

BAB 1 II

TINJAUAN PUSTAKA

Formatted: Font: (Default) Times New Roman

Formatted: Space Before: 0 pt, Line spacing: 1.5 lines

Formatted: Font: (Default) Times New Roman

2.1 Sistem Penyediaan dan Pendistribusian Bahan Bakar Minyak

Penyediaan bahan bakar minyak nasional berasal dari produksi kilang minyak dalam negeri dan impor bahan bakar minyak dan didistribusikan keseluruh pelosok tanah air untuk memenuhi kebutuhan bahan bakar minyak masyarakat, industri, transportasi dan pembangkit listrik. Pemerintah mempunyai tugas untuk menjamin ketersediaan bahan bakar minyak di seluruh wilayah Indonesia.

Dengan luas wilayah Indonesia yang terdiri dari 17.000 pulau (6.000 pulau berpenghuni) yang terbentang dari barat ke timur sekitar 5.200 km dan dari utara ke selatan sekitar 1.900 dengan luas daratan kurang lebih 1,9 juta km², menyebabkan usaha pendistribusian bahan bakar minyak menjadi sangat besar dan kompleks. Untuk melaksanakan penyediaan dan pendistribusian bahan bakar minyak ke seluruh pelosok nusantara diperlukan berbagai jenis sarana. Jenis sarana dan pengoperasiannya disesuaikan dengan situasi dan kondisi daerah. Sarana penyediaan dan pendistribusian bahan bakar minyak dan kapasitasnya saat ini terdiri dari :

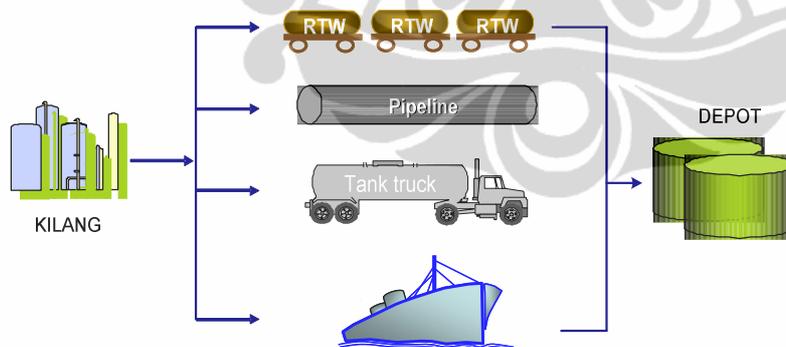
- a. Kapal tanker. Digunakan untuk mengangkut bahan bakar minyak dari kilang ke instalasi / depot di seluruh Indonesia.
- b. Depot. Menerima dan menampung bahan bakar minyak untuk didistribusikan lagi ke depot lainnya atau ke konsumen. Jumlah depot di seluruh Indonesia sebanyak 175 terdiri 96 buah *seafed depot*, 25 *inland depot* dan 54 Depot Pengisian Pesawat Usdara (DPPU) PPU (termasuk DPPU Perintis) serta 12 terminal/instalasi.
- c. Mobil/truk tangki. Mengangkut bahan bakar minyak dari instalasi/depot ke depot lainnya atau ke konsumen, SPBU agen dan pangkalan.
- d. Tongkang. Untuk daerah dengan sarana angkutan sungai dipergunakan tongkang.

- e. *Rail Tank Wagon* (RTW). Angkutan bahan bakar minyak dengan kereta api, dilakukan di Jawa, Sumatra Utara dan Sumatra Selatan.
- f. Tangki timbun. Jumlah tangki timbun bahan bakar minyak sebanyak 1.382 dengan total kapasitas 4,69 juta kL.

Rangkaian sarana untuk mendistribusikan bahan bakar minyak dari kilang minyak dan impor bahan bakar minyak ke konsumen membentuk suatu sistem rantai pasok yaitu sistem penyediaan dan pendistribusian bahan bakar minyak. Pada dasarnya yang dimaksud dengan sistem penyediaan bahan bakar minyak disini adalah sistem penyaluran bahan bakar minyak dari kilang minyak dan impor bahan bakar minyak hingga depot, sedang yang dimaksud dengan sistem pendistribusian bahan bakar minyak adalah sistem penyaluran bahan bakar minyak dari depot hingga konsumen. Secara umum gambaran rantai pasok bahan bakar minyak dalam negeri dapat dilihat pada pembahasan berikut.

2.1.1 Gambaran Umum Sistem Penyediaan Bahan Bakar Minyak

Sebagai mana telah diuraikan sebelumnya yang dimaksud dengan sistem penyediaan bahan bakar minyak adalah sistem penyaluran bahan bakar minyak berawal dari kilang minyak dan impor bahan bakar minyak dan berakhir di depot.



Gambar 2.1. Gambaran Umum Sistem Penyediaan BBM
(www.pertamina.com)

Pada saat ini, Indonesia memiliki sembilan unit kilang minyak yang mengolah minyak mentah menjadi bahan bakar minyak dan non bahan bakar minyak untuk memenuhi kebutuhan bahan bakar minyak dalam negeri, tetapi

produksi kilang tersebut belum mencukupi semua kebutuhan bahan bakar minyak nasional. Agar semua kebutuhan BBM dapat terpenuhi dilakukan impor bahan bakar minyak dari luar negeri terutama premium, minyak solar, minyak tanah, dan minyak bakar. Nama dan lokasi kilang ditunjukkan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Nama dan Lokasi Kilang (Ditjen Migas, 2007)

No.	Nama Kilang	Lokasi	Provinsi
1	Pangkalan Brandan	Medan	Sumut
2	Dumai	Dumai	Riau
3	Sei Pakning	Dumai	Riau
4	Musi	Palembang	Sumsel
5	Cilacap	Cilacap	Jateng
6	Balongan	Indramayu	Jabar
7	Cepu	Cepu	Jatim
8	Balikpapan	Balikpapan	Kaltim
9	Kasim	Sorong	Papua Barat

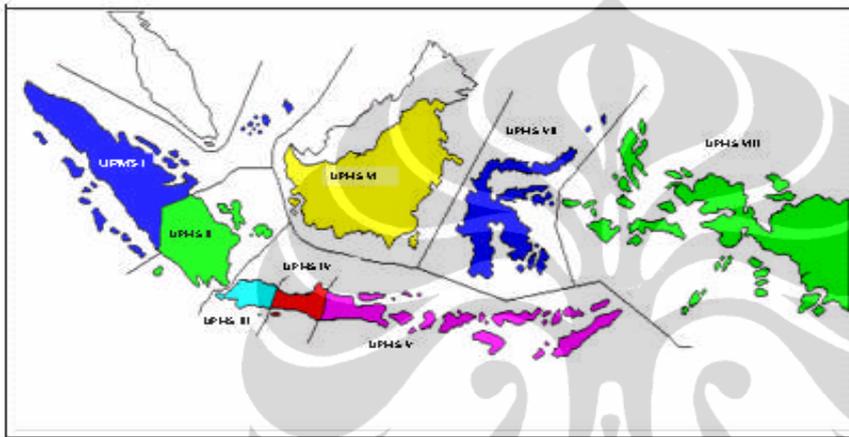
Produk bahan bakar minyak yang dihasilkan kilang-kilang tersebut di atas disalurkan ke berbagai wilayah Indonesia, garis besar penyediaan bahan bakar minyak yang dihasilkan dari sembilan kilang minyak ditunjukkan pada gambar 2.2.



