



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**OPTIMASI ALOKASI BBM SOLAR SUBSIDI PADA SUATU  
WILAYAH DISTRIBUSI MENGGUNAKAN PROGRAM LINEAR**

**T E S I S**

**A S R E Z A**  
**09 06 57 88 50**

**FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA  
PROGRAM MAGISTER MANAJEMEN GAS  
JAKARTA  
J U N I 2 0 1 1**



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**OPTIMASI ALOKASI BBM SOLAR SUBSIDI PADA SUATU  
WILAYAH DISTRIBUSI MENGGUNAKAN PROGRAM LINEAR**

**T E S I S**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Teknik**

**A S R E Z A**  
**09 06 57 88 50**

**FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA  
PROGRAM MAGISTER MANAJEMEN GAS  
JAKARTA  
J U N I 2 0 1 1**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Tesis ini adalah hasil karya saya sendiri,  
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk  
telah saya nyatakan dengan benar**

**Nama : Asreza**  
**NPM : 0906578850**  
**Tanda Tangan :**  
**Tanggal : Juni 2011**

## HALAMAN PENGESAHAN

Seminar Tesis ini diajukan oleh :

Nama : Asreza  
NPM : 0906578850  
Program Studi : Teknik Kimia bidang kekhususan Manajemen Gas  
Judul Tesis : Optimasi Alokasi BBM Solar Subsidi Pada Suatu Wilayah Distribusi Menggunakan Program Linear

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Magister Teknik pada Program Studi Teknik Kimia bidang kekhususan Manajemen Gas, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia.

### DEWAN PENGUJI

Pembimbing 1 : **Kamarza Mulia, PhD** (.....)

Penguji : **Dr. Ir. Asep Handaya Saputra, M.Eng** (.....)

Penguji : **Prof. Dr. Ir. Sutrasno K, MSc., PhD** (.....)

Penguji : **Ir. Dewi Tristantini, MT., PhD** (.....)

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : Juni 2011

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT, karena atas berkat rahmat-Nya, tesis ini dapat diselesaikan. Penulisan tesis ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Magister Teknik Program Studi Teknik Kimia pada Fakultas Teknik Universitas Indonesia. Saya menyadari bahwa dari masa perkuliahan hingga penyusunan tesis ini, telah banyak pihak yang membantu sehingga semua proses dapat berjalan dengan baik. Oleh karena itu, saya mengucapkan terimakasih dengan tulus kepada :

1. Bapak Bapak Kamarza Mulia, PhD selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan tesis ini.
2. Seluruh staf pengajar Pasca Sarjana Magister Manajemen Gas Universitas Indonesia
3. Seluruh pihak pihak yang telah bersedia menjadi nara sumber baik menjadi responden maupun para pakar dalam penelitian ini
4. Keluarga tercinta yang telah membantu dengan doa yang tulus.
5. Teman-teman S2 atas kerjasama dalam menyelesaikan tugas dan tesis
6. Pihak pihak lain yang tidak dapat disebut satu persatu.

Penulis menyadari akan keterbatasan kemampuan dan wawasan dalam penyusunan tesis ini sehingga segala kritik dan saran yang bermanfaat diharapkan dapat memperbaiki penelitian ini di masa mendatang.

Akhir kata, Saya berharap Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga tesis ini membawa manfaat.

Jakarta, Juni 2011

**A S R E Z A**

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

Sebagai civitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Asreza  
NPM : 09 06 57 88 50  
Program Studi : Manajemen Gas  
Departemen : Teknik Kimia  
Fakultas : Teknik  
Jenis Karya : Tesis

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-Exclusive Royalty Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**“OPTIMASI ALOKASI BBM SOLAR SUBSIDI PADA SUATU WILAYAH  
DISTRIBUSI MENGGUNAKAN PROGRAM LINEAR”**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non eksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalih media/ formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : Juni 2011

Yang menyatakan

**( A S R E Z A )**

## ABSTRAK

Nama : ASREZA

Program Studi : TEKNIK KIMIA BIDANG KEKHUSUSAN MANAJEMEN GAS

Judul : OPTIMASI ALOKASI BBM SOLAR SUBSIDI PADA SUATU  
WILAYAH DISTRIBUSI MENGGUNAKAN PROGRAM  
LINEAR

Tesis ini membahas mengenai optimasi Alokasi BBM Solar Subsidi pada suatu wilayah distribusi. Untuk mengetahui berapa jumlah Alokasi BBM Solar Subsidi yang sesuai pada suatu wilayah distribusi menjadi tujuan dari optimasi. Hal ini dapat diperoleh dengan menggunakan beberapa parameter yang dijadikan kriteria optimasi dan kendala – kendala yang membatasi fungsi tujuan dari optimasi. Untuk melakukan optimasi Alokasi BBM Solar Subsidi pada suatu wilayah distribusi tersebut digunakan metode Program Linear.

Kata Kunci:

Alokasi BBM Solar Subsidi pada suatu wilayah distribusi, Optimasi, Program Linear.

## ABSTRACT

Name : ASREZA  
Study Program : CHEMISTRY TECHNIQUE, SPECIALITY AREA GAS MANAGEMENT  
Title : OPTIMIZATION OF DIESEL FUEL SUBSIDY ALLOCATION  
IN DISTRIBUTION AREA USING LINEAR PROGRAMMING

This thesis discusses the optimization of the diesel fuel subsidy allocation in a distribution area. To find out how much diesel fuel subsidy allocation corresponding to a distribution area is the objective of optimization. This can be obtained by using some parameters used as optimization criteria and constraints - constraints that limit the objective function of optimization. To perform the optimization allocation of diesel fuel subsidies in an area that distribution method is used Linear Program.

Keywords :

Allocation of diesel fuel subsidies in distribution area, Optimization, Linear Programming.



## DAFTAR ISI

DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	xi
BAB 1    PENDAHULUAN.....	1
1.1    Latar Belakang.....	1
1.2    Rumusan Penelitian .....	4
1.3    Tujuan Masalah .....	4
1.4    Batasan Penelitian.....	4
1.5    Sistematika Penulisan .....	5
BAB 2    DASAR TEORI .....	6
2.1    Program Linear .....	6
2.1.1    Proses Pengambilan Keputusan.....	6
2.1.2    Manfaat Program Linear .....	7
2.2    Perumusan Masalah .....	8
2.2.1    Tujuan .....	8
2.2.2    Alternatif Perbandingan .....	8
2.2.3    Sumber Daya .....	9
2.2.4    Perumusan Kuantitatif .....	9
2.2.5    Keterkaitan Peubah.....	9
2.3    Model Dasar Program Linear .....	9
2.4    Asumsi – Asumsi Dasar .....	11
2.4.1    Linearitas.....	11
2.4.2    Proporsionalitas .....	11
2.4.3    Aditivitas .....	11
2.4.4    Divisibilitas .....	12
2.4.5    Deterministik .....	12

2.5	Klasifikasi Kegiatan Program Linear .....	12
2.6	Analisis Simplex.....	13
2.6.1	Ciri Khas Analisis Simplex.....	14
2.6.2	Memecahkan Sistem Persamaan Linear Simultan dengan Matriks.....	17
2.6.3	Metoda Penghapusan Gauss-Jordan .....	19
2.7	Sistem Distribusi BBM Subsidi di Pulau Bangka Belitung.....	21
<b>BAB 3</b>	<b>METODE PENELITIAN .....</b>	<b>23</b>
3.1	Metodologi .....	23
3.2	Identifikasi Permasalahan Alokasi BBM Solar Subsidi .....	23
3.2.1	Penentuan dan Perumusan Tujuan Permasalahan .....	24
3.2.2	Identifikasi Peubah .....	24
3.2.3	Kumpulan Data tentang Kendala – Kendala Permasalahan.....	24
3.3	Penyusunan Model Alokasi BBM Solar Subsidi.....	26
3.3.1	Memilih Model yang Cocok .....	26
3.3.2	Merumuskan Model.....	27
3.3.3	Menentukan Peubah yang Berkaitan.....	27
3.3.4	Menetapkan Fungsi Tujuan dan Kendala - Kendalanya.....	28
3.4	Analisis Model Alokasi BBM Solar Subsidi.....	29
3.5	Pengujian dan Pengesahan Model Alokasi BBM Solar Subsidi .....	30
3.6	Implementasi Hasil .....	31
<b>BAB 4</b>	<b>PEMBAHASAN DAN PERHITUNGAN.....</b>	<b>32</b>
4.1	Wilayah dan Kependudukan Provinsi Bangka Belitung.....	32
4.1.1	Wilayah.....	32
4.1.2	Kependudukan.....	33
4.2	Sistem Distribusi BBM Solar Subsidi melalui Penyalur .....	34
4.2.1	SPBU .....	34

4.2.2	SPBN .....	35
4.2.3	SPBB.....	35
4.2.4	SPBB.....	36
4.2.5	APMS.....	36
4.2.6	Pool Konsumen .....	37
4.3	Konsumen Pengguna di Provinsi Bangka Belitung.....	37
4.3.1	Usaha Kecil .....	38
4.3.2	Usaha Perikanan .....	39
4.3.3	Transportasi.....	40
4.3.4	Pelayanan Umum.....	40
4.4	Pemodelan Program Linear untuk Alokasi BBM Solar Subsidi .....	41
4.4.1	Pemodelan dari Permasalahan di Pulau Bangka .....	42
4.4.2	Pemodelan dari Permasalahan di Pulau Belitung .....	46
4.5	Perhitungan Program Linear untuk Alokasi BBM Solar Subsidi.....	50
4.5.1	Pulau Bangka.....	51
4.5.2	Pulau Belitung .....	58
4.6	Realisasi Penyaluran BBM Solar Subsidi di Provinsi Bangka Belitung .....	65
4.6.1	Pulau Bangka.....	66
4.6.2	Pulau Belitung .....	66
4.6.3	Pengesahan Model.....	66
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN.....	68
5.1	Kesimpulan.....	68
5.2	Saran .....	69
	DAFTAR PUSTAKA .....	70

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Langkah–langkah Analisis Program Linear dengan Metoda Simplex ..	13
Gambar 2.2	Struktur Tablo Simplex.....	15
Gambar 2.3	Struktur Tablo Simplex dan Metode Penyelesaiannya.....	16
Gambar 2.4	Sistem Distribusi BBM Subsidi di Pulau Bangka Belitung.....	22
Gambar 3.1	Skema Prosedur Metode Penelitian.....	23



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kapasitas Tanki Depot Pangkal Balam dan Jobber Tanjung Pandan.....	22
Tabel 3.1 Kondisi Alokasi BBM Solar Subsidi di Pulau Bangka Belitung.....	28
Tabel 4.1 Luas Wilayah, Jumlah Desa dan Kecamatan menurut Kabupaten/Kota di Provinsi Bangka Belitung.....	33
Tabel 4.2 Jumlah Penduduk, Sex Ratio, dan Kepadatan Penduduk Provinsi Bangka Belitung menurut Kabupaten/Kota.....	34
Tabel 4.3 SPBU yang menyalurkan BBM Solar Subsidi di Provinsi Bangka Belitung .....	35
Tabel 4.4 SPDN yang menyalurkan BBM Solar Subsidi di Provinsi Bangka Belitung .....	36
Tabel 4.5 APMS yang menyalurkan BBM Solar Subsidi di Provinsi Bangka Belitung .....	36
Tabel 4.6 Keadaan Sebaran Konsumen Pengguna yang ada di pulau Bangka.....	46
Tabel 4.7 Keadaan Sebaran Konsumen Pengguna yang ada di pulau Belitung .....	50
Tabel 4.8 Penyelesaian Kelayakan Pendahuluan Tablo Simplex Persoalan Program Linear Pulau Bangka.....	53
Tabel 4.9 Penyelesaian Langkah Kedua Tablo Simplex Persoalan Program Linear Pulau Bangka.....	55
Tabel 4.10 Program Linear dengan Metode Simplex untuk permasalahan alokasi BBM Solar Subsidi di pulau Bangka.....	57
Tabel 4.11 Penyelesaian Kelayakan Pendahuluan Tablo Simplex Persoalan Program Linear Pulau Belitung.....	60
Tabel 4.12 Penyelesaian Langkah Kedua Tablo Simplex Persoalan Program Linear Pulau Belitung.....	62
Tabel 4.13 Program Linear dengan Metode Simplex untuk permasalahan alokasi BBM Solar Subsidi di pulau Belitung .....	64
Tabel 4.14 Realisasi Volume Penjualan BBM Solar Subsidi Tahun 2010 Pulau Bangka .....	66
Tabel 4.15 Realisasi Volume Penjualan BBM Solar Subsidi Tahun 2010 Pulau Belitung .....	66

<b>Lampiran 1</b> .....	71
<b>Lampiran 2</b> .....	72
<b>Lampiran 3</b> .....	73
<b>Lampiran 4</b> .....	74
<b>Lampiran 5</b> .....	75
<b>Lampiran 6</b> .....	78



# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Dalam Pasal 33 ayat 2 UUD 1945 secara jelas dinyatakan bahwa komoditas strategis yang penting bagi negara dan menguasai hajat hidup orang banyak dikuasai oleh negara. Bahan Bakar Minyak (BBM) merupakan komoditi strategis yang penting bagi negara dan menguasai hajat hidup orang banyak, sehingga negara menguasai hak atas pengaturan penyediaan dan pendistribusian BBM di seluruh wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia (NKRI).

Pemerintah telah mengeluarkan beberapa kebijakan mengenai pemanfaatan energi alternatif pengganti BBM. Permintaan BBM dari tahun 1995 sampai dengan 2000 mengalami kenaikan rata-rata 6% per tahun, dan sejalan dengan kebijakan pemanfaatan energi alternative tersebut, permintaan BBM dari tahun 2001 sampai dengan 2010 mengalami penurunan dari tahun-tahun sebelumnya menjadi 3%, namun demikian ketergantungan masyarakat terhadap BBM masih cukup tinggi

Kebutuhan dana untuk investasi bagi pengembangan fasilitas suplai dan distribusi untuk memenuhi permintaan BBM diseluruh wilayah NKRI yang terdiri beribu pulau terus meningkat cukup besar. Dengan kebijaksanaan pemerintah pada saat ini yang membuka peluang kepada Badan Usaha untuk melakukan kegiatan Niaga BBM diseluruh wilayah NKRI, maka Pemerintah melalui Badan Usaha menjamin penyediaan dan pendistribusian BBM diseluruh wilayah NKRI untuk kebutuhan seluruh rakyat Indonesia. Dalam pelaksanaan penyediaan dan pendistribusian BBM diseluruh wilayah NKRI tersebut Pemerintah perlu melakukan pengaturan dan pengawasan terhadap Badan Usaha tersebut.

Permasalahan lain yang mungkin dihadapi Pemerintah adalah semakin membengkaknya dana yang harus disediakan untuk subsidi BBM. Hal tersebut dikarenakan harga sebagian besar BBM dalam negeri pada saat ini masih disubsidi oleh Pemerintah. Beban subsidi tersebut akan semakin meningkat sejalan dengan pertumbuhan pemakaian BBM (volume BBM meningkat), kenaikan harga minyak

bumi dan penurunan nilai rupiah terhadap dolar. Hal tersebut berarti bahwa beban Pemerintah dalam penyediaan anggaran untuk subsidi BBM cukup besar. Keterbatasan sumber dana Pemerintah telah menyebabkan perkembangan penambahan fasilitas baru ataupun penambahan kapasitas dari fasilitas-fasilitas yang sudah ada menjadi sangat terbatas, dan keterbatasan sumber dana Pemerintah menyebabkan Pemerintah kesulitan untuk meningkatkan Kuota BBM Subsidi seiring dengan pertumbuhan pemakaian BBM.

Sejak tahun 1994, penambahan kapasitas kilang dalam negeri sangat terbatas. Akibatnya, pada saat ini hampir 30 persen dari kebutuhan BBM domestik dipenuhi dari impor, dan disamping itu fasilitas pengolahan, fasilitas pengangkutan, fasilitas penyimpanan dan fasilitas distribusi juga tidak mengalami perkembangan yang cukup berarti. Disamping itu keterbatasan sumber dana Pemerintah dari tahun ke tahun menyebabkan Kuota BBM Subsidi Nasional (Premium, Kerosene, Solar) mengalami penurunan, sementara itu kebutuhan BBM Nasional terus meningkat sering dengan adanya pertambahan Penduduk, pertambahan jumlah kendaraan bermotor, peningkatan kegiatan industri dan kegiatan lainnya yang terkait dengan penggunaan BBM, sehingga akan berdampak kepada munculnya permasalahan yang cukup serius yaitu terjadinya kelangkaan BBM di berbagai wilayah di Indonesia.

Secara umum, tujuan kebijaksanaan Pemerintah dalam pengelolaan bisnis BBM adalah penyediaan BBM yang cukup, berkualitas dan handal. Kebutuhan sumber daya yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan BBM yang selalu meningkat dengan kualitas yang cukup baik adalah cukup besar. Oleh karena itu, jika menggunakan konsep kebijaksanaan bisnis BBM yang berlaku saat ini Pemerintah harus menyediakan anggaran yang tidak sedikit atau harus menanggung resiko investasi yang diperlukan untuk mendukung operasi penyediaan dan pendistribusian BBM. Beban subsidi BBM yang harus ditanggung oleh Pemerintah pada saat ini juga menimbulkan permasalahan tersendiri yang harus segera diselesaikan. Dengan perkataan lain, ketergantungan hanya kepada sumber pendanaan dari Pemerintah dalam penyediaan dan pendistribusian BBM akan menimbulkan resiko membengkaknya Anggaran dan Pendapatan Belanja Negara



(APBN) untuk sektor Migas sehingga akan mempengaruhi Anggaran untuk sektor lainnya.

Pada saat ini sebageian besar harga BBM domestik masih diatur oleh Pemerintah yaitu harga BBM Subsidi. Liberalisasi harga BBM berarti bahwa harga BBM diserahkan kepada mekanisme pasar. Permasalahannya adalah harga BBM untuk masyarakat pada saat ini masih disubsidi oleh Pemerintah. Subsidi yang harus disediakan Pemerintah untuk BBM cukup besar. Nilai subsidi tersebut tergantung kepada harga minyak bumi dan nilai kurs Rupiah, Beberapa jenis BBM yang masih disubsidi oleh Pemerintah yaitu jenis Premium, Minyak Tanah dan Minyak Solar dimana subsidi BBM Nasional untuk tahun 2010 adalah Rp. 57,4 Trilyun (cukup besar). Oleh karena itu, jika penghapusan subsidi BBM dilakukan secara sekaligus, dampaknya adalah harga BBM dalam negeri akan melonjak tinggi. Lonjakan harga BBM tersebut akan semakin tinggi seiring dengan naiknya harga minyak bumi dan turunnya nilai rupiah terhadap dolar. Lonjakan harga BBM tersebut tentu saja akan mempunyai dampak langsung kepada masyarakat, sehingga Pemerintah untuk saat ini tidak akan berani mengambil kebijakan menghapus subsidi BBM.

Dalam pelaksanaan penyediaan dan pendistribusian BBM Subsidi (Premium, Kerosene, Solar) tahun 2010, Pemerintah telah menunjuk tiga Badan Usaha sebagai pelaksana Public Service Obligation (PSO). Salah satu titik krusial dalam pelaksanaan PSO tersebut adalah bagaimana Pemerintah menetapkan Alokasi BBM Subsidi pada suatu Wilayah Distribusi yang akan didistribusikan oleh Badan Usaha pelaksana PSO, apakah sudah sesuai dengan kebutuhan masyarakat setempat dan tidak terjadi kekurangan suplai atau kelebihan kuota BBM pada suatu Wilayah Distribusi, karena setiap penambahan Kuota BBM akan menyebabkan penambahan dana Subsidi BBM yang harus disediakan oleh Pemerintah.

Salah satu solusi dari beberapa permasalahan yang dihadapi oleh Pemerintah di atas adalah dengan melakukan perhitungan Optimasi Alokasi BBM Subsidi pada suatu Wilayah Distribusi, dalam melakukan perhitungan Optimasi tersebut dengan beberapa kendala/keterbatasan yang ada untuk mencapai fungsi tujuan yang optimal diharapkan Pemerintah dapat memperoleh beberapa alternatif keputusan tentang Alokasi BBM Subsidi pada suatu Wilayah Distribusi dan kemudian mengambil

keputusan yang terbaik (optimal). Sehingga diharapkan Pemerintah dapat mengendalikan Alokasi BBM Subsidi pada suatu Wilayah Distribusi secara optimal dan diharapkan tidak terjadi kekurangan pasok atau kelebihan kuota pada suatu Wilayah Distribusi dengan demikian Pemerintah dapat menghemat pendanaan terhadap subsidi BBM.

