan, serta teknik pembukaan lahan.
4. Asumsi input/ output : Hanya input/ output proses utama saja, mulai dari pembukaan lahan sampai dengan pemakaian biodiesel transportasi.

5. Sumber input/ output : Data sekunder dari journal/ buku/ publikasi, selanjutnya diambil yang paling sesuai dengan kondisi di Indonesia (melalui verifikasi dan konsultasi).
6. Skenario *Roadmap* Biodiesel 2000-2025 : Berdasarkan kebutuhan solar transportasi dan membuka lahan baru seluas 200.000 hektar.
7. Skenario *Roadmap* Tanpa Buka lahan baru : Bahan baku biodiesel berasal dari perkebunan kelapa sawit yang sudah ada (*existing*).
8. Skenario Transportasi Tanpa Biodiesel : Kendaraan transportasi berbahan bakar solar, semuanya menggunakan BBM solar (B0).
9. Emisi Kendaraan Transportasi : Data dari BTMP-BPPT dan data dari disertasi Soni S. Wirawan, keduanya diambil pada nilai maksimum.
10. Campuran Biodiesel Terhadap Emisi : Simulasi dilakukan pada campuran biodiesel B0, B5, B10, B15, B20, B30, B50, dan B100.
11. Strategi Pelaksanaan *Roadmap* Biodiesel Nasional : Dibuat rencana tindak lanjut berdasarkan hasil dari *LCA Cradle to Wheel*.
12. Analisa dampak lingkungan diasumsikan dilakukan untuk jangka waktu selama 25 tahun sesuai dengan road map biodiesel.

## 1.6 METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian yang akan digunakan, dipaparkan melalui diagram alir pada gambar 1.2 dan berikut ini adalah penjelasannya :

### 1. Penentuan Topik Penelitian

Dimulai dengan penentuan topik permasalahan, dilanjutkan perumusan permasalahan, dan diakhiri dengan penentuan tujuan penelitian.

### 2. Penyusunan Dasar Teori

Landasan teori yang dipakai berasal dari journal, buku, dan referensi lainnya sesuai dengan topik dan permasalahannya. Teori yang akan dipaparkan meliputi : perkebunan kelapa sawit, pabrik kelapa sawit, pabrik biodiesel, biodiesel blending plant, transportasi distribusi ke SPBU, pemakaian biodiesel mix di kendaraan bermotor, life cycle assessment (LCA), stoikiometri, dan masalah lingkungan.

### 3. Pengumpulan Data

Digunakan data sekunder yang menunjukkan life cycle inventory (LCI) yang berupa input dan output dari setiap unit bisnis dalam rantai pasok industri biodiesel sawit dan penggunaannya, serta faktor-faktor konversi dalam perhitungan LCA.