Gambar 2.2 Penyediaan BBM dari Sembilan Kilang Minyak (Ditjen Migas, 2007)

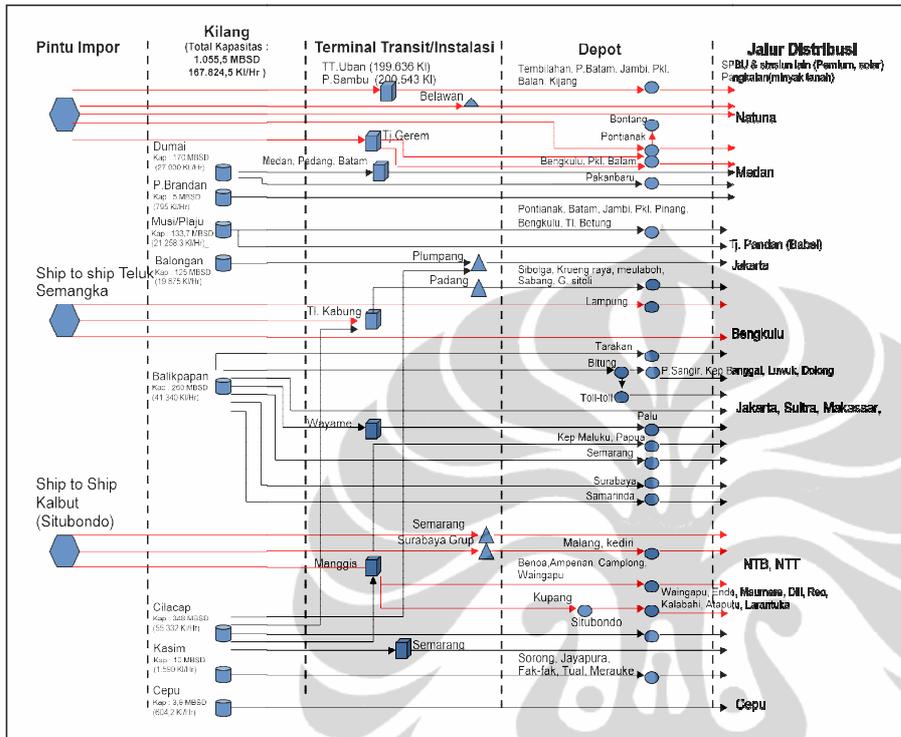
Universitas Indonesia

Pemasaran bahan bakar minyak di Indonesia dilakukan oleh delapan UPms dengan menggunakan fasilitas 163 depot yang terdiri dari 86 buah seafed, 23 inland depot, serta 54 DPPU yang tersebar di seluruh wilayah tanah air. Ke delapan UPms tersebut masing-masing membawahi beberapa provinsi. Pembagian wilayah dari UPms ditunjukkan pada gambar 2.3.



Gambar 2.3 Pembagian Wilayah 8 Upms (www.pertamina.com)

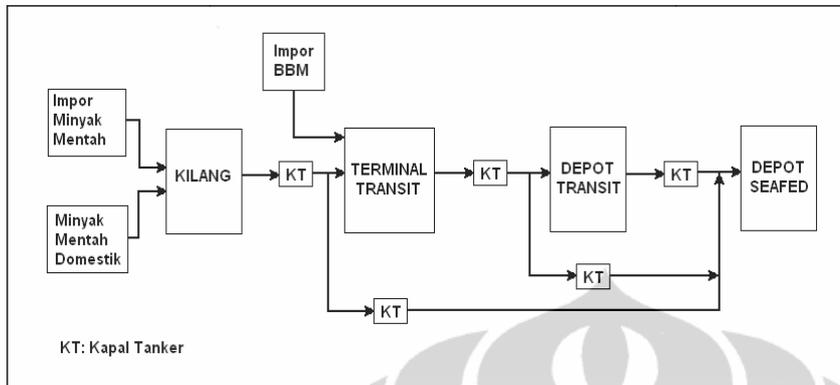
Bahan bakar minyak dari kilang minyak dan bahan bakar minyak impor yang masuk ke Indonesia melalui beberapa pintu impor disalurkan ke depot-depot melalui terminal transit, seperti: terminal transit Uban, P. Sambu, Tj. Gerem, Tj. Kabung, Wayame, Manggis dan Semarang. Alur pasokan BBM dari pintu impor dan kilang minyak ditunjukkan pada gambar 2.4.



Gambar 2.4 Alur Pasokan Bahan Bakar Minyak dari Kilang Minyak dan Pintu Import (Ditjen Migas, 2008)

2.1.1.1 Sistem Penyediaan Bahan Bakar Minyak di Atas Air

Oleh karena sebagian besar wilayah Indonesia merupakan lautan dan sungai, pada umumnya bahan bakar minyak dari kilang minyak dan bahan bakar minyak impor diangkut ke depot dengan menggunakan sarana angkut bahan bakar minyak berupa kapal laut (kapal tanker). Gambaran ringkas pola transportasi bahan bakar minyak dengan menggunakan kapal tanker ditunjukkan pada gambar 2.5.



Gambar 2.5 Ringkasan Pola Transportasi Bahan Bakar Minyak dengan Menggunakan Kapal Tanker (Ditjen Migas, 2008)

Ada beberapa macam pola penyediaan bahan bakar minyak dari kilang ke *seafed* depot dengan menggunakan kapal tanker. Perbedaan pola distribusi tersebut terkait dengan kapasitas atau jenis kapal yang mengangkut bahan bakar minyak. Pola penyediaan bahan bakar minyak menggunakan tanker tersebut adalah sebagai berikut:

- Dari Kilang ke Terminal Transit.
- Dari Kilang langsung ke *seafed* depot akhir.
- Dari Terminal Transit ke *seafed* depot akhir.
- Dari Kilang ke *seafed* depot transit
- Dari *seafed* depotTransit ke *seafed* depot akhir

Kapal tanker yang digunakan untuk mengangkut bahan bakar minyak sesuai dengan pola distribusi terdiri atas berbagai jenis ukuran tergantung pada kapasitas pelabuhan penerima. Armada tanker tersebut sebagian merupakan milik Pertamina, dan sebagian terbesar disewa, baik dalam jangka pendek maupun dalam jangka panjang. Pada dasarnya, kapal tanker yang digunakan untuk mengangkut bahan bakar minyak menurut kapasitas angkut yang dimiliki oleh Pertamina maupun di sewa dibedakan atas 9 (sembilan) jenis, yaitu :