## **1.2 Rumusan Penelitian**

Rumusan masalah dari tesis ini adalah sebagai berikut:

- Bagaimana mengoptimasikan Alokasi BBM Solar Subsidi pada suatu wilayah distribusi.
- Berapa alokasi BBM Solar Subsidi yang sesuai pada suatu wilayah distribusi dengan berdasarkan kendala – kendala yang ada pada wilayah distribusi tersebut.

## **1.3 Tujuan**

Untuk menghitung beberapa kombinasi alternatif pemecahan masalah tentang alokasi BBM Solar Subsidi pada suatu wilayah distribusi, kemudian dipilih mana yang terbaik di antaranya dengan berdasarkan beberapa parameter dan kendala – kendala yang ada pada wilayah distribusi tersebut guna mencapai tujuan atau sasaran yang diinginkan secara optimal.

Diharapkan dari hasil penghitungan optimasi tersebut diatas dapat memberikan keputusan yang optimal kepada Pemerintah dalam menetapkan alokasi BBM Solar Subsidi pada suatu Wilayah Distribusi sehingga tidak terjadi kekurangan pasok atau kelebihan kuota BBM Solar Subsidi pada suatu Wilayah Distribusi.

## **1.4 Batasan Penelitian**

Batasan masalah dari tesis ini adalah sebagai berikut:

- Studi kasus yang dipilih adalah optimasi Alokasi BBM Solar Subsidi pada suatu Wilayah Distribusi.
- Alokasi BBM Subsidi yang dipilih adalah Alokasi BBM Solar Subsidi.
- Wilayah Distribusi yang dipilih adalah Propinsi Bangka Belitung.

- Hanya satu teknik optimasi yg akan dipilih utk menyelesaikan kasus ini yaitu Program Linear.
- Program Linear yang dipilih menggunakan Analisis Simplex.

### **1.5 Sistematika Penulisan**

Dalam penulisan tesis ini dibagi dalam beberapa bab dan sub bab dengan perincian lengkap seperti pada daftar isi. Secara ringkas dapat disebutkan sebagai berikut :

BAB 1 merupakan bab pendahuluan yang berisikan latar belakang, perumusan masalah, tujuan penulisan, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB 2 merupakan bab landasan teori yang membahas tentang teori yang berkaitan dengan perhitungan Program Linear untuk Alokasi BBM Solar Subsidi dengan berdasarkan beberapa parameter dan kendala – kendala yang ada pada suatu wilayah distribusi.

BAB 3 merupakan bab metode penelitian yang berisi pembahasan mengenai penerapan Program Linear dengan kasus optimasi Alokasi BBM Solar Subsidi pada suatu Wilayah Distribusi.

BAB 4 merupakan bab simulasi Program Linear dan hasil optimasi dari contoh kasus pada suatu Wilayah Distribusi.

BAB 5 merupakan bab kesimpulan dan saran dari hasil penulisan secara keseluruhan. Dalam lembaran akhir dicantumkan lampiran-lampiran lain yang menunjang isi bab-bab sebelumnya.

## BAB 2

### DASAR TEORI



#### 2.1 Program Linear

Program Linear dan variasinya merupakan kelompok teknik analisis kuantitatif, yang tergabung dalam Riset Operasi, yang mengandalkan model – model matematika atau model – model simbolik sebagai wadahnya. Artinya, setiap persoalan yang kita hadapi dalam suatu sistem permasalahan tertentu perlu dirumuskan dulu dalam simbol – simbol matematika tertentu. Permasalahan tersebut adalah dunia nyata, sedangkan model simbolik yang dibentuk oleh program linear dan variasinya adalah dunia abstraksi yang dibuat sedemikian rupa sehingga mendekati kenyataan. Karena mendekati kenyataan, maka keputusan – keputusan yang akan diambil diharapkan sesuai dengan atau mendekati kenyataan, atau tidak banyak meleset.

Program Linear (PL) dalam bahasa Inggris disebut *Linear Programming*, adalah salah satu teknik analisis dari kelompok teknik Operasi Riset yang memakai model matematika. Tujuannya adalah untuk membantu para pengambil keputusan mencari, memilih, dan menentukan alternatif yang terbaik dari antara sekian alternatif layak yang tersedia. Dikatakan linear karena peubah – peubah yang membentuk model program linear dianggap linear, kemudian dipilih mana yang terbaik di antaranya dalam rangka menyusun strategi dan langkah - langkah kebijakan lebih lanjut tentang alokasi sumber daya dan dana yang terbatas guna mencapai tujuan atau sasaran yang diinginkan secara optimal.

Penekanannya di sini adalah pada alokasi optimal atau kombinasi optimum, artinya suatu langkah kebijakan yang pertimbangannya telah dipertimbangkan dari segala segi untung dan rugi secara baik, seimbang, dan serasi. Artinya yang berdaya-guna (efisien) dan berhasil-guna (efektif). Aloksi optimal tersebut tidak lain adalah memaksimumkan atau meminimumkan *fungsi tujuan* yang memenuhi persyaratan - persyaratan yang dikehendaki oleh *syarat-ikatan* (kendala) dalam bentuk *ketidaksamaan linear*.

### **2.1.1 Proses Pengambilan Keputusan**

Dalam melakukan pengaturan Alokasi BBM Solar Subsidi pada suatu Wilayah Distribusi, Pemerintah seringkali kesulitan untuk menentukan berapa Alokasi BBM Solar Subsidi yang tepat pada suatu Wilayah Distribusi, hal ini berkaitan dengan jumlah dana yang terbatas untuk subsidi BBM, sehingga apabila Pemerintah salah dalam mengambil keputusan untuk menetapkan Alokasi BBM Solar Subsidi akan mengakibatkan membengkaknya dana subsidi BBM yang membebani APBN, maka proses pengambilan suatu keputusan sangat penting untuk memperoleh suatu keputusan yang optimal.

Pengambilan keputusan adalah suatu proses yang dikembangkan secara bertahap dan sistematis. Tidak semua proses pengambilan keputusan dapat dikembangkan secara sistematis dan bertahap. Bertahap dan sistematis artinya memiliki kriteria yang sistematis melalui sistem – prosedur tertentu yang jelas dan teratur. Sebaliknya ada proses pengambilan keputusan yang dilakukan secara intuitif. Artinya secara intuitif, tanpa mengikuti sistematika atau sistem – prosedur dan kriteria yang teratur dan yang telah ada.

Suatu kriteria yang baik haruslah yang dapat memenuhi tiga syarat berikut : (1) mempunyai suatu ukuran dan nilai yang jelas untuk pengambilan keputusan yang tepat, (2) dapat dipergunakan untuk menilai berbagai alternative pilihan, dan (3) dapat dengan mudah dihitung dan dijabarkan.

Program Linear dan variasinya adalah kumpulan dari berbagai teknik pengambilan keputusan yang prosesnya dikembangkan secara bertahap dan sistematis. Sistematika dari analisis – analisis dalam proses pengambilan keputusan yang memakai program linear dan variasinya sebagai teknik Riset Operasi, pada dasarnya mempunyai lima tahap sebagai berikut : (1) indentifikasi persoalan, (2) penyusunan model, (3) analisis model, (4) pengesahan model, dan (5) implementasi hasil.

### **2.1.2 Manfaat Program Linear**

Fokus utama dari program linear dan variasinya sebagai teknik Riset Operasi adalah pada proses pengambilan keputusan. Hasil – hasil analisis yang diperoleh melalui teknik tersebut harus dapat memberikan manfaat dan dampak positif

terhadap kegiatan – kegiatan pengelolaan, misalnya dalam perumusan perencanaan, pengembangan proyek, atau dalam penilaian, pengawasan dan pengendalian, dan lainnya.

Sebagai salah satu kelompok teknik Riset Operasi, maka program linear dan variasinya merupakan metodologi ilmiah, yaitu metode yang sistematis, mulai dari tahap pengumpulan data, dalam rangka identifikasi permasalahan, kemudian menyusun modelnya, lalu mengadakan analisisnya, dan seterusnya seperti yang telah diuraikan di depan melalui proses yang berulang – ulang (*iteratif*) dan berkesinambungan. Persoalannya harus disusun dalam model yang memakai simbol matematika.

Persoalan program linear dan variasinya memiliki ciri bahwa perumusan tujuannya harus jelas, yang disebut *fungsi tujuan (objective function)*, dalam rangka mencapai penyelesaian masalah dengan hasil yang baik dan memuaskan (*optimal*).

## **2.2 Perumusan Persoalan dalam Program Linear**

Agar dapat menyusun dan merumuskan suatu persoalan atau permasalahan yang dihadapi ke dalam model program linear, maka dimintakan lima syarat yang harus dipenuhi sebagai berikut ini :

### **2.2.1 Tujuan**

Apa yang menjadi tujuan permasalahan yang dihadapi yang ingin dipecahkan dan dicari jalan keluarnya. Tujuan ini harus jelas dan tegas yang disebut *fungsi tujuan*. Fungsi tujuan tersebut dapat berupa dampak positif, manfaat – manfaat, keuntungan – keuntungan, dan kebaikan – kebaikan yang ingin dimaksimalkan, atau dampak negatif, kerugian – kerugian, resiko – resiko, biaya – biaya, jarak, waktu, dan sebagainya yang ingin diminimumkan.

### **2.2.2 Alternatif Perbandingan**

Harus ada sesuatu atau berbagai alternatif yang ingin diperbandingkan, misalnya antara kombinasi waktu tercepat dan biaya tertinggi dengan waktu terlambat dan biaya terendah, atau antara alternatif padat modal dengan padat karya,

atau antara kebijakan A dengan B, atau antara proyeksi permintaan tinggi dengan rendah, Alokasi BBM tertinggi dengan Alokasi BBM terendah, dan seterusnya.

### 2.2.3 Sumber Daya

Sumber daya yang dianalisis harus berada dalam keadaan yang *terbatas*. Misalnya keterbatasan waktu, keterbatasan biaya, keterbatasan tenaga, keterbatasan luas tanah, keterbatasan ruangan, keterbatasan Alokasi BBM, dan lain-lain. Keterbatasan dalam sumber daya tersebut dinamakan sebagai *kendala* atau *syarat – ikatan*.

### 2.2.4 Perumusan Kuantitatif

Fungsi tujuan dan kendala tersebut harus dapat dirumuskan secara kuantitatif dalam apa yang disebut *model matematika*.

### 2.2.5 Keterkaitan Peubah

Peubah – peubah yang membentuk fungsi tujuan dan kendala tersebut harus memiliki hubungan fungsional atau hubungan keterkaitan. Hubungan keterkaitan tersebut dapat diartikan sebagai hubungan yang saling mempengaruhi, hubungan interaksi, interdependensi, timbale – balik, saling menunjang, dan sebagainya.

## 2.3 Model Dasar Program Linear

Model dasar atau model baku Program Linear dapat dirumuskan sebagai berikut :

Nilai – nilai  $X_1, X_2, \dots, X_n$  yang dapat menghasilkan berbagai kombinasi optimum (maksimum atau minimum) dari :

$$Z = C_1X_1 + C_2X_2 + \dots + C_nX_n \quad \dots (1)$$

(fungsi tujuan)

Dengan syarat bahwa fungsi tujuan tersebut memenuhi kendala – kendala atau syarat – syarat ikatan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + \dots + a_{1n}X_n &\leq \text{atau} \geq b_1 \\ a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + \dots + a_{2n}X_n &\leq \text{atau} \geq b_2 \\ \cdot & \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \end{aligned}$$

$$\begin{array}{cccccccc} \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \end{array} \quad \dots (2)$$

$$a_{m1}X_1 + a_{m2}X_2 + \dots + a_{mn}X_n \leq \text{atau} \geq b_m$$

$$\text{dan bahwa : } X_j \geq 0, \text{ untuk } j = 1, 2, \dots, n \quad \dots (3)$$

(syarat non negatif)

atau dalam bentuk kompaknya menjadi :

Optimumkan (maksimumkan atau minimumkan) :

$$Z = \sum_{j=1}^n C_j X_j, \text{ untuk } j = 1, 2, \dots, n \quad \dots (4)$$

dengan syarat ikatan :

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} X_j \leq \text{atau} \geq b_i \quad \dots (5)$$

untuk  $i = 1, 2, \dots, m$

$$\text{dan } X_j \geq 0 \quad \dots (6)$$

dengan :

$C_j$  = Parameter yang dijadikan kriteria optimisasi, atau koefisien peubah pengambilan keputusan dalam fungsi tujuan.

$X_j$  = Peubah pengambilan keputusan atau kegiatan (yang ingin dicari ; yang tidak diketahui).

$a_{ij}$  = Koefisien teknologi peubah pengambilan keputusan (kegiatan yang bersangkutan) dalam kendala ke- $i$ .

$b_i$  = Sumber daya yang terbatas, yang membatasi kegiatan atau usaha yang bersangkutan ; disebut pula konstanta atau "nilai sebelah kanan" dari kendala ke- $i$ .

$Z$  = Nilai scalar kriteria pengambilan keputusan : suatu fungsi tujuan.

Jika model dasar yang dirumuskan dalam (1) sampai ke (3) atau (4) sampai ke (6) kita formulasikan lagi dalam notasi matriks, maka akan terlihat rumusan (7) sampai ke (9) berikut :

Optimumkan (maksimumkan atau minimumkan) :

$$Z = C'X \quad \dots (7)$$

Syarat ikatan :

$$AX \leq \text{atau} \geq b \quad \dots (8)$$



dan  $\mathbf{X} \geq 0$  ..... (9)

dimana  $\mathbf{C}$ ,  $\mathbf{X}$ , dan  $\mathbf{O}$  masing – masing merupakan vector berukuran  $n \times l$  ; kemudian  $\mathbf{A}$  adalah matriks berukuran  $m \times n$  ; dan  $\mathbf{b}$  adalah vector berukuran  $m \times l$ .

Dari rumusan model dasar Program Linear tersebut di atas terlihat bahwa ada tiga unsur penting yang harus dipenuhi oleh suatu persoalan Program Linear untuk dapat dirumuskan secara matematis, yaitu (1) suatu fungsi tujuan, (2) berbagai kendala fungsional, dan (3) kendala tidak boleh negatif (atau syarat-ikatan non-negativitas).

## 2.4 Asumsi – Asumsi Dasar

Salah satu cirri khas model Program Linear ini ialah bahwa ia didukung oleh lima macam asumsi yang menjadi tulang punggung model tersebut. Asumsi – asumsi tersebut adalah sebagai berikut :

### 2.4.1 Linearitas

Asumsi ini menginginkan agar perbandingan antara *input* yang satu dengan *input* lainnya, atau untuk suatu input dengan output besarnya tetap dan terlepas (tidak tergantung) pada tingkat produksi. Jika fungsi tujuan,  $C_j X_j$ , bersifat nonlinear, maka teknik Program Linear ini tidak dapat dipakai.

### 2.4.2 Proporsionalitas

Asumsi ini menyatakan bahwa jika peubah pengambilan keputusan,  $X_j$ , berubah maka dampak perubahannya akan menyebar dalam proporsi yang sama terhadap fungsi tujuan,  $C_j X_j$ , dan juga pada kendalanya,  $a_{ij} X_j$ . Misalnya, jika kita naikkan nilai  $X_j$  dua kali, maka secara proporsional (seimbang dan serasi) nilai – nilai  $a_{ij} X_j$ -nya juga akan menjadi dua kali lipat. Implikasi asumsi ini ialah bahwa dalam model Program Linear yang bersangkutan tidak berlaku hukum kenaikan yang semakin menurun.

### 2.4.3 Aditivitas

Asumsi ini menyatakan bahwa nilai parameter suatu kriteria optimisasi (koefisien peubah pengambilan keputusan dalam fungsi tujuan) merupakan jumlah

dari nilai individu – individu  $C_j$  dalam model Program Linear tersebut. Dampak total terhadap kendala ke- $i$  merupakan jumlah dampak individu terhadap peubah pengambilan keputusan  $X_j$ .

#### 2.4.4 Divisibilitas

Asumsi ini menyatakan bahwa peubah –peubah pengambilan keputusan  $X_j$ , jika diperlukan dapat dibagi ke dalam pecahan – pecahan, yaitu bahwa nilai – nilai  $X_j$ , tidak perlu integer (hanya 0 dan 1 atau bilangan bulat), tapi boleh noninteger (misalnya  $1/2$ ; 0,58; 38,987, dan sebagainya).

#### 2.4.5 Deterministik

Asumsi ini menghendaki agar semua parameter dalam model Program Linear (yaitu nilai – nilai  $C_j$ ,  $a_{ij}$ , dan  $b_i$ ) tetap dan diketahui atau ditentukan secara pasti. Dalam dunia nyata asumsi ini kadang – kadang memang memuaskan dengan baik sekali. Namun dalam model – model Program Linear yang kiranya dapat dipakai untuk perencanaan jangka panjang, biasanya parameter penduganya (misalnya koefisien fungsi tujuan atau nilai sebelah-kanan) diramalkan terlebih dahulu (dengan teknik statistik), sehingga pertimbangan ketidaktahuan juga turut diperhitungkan. Atau dalam Program Linear sendiri kelemahan asumsi ini dipenuhi oleh analisis postoptimal atau analisis parametrisasi.

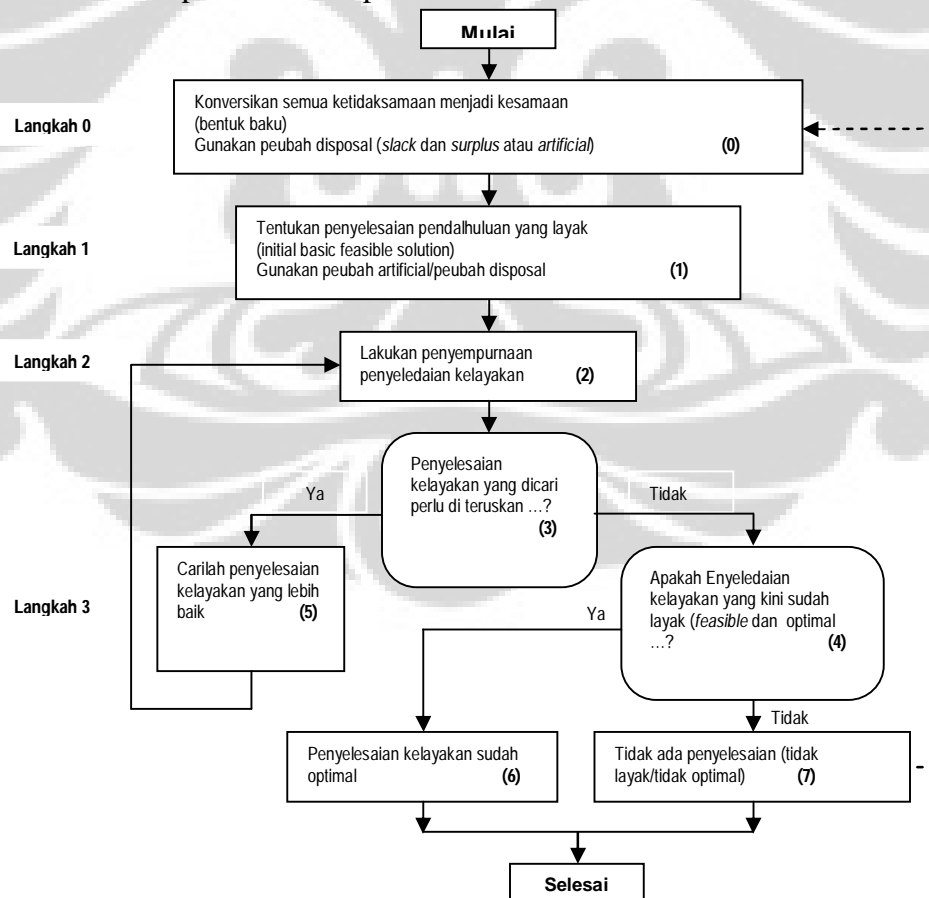
### 2.5 Klasifikasi Kegiatan Program Linear

Kegiatan – kegiatan yang dilakukan dalam analisis permasalahan dengan model Program Linear dapat diklasifikasikan ke dalam tujuh bagian, sebagai berikut : (1) latar belakang matematik, khususnya teori persamaan linear; (2) metode – metode penyelesaian atau metode analisisnya (misalnya, metode simplex); (3) mengembangkan sebuah program komputer dan juga sistem komputernya untuk dapat menangani permasalahan Program Linear; (4) prosedur pengelolaan sistem, termasuk pengolah matris (*matix generators*), penulisan laporan (*report writers*), dan pengelolaan data dasar (*data-base management*); (5) pemasukan data, konversi data, dan transkripsi data; (6) pemodelan masalah – masalah dunia nyata; serta (7) analisis, interpretasi, dan menyampaikan hasil – hasil analisis tersebut untuk proses

pengambilan keputusan lebih lanjut. Untuk metode analisis ada dua metode analisis permasalahan Program Linear, yaitu (1) metode analisis grafis, dan (2) metode analisis secara aljabar, dalam hal ini dengan memakai algoritma simplek. Dalam hal pembuatan tesis ini kita menggunakan metode analisis secara aljabar dengan memakai algoritma simplek.