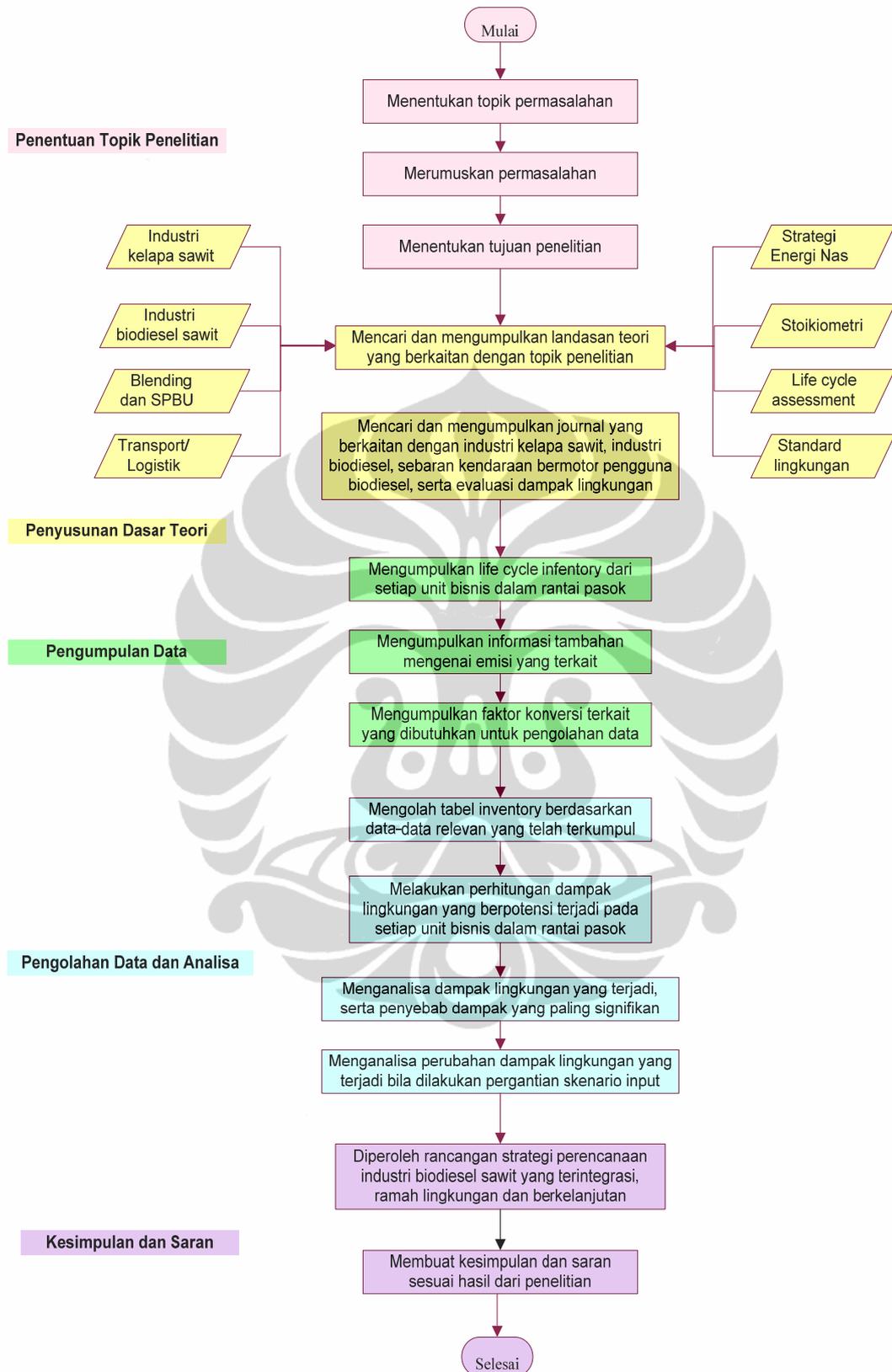
### 4. Pengolahan Data dan Analisis

Yang dilakukan dalam pengolahan data meliputi :

- menghitung input dan output dari setiap unit bisnis rantai pasok
- analisa dampak lingkungan yang meliputi : klasifikasi, karakterisasi, normalisasi, pengelompokan/ pembobotan
- identifikasi input dan output yang mengakibatkan dampak-dampak lingkungan pada kategori yang sudah ditetapkan dalam LCA
- perhitungan semua kategori dampak sesuai metoda LCA
- mencari kategori dampak yang paling signifikan terhadap lingkungan dari hasil perbandingan diantara kategori dampak
- analisa perbandingan dampak yang dihasilkan pada setiap siklus hidup untuk identifikasi siklus hidup pada bagian mana yang paling signifikan terhadap lingkungan
- perhitungan dampak lingkungan dengan menggunakan beberapa skenario yang berbeda untuk melihat perubahan dampaknya
- perbandingan LCA biodiesel mix dengan skenario biodiesel mix pada B0, B5, B10, B15, B20, B30, B50, dan B100.
- analisa perbandingan dampak lingkungan dengan menggunakan skenario input yang berbeda
- analisa secara keseluruhan dengan identifikasi peluang untuk dapat meminimalisasi dampak terhadap lingkungan dari keseluruhan siklus unit bisnis rantai pasok industri biodiesel dari hulu sampai hilir.

### 5. Kesimpulan dan Saran

Tahap ini merupakan tahap terakhir penelitian, yaitu berupa kesimpulan dan saran berdasarkan dari hasil studi penelitian ini.



**Gambar 1.1** Diagram Alir Metodologi Penelitian

## 1.7 SISTEMATIKA PENULISAN

Secara umum, pembahasan penelitian ini terdiri dari lima bab dengan sistematika sebagai berikut :

Bab 1 : merupakan bab pendahuluan yang menjelaskan tentang latar belakang, diagram keterkaitan, rumusan permasalahan, tujuan penelitian, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab 2 : berisikan dasar teori perkebunan kelapa sawit, pengolahan CPO, pengolahan biodiesel, proses blending biodiesel, proses distribusi/ transportasi ke SPBU dan penggunaan biodiesel di kendaraan, life cycle assessment (LCA), stoikiometri, dan pengetahuan lingkungan.

Bab 3 : berisi tentang pengumpulan data penelitian yang berasal dari data sekunder yang menunjukkan life cycle inventory (LCI) berupa input dan output dari setiap unit bisnis dalam rantai pasok industri biodiesel dari hulu sampai dengan hilir, dan faktor konversi dalam perhitungan LCA, serta data sekunder LCA petrodiesel sebagai bahan perbandingan dalam analisa.

Bab 4 : berisi pengolahan data dan analisa studi LCA untuk menghitung dampak lingkungan yang terjadi dengan identifikasi kategori dampak yang signifikan, dan unit bisnis yang memberikan dampak yang terbesar terhadap lingkungan, serta menggunakan skenario input untuk melihat perbedaan dampak yang terjadi dan kemudian dianalisa.

Bab 5 : merupakan kesimpulan dari hasil penelitian, dan memberikan saran berdasarkan dari hasil penelitian tersebut.