- Bulk Lighter, dengan bobot < 1500 ton
- Small Tanker I, dengan bobot 1500 – 3000 ton
- Small Tanker II, dengan bobot 3000 – 5000 ton
- General Purpose I, dengan bobot 5000 – 10000 ton

- General Purpose II, dengan bobot 10000 – 20000 ton
- Medium Range, dengan bobot 20000 – 50000 ton
- Large Range, dengan bobot 50000 – 100000 ton
- VLCC (*Very Large Crude Carrier*), dengan bobot > 100000 ton

Penggunaan jenis tanker yang bervariasi tersebut disesuaikan dengan kapasitas dan jarak pelabuhan penerima. Jenis anker yang dominan digunakan adalah Small Tanker I dan Small Tanker II. Untuk jarak pendek, tanker dari jenis Bulk Lighter hingga General Purpose II biasa digunakan untuk mengangkut bahan bakar minyak terutama premium, solar dan minyak tanah, sedangkan untuk jarak jauh digunakan kapal tanker jenis Medium Range. Kapal tanker jenis Large Range dan VLCC biasanya digunakan untuk mengangkut minyak mentah.

2.1.1.2 Sistem Penyediaan Bahan Bakar Minyak di Atas Darat

Penyediaan bahan bakar minyak melalui darat dilakukan untuk memasok bahan bakar minyak ke depot yang letaknya tidak di tepi pantai (inland depot). Untuk pengangkutan bahan bakar minyak ke inland depot biasanya menggunakan kereta api (*Rail Tank Wagon*), jalur pipa dan truk tangki.

Berbeda dengan moda transportasi laut/sungai, moda transportasi darat dengan menggunakan truk tangki memiliki fleksibilitas yang tinggi tetapi jumlah BBM yang diangkut relatif sedikit, yaitu rata-rata delapan kiloliter sesuai kapasitas tangki yang digunakan, meskipun ada juga truk tangki ukuran besar (ISO tank) dengan kapasitas sekitar 16 - 24 ton. Sarana angkut bahan bakar minyak dengan menggunakan truk tangki ini cocok untuk mengangkut bahan bakar minyak dalam jumlah terbatas di daerah dengan infrastruktur jalan yang memadai. Sampai saat ini truk tangki merupakan sarana angkut utama untuk transportasi bahan bakar minyak dari depot ke konsumen berupa SPBU, APMS/APMT dan pangkalan.

Moda transportasi darat lainnya yang digunakan untuk mengangkut bahan bakar minyak adalah kereta api (rail tank wagon). Alat ini dapat mengangkut bahan bakar minyak dengan jumlah yang relatif besar, namun sangat tergantung pada rel kereta api sehingga pengoperasiannya kurang fleksibel. Sarana ini

digunakan untuk memasok bahan bakar minyak pada ke daerah-daerah yang lokasi depotnya tidak terlalu jauh dengan instalasi kilang dan masih dalam satu wilayah, karena sarana ini cukup handal dan dapat mengangkut bahan bakar minyak dalam kapasitas besar. Mengingat moda transportasi darat ini sangat tergantung pada sarana rel kereta api, maka hingga kini hanya digunakan untuk melayani beberapa depot di Sumatera dan Jawa, misalnya depot Siantar, Kisaran, Kertapati dan lain-lain di Sumatera; depot Solo, Tegal, Cepu dan lain-lain di Jawa.

Hingga saat ini jalur pipa merupakan sarana transportasi bahan bakar minyak yang paling handal dan efisien. Penyaluran bahan bakar minyak melalui pipa relatif cepat dan jumlahnya dapat diatur secara fleksibel. Biaya pengoperasian dan perawatan pipa relatif rendah dan tingkat losses bahan bakar minyak yang diangkut juga relatif kecil. Kelemahan sarana transportasi bahan bakar minyak ini adalah investasi yang relatif besar dan kadang-kadang kondisi alam tidak memungkinkan untuk membangun jaringan pipa, misalnya daerah pegunungan. Sehingga sarana ini hanya ada di wilayah tertentu, misalnya di Jawa, karena Jawa memiliki kondisi geografis yang memungkinkan dan memiliki nilai ekonomis yang tinggi. Jalur pipa transportasi bahan bakar minyak di Jawa digunakan untuk melayani Depot Padalarang, Ujung Berung, Tasikmalaya, Cilacap dan lain-lain.

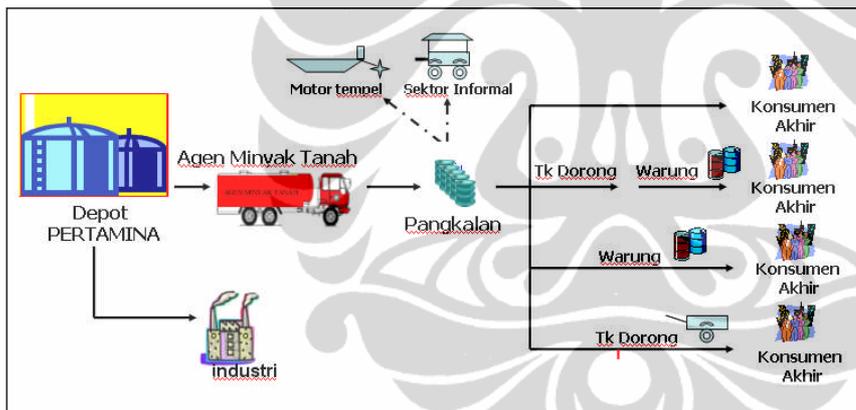
2.1.2 Gambaran Umum Sistem Pendistribusian Bahan Bakar Minyak

Sistem pendistribusian bahan bakar minyak merupakan alur lanjutan dari sistem penyediaan bahan bakar minyak. Pada sistem pendistribusian, bahan bakar minyak disalurkan dari depot hingga sampai ke konsumen. Ketiga jenis bahan bakar minyak (minyak tanah, solar dan premium) mempunyai sistem pendistribusian yang berbeda, hal ini terutama disebabkan perbedaan dari penggunaan bahan bakar tersebut dan perbedaan konsumen.

Oleh karena pendistribusian bahan bakar minyak harus mencapai pelosok-pelosok daerah maka pada sistem pendistribusian bahan bakar minyak sarana angkut yang digunakan pada umumnya truk tangki, kapal laut, kereta dorong dan juga alat pemikul.

2.1.2.1 Sistem Pendistribusian Minyak Tanah

Sistem pendistribusian minyak tanah dari depot hingga sampai ke konsumen terdiri dari Agen Penyalur Minyak Tanah (APMT), pangkalan, dan warung pengecer/tukang dorong. Disamping itu pada wilayah tertentu, misalnya wilayah perairan, pangkalan menyalurkan minyak tanah langsung ke nelayan dan sektor informal lainnya. Sedangkan untuk keperluan industri, industri dapat langsung mendapatkan minyak tanah dari depot dengan menggunakan *Delivery Order* (DO). Dibandingkan dengan jenis bahan bakar minyak lainnya (minyak solar dan premium), sistem distribusi minyak tanah dapat dikatakan paling rumit, hal ini disebabkan konsumen minyak tanah sebagian besar adalah masyarakat luas yang tersebar di berbagai daerah. Gambaran umum dari sistem pendistribusian minyak tanah ditunjukkan pada gambar 2.6.