## 2.6 Analisis Simplek

Permasalahan Program Linear dalam dunia nyata adalah begitu kompleks, luas, dan besar, sehingga teknik analisis grafis sangat terbatas dan tak dapat diandalkan untuk memecahkan persoalan dunia nyata yang kita hadapi. Oleh karena itu analisis perlu dilakukan dengan cara aljabar. Teknik matematika yang cocok untuk masalah Program Linear ini adalah aljabar matriks. Prosedur komputasi atau algoritma yang sangat terkenal untuk analisis persoalan Program Linear tersebut adalah *metode simplek*. Pada garis besarnya langkah – langkah dalam analisis Program Linear dengan metode simplek adalah seperti terlihat dalam Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Langkah – langkah analisis Program Linear dengan metode simplek.

Langkah 0 pada Gambar 2.1. di atas disebutkan bahwa konversikan semua ketidaksamaan menjadi kesamaan (bentuk baku), dan gunakan peubah disposal (*slack* dan *surplus* atau *artificial*). Untuk menjelaskan maksud pada Langkah 0 tersebut di atas, maka kita ambil suatu contoh model matematika sebagai berikut :

$$\text{Maksimumkan : } Z = 3X_1 + 3X_2 + 0X_3 + 0X_4 + 0X_5 \quad \dots (10)$$

Syarat – Ikatan :

$$2X_1 + 1X_2 + 1X_3 + 0X_4 + 0X_5 = 30$$

$$2X_1 + 3X_2 + 0X_3 + 1X_4 + 0X_5 = 60$$

$$4X_1 + 3X_2 + 0X_3 + 0X_4 + 1X_5 = 72 \quad \dots (11)$$

Sistem rumusan atau system model matematika pada persamaan (10) dan (11) di atas inilah yang akan kita masukkan dalam algoritma simplex. Jumlah peubah disposal harus sama dengan jumlah fungsi kendala model Program Linear yang bersangkutan (jadi jika ada  $m$  fungsi kendala, maka peubah disposalnya juga sebanyak  $m$  buah). Dalam rumusan matriks, system persamaan (10) dan (11) dapat dirumuskan seperti pada persamaan (12) dan (13) sebagai berikut :

$$\text{Maksimumkan : } Z = [3 \ 3 \ 0 \ 0 \ 0] \begin{matrix} \mathbf{C} \\ \mathbf{1 \times 5} \end{matrix} \begin{matrix} X_1 \\ X_2 \\ X_3 \\ X_4 \\ X_5 \end{matrix} \quad \dots (12)$$

$\mathbf{X}$   
 $\mathbf{5 \times 1}$

Syarat – Ikatan :

$$\begin{matrix} \begin{pmatrix} 2 & 1 & | & 1 & 0 & 0 \\ 2 & 3 & | & 0 & 1 & 0 \\ 4 & 3 & | & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} & \begin{pmatrix} X_1 \\ X_2 \\ X_3 \\ X_4 \\ X_5 \end{pmatrix} & = & \begin{pmatrix} 30 \\ 60 \\ 72 \end{pmatrix} & \dots (13) \\ \mathbf{A} & \mathbf{I_3} & & \mathbf{b} \\ & & & \mathbf{3 \times 1} \\ & & & \mathbf{X} \\ & & & \mathbf{5 \times 1} \end{matrix}$$

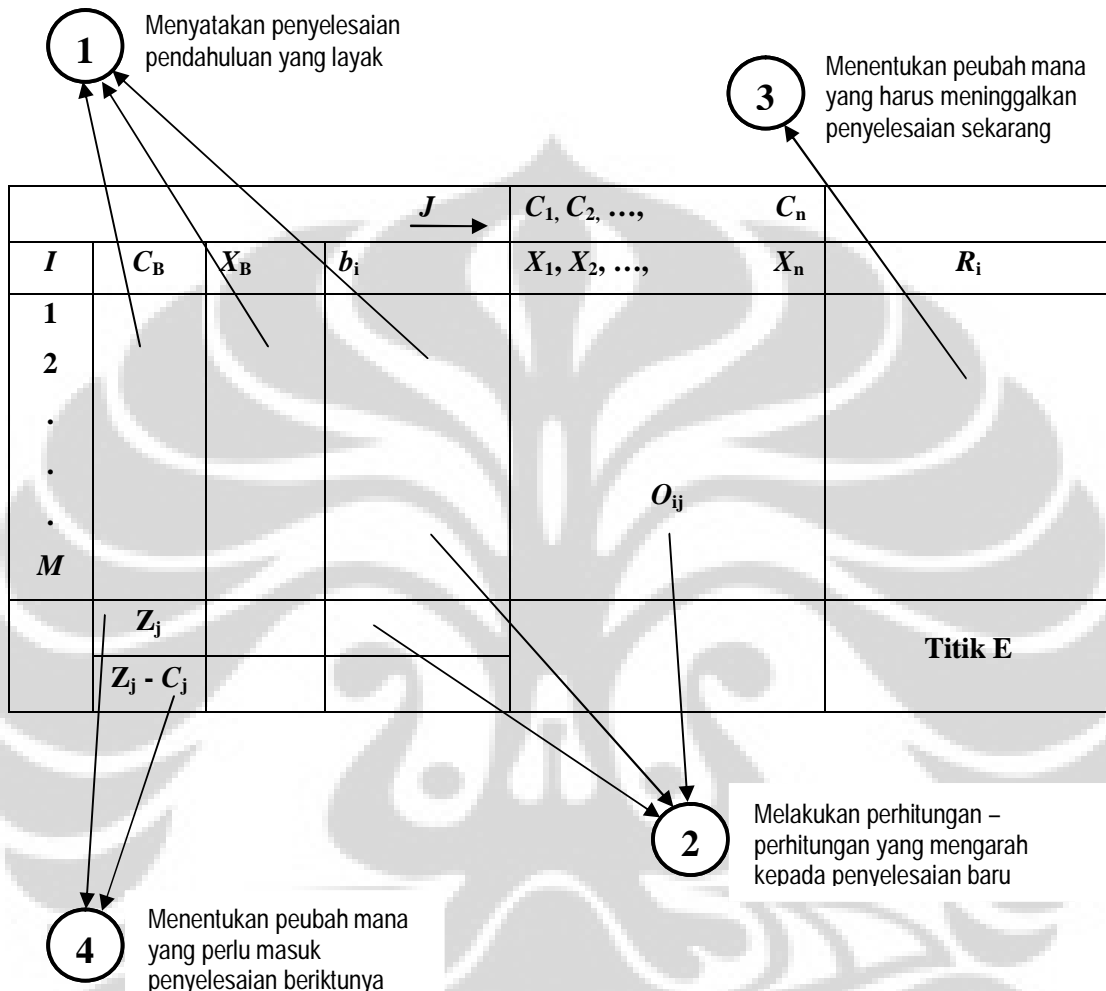
### 2.6.1 Ciri Khas Analisis Simplex

Ciri khas analisis simplex ini ialah dengan dimasukkannya *kegiatan disposal* (*disposal activities*). Peranan kegiatan disposal ini adalah untuk menyediakan semacam tabungan untuk dapat menampung sumber daya yang tersisa atau yang tidak digunakan (artinya yang tidak sempat dihabiskan). Dengan adanya kegiatan disposal ini kita dapat membuat ketidaksamaan suatu rumusan matematika menjadi suatu kesamaan (persamaan). Metode simplex hanya memperkenankan nilai positif dari peubah – peubah  $X_j$ . Dengan demikian, syarat-ikatan non-negatif tidak perlu ikut dimasukkan ke dalam struktur perhitungan tablo simplex. Hal ini berarti algoritma simplex menjamin terpenuhinya syarat-ikatan non-negatif yang diajukan oleh model dasar Program Linear (seperti dalam persamaan (3), (6), atau (9)), untuk itu dibuat Struktur Tablo Simplex, sebagaimana dapat dilihat pada Gambar 2.2. dibawah.

				$J \rightarrow$	Baris Fungsi Tujuan ( $C_1, C_2, \dots, C_n$ )
$I$	$C_B$	Basis $X_B$	Suplai Sumber Daya $b_i$	Kegiatan (peubah) $X_1, X_2, \dots, X_n$	$R_i$
1 2 . . . $m$	Peubah – peubah yang kini sedang diselesaikan (dalam basis)	Nilai – nilai peubah yang baru diselesaikan (dalam basis)		Koefisien Substitusi ( <i>input-output</i> )	Nisbah yang menyatakan peubah mana yang akan meninggalkan basis atau penyelesaian ini untuk memasuki penyelesaian berikutnya
	$Z_j$	Nilai Fungsi Tujuan		Evaluasi Fungsi Tujuan	
	$Z_j - C_j$				

Gambar 2.2. Struktur Tablo Simplex

Untuk menyelesaikan permasalahan Program Linear dengan menggunakan metoda simplex di atas maka dibuat struktur tablo simplex dan metode penyelesaiannya sebagaimana yang ditunjukkan pada Gambar 2.3. dibawah.



**Gambar 2.3.** Struktur tablo simplex dan metode penyelesaiannya

Langkah 1 pada Gambar 2.3. adalah menyatakan penyelesaian pendahuluan yang layak dimana penyelesaian kelayakan (*feasible solution*) adalah suatu keadaan yang pada keadaan ini fungsi kendala dan syarat – ikatan non – negative memenuhi syarat yang diminta oleh fungsi tujuan, yaitu peubah riil (kegiatan nyata) sama dengan nol. Penyelesaian Langkah 1 ini terletak pada titik E dalam bentuk tablo simplex untuk menentukan langkah selanjutnya.

Langkah 2 pada Gambar 2.3. adalah melakukan perhitungan – perhitungan untuk memecahkan sistem persamaan simultan dengan menggunakan Matriks, yang mengarah kepada penyelesaian baru.

Langkah 3 pada Gambar 2.3. adalah menentukan peubah mana yang harus meninggalkan penyelesaian sekarang untuk dilanjutkan penyelesaian selanjutnya, dimana metode simplex mulai menganalisis titik ekstrem yang satu ke titik ekstrem lainnya sampai akhirnya tiba pada suatu titik ekstrem yang tertinggi, yang disebut *titik sudut optimal*, mulai dari titik E ke titik optimal.

Langkah 4 pada Gambar 2.3. adalah menentukan peubah mana yang perlu masuk penyelesaian berikutnya, untuk kemudian dilakukan perhitungan Matriks sehingga diperoleh titik ekstrem lainnya sampai akhirnya sampai pada titik sudut optimal.

## 2.6.2 Memecahkan Sistem Persamaan Linear Simultan dengan Matriks

Dalam program linear untuk menyelesaikan perhitungan – perhitungan yang ada digunakan Matriks, dimana dalam program linear terdapat persamaan linear simultan dengan beberapa/banyak variable yang harus dipecahkan secara serentak (simultan).

Ada dua cara untuk memecahkan system persamaan linear yang simultan dengan Matriks, yaitu melalui aturan Cramer, dan metode penghapusan Gauss-Jordan. Secara teoritis, dan untuk persoalan – persoalan yang kecil, maka aturan Cramer dapat dipergunakan. Tapi kalau sudah menyangkut dunia nyata, dengan persoalan yang besar, maka aturan Cramer tidak efisien lagi secara numerical. Oleh karena itu metode penghapusan Gauss-Jordan-lah yang dipakai. Sehingga dalam Tesis ini akan diuraikan secara singkat tentang metode penghapusan Gauss-Jordan sebagai berikut :

Perhatikan sistem persamaan berikut :

$$\begin{aligned} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n &= b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n &= b_2 \\ \vdots & \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n &= b_n \end{aligned}$$

Sistem persamaan tersebut dapat ditulis sebagai berikut :

$$\mathbf{Ax} = \mathbf{b}$$

di mana :

$$A = a_{ij} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix}$$

$$A = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_n \end{pmatrix} \quad \text{dan } \mathbf{b} = \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \vdots \\ b_n \end{pmatrix}$$

Dalam mengolah sistem persamaan tersebut guna mendapatkan matriks inversi-nya, diperlukan syarat – syarat berikut :

1. Bahwa pangkat (*rank*) dari matriks yang diokmentasikan (*augmented matriks* :  $[\mathbf{A}, \mathbf{b}]$ ), haruslah sama dengan pangkat matriks  $\mathbf{A}$  (Catatan : Matriks okmentasi adalah membentuk suatu matriks baru  $X_i^*$  dengan jalan mensubstitusikan kolom ke- $j$  dari matriks  $\mathbf{A}$  dengan unsur – unsur  $b_i$  dari vektor  $\mathbf{b}$ , ditulis  $[\mathbf{A}, \mathbf{b}]$ ). Contoh :

$$X_i^* = \begin{pmatrix} b_1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ b_2 & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ b_n & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{pmatrix}$$

$$X_3^* = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & b_1 & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & b_2 & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & b_n & \dots & a_{nn} \end{pmatrix}$$

Pada matriks  $X_1^*$ , kolom ke-1 dari matriks  $\mathbf{A}$  diganti oleh vektor  $\mathbf{b}$ , sedangkan pada  $X_3^*$ , kolom ke-3 diganti oleh vektor  $\mathbf{b}$ .

2. Bahwa vektor  $\mathbf{b}$  haruslah merupakan kombinasi linear dari tiap kolom dalam matriks  $\mathbf{A}$ , yang dengan adanya peubah  $x_1, x_2, \dots, x_n$ , akan menghasilkan hubungan yang terpaut linear sebagai berikut :

$$\mathbf{a}_1 x_1 + \mathbf{a}_2 x_2 + \dots + \mathbf{a}_n x_n = \mathbf{b}$$



dimana  $\mathbf{a}_1, \mathbf{a}_2, \dots, \mathbf{a}_n$  merupakan vektor – vektor kolom dari matriks  $\mathbf{A}$ , artinya matriks  $\mathbf{A}$  dalam hal ini ada nonsingular (determinannya tidak nol), dan sistem persamaannya, yaitu  $\mathbf{Ax} = \mathbf{b}$ , disebut sistem persamaan *konsisten* karena dapat menghasilkan  $\mathbf{x} = \mathbf{A}^{-1}\mathbf{b}$  yang unik.

3. Kalau melanggar ketentuan ad 2 tersebut, maka kita akan memperoleh sistem persamaan  $\mathbf{Ax} = \mathbf{b}$  yang *tidak konsisten*, sehingga menghasilkan  $\mathbf{x} = \mathbf{A}^{-1}\mathbf{b}$  yang tidak unik karena matriks  $\mathbf{A}$ -nya adalah singular (determinannya sama dengan nol). Dalam keadaan yang demikian ini kita tak dapat memakai aturan Cramer untuk menyelesaikannya. Kita harus memakai metode penghapusan Gauss-Jordan, dengan teknik partisi matriks dan penomeran kembali matriks, dalam rangka berusaha mencari inversnya yang nonsingular. Proses demikian ini dalam banyak hal umumnya akan menghasilkan *degenerasi* (suatu keadaan, di mana peubah basis  $x_j$  memiliki nilai nol), hasil yang tidak kita inginkan. Namun demikian, dengan pemberian bobot tertentu, hal tersebut akan teratasi.

### 2.6.3 Metoda Penghapusan Gauss-Jordan

Dalam program linear metoda penghapusan Gauss-Jordan ini yang sesuai digunakan karena metode ini prosesnya dilakukan secara tahap demi tahap, dalam rangka mencari  $\mathbf{X} = \mathbf{A}^{-1}\mathbf{b}$ , melalui cara pengolahan baris, untuk lebih memahami diberikan contoh permasalahan sebagai berikut :

Andaikan sistem persamaan linear simultan yang kita hadapi adalah sebagai berikut :

$$2x_1 + x_2 + 6x_3 = 3$$

$$x_1 + x_2 - 3x_3 = 1$$

$$3x_1 + 6x_2 - 2x_3 = 0$$

(matriks  $\mathbf{A}$  adalah nonsingular)

Proses penyelesaiannya adalah sebagai berikut :

*Tahap 1.* Bagilah persamaan pertama dengan 2; kemudian kurangi persamaan yang baru tersebut dengan persamaan kedua; lalu gandakan persamaan baru ini dengan 3; kemudian kurangilah dengan persamaan ketiga. Hasilnya sebagai berikut :

$$x_1 + \frac{1}{2}x_2 + 3x_3 = \frac{3}{2}$$

$$\frac{1}{2}x_2 - 6x_3 = -\frac{1}{2}$$

$$9/2x_2 - 11x_3 = -9/2$$

Prosedur seperti ini disebut sebagai *pivotisasi* (*pivoting*). Koefisien dari peubah yang tinggal dalam suatu persamaan (yang akan dihapus atau disapu oleh persamaan – persamaan lainnya) dinamakan *unsur pivot* (*pivot element*). Unsur pivot dalam hal ini adalah 2.

*Tahap 2.* Kini kita berurusan dengan peubah  $X_2$ , dari hasil tahap 1. Oleh karena itu unsur pivotnya dalam hal ini adalah  $\frac{1}{2}$  (dari persamaan kedua dari sistem persamaan tahap 1). Bagilah persamaan kedua dengan  $\frac{1}{2}$ , lalu gandakan persamaan yang baru terbentuk itu dengan  $\frac{1}{2}$ ; kemudian kurangi dengan persamaan pertama; gandakan lagi dengan  $\frac{9}{2}$ ; kemudian kurangi dengan persamaan ketiga. Hasilnya adalah sebagai berikut :

$$X_1 + 9x_3 = 2$$

$$X_2 - 12x_3 = -1$$

$$43x_3 = 0$$

*Tahap 3.* Unsur pivot adalah 43. Bagilah persamaan ketiga dengan 43; gandakan dengan 12, tambahkan pada persamaan kedua; gandakan dengan 9, lalu kurangi dengan persamaan pertama. Hasilnya adalah sebagai berikut :

$$x_1 = 2$$

$$x_2 = -1$$

$$x_3 = 0$$

Perhatikan bahwa matriks  $A$  yang asli tadi, kini telah ditransformasikan ke dalam matriks identitas  $I_3$  melalui tiga tahapan proses pengolahan baris (yang dilakukan secara berulang atau iteratif). Jadi, sebenarnya prosedur penghapusan Gauss-Jordan ini adalah ekuivalen dengan menggandakan sistem persamaan asli dengan matriks kebalikan  $A^{-1}$ , sehingga diperoleh vector :

$$\mathbf{x} = \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \\ 0 \end{pmatrix}$$

Dan vector tersebut adalah tidak lain daripada  $X = A^{-1}b$ , yaitu merupakan suatu matriks diagonal :

$$X = \begin{pmatrix} x_1 & 0 & 0 \\ 0 & x_2 & 0 \\ 0 & 0 & x_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Di dalam metode penghapusan Gauss-Jordan ini, selain kita berusaha untuk mencari nilai  $X$  dari sistem persamaan simultan, kita juga dapat mencari matriks kebalikan  $A^{-1}$ . Hal ini dapat dilakukan dengan jalan menciptakan dulu matriks okmentasi, sebagai berikut :

$$\left[ \begin{array}{c|c|c} A & I_n & b \end{array} \right]$$

Setelah itu baru menerapkan prosedur penghapusan seperti yang telah diuraikan. Kita akan memperoleh hasil sebagai berikut :

$$\left[ \begin{array}{c|c|c} I_n & A^{-1} & A^{-1}b \end{array} \right] = \left[ \begin{array}{c|c|c} I_n & A^{-1} & X \end{array} \right]$$

Sebagai catatan, perlu diingat bahwa di dalam prosedur penghapusan ini, tidak perlu harus selalu dimulai dari persamaan pertama, dan  $X_1$  merupakan baris yang harus meninggalkan system, kemudian dilanjutkan dengan  $X_2$ , dan seterusnya (seperti yang telah diuraikan sebelumnya). Kita dapat saja mengambil persamaan dan baris mana saja, asal harus selalu diingat, bahwa kita tidak dapat menpivot koefisien dari peubah di dalam sistem persamaan tersebut yang nilainya adalah nol (karena alasan yang cukup jelas).