Gambar 2.6 Pendistribusian Minyak Tanah
(Ditjen Migas, 2007)

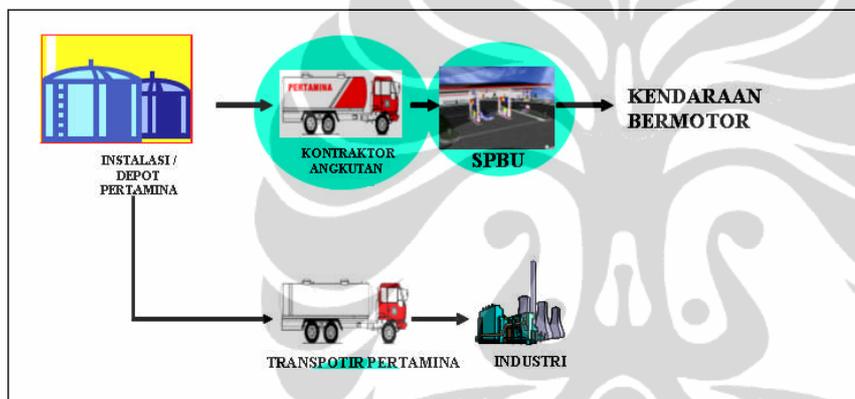
Adapun pihak terkait yang terdapat dalam sistem distribusi minyak tanah adalah depot, Agen Penyalur Minyak Tanah (APMT), pangkalan minyak tanah, warung pengecer dan konsumen (sektor rumah tangga/komersial dan industri).

Depot bertugas menyalurkan minyak tanah ke APMT sesuai dengan DO dan depot memiliki wewenang memberi sanksi kepada APMT apabila APMT melakukan pelanggaran, seperti: menjual minyak tanah ke industri dan lain-lain. APMT mempunyai tugas menyalurkan minyak tanah ke pangkalan-pangkalan

minyak tanah dan APMT berwenang memberi sanksi kepada pangkalan apabila pangkalan melakukan pelanggaran, seperti : menjual minyak tanah ke industri, terlibat pengoplosan dan lain-lain.

2.1.2.2 Sistem Pendistribusian Solar

Sistem pendistribusian solar dari depot hingga sampai ke konsumen terdiri dari kontraktor angkutan, transportir pertamina dan SPBU. Baik SPBU maupun industri mendapatkan solar berdasarkan DO. Gambaran umum dari sistem pendistribusian solar ditunjukkan pada gambar 2.7.



Gambar 2.7 Sistem Pendistribusian Solar (Ditjen Migas, 2007)

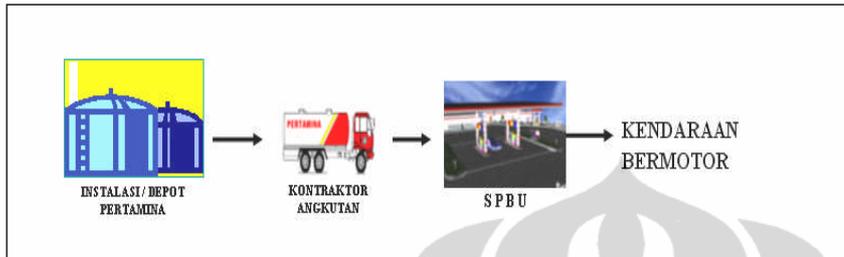
Pihak terkait yang terdapat dalam sistem pendistribusian solar adalah : depot, kontraktor angkutan minyak solar, SPBU, transportir Pertamina dan konsumen (sektor transportasi dan industri).

2.1.2.3 Sistem Pendistribusian Premium

Dibanding dua sistem pendistribusian sebelumnya (minyak tanah dan solar), sistem pendistribusian premium dapat dikatakan paling sederhana, hal ini disebabkan konsumen bahan bakar jenis premium terbatas pada sektor transportasi.

Sistem pendistribusian premium dari depot hingga sampai ke konsumen terdiri dari kontraktor angkutan, dan SPBU. SPBU mendapatkan premium

berdasarkan DO. Gambaran umum dari sistem pendistribusian premium ditunjukkan pada gambar 2.8.



Gambar 2.8 Sistem Pendistribusian Premium (Ditjen Migas, 2007)

Pihak terkait yang terdapat dalam sistem pendistribusian premium adalah : depot, kontraktor angkutan premium, SPBU, dan konsumen (sektor transportasi).

2.1.3 Stok BBM

Sesuai kondisi wilayah Indonesia yang merupakan negara kepulauan, maka penggunaan tanker dalam distribusi bahan bakar minyak ini masih sangat dominan. *Supply* tanker ini jelas memerlukan *lead time* yang cukup tinggi sehingga diperlukan kapasitas stok yang cukup untuk dapat menjamin kelancaran pasokan. Apalagi pada kenyataannya sebagian bahan bakar minyak nasional dapat dijaga dalam kondisi ideal.

Stok bahan bakar minyak nasional secara ideal dibutuhkan untuk dapat memenuhi kebutuhan bahan bakar minyak selama 34 hari yang tersebar di Kilang (12 hari), dalam pengangkutan/in transit (5 hari) dan di Depot/DPPU (17 hari). Namun demikian, selama 3 (tiga) tahun lebih ternyata stok ideal tersebut tidak pernah tercapai, apalagi dalam kondisi pemerintah yang saat ini sedang mengalami krisis keuangan sehingga seringkali terjadi dibawah stok minimum 21 hari. Bandingkan dengan negara-negara lain, misalnya Jepang dan Amerika Serikat yang memelihara stok nasionalnya lebih dari tiga bulan kebutuhan.

Pemeliharaan stok nasional dengan jumlah yang cukup besar, di satu sisi mengandung implikasi ekonomis berupa “matinya” modal kerja (uang negara) dalam bentuk barang. Akan tetapi, hal ini merupakan konsekuensi logis yang

harus ditempuh pemerintah bila hendak menjamin kelancaran pasokan bahan bakar minyak yang merupakan barang kebutuhan strategis, serupa dengan beras.

Upaya memelihara stok bahan bakar minyak dalam jumlah ideal tersebut, akan sulit dilakukan apabila stok bahan bakar minyak tersebut menjadi tanggung jawab Pertamina. Ini berarti secara bisnis, Pertamina harus menanggung kerugian berupa “mandeknya” modal kerja dalam bentuk stok bahan bakar minyak tersebut, padahal stok bahan bakar minyak ini merupakan usaha pemerintah, bukan usaha Pertamina dan bagi Pertamina adalah nirlaba.

Meskipun dengan segala keterbatasan yang ada tersebut Pertamina selama ini telah mampu untuk mengemban tugas pemenuhan kebutuhan bahan bakar minyak bagi masyarakat di dalam negeri. Hal ini dapat terwujud dengan adanya pola sistem suplai dan distribusi yang sudah membentuk jaringan terpadu sehingga konsepsi RAE (Reguler, Alternatif, Emergency) dapat diterapkan dengan baik.

2.2 Manajemen Rantai Suplai

Sebelum masuk lebih jauh ke pengertian dari manajemen rantai suplai, akan dibahas terlebih dahulu pengertian dari logistik. Logistik adalah bagian dari proses rantai suplai yang merencanakan, mengimplementasikan, dan mengontrol keefisienan dan keefektifan dari aliran dan penyimpanan barang, pelayanan, dan informasi yang terkait dari mulai titik awal sampai ke titik konsumsi dalam rangka mencapai kebutuhan pelanggan. Rantai suplai itu sendiri meliputi seluruh kegiatan yang berhubungan dengan aliran dan transformasi barang dari mulai bahan mentah sampai konsumen akhir dan segala aliran informasi yang terdapat di dalamnya. Dari sini, lahirlah sebuah sistem yang dikenal dengan manajemen rantai suplai (*supply chain management* disingkat SCM) yaitu suatu bentuk koordinasi yang sistematis dan strategis dari fungsi-fungsi bisnis tradisional dan merupakan suatu taktik untuk dapat melampaui fungsi bisnis ini pada suatu perusahaan dan pada rantai suplai, dengan tujuan meningkatkan kinerja jangka panjang dari perusahaan secara individu dan rantai suplai secara keseluruhan. Manajemen rantai suplai adalah mengenai koordinasi aliran produk untuk

mencapai keuntungan bagi perusahaan dalam rantai suplai dan untuk seluruh anggota rantai suplai secara keseluruhan (Ronald H. Ballou, 2004).

Logistik, seperti yang telah dijelaskan di atas, sering dikonotasikan dengan rantai suplai yaitu suatu kumpulan kegiatan fungsional yang berulang melalui suatu jaringan dari mulai bahan mentah, kemudian dikonversi menjadi produk akhir, sampai memasukkan nilai pemakaian. Oleh karena itu, manajemen rantai suplai (SCM) juga banyak dikenal sebagai bisnis logistik. Sebelum ada SCM, pengontrolan secara manajerial hanya dilakukan sebatas saluran suplai fisik (*physical supply channel*) dan saluran distribusi fisik (*physical distribution channel*) yang kemudian keduanya diintegrasikan ke dalam SCM (Ronald H. Ballou, 2004).

Tiga komponen utama dalam sistem logistik ada 3 (tiga) yaitu : *Infrastruktur logistic*, *Kebutuhan Pergerakan* dan *Jaringan Transportasi*.

Terdapat beberapa elemen penting pada system logistik yaitu :

a. Manajemen Persediaan

Persediaan suatu barang sangatlah penting sebagai buffer pada rantai suplai. Namun, semakin lama suatu barang berada pada penyimpanan, barang tersebut membutuhkan biaya penyimpanan makin mahal dan menghambat perputaran uang. Untuk itu manajemen persediaan akan mengatur stok penyimpanan untuk mencapai nilai peningkatan ekonomis.

b. Komunikasi Logistik

Komunikasi merupakan jaringan vital diantara seluruh proses logistik, Komunikasi yang akurat dan pada saat yang tepat merupakan dasar dari keberhasilan manajemen logistik. Timbulnya masalah pada komunikasi dapat menyebabkan kerugian akibat peningkatan biaya dan waktu.

c. Transportasi

Transportasi komoditas dapat dilakukan lewat jalan darat, laut dan udara. Transportasi bahan bakar minyak di Provinsi Bangka Belitung hanya menggunakan jalan darat dan laut.

d. Ramalan Permintaan

Ramalan permintaan menentukan berapa banyak barang yang harus dikirim ke konsumen. Untuk itu kita juga harus memperhatikan kapan dan dimana pengiriman dilaksanakan agar mencapai nilai tambah bagi pelanggan.

e. Pelayanan Konsumen

Pelayanan pada konsumen pada komoditas *biogasolin* menyangkut kondisi sebelum transaksi dimana harus terdapat kejelasan prosedur pemesanan dan fleksibilitas terhadap kejadian yang tidak terencana. Sedangkan pada tahap transaksi menyangkut ketersediaan barang, ketepatan waktu dan sistem jual-beli yang akurat.

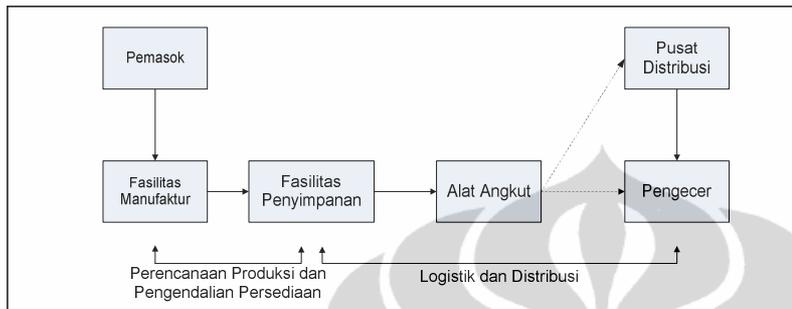
Distribusi bahan bakar minyak di Indonesia sampai saat ini masih didominasi oleh PERTAMINA. Oleh karena itu sistem logistik BBM yang akan dibahas menggunakan sistem BBM versi PT. Pertamina.

Komponen utama dalam logistik BBM

1. Infrastruktur rantai suplai seperti lokasi fisik kilang, depot dan penyimpanan. Ini juga termasuk beberapa koneksi grup teritorial antara lokasi dan sebaran SPBU di Jakarta.
2. Kebutuhan pergerakan BBM yang terdiri dari seluruh informasi transportasi BBM termasuk di dalamnya jenis BBM, dengan apa BBM ditransportasikan, kapan BBM ditransportasikan dan instruksi khusus untuk pendistribusian BBM.
3. Jaring transportasi yang merupakan objek transportasi yang terdiri dari komponen fisik meliputi jalan, pelabuhan, depot tangki timbun dan kapal. Aspek lainnya meliputi kecepatan kendaraan, jarak tempuh dan kapasitas muatan.

Rantai suplai pada dasarnya adalah tentang menciptakan suatu nilai. Produk dan pelayanan tidak bernilai kecuali jika kedua hal ini diinginkan oleh pengguna dan berada pada waktu dan tempat yang tepat. Manajemen logistik atau manajemen rantai suplai yang baik akan melihat setiap kegiatan dalam rantai suplai sebagai upaya kontribusi untuk proses penambahan nilai. Dalam penerapannya, setiap rantai suplai memiliki kerangka kerja atau tahapan aliran.