## 2.7 Sistem Distribusi BBM Subsidi di Pulau Bangka Belitung

Sistem distribusi BBM Subsidi di Pulau Bangka Belitung terdiri dari Depot Pangkal Balam dan Jobber Tanjung Pandan, dimana Depot Pangkal Balam dan Jobber Tanjung Pandan disuplai melalui Kilang Plaju dan Terminal Transit Tanjung Gurem. Depot Pangkal Balam melayani pendistribusian BBM Subsidi untuk wilayah kepulauan Bangka, sedangkan Jobber Tanjung Pandan melayani pendistribusian BBM untuk wilayah kepulauan Belitung. Untuk alur proses pendistribusian BBM Subsidi di Bangka Belitung dimulai dari Kilang Plaju dan Terminal Transit Tanjung Gurem kemudian diangkut menggunakan Tanker atau Tongkang ke Depot Pangkal Balam dan Jobber Tanjung Pandan, dari Depot Pangkal Balam dan Jobber Tanjung Pandan diangkut menggunakan Truk Tanki langsung kepada Penyalur (SPBU,

SPBN, SPBB, SPDN, APMS), dan dari Penyalur di distribusikan kepada konsumen pengguna yang berhak menerima BBM Subsidi. Sistem Distribusi BBM Subsidi di Pulau Bangka Belitung dapat dilihat pada Gambar 2.4. dibawah ini.



**Gambar 2.4.** Sistem Distribusi BBM Subsidi di Pulau Bangka Belitung

Untuk mendistribusikan BBM Subsidi Depot Pangkal Balam dan Jobber Tanjung Pandan memiliki kapasitas Tanki Timbun dengan beberapa parameter sebagai berikut :

**Tabel 2.1** Kapasitas Tanki Depot Pangkal Balam dan Jobber Tanjung Pandan

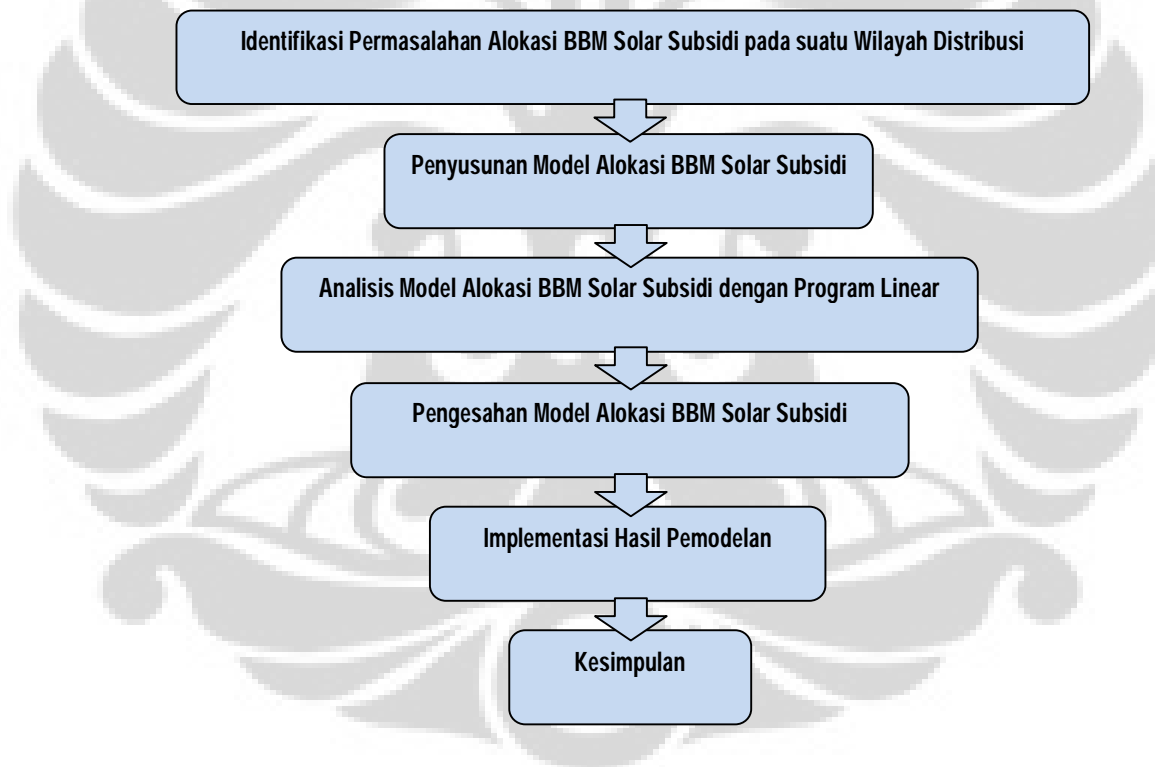
LOKASI	PRODUK	KAPASITAS TANKI (KL)	DOT (KL)	CD
Depot Pangkal Balam	Premium	3.613	502	7,2
	Kerosene	2.106	84	25,1
	Solar	11.164	1.029	10,8
	Avtur	987	28	35,3
Jobber Tanjung Pandan	Premium	1.094	124	8,8
	Kerosene	549	28	19,6
	Solar	2.523	206	12,2

## BAB 3

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Metodologi

Pada Bab 1 dan Bab 2 telah dijelaskan dan diuraikan tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah dan dasar teorinya, maka pada Bab 3 akan dijelaskan tentang metode penelitian dan langkah kerja yang akan dilakukan dalam penelitian ini. Skema prosedur untuk metode penelitian yang akan dilakukan dapat dilihat pada Gambar 3.1. dengan tahapan atau langkah kerja sebagaimana di bawah ini.



**Gambar 0.1** Skema Prosedur Metode Penelitian Optimasi Alokasi BBM Solar Subsidi pada suatu Wilayah Distribusi menggunakan Program Linear

Uraian Prosedur Metode Penelitian diatas akan dibahas dan dijelaskan pada sub bab berikut ini.

### **3.2 Identifikasi Permasalahan Alokasi BBM Solar Subsidi**

Identifikasi persoalan, terdiri dari kegiatan (1) penentuan dan perumusan tujuan yang jelas dari persoalan dalam sistem model yang dihadapi, (2) identifikasi peubah yang dipakai sebagai kriteria untuk pengambilan keputusan yang dapat dikendalikan maupun yang tak dapat dikendalikan, dan (3) kumpulan data tentang kendala – kendala yang menjadi syarat – ikatan terhadap peubah – peubah dalam fungsi tujuan sistem model yang dipelajari.

#### **3.2.1 Penentuan dan Perumusan Tujuan Penelitian**

Tujuan permasalahan adalah untuk menghitung optimasi alokasi BBM Solar Subsidi (khususnya Solar) pada suatu wilayah Distribusi, dalam hal ini Wilayah Distribusi yang akan dihitung adalah Wilayah Distribusi yang ada di Propinsi Bangka Belitung yang terdiri dari Pulau Bangka dan Pulau Belitung (Pulau Bangka Belitung), penghitungan optimasi alokasi BBM Solar Subsidi ini perlu dilakukan karena setiap tahun dalam realisasi penyaluran BBM Solar Subsidi di Pulau Bangka Belitung selalu terjadi kelebihan kuota.

Sedangkan kuota Nasional untuk masing – masing Daerah sudah ditetapkan setiap tahunnya (untuk tahun 2010 ditetapkan 31 Desember 2009), termasuk juga kuota untuk Pulau Bangka Belitung sudah ditetapkan atau kuota dibatasi, namun dalam realisasinya terjadi kelebihan kuota yang menyebabkan dana Subsidi BBM bertambah besar, dalam hal ini Pemerintah menjadi kesulitan untuk menentukan berapa kuota BBM Solar Subsidi yang tepat untuk Pulau Bangka Belitung. Sehingga tujuan penghitungan optimasi alokasi BBM Solar Subsidi adalah untuk membantu Pemerintah menentukan berapa kuota yang tetap bagi Pulau Bangka Belitung.

#### **3.2.2 Identifikasi Peubah**

Identifikasi peubah dalam perhitungan optimasi alokasi BBM Solar Subsidi pada suatu Wilayah Distribusi adalah jumlah Wilayah Kabupaten/Kota di Pulau Bangka Belitung, jumlah Konsumen Pengguna yang berhak menerima BBM Solar Subsidi (khususnya Solar), dan jumlah kuota masing – masing Kabupaten/Kota.

Untuk jumlah Kabupaten/Kota di Pulau Bangka Belitung adalah merupakan parameter yang dijadikan kriteria optimisasi, yang terdiri dari Pulau Bangka

mempunyai 5 Kabupaten/Kota yaitu Kabupaten Bangka (2.950,68 Km<sup>2</sup>), Kabupaten Bangka Barat (2.820,61 Km<sup>2</sup>), Kabupaten Bangka Tengah (2.155,77 Km<sup>2</sup>), Kabupaten Bangka Selatan (3.607,08 Km<sup>2</sup>), dan Kota Pangkalpinang (89,40 Km<sup>2</sup>), sedangkan Pulau Belitung mempunyai 2 Kabupaten/Kota yaitu Kabupaten Belitung (2.293,69 Km<sup>2</sup>), dan Kabupaten Belitung Timur (2.506,91 Km<sup>2</sup>).

Untuk jumlah Konsumen Pengguna yang berhak menerima BBM Solar Subsidi (khususnya Solar) adalah merupakan sumber daya yang terbatas, dan berdasarkan pada Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 9 Tahun 2006 tentang perubahan atas Peraturan Presiden Nomor 55 Tahun 2005 tentang harga jual eceran Bahan Bakar Minyak dalam negeri, terdiri dari :

1. *Usaha Kecil*, yaitu : Usaha kecil yang setelah diverifikasi Instansi berwenang dapat diberikan kebutuhan BBM Solar Subsidi paling banyak 8 KL/bulan/Unit Usaha Kecil.
2. *Usaha Perikanan*, yaitu : (a) Nelayan yang menggunakan kapal ikan Indonesia dengan ukuran maksimum 30 GT dan diberikan kebutuhan BBM paling banyak 25 (dua puluh lima) KL/bulan untuk kegiatan penangkapan ikan, (b) Nelayan yang menggunakan kapal ikan Indonesia dengan ukuran di atas 30 GT dan diberikan kebutuhan BBM paling banyak 25 (dua puluh lima) KL/bulan untuk kegiatan penangkapan ikan, (c) Pembudidaya – ikan kecil yang menggunakan sarana pembudidayaan ikan untuk operasional pembenihan dan pembesaran.
3. *Transportasi*, yaitu : (a) Segala bentuk sarana transportasi darat (kendaraan bermotor, kereta api) yang digunakan untuk angkutan umum dan angkutan sungai, danau, dan penyeberangan (ASDP), (b) Kapal berbendera Nasional dengan trayek dalam negeri, (c) Kendaraan bermotor milik Instansi Pemerintah/Swasta, kapal milik Pemerintah, atau (d) Kendaraan bermotor milik pribadi.
4. *Pelayanan Umum*, yaitu : Rumah Sakit, Sarana Pendidikan/Sekolah/Pesantren, Tempat Ibadah, Krematorium, Sarana Sosial, dan Kantor Pemerintahan.

Sedangkan untuk jumlah kuota masing – masing Kabupaten/Kota adalah Peubah pengambilan keputusan atau kegiatan (yang ingin dicari; yang tidak diketahui).

### 3.2.3 Kumpulan Data tentang Kendala – Kendala Permasalahan

Kumpulan data tentang kendala – kendala permasalahan adalah merupakan jumlah Konsumen Pengguna yang berhak menerima BBM Solar Subsidi (khususnya Solar) di Pulau Bangka Belitung adalah merupakan sumber daya yang terbatas, yang terdiri dari *Usaha Kecil, Usaha Perikanan, Transportasi, dan Pelayanan Umum*. Kumpulan data dari Usaha Kecil, Usaha Perikanan, Transportasi, dan Pelayanan Umum diperoleh dari hasil verifikasi realisasi penyaluran BBM Solar Subsidi (khususnya Solar) tahun 2010 dari Badan Usaha yang mendapat penugasan PSO (Public Service Obligation) dari Pemerintah, untuk Wilayah Distribusi Pulau Bangka Belitung dan Instansi terkait lainnya.

### 3.3 Penyusunan Model Alokasi BBM Solar Subsidi

Langkah ini dilakukan setelah kegiatan identifikasi persoalan. Kegiatan penyusunan model ini terdiri dari empat hal, yaitu : (1) memilih model yang cocok dan sesuai dengan permasalahannya, (2) merumuskan segala macam factor yang terkait di dalam model yang bersangkutan secara simbolik ke dalam rumusan model matematika, (3) menentukan peubah – peubah beserta kaitan – kaitannya satu sama lainnya, dan (4) tetapkan fungsi tujuan dan kendala – kendalanya dengan nilai – nilai dan parameter yang jelas. Nilai – nilai dan parameter tersebut dapat didasarkan pada data historis yang sudah ada (data nyata) maupun data perkiraan yang dapat dianalisis melalui mekanisme statistika.

Kemudian horizon waktu pun harus pula ditentukan. Apakah untuk satu waktu tertentu ataukah menyangkut suatu jangka waktu tertentu yang penuh dengan ketidaktahuan. Hal ini menyangkut jenis model yang akan dipilih. Apakah model deterministik ataukah model probabilistik/stokastik. Model deterministik menilai fenomena tersebut secara tidak pasti yang penuh dengan risiko dan ketidaktahuan. Model – model Program Linear dan variasinya, termasuk dalam kelompok model deterministik.

#### 3.3.1 Memilih Model yang Cocok

Untuk memilih model yang cocok dengan menggunakan Program Linear adalah dengan menentukan parameter yang dijadikan kriteria optimisasi ( $C_i$ ), peubah



pengambilan keputusan atau kegiatan ( $X_i$ ), koefisien teknologi peubah pengambilan keputusan ( $a_{ij}$ ), Sumber daya yang terbatas yang membatasi kegiatan atau usaha yang bersangkutan ( $b_i$ ), Nilai skalar kriteria pengambilan keputusan suatu fungsi tujuan ( $Z$ ). Sehingga memilih model yang cocok adalah dengan menggunakan Program Linear.

### 3.3.2 Merumuskan Model

Untuk merumuskan segala macam faktor yang terkait di dalam model yang bersangkutan dengan permasalahan penghitungan alokasi BBM Solar Subsidi pada Suatu Wilayah Distribusi (Pulau Bangka Belitung) di mana Pulau Bangka mempunyai 5 Wilayah Kabupaten/Kota dan Pulau Belitung mempunyai 2 Wilayah Kabupaten/Kota, Kedua Pulau tersebut membutuhkan alokasi BBM Solar Subsidi (khususnya Solar) sesuai kebutuhan riil Pulau tersebut, sehingga secara simbolik permasalahan tersebut di atas dirumuskan ke dalam model matematika sebagai berikut :

Rumuskan model Program Linear :

$$\text{Maksimumkan } Z = C_1X_1 + C_2X_2 + \dots + C_nX_n$$

dengan :

$C_n$  = Parameter yang dijadikan kriteria optimisasi, atau koefisien peubah pengambilan keputusan dalam fungsi tujuan.

$X_n$  = Peubah pengambilan keputusan atau kegiatan (yang ingin dicari; yang tidak diketahui).

$Z$  = Nilai skalar kriteria pengambilan keputusan suatu fungsi tujuan.

### 3.3.3 Menentukan Peubah yang Berkaitan

Menentukan peubah – peubah beserta kaitan – kaitannya satu sama lainnya adalah dengan melihat koefisien korelasinya atau melihat keterkaitannya antara jumlah konsumen pengguna yang berhak mendapatkan BBM Solar Subsidi dengan jumlah kuota BBM Solar Subsidi pada suatu Wilayah Distribusi (Pulau Bangka Belitung). Sehingga dengan adanya keterkaitan tersebut maka membuat hasil

perhitungan optimasi alokasi BBM Solar Subsidi menggunakan Program Linear yang diinterpretasikan secara simbolik dengan rumusan model matematika akan mendekati kebenaran atau kenyataan.

### 3.3.4 Menetapkan Fungsi Tujuan dan kendala – kendalanya

Untuk menetapkan fungsi tujuan dan kendala - kendalanya dengan nilai - nilai dan parameter yang jelas adalah dengan mengaitkan antara peubah pengambilan keputusan atau kegiatan (yang ingin dicari; yang tidak diketahui) dengan sumber daya yang terbatas yang membatasi kegiatan atau usaha yang bersangkutan. Secara simbolik fungsi tujuan dan kendala – kendalanya dapat dirumuskan ke dalam model matematik sebagai berikut :

Optimumkan (maksimumkan atau minimumkan) :

$$Z = \sum_{j=1}^n C_j X_j, \text{ untuk } j = 1, 2, \dots, n \quad \dots (4)$$

dengan syarat ikatan :

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} X_j \leq \text{atau } \geq b_i \quad \dots (5)$$

untuk  $i = 1, 2, \dots, m$

dan  $X_j \geq 0 \quad \dots (6)$

dari permasalahan alokasi BBM Solar Subsidi tersebut di atas diperoleh model matematik sebagai berikut :

Maksimumkan  $Z = C_1 X_1 + C_2 X_2 + C_3 X_3 + C_4 X_4 + C_5 X_5$  (fungsi tujuan)

Kaitan fungsi tujuan dengan sumber daya yang terbatas adalah sebagai berikut :

**Tabel 3.1** Kondisi alokasi BBM Solar Subsidi di Pulau Bangka Belitung

	Sumber Daya Terbatas				Wilayah Kab/Kota
	Usaha Kecil	Usaha Perikanan	Transportasi	Pelayanan Umum	
$X_1$	$a_{11}$	$a_{12}$	$a_{13}$	$a_{14}$	$C_1$
$X_2$	$a_{21}$	$a_{22}$	$a_{23}$	$a_{24}$	$C_2$
$X_3$	$a_{31}$	$a_{32}$	$a_{33}$	$a_{34}$	$C_3$
$X_4$	$a_{41}$	$a_{42}$	$a_{43}$	$a_{44}$	$C_4$
$X_5$	$a_{51}$	$a_{52}$	$a_{53}$	$a_{54}$	$C_5$
Total Alokasi BBM Solar Subsidi	$b_1$	$b_2$	$b_3$	$b_4$	

Dari Tabel 3.1 di atas diperoleh syarat-ikatan (kendala) dari permasalahan alokasi BBM Solar Subsidi di Pulau Bangka Belitung sebagai berikut ;

$$\begin{aligned}
 a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + \dots + a_{1n}X_n &\leq \text{atau} \geq b_1 \\
 a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + \dots + a_{2n}X_n &\leq \text{atau} \geq b_2 \\
 &\vdots \\
 &\vdots \\
 &\vdots \\
 a_{m1}X_1 + a_{m2}X_2 + \dots + a_{mn}X_n &\leq \text{atau} \geq b_m
 \end{aligned}$$

dan bahwa :  $X_j \geq 0$ , untuk  $j = 1, 2, \dots, n$   
(syarat non negatif)

dengan :

$X_i$  = Alokasi BBM Solar Subsidi untuk Konsumen Pengguna pada Kabupaten/Kota.

$a_{ij}$  = Jumlah Konsumen Pengguna (Usaha Kecil, Usaha Perikanan, Transportasi, dan Pelayanan Umum) pada Kabupaten/Kota.

$b_j$  = Total alokasi BBM Solar Subsidi untuk Konsumen Pengguna (Usaha Kecil, Usaha Perikanan, Transportasi, dan Pelayanan Umum) pada Provinsi Bangka Belitung.

### 3.4 Analisis Model Alokasi BBM Solar Subsidi

Kegiatan analisis model terdiri dari tiga hal penting, yaitu : (1) melakukan analisis terhadap model yang telah disusun dan dipilih tersebut, (2) memilih hasil – hasil analisis yang terbaik (optimal), dan (3) melakukan uji kepekaan dan analisis postoptimal terhadap hasil – hasil analisis model tersebut. Model – model yang dipilih untuk dapat dianalisis dengan teknik Program Linear dan variasinya, akan menghasilkan hasil – hasil yang optimal.

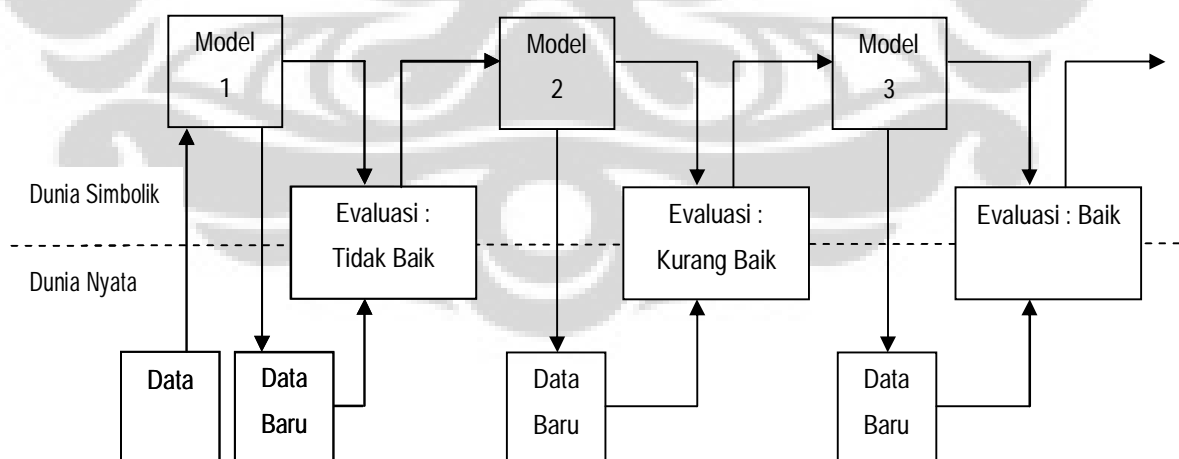
Hasil – hasil analisis tersebut, perlu diuji kepekaannya guna melihat dan menilai sampai seberapa jauh hasil yang diperoleh berupa nilai – nilai dan parameter dari peubah – peubah yang ditetapkan sebagai kriteria pengambilan keputusan dapat bertahan apabila terjadi guncangan atau perubahan pada sistem. Sampai seberapa jauh model ini stabil dan asumsi – asumsinya secara struktural dianggap sah dan kuat

untuk dapat dipakai sebagai kriteria pengambilan keputusan dan penyusunan langkah – langkah dan strategi.

### 3.5 Pengesahan Model Alokasi BBM Solar Subsidi

Analisis pengesahan model menyangkut penilaian terhadap model tersebut dengan cara mencocokkannya dengan keadaan dan data nyata; juga dalam rangka menguji dan mengesahkan asumsi – asumsi yang membentuk model tersebut secara struktural (yaitu peubahnya, hubungan – hubungan fungsionalnya, dan lain – lain).

Setelah dicocokkan dengan data dan keadaan nyata tersebut, dan ternyata model ini cocok karena mendekati kenyataan, maka model yang bersangkutan dianggap sah atau dapat dipercaya untuk dapat dipakai dalam analisis – analisis pengambilan keputusan dan perumusan – perumusan strategi. Dengan kata lain, pengembangan suatu model yang dapat diterapkan (*applicable*) untuk suatu proses pengambilan keputusan yang baik, akan mengikuti suatu proses yang cukup panjang, sebagaimana ditunjukkan oleh Gambar 3.1. Dengan berjalannya waktu dan berkembangnya keadaan permasalahan, maka model yang kita anggap sah tadi pada situasi dan kondisi lain kiranya perlu diseesuaikan dan disempurnakan lagi untuk mendapatkan hasil – hasil analisis yang tepat, serasi, dan sesuai. Demikian proses ini dapat dilanjutkan secara terus – menerus.



**Gambar 3.1** Proses pengesahan model dan peranannya dalam program linear dan variasinya sebagai bagian dari suatu proses pengambilan keputusan yang baik

### 3.6 Implementasi Hasil

Hasil – hasil yang diperoleh berupa nilai – nilai yang akan dipakai dalam kriteria pengambilan keputusan merupakan hasil – hasil analisis yang kiranya dapat dipakai dalam perumusan strategi – strategi, target – target, dan langkah – langkah kebijakan guna disajikan kepada pengambil keputusan dalam bentuk alternatif – alternatif pilihan.

Hasil – hasil tersebut dapat dipakai dalam perumusan – perumusan rencana kegiatan (sepanjang diperlukan) yang sewaktu – waktu dapat dinilai. Implementasi hasil ini juga menyangkut sistem dokumentasi model dan dokumentasi hasil analisis yang baik, yang sewaktu – waktu dapat dipakai untuk penyempurnaan model dan asumsi – asumsinya.

Implementasi hasil perhitungan optimasi alokasi BBM Solar Subsidi pada suatu Wilayah Distribusi (Pulau Bangka Belitung) dapat digunakan oleh Pemerintah dalam mengambil keputusan untuk penetapan kuota BBM Subsidi di Pulau Bangka Belitung.

## BAB 4

### PEMBAHASAN DAN PERHITUNGAN

#### 4.1 Wilayah dan Kependudukan Propinsi Bangka Belitung

Pada Bab 4.1 ini akan dibahas mengenai Wilayah dan Kependudukan Propinsi Bangka Belitung, dimana wilayahnya terdiri dari 2 (dua) buah pulau yaitu pulau Bangka dan pulau Belitung. Kependudukan Bangka Belitung terdiri dari berbagai kegiatan usaha antara lain usaha kecil, usaha perikanan, usaha pertambangan, usaha pertanian, dan lainnya.

##### 4.1.1 Wilayah

Provinsi Kepulauan Bangka Belitung secara geografis terletak pada 104° 50' sampai 109° 30' Bujur Timur dan 0° 50' sampai 4° 10' Lintang Selatan, dengan batas-batas wilayah sebagai berikut :

- a. Di sebelah Barat dengan Selat Bangka
- b. Di sebelah Timur dengan Selat Karimata
- c. Di sebelah Utara dengan Laut Natuna
- d. Di sebelah Selatan dengan Laut Jawa

Wilayah Provinsi Kepulauan Bangka Belitung terbagi menjadi wilayah daratan dan wilayah laut dengan total luas wilayah mencapai 81.725,14 km<sup>2</sup>. Luas daratan lebih kurang 16.424,14 km<sup>2</sup> atau 20,10 persen dari total wilayah dan luas laut kurang lebih 65.301 km<sup>2</sup> atau 79,90 persen dari total wilayah Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. Wilayah daratan terbagi dalam 6 kabupaten dan 1 kota, yaitu Kabupaten Bangka dengan luas wilayah 2.950,68 km<sup>2</sup>; Kabupaten Bangka Barat dengan luas 2.820,61 km<sup>2</sup>; Kabupaten Bangka Tengah dengan luas 2.155,77 km<sup>2</sup>; Kabupaten Bangka Selatan dengan luas wilayah 3.607,08 km<sup>2</sup>; Kabupaten Belitung luas wilayah 2.293,69 km<sup>2</sup>; Belitung Timur 2.506,91 km<sup>2</sup> dan Kota Pangkalpinang dengan luas wilayah 89,40 km<sup>2</sup>

Kepulauan Bangka Belitung merupakan gugusan dua pulau, yaitu pulau-pulau kecil yang mengitari Pulau Bangka antara lain Nangka, Penyau, Burung, Lepar, Pongok, Gelasa, Panjang, Tujuh.

Sedangkan Pulau Belitung dikelilingi oleh pulau-pulau kecil antara lain Lima, Lengkuas, Selindung, Pelanduk, Seliu, Nadu, Mendanau, Batu Dinding, Sumedang dan pulau-pulau kecil lainnya.

**Tabel 4.1** Luas Wilayah, Jumlah Desa dan Kecamatan menurut Kabupaten/Kota di Provinsi Bangka Belitung

No	Kabupaten/Kota	Ibu Kota	Luas Wilayah Km <sup>2</sup>	Kecamatan	Desa
1	Bangka	Sungailiat	2.950,68	8	60
2	Bangka Barat	Muntok	2.820,61	5	60
3	Bangka Tengah	Koba	2.155,77	6	50
4	Bangka Selatan	Toboali	3.607,08	7	50
5	Belitung Barat	Tanjungpandan	2.293,69	5	40
6	Belitung Timur	Manggar	2.506,91	4	39
7	Pangkalpinang	Pangkalpinang	89,40	5	-
	<b>Jumlah/Total</b>		<b>16.424,14</b>	<b>40</b>	<b>299</b>

#### 4.2.1 Kependudukan

Penduduk Kepulauan Bangka Belitung pada tahun 2010 berdasarkan hasil Sensus Penduduk 2010 sebesar 1.223.048 orang terdiri atas 634.784 laki – laki dan 588.264 perempuan, yang tersebar di 6 Kabupaten dan 1 Kota. Dari total penduduk hasil Sensus Penduduk 2010 tersebut terlihat bahwa Kabupaten Bangka memberikan kontribusi terbesar dalam distribusi penduduk dengan jumlah penduduk 277.193 orang, sedangkan Kabupaten Belitung Timur memberikan kontribusi terkecil dengan jumlah penduduk 106.432 orang.

Kabupaten Bangka Barat menduduki posisi ke dua terbesar dalam jumlah penduduk setelah Kabupaten Bangka yaitu sebanyak 175.110 orang, sedangkan Kota Pangkalpinang sebagai ibu kota provinsi memiliki jumlah penduduk terbesar ke tiga sebesar 174.838 orang.

Kepulauan Bangka Belitung merupakan wilayah kepulauan yang terdiri dari daratan dan perairan dengan total luas wilayah sekitar 16.424,14 kilo meter persegi. Dengan melihat jumlah penduduk hasil Sensus Penduduk 2010 sebanyak 1.223.048

orang maka rata – rata tingkat kepadatan penduduk Kepulauan Bangka Belitung sebanyak 74 orang per kilometer persegi. Ditinjau dari kabupaten/kota terlihat bahwa Kota Pangkalpinang menjadi daerah yang memiliki tingkat kepadatan paling tinggi yaitu 1.472 orang per kilometer persegi, sedangkan daerah yang paling rendah tingkat kepadatannya adalah Kabupaten Belitung Timur sekitar 42 orang per kilometer persegi.

**Tabel 4.2** Jumlah Penduduk, Sex Ratio, dan Kepadatan Penduduk Provinsi Bangka Belitung menurut Kabupaten/Kota

Kabupaten/Kota	Jumlah Laki-Laki	Jumlah Perempuan	Jumlah Penduduk	Sex Ratio	Luas Wilayah	Kepadatan (Orang/Km <sup>2</sup> )
Bangka	144.286	132.907	277.193	109	2.950,69	94
Belitung Barat	80.647	75.277	155.924	107	2.293,69	68
Bangka Barat	91.201	83.909	175.110	109	2.820,61	62
Bangka Tengah	84.394	76.681	161.075	110	2.126,36	76
Bangka Selatan	89.417	83.059	172.476	108	3.607,08	48
Belitung Timur	55.361	51.071	106.432	108	2.506,91	42
Pangkalpinang	89.478	85.360	174.838	105	118,80	1.471
<b>Jumlah/Total</b>	<b>634.784</b>	<b>588.264</b>	<b>1.223.048</b>	<b>108</b>	<b>16.424,14</b>	<b>74</b>

## 4.2 Sistem Distribusi BBM Solar Subsidi melalui Penyalur

BBM Solar Subsidi yang ada di Provinsi Bangka Belitung di distribusikan melalui Penyalur, dimana sistem distribusi BBM Solar Subsidi melalui Penyalur adalah mulai dari Depot (Instalasi BBM) Pangkal Balam dan Jobber Tanjung Pandan diangkut menggunakan Truk Tanki langsung kepada Penyalur (SPBU, SPBN, SPBB, SPDN, APMS, Pool Konsumen), dan dari Penyalur di distribusikan kepada konsumen pengguna yang berhak menerima BBM Solar Subsidi.

### 4.2.1 SPBU (Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum)

SPBU (Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum) adalah Sarana khusus untuk penyaluran bahan bakar minyak (BBM) / Bahan Bakar Khusus (BBK) bagi masyarakat umum pemakai kendaraan bermotor di darat. SPBU yang ada di Provinsi Bangka Belitung khusus menyalurkan BBM Solar Subsidi adalah berjumlah 44



(empat puluh empat) SPBU dengan rincian untuk pulau Bangka sebanyak 38 (tiga puluh delapan) SPBU dan pulau Belitung sebanyak 6 (enam) SPBU.

**Tabel 4.3** SPBU yang menyalurkan BBM Solar Subsidi di Provinsi Bangka Belitung

BANGKA BARAT	BANGKA INDUK	BANGKA SELATAN	BANGKA TENGAH	BELITUNG BARAT	BELITUNG TIMUR	KODYA PANGKAL PINANG
SPBU Swasta/DODO	SPBU Swasta/DODO	SPBU Swasta/DODO	SPBU Swasta/DODO	SPBU Swasta/DODO	SPBU Swasta/DODO	SPBU Swasta/DODO
DJOLY ISKANDAR	FON FON SUYANTO	HASAN RUSLI	BETTY	DEVAN ASTIKA	DEVAN ASTIKA	CAMALIA HADI
HALIMIN JAYA LESTARI	HANDRA	JEMMY DWI PUTRA	HENDRI CHANDRA	PT. MUL TI CITRA. M	HATIKA JUPITER HALIM	HERRY SUYANTO
HERO GUNAWAN	JULFIANTO	LIU CHANDRA	LIU A PIANG	PT. SURGA BELITUNG IND	PT. MUL TI PATRA P	PT. BAHANA PRATAMA K
LIE ANNA SETIANA	PT. PUTRA BABEL UTAMA	YUSUF	M. HUSNI SYAHRIAL			PT. BANGUN CITRA C
LIU CHANDRA	RACHMAD		PHILIP SURYA			PT. PRIMA PRATAMA L A
PT. WITA MITRA MANDIRI	RAHARJA PANTJA		SOFIA			SATAWIRO SANTOSO
ROBBY SUYANTO	RINILAWATI		SUHENDRA SYAMSUMIN			ZAINAL ARIFFIN
ROEDY CHANDRA	SPBU 24-332139 (MR)					
WELLY CHANDRA	TEDI SUPOLADI					
YANI S.	TINNA WIDJAYA					

#### 4.2.2 SPBN (Stasiun Pengisian Bahan Bakar untuk Nelayan)

SPBN (Stasiun Pengisian Bahan Bakar untuk Nelayan) adalah Lembaga keagenan yang dibentuk untuk melayani kebutuhan BBM / BBK bagi nelayan kecil / nelayan tradisional. Keberadaan SPBN ini diperuntukkan bagi nelayan rakyat / tradisional dengan tonase maksimal 30 Gross dan hanya dapat melayani pelanggan perahu bermotor atau kapal nelayan rakyat yang beroperasi di dalam Negeri. SPBN tidak diperkenankan untuk melayani kendaraan bermotor di darat. SPBN yang ada di Provinsi Bangka Belitung khusus menyalurkan BBM Solar Subsidi adalah berjumlah 2 (dua) SPBN dengan rincian untuk pulau Bangka sebanyak 1 (satu) SPBN milik PT. Karyamas Agung dan pulau Belitung sebanyak 1 (satu) SPBU milik PT. Surya Sumber Sentosa Inti.

#### 4.2.3 SPBB (Stasiun Pengisian Bahan Bakar untuk Bunker)

(Stasiun Pengisian Bahan Bakar untuk Bunker) adalah Lembaga keagenan yang dibentuk untuk melayani kebutuhan BBM / BBK bagi kapal-kapal pelanggan (berbobot maksimal 500 DWT) yang beroperasi di sungai, danau dan pantai di Wilayah Indonesia. Fasilitas yang digunakan SPBB untuk melayani Bunker terdiri dari Tongkang yang beroperasi Stationer pada posisi tetap di titik koordinat tertentu yang telah direkomendasikan oleh Administratur Pelabuhan setempat.

#### 4.2.4 SPDN (Solar Paket Dealer Nelayan)

(Solar Paket Dealer Nelayan) adalah Embrio dari SPBN untuk melayani BBM / BBK bagi kapal nelayan dalam jumlah kecil (Tradisional). Sebagai embrio dari SPBN, keberadaan SPDN dilengkapi dengan fasilitas penimbunan dan penyaluran BBM / BBK yang standard serta diberi kesempatan untuk diubah menjadi SPBN apabila omset penjualannya sudah memadai. SPDN yang ada di Provinsi Bangka Belitung khusus menyalurkan BBM Solar Subsidi adalah berjumlah 9 (sembilan) SPDN dengan rincian untuk pulau Bangka sebanyak 6 (enam) SPDN dan pulau Belitung sebanyak 3 (tiga) SPDN.

**Tabel 4.4** SPDN yang menyalurkan BBM Solar Subsidi di Provinsi Bangka Belitung

BANGKA BARAT	BANGKA INDUK		BANGKA TENGAH	BELITUNG BARAT	KODYA PANGKAL PINANG
SPDN Type A	SPDN Type A	SPDN Type B	SPDN Type A	SPDN Type B	SPDN Type B
MOHAMAD TANWIN	KOP. HPINS	WIRA SAPUTRA	KOPERASI KURAU MINA LESTARI	KOP. PURNAKARYA PERTAMINA	KOP. PATRA USAHA BERSAMA
RUSLI ABBAS				PT. AROMA ENVISARI	
				PT. HATIKA PATRA PERSADA	

#### 4.2.5 APMS (Agen Premium dan Minyak Solar)

(Agen Premium dan Minyak Solar) adalah Agen yang ditunjuk untuk memenuhi kebutuhan Premium dan Minyak Solar untuk umum yang lokasinya tidak dapat dilalui mobil tanki secara layak atau berada diseberang sungai/laut. APMS yang ada di Provinsi Bangka Belitung khusus menyalurkan BBM Solar Subsidi adalah berjumlah 24 (dua puluh empat) APMS dengan rincian untuk pulau Bangka sebanyak 10 (sepuluh) APMS dan pulau Belitung sebanyak 14 (empat belas) APMS.

**Tabel 4.5** APMS yang menyalurkan BBM Solar Subsidi di Provinsi Bangka Belitung

BANGKA BARAT	BANGKA INDUK	BANGKA SELATAN	BANGKA TENGAH	BELITUNG BARAT	BELITUNG TIMUR
APMS	APMS	APMS	APMS	APMS	APMS
MATHIUS IRWAN	HENDRY TAMRIN	AMBO UPE DJUPRI	DJOHAN FUZAIRI	DARMA GONDO	CV. BILAL EVENA
	ROSIDI YULISMAN	RENDY	RIYANTI	DIANA DJAPAR	CV. MURNI LESTARI
	YULIANTO		SETIA WELNI	JUPITER HALIM	HARYANTO
			SUHARDI ABDULLAH	KOPERASI DHULUR L	HATIKA JUPITER HALIM
				NURHAYATI	PT. SURGA BELITUNG I
				PT. SURGA BELITUNG I	YUS JONIFUDIN
				SOFIAN EFFENDI	
				VALENTINE ADRINE T	

#### 4.2.6 Pool Konsumen

Pool Konsumen adalah Lembaga yang diadakan untuk melayani kebutuhan BBM / BBK bagi konsumen – konsumen kecil yang tidak terjangkau oleh pelayanan SPBU dan APMS maupun oleh prosedur pelayanan industri dan pelayanan Bunker.