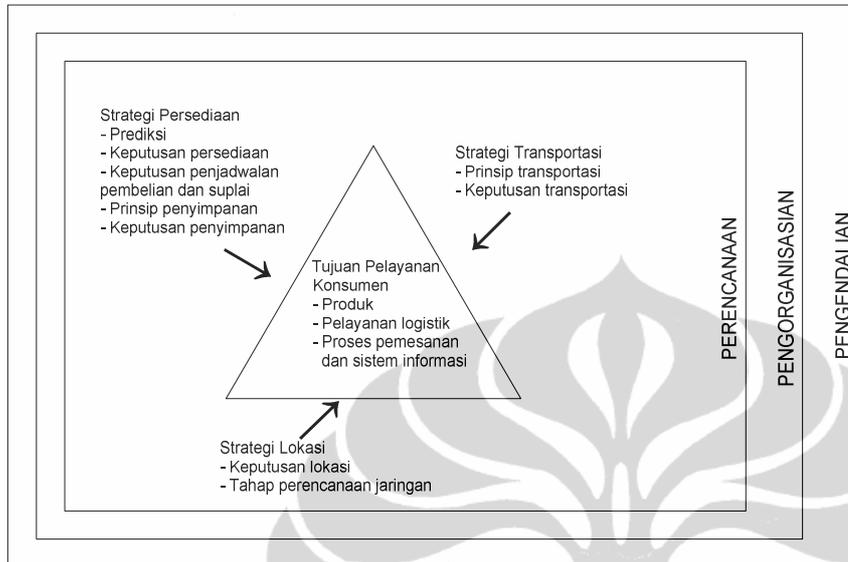
Adapun contoh tahapan aliran proses rantai suplai dapat dilihat pada gambar 2.9. dimana tahapan berawal dari pemasok sampai ke pengecer.



Gambar 2.9 Proses rantai suplai (Benita M.B, 1998)

Logistik atau rantai suplai penting untuk menyusun strategi, yaitu untuk meningkatkan penjualan dan menurunkan biaya, meningkatkan nilai pemakaian, dan respon yang cepat kepada pelanggan.

Kerja dari manajemen rantai suplai itu sendiri secara umum terbagi menjadi 3 bagian, yaitu perencanaan, pengorganisasian, dan pengontrolan untuk mencapai tujuan bersama yang telah ditetapkan seperti yang dapat dilihat pada gambar 2.5.



Gambar 2.10. Segitiga perencanaan dalam manajemen rantai suplai (Ronald H. Ballou, 2004).

Dalam perencanaan akan diputuskan tujuan yang ingin dicapai, dalam pengorganisasian dilakukan pengumpulan dan penempatan sumber daya untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan, dan dalam pengontrolan dilakukan pengukuran kinerja perusahaan dan pengambilan tindakan jika terdapat kegiatan yang tidak sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan. Dalam manajemen rantai suplai, perencanaan mengikuti segitiga keputusan utama yang berdasarkan lokasi, persediaan, dan transportasi dengan pelayanan pelanggan sebagai suatu hasil dari keputusan ini.

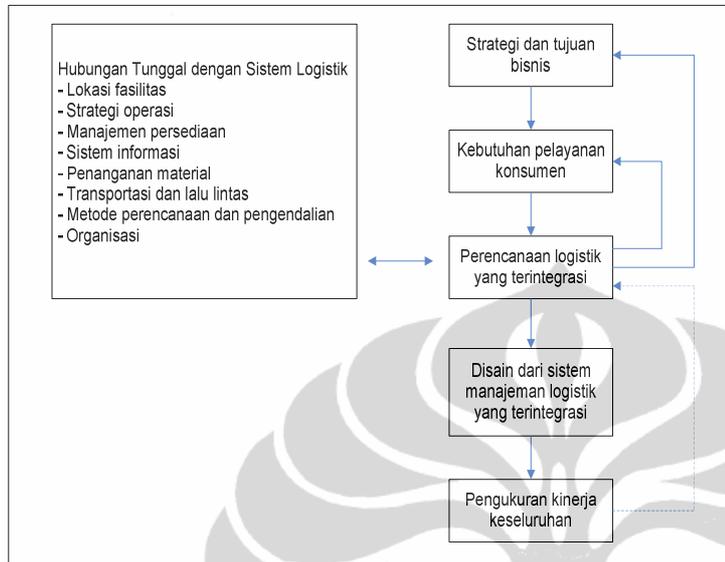
2.2.1 Perencanaan dan Strategi Rantai Suplai

Salah satu bagian pekerjaan dalam manajemen rantai suplai adalah perencanaan. Langkah awal dalam membuat perencanaan adalah menentukan apa tujuan atau objektif dari perusahaan yang akan menggunakan manajemen rantai suplai ini. Setelah itu, ditentukan kriteria dari empat komponen (pelanggan, pemasok, pesaing, dan perusahaan) yang akan digunakan, diantaranya kebutuhan, kekuatan, kelemahan, orientasi, dan perspektif tiap komponen. Lalu ditentukan

mana yang paling memungkinkan untuk menjadi strategi inti untuk bisa mencapai tujuan. Strategi ini kemudian diturunkan menjadi rencana yang lebih nyata.

Strategi logistik memiliki tiga objektif yaitu pengurangan biaya, pengurangan kapital, dan peningkatan pelayanan. Pengurangan biaya adalah sebuah strategi yang secara langsung meminimalkan variabel biaya yang berhubungan dengan pengangkutan dan penyimpanan. Strategi terbaik untuk hal ini biasanya adalah dengan mengevaluasi berbagai alternatif kegiatan, misalnya dengan memilih lokasi gudang yang berbeda atau moda transportasi yang berbeda dengan tujuan utama adalah keuntungan maksimal. Pengurangan kapital adalah sebuah strategi yang secara langsung meminimalkan tingkat investasi dalam sistem logistik untuk bisa mendapatkan pengembalian aset logistik yang maksimal, misalnya dengan pengapalan langsung menuju pelanggan tanpa melalui gudang, atau memilih metode suplai pada waktunya daripada mengadakan stok untuk persediaan. Strategi peningkatan pelayanan biasanya dikenali apabila pendapatan bergantung dari tingkatan pelayanan logistik yang disediakan. Supaya efektif biasanya strategi yang diterapkan berlawanan dengan pesaing.

Adapun tahapan aliran dari perencanaan logistik dapat dilihat pada gambar 2.11. yang diawali dengan penentuan strategi dan tujuan bisnis, kemudian menentukan kebutuhan pelayanan konsumen, sampai pada akhirnya mengevaluasi kinerja secara keseluruhan.



Gambar 2. 11 Diagram alir perencanaan logistik (Ronald H. Ballou, 2004).

Dalam perencanaan rantai suplai terdapat tiga pembagian utama, yaitu strategi perencanaan, taktik perencanaan, dan operasional perencanaan. Strategi perencanaan berlaku jangka panjang, biasanya lebih dari satu tahun. Strategi perencanaan memerlukan data-data yang akurat dalam pengerjaannya dengan metode perencanaan yang juga bisa mengolah data-data yang ada sehingga hasil yang didapat bisa akurat sehingga dibutuhkan waktu yang lama. Taktik dan operasional perencanaan biasanya memerlukan pengetahuan lebih terhadap permasalahan yang dihadapi.