#### 4.3 Konsumen Pengguna di Provinsi Bangka Belitung

Konsumen Pengguna BBM Solar Subsidi yang didistribusikan melalui Penyalur (SPBU, SPBN, SPBB, SPDN, APMS, Pool Konsumen) di Provinsi Bangka Belitung terdiri dari Usaha Kecil, Usaha Perikanan, Transportasi dan Pelayanan Umum, sebagaimana diatur dalam Peraturan Presiden RI nomor 9 tahun 2006 tentang perubahan atas Peraturan Presiden RI nomor 55 tahun 2005 tentang harga jual eceran Bahan Bakar Minyak dalam negeri, yang menyatakan bahwa untuk :

- 1) **Usaha Kecil** adalah Konsumen yang menggunakan Minyak Tanah (Kerosene), Bensin Premium dan Minyak Solar (Gas Oil) yaitu usaha kecil yang setelah diverifikasi instansi berwenang dapat diberikan kebutuhan BBM paling banyak 8 kiloliter/bulan/Unit Usaha Kecil.
- 2) **Usaha Perikanan** adalah Konsumen yang menggunakan Minyak Solar (Gas Oil) terdiri dari :
  - a. Nelayan yang menggunakan kapal ikan Indonesia dengan ukuran maksimum 30 GT dan diberikan kebutuhan BBM paling banyak 25 (dua puluh lima) kiloliter/bulan untuk kegiatan penangkapan ikan;
  - b. Nelayan yang menggunakan kapal ikan Indonesia dengan ukuran di atas 30 GT dan diberikan kebutuhan BBM paling banyak 25 (dua puluh lima) kiloliter/bulan untuk kegiatan penangkapan ikan;
  - c. Pembudidaya-ikan kecil yang menggunakan sarana pembudidayaan ikan untuk operasional pembenihan dan pembesaran.
- 3) **Transportasi** adalah Konsumen yang menggunakan Bensin Premium dan Minyak Solar (Gas Oil) terdiri dari :
  - a. segala bentuk sarana transportasi darat (kendaraan bermotor, kereta api) yang digunakan untuk angkutan umum dan angkutan sungai, sungai, dan penyeberangan (ASDP);
  - b. kapal berbendera nasional dengan trayek dalam negeri;

- c. kendaraan bermotor milik Instansi Pemerintah/Swasta, kapal milik Pemerintah; atau
  - d. kendaraan bermotor milik pribadi.
- 4) **Pelayanan Umum** adalah Konsumen yang menggunakan Bensin Premium dan Minyak Solar (Gas Oil) terdiri dari : Rumah Sakit, Sarana Pendidikan / Sekolah / Pesantren, Tempat Ibadah, Krematorium, Sarana Sosial, dan Kantor Pemerintahan.

Sehingga dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa untuk BBM Solar Subsidi dalam pendistribusiannya dibatasi dari segi jumlah alokasi dan peruntukannya/konsumennya.

#### 4.3.1 Usaha Kecil

Konsumen Pengguna BBM Solar Subsidi yang didistribusikan melalui Penyalur (SPBU, SPBN, SPBB, SPDN, APMS, Pool Konsumen) di Provinsi Bangka Belitung berdasarkan data dari Dinas Perindustrian dan Perdagangan Provinsi Bangka Belitung bahwa untuk *Usaha Kecil* adalah sebagai berikut :

- a. Jumlah *Usaha Kecil* untuk pulau Bangka adalah 39 Unit Usaha dengan rincian sebagai berikut : Bangka Induk sebesar 8; Bangka Barat sebesar 6; Bangka Tengah sebesar 9; Bangka Selatan sebesar 5; Pangkal Pinang sebesar 11.
- b. Jumlah *Usaha Kecil* untuk pulau Belitung adalah 12 Unit Usaha dengan rincian sebagai berikut : Belitung Barat sebesar 7; Belitung Timur sebesar 5.

Total alokasi BBM Solar Subsidi untuk Konsumen Pengguna Jenis *Usaha Kecil* pada Provinsi Bangka Belitung diperoleh dengan cara yaitu : *Jumlah Konsumen Pengguna dikali dengan Jumlah Alokasi Konsumen Pengguna dalam satu tahun*, sehingga total alokasi BBM Solar Subsidi untuk *Usaha Kecil* adalah sebagai berikut :

- a. Total Alokasi *Usaha Kecil* untuk pulau Bangka adalah  $39 \times 8 \times 12 = 3.744$  KL per tahun, dimana berdasarkan Peraturan Presiden nomor 9 tahun 2006 bahwa alokasi BBM Solar Subsidi untuk *Usaha Kecil* sebesar 8 KL per bulan.

- b. Total Alokasi *Usaha Kecil* untuk pulau Belitung adalah  $12 \times 8 \times 12 = 1.152$  KL per tahun, dimana berdasarkan Peraturan Presiden nomor 9 tahun 2006 bahwa alokasi BBM Solar Subsidi untuk *Usaha Kecil* sebesar 8 KL per bulan.

#### 4.3.2 Usaha Perikanan

Konsumen Pengguna BBM Solar Subsidi yang didistribusikan melalui Penyalur (SPBU, SPBN, SPBB, SPDN, APMS, Pool Konsumen) di Provinsi Bangka Belitung berdasarkan data dari Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Bangka Belitung bahwa untuk *Usaha Perikanan* adalah sebagai berikut :

- a. Jumlah *Usaha Perikanan* untuk pulau Bangka adalah 289 Unit Usaha dengan rincian sebagai berikut : Bangka Induk sebesar 38; Bangka Barat sebesar 44; Bangka Tengah sebesar 17; Bangka Selatan sebesar 13; Pangkal Pinang sebesar 177.
- b. Jumlah *Usaha Perikanan* untuk pulau Belitung adalah 154 Unit Usaha dengan rincian sebagai berikut : Belitung Barat sebesar 144; Belitung Timur sebesar 10.

Total alokasi BBM Solar Subsidi untuk Konsumen Pengguna Jenis *Usaha Perikanan* pada Provinsi Bangka Belitung diperoleh dengan cara yaitu : *Jumlah Konsumen Pengguna dikali dengan Jumlah Alokasi Konsumen Pengguna dalam satu tahun*, sehingga total alokasi BBM Solar Subsidi untuk *Usaha Perikanan* adalah sebagai berikut :

- a. Total Alokasi *Usaha Perikanan* untuk pulau Bangka adalah  $289 \times 25 \times 12 = 86.723$  KL per tahun, dimana berdasarkan Peraturan Presiden nomor 9 tahun 2006 bahwa alokasi BBM Solar Subsidi untuk *Usaha Perikanan* sebesar 25 KL per bulan.
- b. Total Alokasi *Usaha Perikanan* untuk pulau Belitung adalah  $154 \times 25 \times 12 = 46.258$  KL per tahun, dimana berdasarkan Peraturan Presiden nomor 9 tahun 2006 bahwa alokasi BBM Solar Subsidi untuk *Usaha Perikanan* sebesar 25 KL per bulan.

### 4.3.3 Transportasi

Konsumen Pengguna BBM Solar Subsidi yang didistribusikan melalui Penyalur (SPBU, SPBN, SPBB, SPDN, APMS, Pool Konsumen) di Provinsi Bangka Belitung berdasarkan data dari Dinas Perhubungan Provinsi Bangka Belitung bahwa untuk *Usaha Kecil* adalah sebagai berikut :

- a. Jumlah *Transportasi* untuk pulau Bangka adalah 17.443 Unit *Transportasi* dengan rincian sebagai berikut : Bangka Induk sebesar 5.007; Bangka Barat sebesar 3.653; Bangka Tengah sebesar 3.639; Bangka Selatan sebesar 2.454; Pangkal Pinang sebesar 2.690.
- b. Jumlah *Transportasi* untuk pulau Belitung adalah 4.797 Unit *Transportasi* dengan rincian sebagai berikut : Belitung Barat sebesar 2.539; Belitung Timur sebesar 2.258.

Total alokasi BBM Solar Subsidi untuk Konsumen Pengguna Jenis *Transportasi* pada Provinsi Bangka Belitung diperoleh dengan cara yaitu : *Jumlah Konsumen Pengguna dikali dengan Jumlah Alokasi Konsumen Pengguna dalam satu tahun*, sehingga total alokasi BBM Solar Subsidi untuk *Transportasi* adalah sebagai berikut :

- a. Total Alokasi *Transportasi* untuk pulau Bangka adalah  $17.443 \times 0.65 \times 12 = 136.055$  KL per tahun, dimana berdasarkan jumlah kebutuhan BBM untuk transportasi di pulau Bangka bahwa alokasi BBM Solar Subsidi untuk *Transportasi* sebesar 0.65 KL per bulan.
- b. Total Alokasi *Transportasi* untuk pulau Belitung adalah  $4.797 \times 0.65 \times 12 = 37.418$  KL per tahun, dimana berdasarkan jumlah kebutuhan BBM untuk transportasi di pulau Bangka bahwa alokasi BBM Solar Subsidi untuk *Transportasi* sebesar 0.65 KL per bulan.

### 4.3.4 Pelayanan Umum

Konsumen Pengguna BBM Solar Subsidi yang didistribusikan melalui Penyalur (SPBU, SPBN, SPBB, SPDN, APMS, Pool Konsumen) di Provinsi Bangka Belitung berdasarkan data dari Biro Pusat Statistik Provinsi Bangka Belitung bahwa untuk *Pelayanan Umum* adalah sebagai berikut :

- a. Jumlah *Pelayanan Umum* untuk pulau Bangka adalah 40 Unit Pelayanan dengan rincian sebagai berikut : Bangka Induk sebesar 9; Bangka Barat sebesar 6; Bangka Tengah sebesar 9; Bangka Selatan sebesar 5; Pangkal Pinang sebesar 10.
- b. Jumlah *Pelayanan Umum* untuk pulau Belitung adalah 10 Unit Pelayanan dengan rincian sebagai berikut : Belitung Barat sebesar 6; Belitung Timur sebesar 4.

Total alokasi BBM Solar Subsidi untuk Konsumen Pengguna Jenis *Pelayanan Umum* pada Provinsi Bangka Belitung diperoleh dengan cara yaitu : *Jumlah Konsumen Pengguna dikali dengan Jumlah Alokasi Konsumen Pengguna dalam satu tahun*, sehingga total alokasi BBM Solar Subsidi untuk *Pelayanan Umum* adalah sebagai berikut :

- a. Total Alokasi *Pelayanan Umum* untuk pulau Bangka adalah  $40 \times 2.5 \times 12 = 1.200$  KL per tahun, dimana berdasarkan realisasi BBM Solar Subsidi yang disalurkan Badan Usaha untuk Pelayanan Umum bahwa alokasi BBM Solar Subsidi untuk *Pelayanan Umum* sebesar 2.5 KL per bulan.
- b. Total Alokasi *Pelayanan Umum* untuk pulau Belitung adalah  $10 \times 2.5 \times 12 = 300$  KL per tahun, dimana berdasarkan realisasi BBM Solar Subsidi yang disalurkan Badan Usaha untuk Pelayanan Umum bahwa alokasi BBM Solar Subsidi untuk *Pelayanan Umum* sebesar 2.5 KL per bulan.

#### **4.4 Pemodelan Program Linear untuk Alokasi BBM Solar Subsidi**

Pemodelan dari permasalahan di Provinsi Bangka Belitung adalah berawal dari dimana Pemerintah setiap tahunnya harus menetapkan alokasi BBM Solar Subsidi pada suatu Wilayah Distribusi melalui suatu Badan Usaha yang ditunjuk sebagai pelaksana Public Service Obligation (PSO) atau Badan Usaha yang ditugaskan untuk mendistribusikan BBM Subsidi, namun yang menjadi masalah adalah apakah alokasi BBM Subsidi yang ditetapkan oleh Pemerintah tersebut apakah sudah sesuai dengan kebutuhan masyarakat setempat dan tidak terjadi kekurangan suplai atau kelebihan kuota BBM pada suatu Wilayah Distribusi, karena setiap penambahan Kuota BBM akan menyebabkan penambahan dana Subsidi BBM yang harus disediakan oleh Pemerintah. Sehingga permasalahan kekurangan suplai atau kelebihan kuota BBM pada suatu Wilayah Distribusi tersebut juga terjadi di

Provinsi Bangka Belitung, dimana berdasarkan data realisasi pendistribusian BBM Subsidi oleh Badan Usaha pelaksana PSO, di Provinsi Bangka Belitung setiap tahunnya selalu terjadi kelebihan kuota (*over kuota*), dan setiap penambahan Kuota BBM akan menyebabkan penambahan dana Subsidi BBM yang harus disediakan oleh Pemerintah.

Dalam menerapkan Program Linear terhadap suatu masalah sangatlah penting untuk mengerti *struktur* model – model Program linear dari pada menjadi ahli dalam pekerjaan mekanik (prosedur penghitungan) algoritma simplex. Penghayatan terhadap suatu masalah dunia maya, kemudian mencoba merumuskannya dalam suatu model Program Linear (*model building*) adalah lebih penting dari pada menjadi tukang hitung analisis Program Linear dengan cara grafis maupun simplex, sehingga perlu penghayatan dan pemahaman yang mendalam terhadap pembuatan model – model Program Linear bahkan permasalahan – permasalahan yang ada di dunia nyata atau maya, kemudian dicoba merumuskannya dalam suatu model Program Linear (*model building*).

Untuk permasalahan menentukan Optimasi Alokasi BBM Solar Subsidi di Provinsi Bangka Belitung, maka harus dipahami betul tentang tujuan permasalahan, alternative perbandingan, sumber daya, perumusan kuantitatif dan keterkaitan peubah, sehingga dengan demikian dapat dibangun model (*model building*) dari Program Linear dari permasalahan tersebut.

Pemodelan dari permasalahan di Provinsi Bangka Belitung akan di bagi menjadi dua bagian berdasarkan keberadaan pulau Bangka dan pulau Belitung dimana masing – masing pulau tersebut *terpisah dari segi transportasi darat* sehingga pemodelannya dibuat menjadi dua bagian yaitu pemodelan permasalahan di pulau Bangka dan pemodelan permasalahan di pulau Belitung.

#### **4.4.1 Pemodelan dari Permasalahan di Pulau Bangka**

Pemodelan dari perumusan masalah di pulau Bangka supaya dapat disusun ke dalam model Program Linear adalah harus memenuhi syarat – syarat antara lain : tujuan, alternatif perbandingan, sumber daya , perumusan kuantitatif, dan keterkaitan peubah.



Untuk tujuan dari permasalahan yang ada di pulau Bangka adalah bagaimana menentukan alokasi BBM Solar Subsidi di pulau Bangka apakah sudah sesuai dengan kebutuhan masyarakat setempat dan tidak terjadi kekurangan suplai atau kelebihan kuota BBM Subsidi khususnya Solar Subsidi, sehingga Pemerintah dapat membuat anggaran Subsidi BBM berdasarkan kebutuhan masyarakat riil yang berhak menerima Subsidi BBM. Dalam hal ini *fungsi tujuan* dapat diwakilkan dengan  $Z$  adalah fungsi tujuan atau jumlah alokasi BBM Solar Subsidi di pulau Bangka,  $C_j$  adalah *koefisien peubah* pengambilan keputusan dalam fungsi tujuan atau jumlah Konsumen Pengguna pada Kabupaten/Kota, dan  $X_j$  adalah *peubah* pengambilan keputusan atau jumlah alokasi BBM Solar Subsidi untuk Konsumen Pengguna pada Kabupaten/Kota yang ingin dicari.

Untuk alternatif perbandingan dalam permasalahan di pulau Bangka adalah dengan membandingkan antara jumlah alokasi BBM Solar Subsidi di pulau Bangka dengan realisasi pendistribusian BBM Solar Subsidi di pulau Bangka.

Untuk sumber daya yang dianalisis harus berada dalam keadaan yang terbatas, dalam permasalahan di pulau Bangka sumber daya yang terbatas berupa jumlah alokasi BBM Solar Subsidi untuk Konsumen Pengguna yang diatur dalam Peraturan Presiden RI nomor 9 tahun 2006 tentang perubahan atas Peraturan Presiden RI nomor 55 tahun 2005 tentang harga jual eceran Bahan Bakar Minyak dalam negeri.

Untuk perumusan kuantitatif dari permasalahan di pulau Bangka adalah dengan membuat model matematika dari parameter – parameter yang ada sehingga dapat diperoleh model matematika sebagai berikut :

$$Z = C_1X_1 + C_2X_2 + C_3X_3 + C_4X_4 + C_5X_5 \quad (\text{fungsi tujuan})$$

Dengan syarat bahwa *fungsi tujuan* tersebut memenuhi kendala – kendala atau syarat – syarat ikatan sebagai berikut :

$$a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + \dots + a_{1n}X_n \leq \text{atau} \geq b_1$$

$$a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + \dots + a_{2n}X_n \leq \text{atau} \geq b_2$$

$$\begin{array}{ccccccc} \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \end{array}$$

$$a_{m1}X_1 + a_{m2}X_2 + \dots + a_{mn}X_n \leq \text{atau} \geq b_m$$

dan bahwa :  $X_j \geq 0$ , untuk  $j = 1, 2, \dots, n$   
(syarat non negatif)

Untuk keterkaitan peubah – peubah yang membentuk *fungsi tujuan* adalah harus memiliki hubungan fungsional atau hubungan keterkaitan, dalam permasalahan di pulau Bangka adalah hubungan apabila jumlah Konsumen Pengguna meningkat maka alokasi BBM Solar Subsidi juga akan turut meningkat atau bertambah.

Dari syarat – syarat tersebut di atas untuk memenuhi suatu model Program Linear sehingga diperoleh suatu pemodelan Program Linear dari permasalahan menentukan alokasi BBM Solar Subsidi di pulau Bangka sebagai berikut :

Maksimumkan  $Z = C_1X_1 + C_2X_2 + C_3X_3 + C_4X_4 + C_5X_5$  (fungsi tujuan)

Dengan syarat bahwa *fungsi tujuan* tersebut harus memenuhi *syarat ikatan* atau *kendala-kendala* sebagai berikut :

$$a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + a_{13}X_3 + a_{14}X_4 + a_{15}X_5 \leq b_1$$

$$a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + a_{23}X_3 + a_{24}X_4 + a_{25}X_5 \leq b_2$$

$$a_{31}X_1 + a_{32}X_2 + a_{33}X_3 + a_{34}X_4 + a_{35}X_5 \leq b_3$$

$$a_{41}X_1 + a_{42}X_2 + a_{43}X_3 + a_{44}X_4 + a_{45}X_5 \leq b_4$$

dan bahwa :  $X_j \geq 0$ , untuk  $j = 1, 2, \dots, n$

(syarat non negatif)

dengan :

$Z$  = Jumlah alokasi BBM Solar Subsidi di pulau Bangka.

$C_j$  = Total Konsumen Pengguna pada Kabupaten/Kota.

$X_j$  = Alokasi BBM Solar Subsidi untuk Konsumen Pengguna pada Kabupaten/Kota.

$a_{ij}$  = Jumlah Konsumen Pengguna (Usaha Kecil, Usaha Perikanan, Transportasi, dan Pelayanan Umum) pada Kabupaten/Kota.

$b_j$  = Total alokasi BBM Solar Subsidi untuk Konsumen Pengguna (Usaha Kecil, Usaha Perikanan, Transportasi, dan Pelayanan Umum) pada Pulau Bangka

Dari data – data yang ada di pulau Bangka sebagaimana yang telah diuraikan di atas, diperoleh data – data sebagai berikut :

- a. Jumlah total *Konsumen Pengguna* pada Kabupaten/Kota ( $C_j$ ) adalah : Bangka Induk sebesar 5.062; Bangka Barat sebesar 3.709; Bangka Tengah sebesar 3.673; Bangka Selatan sebesar 2.479; Pangkal Pinang sebesar 2.888.
- b. Jumlah *Usaha Kecil* ( $U_k$ ) adalah 39 Unit Usaha dengan rincian sebagai berikut : Bangka Induk sebesar 8; Bangka Barat sebesar 6; Bangka Tengah sebesar 9; Bangka Selatan sebesar 5; Pangkal Pinang sebesar 11.
- c. Jumlah *Usaha Perikanan* ( $U_p$ ) adalah 289 Unit Usaha dengan rincian sebagai berikut : Bangka Induk sebesar 38; Bangka Barat sebesar 44; Bangka Tengah sebesar 17; Bangka Selatan sebesar 13; Pangkal Pinang sebesar 177.
- d. Jumlah *Transportasi* ( $T_r$ ) adalah 17.443 Unit Transportasi dengan rincian sebagai berikut : Bangka Induk sebesar 5.007; Bangka Barat sebesar 3.653; Bangka Tengah sebesar 3.639; Bangka Selatan sebesar 2.454; Pangkal Pinang sebesar 2.690.
- e. Jumlah *Pelayanan Umum* ( $P_u$ ) adalah 40 Unit Pelayanan dengan rincian sebagai berikut : Bangka Induk sebesar 9; Bangka Barat sebesar 6; Bangka Tengah sebesar 9; Bangka Selatan sebesar 5; Pangkal Pinang sebesar 10.

Total alokasi BBM Solar Subsidi untuk Konsumen Pengguna (Usaha Kecil, Usaha Perikanan, Transportasi, dan Pelayanan Umum) pada pulau Bangka ( $b_j$ ) diperoleh dengan cara yaitu : *Jumlah Konsumen Pengguna dikali dengan Jumlah Alokasi Konsumen Pengguna dalam satu tahun*, sehingga total alokasi BBM Solar Subsidi untuk Konsumen Pengguna (Usaha Kecil, Usaha Perikanan, Transportasi, dan Pelayanan Umum) adalah sebagai berikut :

- a. Total Alokasi *Usaha Kecil* ( $U_k$ ) adalah  $39 \times 8 \times 12 = 3.744$  KL per tahun, dimana berdasarkan Peraturan Presiden nomor 9 tahun 2006 bahwa alokasi BBM Solar Subsidi untuk *Usaha Kecil* sebesar 8 KL per bulan.
- b. Total Alokasi *Usaha Perikanan* ( $U_p$ ) adalah  $289 \times 25 \times 12 = 86.723$  KL per tahun, dimana berdasarkan Peraturan Presiden nomor 9 tahun 2006 bahwa alokasi BBM Solar Subsidi untuk *Usaha Perikanan* sebesar 25 KL per bulan.

- c. Total Alokasi *Transportasi* ( $T_r$ ) adalah  $17.443 \times 0.65 \times 12 = 136.055$  KL per tahun, dimana berdasarkan jumlah kebutuhan BBM untuk transportasi di pulau Bangka bahwa alokasi BBM Solar Subsidi untuk *Transportasi* sebesar 0.65 KL per bulan.
- d. Total Alokasi *Pelayanan Umum* ( $P_u$ ) adalah  $40 \times 2.5 \times 12 = 1.200$  KL per tahun, dimana berdasarkan realisasi BBM Solar Subsidi yang disalurkan Badan Usaha untuk Pelayanan Umum bahwa alokasi BBM Solar Subsidi untuk *Pelayanan Umum* sebesar 2.5 KL per bulan.

Dari data – data tersebut di atas dan permasalahan jumlah alokasi BBM Solar Subsidi yang ada di pulau Bangka, keadaan permasalahan di Bangka dapat diuraikan dalam tabel di bawah ini.

**Tabel 4.6** Keadaan Sebaran Konsumen Pengguna yang ada di pulau Bangka

		Sumber Daya yang Tersedia				$C_j$
		$U_k$	$U_p$	$T_r$	$P_u$	
Sumber Daya yang dibutuhkan	Bangka Induk $X_1$	8	38	5.007	9	5.063
	Bangka Barat $X_2$	6	44	3.653	6	3.709
	Bangka Tengah $X_3$	9	17	3.639	9	3.673
	Bangka Selatan $X_4$	5	13	2.454	5	2.479
	Pangkal Pinang $X_5$	11	177	2.690	11	2.888
	Jumlah Konsumen Pengguna	39	289	17.443	40	
	Total Alokasi Solar Subsidi	3.744	86.723	136.055	1.200	<b>Maksimumkan</b>

#### 4.4.2 Pemodelan dari Permasalahan di Pulau Belitung

Pemodelan dari perumusan masalah di pulau Belitung sama dengan perumusan masalah di pulau Bangka, yaitu supaya dapat disusun ke dalam model Program Linear adalah harus memenuhi syarat – syarat antara lain : tujuan, alternatif perbandingan, sumber daya , perumusan kuantitatif, dan keterkaitan peubah.

Untuk tujuan dari permasalahan yang ada di pulau Belitung adalah bagaimana menentukan alokasi BBM Solar Subsidi di pulau Belitung apakah sudah

sesuai dengan kebutuhan masyarakat setempat dan tidak terjadi kekurangan suplai atau kelebihan kuota BBM Subsidi khususnya Solar Subsidi, sehingga Pemerintah dapat membuat anggaran Subsidi BBM berdasarkan kebutuhan masyarakat riil yang berhak menerima Subsidi BBM. Dalam hal ini *fungsi tujuan* dapat diwakilkan dengan  $Z$  adalah fungsi tujuan atau jumlah alokasi BBM Solar Subsidi di pulau Belitung,  $C_j$  adalah *koefisien peubah* pengambilan keputusan dalam fungsi tujuan atau jumlah Konsumen Pengguna pada Kabupaten/Kota, dan  $X_j$  adalah *peubah* pengambilan keputusan atau jumlah alokasi BBM Solar Subsidi untuk Konsumen Pengguna pada Kabupaten/Kota yang ingin dicari.

Untuk alternatif perbandingan dalam permasalahan di pulau Belitung adalah dengan membandingkan antara jumlah alokasi BBM Solar Subsidi di pulau Belitung dengan realisasi pendistribusian BBM Solar Subsidi di pulau Belitung.

Untuk sumber daya yang dianalisis harus berada dalam keadaan yang terbatas, dalam permasalahan di pulau Belitung sumber daya yang terbatas berupa jumlah alokasi BBM Solar Subsidi untuk Konsumen Pengguna yang diatur dalam Peraturan Presiden RI nomor 9 tahun 2006 tentang perubahan atas Peraturan Presiden RI nomor 55 tahun 2005 tentang harga jual eceran Bahan Bakar Minyak dalam negeri.

Untuk perumusan kuantitatif dari permasalahan di pulau Belitung adalah dengan membuat model matematika dari parameter – parameter yang ada sehingga dapat diperoleh model matematika sebagai berikut :

$$Z = C_1X_1 + C_2X_2 \quad (\text{fungsi tujuan})$$

Dengan syarat bahwa *fungsi tujuan* tersebut memenuhi kendala – kendala atau syarat – syarat ikatan sebagai berikut :

$$a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + \dots + a_{1n}X_n \leq \text{atau} \geq b_1$$

$$a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + \dots + a_{2n}X_n \leq \text{atau} \geq b_2$$

$$\begin{matrix} \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \end{matrix}$$

$$a_{m1}X_1 + a_{m2}X_2 + \dots + a_{mn}X_n \leq \text{atau} \geq b_m$$

$$\text{dan bahwa : } X_j \geq 0, \text{ untuk } j = 1, 2, \dots, n$$

(syarat non negatif)

Untuk keterkaitan peubah – peubah yang membentuk *fungsi tujuan* adalah harus memiliki hubungan fungsional atau hubungan keterkaitan, dalam permasalahan di pulau Belitung adalah hubungan apabila jumlah Konsumen Pengguna meningkat maka alokasi BBM Solar Subsidi juga akan turut meningkat atau bertambah.

Dari syarat – syarat tersebut di atas untuk memenuhi suatu model Program Linear sehingga diperoleh suatu pemodelan Program Linear dari permasalahan menentukan alokasi BBM Solar Subsidi di pulau Belitung sebagai berikut :

$$\text{Maksimumkan } Z = C_1X_1 + C_2X_2 \quad (\text{fungsi tujuan})$$

Dengan syarat bahwa *fungsi tujuan* tersebut harus memenuhi *syarat ikatan* atau *kendala-kendala* sebagai berikut :

$$a_{11}X_1 + a_{12}X_2 \leq b_1$$

$$a_{21}X_1 + a_{22}X_2 \leq b_2$$

$$a_{31}X_1 + a_{32}X_2 \leq b_3$$

$$a_{41}X_1 + a_{42}X_2 \leq b_4$$

$$\text{dan bahwa : } X_j \geq 0, \text{ untuk } j = 1, 2, \dots, n$$

(syarat non negatif)

dengan :

$Z$  = Jumlah alokasi BBM Solar Subsidi di pulau Belitung.

$C_j$  = Total Konsumen Pengguna pada Kabupaten/Kota.

$X_j$  = Alokasi BBM Solar Subsidi untuk Konsumen Pengguna pada Kabupaten/Kota.

$a_{ij}$  = Jumlah Konsumen Pengguna (Usaha Kecil, Usaha Perikanan, Transportasi, dan Pelayanan Umum) pada Kabupaten/Kota.

$b_j$  = Total alokasi BBM Solar Subsidi untuk Konsumen Pengguna (Usaha Kecil, Usaha Perikanan, Transportasi, dan Pelayanan Umum) pada pulau Belitung.

Dari data – data yang ada di pulau Belitung sebagaimana yang telah diuraikan di atas, diperoleh data – data sebagai berikut :

- a. Jumlah total *Konsumen Pengguna* pada Kabupaten/Kota ( $C_j$ ) adalah : Belitung Barat sebesar 2.696; Belitung Timur sebesar 2.277.
- b. Jumlah *Usaha Kecil* ( $U_k$ ) adalah 12 Unit Usaha dengan rincian sebagai berikut : Belitung Barat sebesar 7; Belitung Timur sebesar 5.
- c. Jumlah *Usaha Perikanan* ( $U_p$ ) adalah 154 Unit Usaha dengan rincian sebagai berikut : Belitung Barat sebesar 144; Belitung Timur sebesar 10.
- d. Jumlah *Transportasi* ( $T_r$ ) adalah 4.797 Unit Transportasi dengan rincian sebagai berikut : Belitung Barat sebesar 2.539; Belitung Timur sebesar 2.258.
- e. Jumlah *Pelayanan Umum* ( $P_u$ ) adalah 10 Unit Pelayanan dengan rincian sebagai berikut : Belitung Barat sebesar 6; Belitung Timur sebesar 4.

Total alokasi BBM Solar Subsidi untuk Konsumen Pengguna (Usaha Kecil, Usaha Perikanan, Transportasi, dan Pelayanan Umum) pada pulau Belitung ( $b_j$ ) diperoleh dengan cara yaitu : *Jumlah Konsumen Pengguna dikali dengan Jumlah Alokasi Konsumen Pengguna dalam satu tahun*, sehingga total alokasi BBM Solar Subsidi untuk Konsumen Pengguna (Usaha Kecil, Usaha Perikanan, Transportasi, dan Pelayanan Umum) adalah sebagai berikut :

- a. Total Alokasi *Usaha Kecil* ( $U_k$ ) adalah  $12 \times 8 \times 12 = 1.152$  KL per tahun, dimana berdasarkan Peraturan Presiden nomor 9 tahun 2006 bahwa alokasi BBM Solar Subsidi untuk *Usaha Kecil* sebesar 8 KL per bulan.
- b. Total Alokasi *Usaha Perikanan* ( $U_p$ ) adalah  $154 \times 25 \times 12 = 46.258$  KL per tahun, dimana berdasarkan Peraturan Presiden nomor 9 tahun 2006 bahwa alokasi BBM Solar Subsidi untuk *Usaha Perikanan* sebesar 25 KL per bulan.
- c. Total Alokasi *Transportasi* ( $T_r$ ) adalah  $4.797 \times 0.65 \times 12 = 37.418$  KL per tahun, dimana berdasarkan jumlah kebutuhan BBM untuk transportasi di pulau Bangka bahwa alokasi BBM Solar Subsidi untuk *Transportasi* sebesar 0.65 KL per bulan.
- d. Total Alokasi *Pelayanan Umum* ( $P_u$ ) adalah  $10 \times 2.5 \times 12 = 300$  KL per tahun, dimana berdasarkan realisasi BBM Solar Subsidi yang disalurkan Badan Usaha untuk Pelayanan Umum bahwa alokasi BBM Solar Subsidi untuk *Pelayanan Umum* sebesar 2.5 KL per bulan.

Dari data – data tersebut di atas dan permasalahan jumlah alokasi BBM Solar Subsidi yang ada di pulau Belitung, keadaan permasalahan di Belitung dapat diuraikan dalam tabel di bawah ini.

**Tabel 4.7** Keadaan Sebaran Konsumen Pengguna yang ada di pulau Belitung

		Sumber Daya yang Tersedia				$C_j$
		$U_k$	$U_p$	$T_r$	$P_u$	
Sumber Daya yang dibutuhkan	Belitung Barat $X_1$	7	144	2.539	6	2.696
	Belitung Timur $X_2$	5	10	2.258	4	2.277
	Jumlah Konsumen Pengguna	12	154	4.797	10	
	Total Alokasi Solar Subsidi	1.152	46.258	37.418	300	<b>Maksimumkan</b>

#### 4.5 Perhitungan Program Linear untuk Alokasi BBM Solar Subsidi

Perhitungan Program Linear untuk permasalahan alokasi BBM Solar Subsidi di provinsi Bangka Belitung adalah dengan menggunakan metode Simplex, dimana ciri khas metode Simplex adalah dengan dimasukkannya kegiatan disposal (*disposal activities*). Peranan kegiatan disposal ini adalah untuk menyediakan semacam tabungan untuk dapat menampung sumber daya yang tersisa atau yang tidak digunakan (artinya yang tidak sempat dihabiskan). Dengan adanya kegiatan disposal ini kita dapat membuat ketidaksamaan suatu rumusan matematika menjadi suatu kesamaan (persamaan). Metode simplex hanya memperkenankan nilai positif dari peubah – peubah  $X_j$ . Dengan demikian, syarat–ikatan non-negatif tidak perlu ikut dimasukkan ke dalam struktur perhitungan *Tablo Simplex*. Hal ini berarti *Algoritma Simplex* menjamin terpenuhinya syarat-ikatan non-negatif yang diajukan oleh model dasar Program Linear.

Selanjutnya dalam melakukan perhitungan Program Linear untuk permasalahan alokasi BBM Solar Subsidi di provinsi Bangka Belitung dibagi berdasarkan keberadaan pulau Bangka dan pulau Belitung dimana masing – masing pulau tersebut *terpisah dari segi transportasi darat* sehingga perhitungannya dibuat menjadi dua bagian yaitu perhitungan permasalahan di pulau Bangka dan perhitungan permasalahan di pulau Belitung.



#### 4.5.1 Pulau Bangka

Perhitungan permasalahan alokasi BBM Solar Subsidi di pulau Bangka adalah berdasarkan memaksimalkan *fungsi tujuan* sebagaimana yang dimaksud dalam Sub Bab 4.4.1 dan *syarat ikatan (kendala)* sebagaimana yang diuraikan dalam tabel 4.6 sehingga diperoleh *fungsi tujuan* dan *syarat ikatan (kendala)* dari permasalahan alokasi yang ada di pulau Bangka sebagai berikut :

$$\text{Maksimumkan } Z = 5.063X_1 + 3.709X_2 + 3.673X_3 + 2.479X_4 + 2.888X_5 \quad \dots(1)$$

(*fungsi tujuan*)

Dengan syarat bahwa *fungsi tujuan* tersebut harus memenuhi *syarat ikatan* atau *kendala-kendala* sebagai berikut :

$$8X_1 + 6X_2 + 9X_3 + 5X_4 + 11X_5 \leq 3.744 \quad \dots(2)$$

$$38X_1 + 44X_2 + 17X_3 + 13X_4 + 177X_5 \leq 86.723$$

$$5.007X_1 + 3.653X_2 + 3.639X_3 + 2.454X_4 + 2.690X_5 \leq 136.055$$

$$9X_1 + 6X_2 + 9X_3 + 5X_4 + 11X_5 \leq 1.200$$

dan bahwa :  $X_j \geq 0$ , untuk  $j = 1, 2, \dots, n$

(*syarat non negatif*)

dengan :

$Z$  = Jumlah alokasi BBM Solar Subsidi di pulau Bangka.

$C_j$  = Total Konsumen Pengguna pada Kabupaten/Kota.

$X_j$  = Alokasi BBM Solar Subsidi untuk Konsumen Pengguna pada Kabupaten/Kota.

$a_{ij}$  = Jumlah Konsumen Pengguna (Usaha Kecil, Usaha Perikanan, Transportasi, dan Pelayanan Umum) pada Kabupaten/Kota.

$b_j$  = Total alokasi BBM Solar Subsidi untuk Konsumen Pengguna (Usaha Kecil, Usaha Perikanan, Transportasi, dan Pelayanan Umum) pada pulau Bangka.

Sistem rumusan atau sistem model matematika (1) dan (2) di atas inilah yang akan dimasukkan dalam *Algoritma Simplex*, kemudian persamaan (1) dan (2) dimasukkan kegiatan disposal (*disposal activities*), sehingga jumlah peubah disposal harus sama dengan jumlah fungsi kendala model Program Linear yang bersangkutan

(jadi jika ada  $m$  fungsi kendala, maka peubah disposalnya juga sebanyak  $m$  buah).  
 Persamaan (1) dan (2) berubah menjadi persamaan (3) dan (4) sebagai berikut :

$$\text{Maksimumkan } Z = 5.063X_1 + 3.709X_2 + 3.673X_3 + 2.479X_4 + 2.888X_5 + 0X_6 + 0X_7 + 0X_8 + 0X_9 \quad \dots(3)$$

*(fungsi tujuan)*

Dengan syarat bahwa *fungsi tujuan* tersebut harus memenuhi syarat *ikatan* atau *kendala-kendala* sebagai berikut :

$$8X_1 + 6X_2 + 9X_3 + 5X_4 + 11X_5 + 1X_6 + 0X_7 + 0X_8 + 0X_9 \leq 3.744 \quad \dots(4)$$

$$38X_1 + 44X_2 + 17X_3 + 13X_4 + 177X_5 + 0X_6 + 1X_7 + 0X_8 + 0X_9 \leq 86.723$$

$$5.007X_1 + 3.653X_2 + 3.639X_3 + 2.454X_4 + 2.690X_5 + 0X_6 + 0X_7 + 1X_8 + 0X_9 \leq 136.055$$

$$9X_1 + 6X_2 + 9X_3 + 5X_4 + 11X_5 + 0X_6 + 0X_7 + 0X_8 + 1X_9 \leq 1.200$$

dan bahwa :  $X_j \geq 0$ , untuk  $j = 1, 2, \dots, n$

(syarat non negatif)

Dalam rumusan matriks, sistem persamaan (3) dan (4) tersebut dapat dirumuskan seperti persamaan (5) dan (6) berikut :

$$\text{Maksimumkan } Z = [5.063 \ 3.709 \ 3.673 \ 2.479 \ 2.888 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0] \begin{pmatrix} X_1 \\ X_2 \\ X_3 \\ X_4 \\ X_5 \\ X_6 \\ X_7 \\ X_8 \\ X_9 \end{pmatrix} \quad \dots(5)$$

**C**  
**1 x 9**

*(fungsi tujuan)*

**X**  
**1 x 9**

Syarat ikatan/kendala :

$$\begin{array}{c}
 \left( \begin{array}{ccccc|ccccc}
 8 & 6 & 9 & 5 & 11 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
 38 & 44 & 17 & 13 & 177 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\
 5.007 & 3.653 & 3.639 & 2.454 & 2.690 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\
 9 & 6 & 9 & 5 & 11 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1
 \end{array} \right)
 \begin{array}{c}
 X_1 \\
 X_2 \\
 X_3 \\
 X_4 \\
 X_5 \\
 X_6 \\
 X_7 \\
 X_8 \\
 X_9
 \end{array}
 =
 \begin{array}{c}
 \left( \begin{array}{c}
 3.744 \\
 86.723 \\
 136.055 \\
 1.200
 \end{array} \right)
 \end{array}
 \dots(6)
 \end{array}$$

$\mathbf{A} \qquad \mathbf{I}_5$

$\mathbf{X}$   
 $\mathbf{9 \times 1}$

### Langkah 1 : Penentuan Penyelesaian Kelayakan Pendahuluan

Penyelesaian kelayakan (*feasible solution*) adalah suatu keadaan yang pada keadaan ini *fungsi kendala* dan *syarat-ikatan* non-negatif memenuhi syarat yang diminta oleh fungsi tujuan, yaitu peubah riil (kegiatan nyata) sama dengan nol. Penyelesaian langkah pertama ini terletak pada titik awal. Dalam bentuk Tablo Simplex, keadaan ini dinyatakan dalam Tabel 4.8 sebagai berikut :

**Tabel 4.8** Penyelesaian Kelayakan Pendahuluan Tablo Simplex  
 Persoalan Program Linear Pulau Bangka

$C_j \rightarrow$			5063	3709	3673	2479	2888	0	0	0	0	
$C_B$	Basis $P_B$	$b_i$	Kegiatan Riil					Kegiatan Disposal				$R_i$
	$P_B$		$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$	$P_1$	$P_2$	$P_3$	$P_4$	
Tahap I (Pendahuluan)												
0.00	$P_1$	3744.00	8.00	6.00	9.00	5.00	11.00	1.00	0.00	0.00	0.00	468.00
0.00	$P_2$	86723.00	38.00	44.00	17.00	13.00	177.00	0.00	1.00	0.00	0.00	2282.18
0.00	$P_3$	136055.00	5007.00	3653.00	3639.00	2454.00	2690.00	0.00	0.00	1.00	0.00	27.17
0.00	$P_4$	1200.00	9.00	6.00	9.00	5.00	11.00	0.00	0.00	0.00	1.00	133.33
$P_3$ Keluar	$Z_j$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
$X_1$ Masuk	$Z_j - C_j$	0.00	-5063.00	-3709.00	-3673.00	-2479.00	-2888.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

Pada langkah pertama ini alokasi BBM Solar Subsidi di pulau Bangka masih nol (ditunjukkan oleh  $Z_j = 0$  di bawah kolom  $b_i$ ). Tablo Simplex dalam Tabel 4.8

tersebut di atas tidak lain merupakan pengaturan kembali sistem persamaan (3) dan (4) ke dalam sistematisa yang diinginkan oleh Algoritma Simplex. Baris  $C_j$  menunjukkan vektor koefisien fungsi tujuan. Kolom  $P_B$  menunjukkan tingkat kegiatan yang sedang dalam proses komputasi. Kolom  $C_B$  menunjukkan koefisien fungsi tujuan untuk kegiatan – kegiatan yang berada dalam basis. “Basis” tersebut tidak lain merupakan kegiatan – kegiatan yang berada dalam rencana penyelesaian (proses komputasi).