Perencanaan logistik atau rantai suplai memiliki empat area masalah utama yaitu tingkat kepuasan pelanggan, lokasi fasilitas, transportasi, dan keputusan persediaan. Selain tingkat kepuasan pelanggan, ketiga masalah lainnya harus dalam perencanaan logistik yang berdasarkan segitiga logistik pembuat keputusan. Untuk pencapaian tingkat kepuasan pelanggan, semakin rendah tingkat pencapaian kepuasan pelanggan maka produk akan tersentralisasi pada sedikit lokasi. Untuk strategi dari lokasi fasilitas, diperlukan ruang lingkup yang meliputi seluruh pergerakan produk dan biaya yang berhubungan mulai dari titik awal di pabrik, lalu melewati titik penyimpanan, kemudian sampai ke pelanggan (konsumen). Untuk keputusan persediaan, diperlukan keputusan untuk memilih

Universitas Indonesia

apakah sebuah produk harus dimasukan menjadi persediaan atau langsung disalurkan ke konsumen. Untuk strategi transportasi hal yang dilibatkan adalah seleksi moda transportasi, ukuran pengapalan, rute, dan penjadwalan.

Pada intinya, perencanaan logistik atau rantai suplai adalah permasalahan desain. Jaringan harus dibangun dari konfigurasi penggudangan, pengecer, manufaktur, persediaan, pelayanan transportasi, dan sistem proses informasi yang menghasilkan keseimbangan optimum diantara keuntungan dengan biaya yang terkait. Selain itu, harus dipilih jaringan yang tepat diantaranya suplai untuk persediaan atau suplai untuk pemesanan.

Dalam hal pengukuran kinerja, terdapat tiga hal yang harus diperhatikan dalam pengukuran kinerja strategi. Pertama, adalah aliran kas yang merupakan hasil dari strategi. Kedua adalah simpanan, yaitu perubahan di segala biaya yang berhubungan dengan strategi yang berkontribusi pada keuntungan tahunan yang didapat. Ketiga adalah pengembalian investasi yang merupakan rasio antara simpanan tahunan dengan investasi. Adapun tujuan dari pengukuran kinerja ini yaitu untuk mengetahui efisiensi dan efektifitas sistem yang sudah ada, membandingkan dengan sistem lain, dan mendesain sistem yang tepat.

Untuk mengoptimalkan pengukuran kinerja, maka dibuatlah suatu variabel keputusan. Adapun variabel keputusan yang umum digunakan diantaranya penjadwalan produksi atau distribusi, tingkat persediaan, tahap proses rantai suplai, hubungan pusat distribusi dengan pelanggan, kemampuan parik dalam penyediaan produk, hubungan pembeli dengan pemasok, spesifikasi tahap dalam menghasilkan produk tertentu, dan jumlah persediaan produk.

2.3 Model Sistem Dinamis

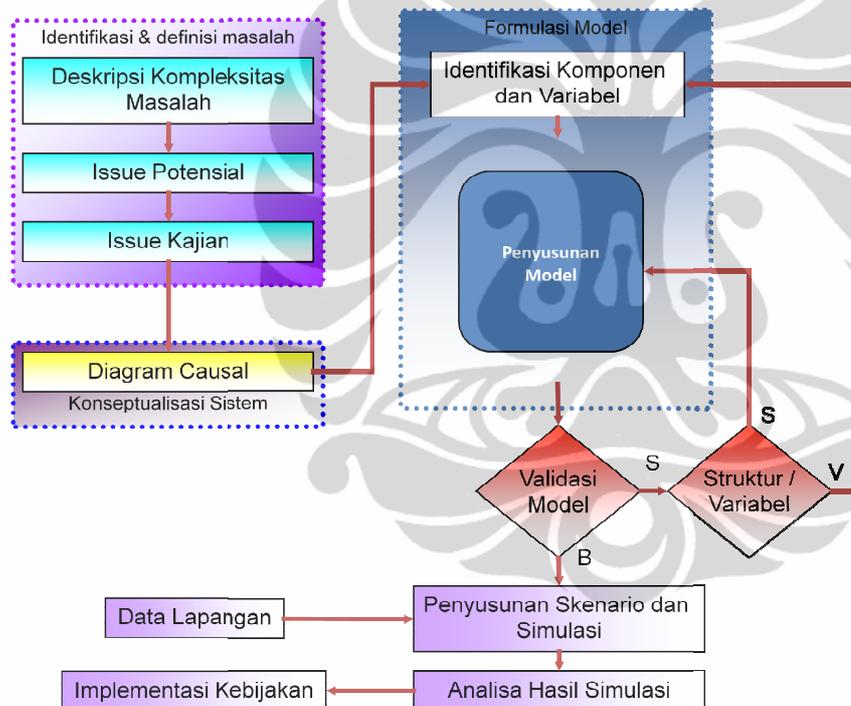
Sistem dinamis adalah sebuah disiplin ilmu yang digagas pada tahun 1956 oleh Jay W. Forrester. Sistem dinamis menawarkan sebuah sumber umpan-balik secara langsung dan segera kepada kita untuk menguji asumsi-asumsi yang ada dalam model mental dari sebuah realita dengan menggunakan simulasi komputer. Dalam sistem dinamis, sistem didefinisikan sebagai sebuah kumpulan unsur-unsur yang secara kontinyu berinteraksi satu sama lain terhadap waktu untuk membentuk sebuah keseluruhan yang satu (*unified whole*). Istilah dinamis

merujuk pada perubahan yang terjadi terhadap waktu atau dari waktu ke waktu. Sistem dinamis adalah metodologi yang digunakan untuk memahami bagaimana sistem itu berubah terhadap waktu. Cara unsur-unsur atau variabel-variabel yang menyusun sebuah sistem berubah terhadap waktu itu menunjukkan perilaku (behavior) sistem tersebut (Powersim AS, 199719).

Powersim merupakan salah satu piranti lunak untuk simulasi yang menggunakan metodologi sistem dinamis. Pada Powersim, pertama-tama adalah membangun sebuah model yang mewakili elemen-elemen yang ada dari sebuah sistem dan bagaimana elemen-elemen tersebut berinteraksi satu sama lain. Setelah model tersebut selesai, maka hasilnya adalah sebuah laboratorium mini dimana dapat dicoba berbagai kemungkinan kebijakan yang berbeda-beda sebelum diaplikasikan ke dunia nyata. Tujuan dari bahasa Powersim adalah untuk membuat suatu deskripsi atau model dari sebuah sistem imajiner ataupun nyata. Perilaku dari hasil dapat digunakan sebagai asumsi dari perilaku sistem. Sebuah model terdiri dari komponen yang saling berhubungan yang disebut variabel. Variabel diwakili sebagai sebuah objek gambar yang bisa dihubungkan oleh sebuah link dan aliran. Setiap link mewakili hubungan antar variabel yang terhubung. Definisi eksak dari sebuah hubungan adalah persamaan. Objek dinamis dapat ditempatkan dimana saja dalam diagram untuk menampilkan perilaku model saat simulasi. Penerapan sistem dinamis menggunakan perangkat lunak Powersim dapat digambarkan pada gambar 2.12.

- ❖ Pengertian Model : Model merupakan representasi dari realitas yang berisi berbagai aproksimasi dari berbagai konsekuensi. Jenis aproksimasi yang diambil akan merefleksikan pelatihan, pengalaman serta kepribadian analis, sumber daya yang tersedia terutama dana dan waktu serta tujuan dari studi.
- ❖ Pengertian Sistem : Sistem merupakan kumpulan elemen-elemen yang saling berinteraksi membentuk suatu fungsi tujuan tertentu. Elemen-elemen yang dimaksud disini adalah bagian-bagian dari sistem, seperti input, proses, output, kontrol umpan balik, dan batasan-batasan dimana setiap bagian ini mempunyai beberapa nilai atau harga yang secara bersama-sama menggambarkan keadaan sistem pada suatu saat tertentu.

- ❖ Pemodelan Sistem : Pemodelan sistem merupakan upaya penyederhanaan suatu sistem yang ingin dipelajari, baik fenomena atau perilakunya dengan merepresentasikan kedalam bentuk model yang lebih sederhana.
- ❖ Pemodelan Sistem Dinamis : Sama halnya dengan bentuk model lainnya, model sistem dinamis digunakan untuk merepresentasikan sistem nyata yang akan digunakan untuk mempelajari perilaku sistem pada berbagai kondisi yang berbeda-beda. Melalui model maka dapat dilakukan perlakuan atau eksperimen atau pengujian hipotesis yang mencirikan karakteristik dari sistem.



Gambar 2.12 Pola Alir Metodologi Pemodelan Sistem Dinamis

Tujuan metodologi pemodelan sistem dinamis adalah memahami cara kerja suatu sistem, dimana permasalahan dalam suatu sistem dilihat tidak disebabkan oleh pengaruh luar namun dianggap disebabkan oleh struktur internal

sistem, sehingga langkah-langkah pemecahan masalah memberikan umpan balik pada pemahaman sistem.

Langkah-langkah pemecahan masalah dalam metodologi pemodelan sistem dinamis, yaitu :

1. Identifikasi dan definisi masalah
 2. Konseptualisasi sistem
 3. Formulasi model
 4. Simulasi dan validasi model
 5. Analisis hasil simulasi
 6. Implementasi kebijakan
- Deskripsi Kompleksitas Permasalahan. Untuk menggambarkan sistem yang diamati kedalam suatu model yang lebih sederhana dapat dilakukan dengan menggunakan gambar (rich picture) yang mencerminkan interaksi komponen sistem yang terlibat dari suatu situasi atau keadaan. Beberapa proses pemahaman dari rich picture :
 - ✓ Rich picture bukan pemaparan dari suatu sistem tetapi merupakan *brain storming*,
 - ✓ Gambar dalam rich picture harus diproses secara paralel,
 - ✓ Tidak membuat kesimpulan yang terlalu dini, sehingga dapat menyebabkan kesalahan dalam pengambilan kesimpulan,
 - ✓ Pada dasarnya rich picture tidak pernah berakhir karena merupakan kemajuan belajar untuk menemukan hal yang baru dalam mempelajari permasalahan tentang situasi.
 - Identifikasi Issue Potensial. Didalam gambaran kompleksitas permasalahan yang dideskripsikan melalui rich picture, terdapat banyak sekali masalah yang berpotensi menimbulkan konflik-konflik kepentingan. Konflik-konflik tersebut harus diidentifikasi untuk memisahkan mana yang dominan (potensial) dan mana yang tidak dominan.
 - Identifikasi Issue Kajian. Dari beberapa masalah potensial yang telah diidentifikasi, kemudian dipilih salah satu masalah potensial yang akan dikaji lebih lanjut untuk dicari penyelesaiannya.

Universitas Indonesia

- Diagram Hubungan Kausal. Masalah yang akan dikaji, kemudian dipetakan kedalam suatu diagram sehingga hubungan konsekuensi atau rantai nilai antar komponen-komponennya terlihat dengan jelas.
- Identifikasi Komponen. Komponen-komponen pada diagram hubungan kausal kemudian dikelompokkan berdasarkan jenis variabelnya untuk memudahkan dalam pembuatan model simulasi dinamis.
- Construction Layer. Dengan menggunakan *software* Powersim, komponen-komponen yang telah dikelompokkan berdasarkan jenis variabelnya, kemudian dipetakan kembali pada model construction layer, sesuai dengan hubungan konsekuensi atau rantai nilainya.
- Equation Layer. Pada tahap ini didefinisikan proses hubungan konsekuensi antar variabel-variabel dengan lebih spesifik, melalui proses penterjemahan kedalam bentuk model matematik atau persamaan.
- High Level Mapping. Pada *high level mapping* dapat dirancang *user interface* sebagai sarana untuk memasukan atau mengeluarkan nilai dari model sistem dinamis yang telah dibentuk.
- Validasi Model sistem dinamis. Langkah berikutnya adalah melakukan validasi untuk menguji bahwa model simulasi dinamis tersebut sudah cukup merepresentasikan kenyataan yang ada. Validasi dapat dilakukan dengan cara validasi struktur, validasi perilaku dan validasi implikasi.

2.3.1 Jenis Variabel

- Variabel Level. Variabel level merepresentasikan akumulasi atau integrasi suatu aliran dari waktu ke waktu. Dalam sistem nyata pada dasarnya terdapat dua jenis level bergantung pada jenis sub sistem yang terlibat, sub sistem fisik atau sub sistem informasi.
- Variabel Rate. Variabel rate pada dasarnya adalah variabel keputusan yang diatur oleh satu atau lebih struktur kebijakan. Rate akan menentukan aliran masuk / keluar suatu level. Keputusan yang diambil adalah untuk menentukan besar pengaruh rate dan informasi tentang sistem dalam suatu waktu terhadap level. Rate tidak dapat diukur secara

langsung pada suatu titik waktu melainkan diukur pada suatu selang waktu

- Variabel Auxiliary. Variabel *auxiliary* hanya merupakan variabel pelengkap yang secara teoritis merepresentasikan suatu struktur kebijakan secara lebih baik dan jelas. Jika variabel auxiliary dihilangkan maka rincian dari struktur kebijakan tidak dapat tergambar dalam model
- Parameter (konstanta). Parameter merupakan input informasi langsung untuk variabel rate maupun variabel auxiliary. Parameter dinyatakan dalam persamaan parameter dan nilainya tetap (konstan) selama simulasi, dan nilainya dapat dirubah dalam periode simulasi lainnya sesuai dengan skenario percobaan.