### **Langkah – langkah Selanjutnya : Meningkatkan Maksimum Nilai Output**

Metode Simplex mulai menganalisis titik ekstrem yang satu ke titik ekstrem lainnya sampai akhirnya tiba pada suatu titik ekstrem yang tertinggi, yang disebut *titik sudut optimal*, dan dapat dilihat bahwa dengan metode Simplex ini sedang menuju ke titik lain yang tertinggi. Algoritma Simplex dapat menempuh dua jalan, pertama mengikuti arah jarum jam dan yang kedua berlawanan arah jarum jam.

Baris  $Z_j$  menunjukkan jumlah alokasi BBM Solar Subsidi di pulau Bangka dari fungsi tujuan yang bersangkutan, Alokasi BBM Solar Subsidi dalam persoalan ini (alokasi BBM Solar Subsidi di pulau Bangka) adalah suatu keadaan yang jika terjadi pengurangan terhadap alokasi Kabupaten/Kota output  $X_1$ , maka kita akan mempunyai peluang untuk mendapatkan penambahan alokasi Kabupaten/Kota  $X_2$ ,  $X_3$ ,  $X_4$ , dan  $X_5$  sehingga persoalan kita kini adalah mencari dan menemukan, berapakah kombinasi optimum dari output alokasi Kabupaten/Kota  $X_1$ ,  $X_2$ ,  $X_3$ ,  $X_4$ , dan  $X_5$  tersebut, yang dapat memaksimumkan nilai jumlah alokasi BBM Solar Subsidi di pulau Bangka yang dalam hal ini di ukur dalam nilai Kiloliter (KL).

Baris  $Z_j - C_j$  menyatakan nilai bersih dari jumlah alokasi BBM Solar Subsidi di pulau Bangka, yaitu selisih antara jumlah alokasi BBM Solar Subsidi dan nilai koefisien *fungsi tujuan* untuk tiap kegiatan. Nilai  $Z_j - C_j$  yang negatif menunjukkan bahwa penyempurnaan terhadap nilai output *fungsi tujuan* masih mungkin (perlu) untuk dilakukan atau diteruskan lagi. Sebaliknya, dalam persoalan minimisasi, maka nilai positif dari baris  $Z_j - C_j$  menunjukkan masih perlu dilakukannya penyempurnaan lebih lanjut pada nilai output fungsi tujuan yang dicari.

### Prosedur Perhitungannya

Prosedur perhitungan langkah-langkah berikut setelah langkah pertama dari Algoritma Simplex ini dapat ditempuh melalui cara-cara sebagai berikut. Dengan memperhatikan Tabel 4.9 terlihat bahwa kriteria pilihan (*choice criterion*) dalam hal ini adalah  $Z_j - C_j$  ternyata bahwa  $X_1$  harus memasuki basis. Baris  $X_1$  yang baru, dihitung dengan jalan membagi baris  $P_3$  dengan koefisien *input-output* yang bersangkutan (dalam hal ini  $P_3X_1$ ), yaitu 5007. Angka 5007 ini disebut unsur pivot (*pivot element*). Unsur pivot adalah sebuah nilai yang menyatakan pertemuan antara kegiatan yang sedang memasuki (*recoming activity*), dalam hal ini  $X_1$ , dengan baris yang sedang dikeluarkan (*outgoing row*), dalam hal ini adalah  $P_3$ .

Baris  $X_1$  yang baru (yang masuk) kemudian dipakai untuk mengadakan penyesuaian pada koefisien-koefisien yang dibutuhkan untuk menyatakan tingkat atau jumlah alokasi Kabupaten/Kota  $X_1$  sebanyak 27,17 KL. Baris  $X_1$  yang baru, dengan demikian adalah sebagai berikut :

**Tabel 4.9** Penyelesaian Langkah Kedua Tablo Simplex  
Persoalan Program Linear Pulau Bangka

$C_j \rightarrow$			5063	3709	3673	2479	2888	0	0	0	0	
$C_B$	Basis $P_B$	$b_i$	Kegiatan Riil					Kegiatan Disposal				$R_i$
	$P_B$		$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$	$P_1$	$P_2$	$P_3$	$P_4$	
5063.00	$X_1$	27.17	1.00	0.73	0.73	0.49	0.54	0.00	0.00	0.00	0.00	50.58

Rumus Umum :  $P'_{il} = \frac{M_{ij} \text{ dari baris } P_i \text{ yang keluar}}{\text{unsur pivot}}$   
(masuk)

Teknik iterasi untuk *basis yang baru* (selain kegiatan yang sedang memasuki), dapat dihitung melalui rumus umum berikut :

$$P'_{il} = P_{ij} - P_{il}(P'_{li})$$

dengan :

- $P'_{il}$  = Nilai sel yang baru untuk kegiatan  $i$  pada pertemuan (*intersection*) dengan kegiatan  $j$ .
- $P_{ij}$  = Nilai sel yang sebelumnya untuk kegiatan  $i$  pada pertemuan dengan kegiatan  $j$ .
- $P_{il}$  = Koefisien *input-output* yang sebelumnya pada pertemuan kegiatan  $i$  dengan basis kegiatan  $I$ .
- $P'_{li}$  = Koefisien *input-output* yang baru pada pertemuan dari basis kegiatan  $I$  dengan kegiatan  $i$ .

Baris  $Z_j$ , seperti diuraikan sebelumnya, menyatakan alokasi BBM Solar Subsidi di pulau Bangka; diperoleh dengan jalan menggandakan koefisien *input-output* dalam batang tubuh tablo (atau nilai alokasi marginal kegiatan) dengan koefisien *fungsi tujuan* yang terdapat dalam kolom  $C_B$ , kemudian dijumlahkan ke bawah menurut rumus berikut :

$$Z_j = \sum_{i=1}^n (M_i)(C_{Bi})$$

dengan :

- $Z_j$  = Alokasi BBM Solar Subsidi di pulau Bangka, kegiatan yang dibicarakan ke- $j$  (dalam hal ini  $P_1, P_2, \dots, P_5$ ).
- $M_i$  = Nilai produk marginal kegiatan ( atau Koefisien *input-output* dalam batang tubuh tablo) pada baris ke- $i$  ;  $M_i$  terdiri dari  $b_i$  dan  $a_{ij}$  dalam basis.
- $C_{Bi}$  = Koefisien *fungsi tujuan* dalam basis atau kegiatan pada tingkatan bukan nol ke- $i$ .

Kemudian  $Z_j - C_j$ , dihitung dengan jalan pengurangan nilai-nilai alokasi BBM Solar Subsidi di pulau Bangka ( $Z_j$ ) tersebut terhadap koefisien *fungsi tujuan*  $C_j$ . Selisih hasil pengurangan ini ( $Z_j - C_j$ ) menyatakan besarnya kontribusi (sumbangan) yang dapat diberikan terhadap nilai *fungsi tujuan*, jika masih dapat ditambah lagi dengan satu unit kegiatan yang bersangkutan (dalam hal ini jika kegiatan yang bersangkutan dapat ditambahkan pada basis).

Hasil-hasil lengkap dari komputasi atau perhitungan alokasi BBM Solar Subsidi di pulau Bangka untuk langkah-langkah selanjutnya dihitung dengan proses iterasi persis sama dengan yang telah diuraikan sejauh ini, sampai pada akhirnya

ditemukan titik tertinggi, yaitu suatu titik sudut yang paling optimal. Perhitungan Program Linear dengan Metode Simplex untuk permasalahan alokasi BBM Solar Subsidi di pulau Bangka secara lengkap dapat disajikan dalam Tabel 4.10 sebagai berikut :

**Tabel 4.10** Program Linear dengan Metode Simplex untuk permasalahan alokasi BBM Solar Subsidi di pulau Bangka

$C_j \rightarrow$			5063	3709	3673	2479	2888	0	0	0	0	
$C_B$	Basis $P_B$	$b_i$	Kegiatan Riil					Kegiatan Disposal				$R_i$
	$P_B$		$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$	$P_1$	$P_2$	$P_3$	$P_4$	
<b>Tahap I</b>												
(Pendahuluan)												
0.00	$P_1$	3744.00	8.00	6.00	9.00	5.00	11.00	1.00	0.00	0.00	0.00	468.00
0.00	$P_2$	86723.00	38.00	44.00	17.00	13.00	177.00	0.00	1.00	0.00	0.00	2282.18
0.00	$P_3$	136055.00	5007.00	3653.00	3639.00	2454.00	2690.00	0.00	0.00	1.00	0.00	27.17
0.00	$P_4$	1200.00	9.00	6.00	9.00	5.00	11.00	0.00	0.00	0.00	1.00	133.33
$P_3$ Keluar	$Z_j$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
$X_1$ Masuk	$Z_j - C_j$	0.00	-5063.00	-3709.00	-3673.00	-2479.00	-2888.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
<b>Tahap II</b>												
0.00	$P_1$	3526.62	0.00	0.16	3.19	1.08	6.70	1.00	0.00	0.00	0.00	526.20
0.00	$P_2$	85690.43	0.00	16.28	-10.62	-5.62	156.58	0.00	1.00	-0.01	0.00	547.25
5063.00	$X_1$	27.17	1.00	0.73	0.73	0.49	0.54	0.00	0.00	0.00	0.00	50.58
0.00	$P_4$	955.44	0.00	-0.57	2.46	0.59	6.16	0.00	0.00	0.00	1.00	154.98
$X_1$ Keluar	$Z_j$	137576.69	5063.00	3693.86	3679.70	2481.45	2720.09	0.00	0.00	1.01	0.00	
$X_5$ Masuk	$Z_j - C_j$	137576.69	0.00	-15.14	6.70	2.45	-167.91	0.00	0.00	1.01	0.00	
<b>Tahap III</b>												
(Optimal)												
0.00	$P_1$	3187.64	-12.47	-8.94	-5.88	-5.03	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	
0.00	$P_2$	77770.68	-291.46	-196.36	-222.44	-148.47	0.00	0.00	1.00	-0.07	0.00	
2888.00	$X_5$	50.58	1.86	1.36	1.35	0.91	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
0.00	$P_4$	643.64	-11.47	-8.94	-5.88	-5.03	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	
	$Z_j$	146069.46	5375.54	3921.88	3906.85	2634.63	2888.00	0.00	0.00	1.07	0.00	
	$Z_j - C_j$	146069.46	312.54	212.88	233.85	155.63	0.00	0.00	0.00	1.07	0.00	

### Langkah Terakhir : Mencapai Hasil Optimal

Tabel 4.10 menunjukkan bahwa setelah mencapai tahap III (Optimal) maka tidak mungkin lagi dilakukan penyempurnaan dalam proses penyelesaian lebih lanjut. Hal tersebut ditunjukkan oleh kegiatan riil pada tablo tersebut di atas yang bernilai nol (ditunjukkan oleh  $Z_j - C_j$ ). Artinya tidak ada lagi penambahan usaha yang perlu dilakukan untuk perbaikan lebih lanjut, hasil inilah yang tertinggi dan terbaik yang dapat dicapai, yaitu suatu hasil yang telah memenuhi kriteria efisiensi dan efektivitas atau suatu hasil yang *optimal*. Dari Tabel 4.10 diperoleh nilai Alokasi BBM Solar Subsidi untuk Konsumen Pengguna pada Pangkal Pinang ( $X_5$ ) sebesar **50,58 KL per Unit/Konsumen Pengguna** sebagai kombinasi yang optimum untuk mencapai hasil maksimum fungsi tujuan ( $Z_j$ ) atau **Jumlah Optimum Alokasi BBM Solar Subsidi di pulau Bangka yaitu sebesar 146.069,46 KL**.

#### 4.5.2 Pulau Belitung

Perhitungan permasalahan alokasi BBM Solar Subsidi di pulau Belitung persis sama dengan Perhitungan permasalahan alokasi BBM Solar Subsidi di pulau Bangka, adalah berdasarkan memaksimalkan *fungsi tujuan* sebagaimana yang dimaksud dalam Sub Bab 4.4.2 dan *syarat ikatan (kendala)* sebagaimana yang diuraikan dalam tabel 4.7 sehingga diperoleh *fungsi tujuan* dan *syarat ikatan (kendala)* dari permasalahan alokasi yang ada di pulau Belitung sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Maksimumkan} \quad Z &= 2.696X_1 + 2.277X_2 && \text{.....(1)} \\ & \text{(fungsi tujuan)} \end{aligned}$$

Dengan syarat bahwa *fungsi tujuan* tersebut harus memenuhi *syarat ikatan* atau *kendala-kendala* sebagai berikut :

$$7X_1 + 5X_2 \leq 1.152 \quad \text{.....(2)}$$

$$144X_1 + 10X_2 \leq 46.258$$

$$2.539X_1 + 2.258X_2 \leq 37.418$$

$$6X_1 + 4X_2 \leq 300$$

dan bahwa :  $X_j \geq 0$ , untuk  $j = 1, 2, \dots, n$

(syarat non negatif)



dengan :

$Z$  = Jumlah alokasi BBM Solar Subsidi di pulau Belitung.

$C_j$  = Total Konsumen Pengguna pada Kabupaten/Kota.

$X_j$  = Alokasi BBM Solar Subsidi untuk Konsumen Pengguna pada Kabupaten/Kota.

$a_{ij}$  = Jumlah Konsumen Pengguna (Usaha Kecil, Usaha Perikanan, Transportasi, dan Pelayanan Umum) pada Kabupaten/Kota.

$b_j$  = Total alokasi BBM Solar Subsidi untuk Konsumen Pengguna (Usaha Kecil, Usaha Perikanan, Transportasi, dan Pelayanan Umum) pada pulau Belitung.

Sistem rumusan atau sistem model matematika (1) dan (2) di atas inilah yang akan dimasukkan dalam *Algoritma Simplex*, kemudian persamaan (1) dan (2) dimasukkan kegiatan disposal (*disposal activities*), sehingga jumlah peubah disposal harus sama dengan jumlah fungsi kendala model Program Linear yang bersangkutan (jadi jika ada  $m$  fungsi kendala, maka peubah disposalnya juga sebanyak  $m$  buah). Persamaan (1) dan (2) berubah menjadi persamaan (3) dan (4) sebagai berikut :

$$\text{Maksimumkan } Z = 2.696X_1 + 2.277X_2 + 0X_3 + 0X_4 + 0X_5 + 0X_6 \quad \dots(3)$$

(*fungsi tujuan*)

Dengan syarat bahwa *fungsi tujuan* tersebut harus memenuhi *syarat ikatan* atau *kendala-kendala* sebagai berikut :

$$7X_1 + 5X_2 + 1X_3 + 0X_4 + 0X_5 + 0X_6 \leq 1.152 \quad \dots(4)$$

$$144X_1 + 10X_2 + 0X_3 + 1X_4 + 0X_5 + 0X_6 \leq 46.258$$

$$2.539X_1 + 2.258X_2 + 0X_3 + 0X_4 + 1X_5 + 0X_6 \leq 37.418$$

$$6X_1 + 4X_2 + 0X_3 + 0X_4 + 0X_5 + 1X_6 \leq 300$$

dan bahwa :  $X_j \geq 0$ , untuk  $j = 1, 2, \dots, n$

(syarat non negatif)

Dalam rumusan matriks, sistem persamaan (3) dan (4) tersebut dapat dirumuskan seperti persamaan (5) dan (6) berikut :

$$\text{Maksimumkan } Z = [2.696 \ 2.277 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0] \begin{matrix} C \\ \mathbf{1 \times 9} \end{matrix} \begin{pmatrix} X_1 \\ X_2 \\ X_3 \\ X_4 \\ X_5 \\ X_6 \end{pmatrix} \quad \dots(5)$$

(fungsi tujuan)

Syarat ikatan/kendala :

$$\begin{matrix} \begin{pmatrix} 7 & 5 & | & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 144 & 10 & | & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 2.539 & 2.258 & | & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 6 & 4 & | & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} & \begin{pmatrix} X_1 \\ X_2 \\ X_3 \\ X_4 \\ X_5 \\ X_6 \end{pmatrix} & = & \begin{pmatrix} 1.152 \\ 46.258 \\ 37.418 \\ 30 \end{pmatrix} & \dots(6) \\ \mathbf{A} & \mathbf{I_5} & & \mathbf{b} \\ & & & \mathbf{4 \times 1} \\ & & & \mathbf{X} \\ & & & \mathbf{6 \times 1} \end{matrix}$$

### Langkah 1 : Penentuan Penyelesaian Kelayakan Pendahuluan

Penyelesaian kelayakan (*feasible solution*) adalah suatu keadaan yang pada keadaan ini *fungsi kendala* dan *syarat-ikatan* non-negatif memenuhi syarat yang diminta oleh fungsi tujuan, yaitu peubah riil (kegiatan nyata) sama dengan nol. Penyelesaian langkah pertama ini terletak pada titik awal. Dalam bentuk Tablo Simplex, keadaan ini dinyatakan dalam Tabel 4.11 sebagai berikut :

**Tabel 4.11** Penyelesaian Kelayakan Pendahuluan Tablo Simplex  
Persoalan Program Linear Pulau Belitung

$C_j \rightarrow$			2696	2277	0	0	0	0	
$C_B$	Basis $P_B$	$b_i$	Kegiatan Riil		Kegiatan Disposasi				$R_i$
	$P_B$		$X_1$	$X_2$	$P_1$	$P_2$	$P_3$	$P_4$	
Tahap I (Pendahuluan)									
0.00	$P_1$	1152.00	7.00	5.00	1.00	0.00	0.00	0.00	164.57
0.00	$P_2$	46258.00	144.00	10.00	0.00	1.00	0.00	0.00	321.24
0.00	$P_3$	37418.00	2539.00	2258.00	0.00	0.00	1.00	0.00	14.74
0.00	$P_4$	300.00	6.00	4.00	0.00	0.00	0.00	1.00	50.00
$P_3$ Keluar	$Z_j$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
$X_1$ Masuk	$Z_j - C_j$	0.00	-2696.00	-2277.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

Pada langkah pertama ini alokasi BBM Solar Subsidi di pulau Belitung masih nol (ditunjukkan oleh  $Z_j = 0$  di bawah kolom  $b_i$ ). Tablo Simplex dalam Tabel 4.11 tersebut di atas tidak lain merupakan pengaturan kembali sistem persamaan (3) dan (4) ke dalam sistematika yang diinginkan oleh Algoritma Simplex. Baris  $C_j$  menunjukkan vektor koefisien fungsi tujuan. Kolom  $P_B$  menunjukkan tingkat kegiatan yang sedang dalam proses komputasi. Kolom  $C_B$  menunjukkan koefisien fungsi tujuan untuk kegiatan – kegiatan yang berada dalam basis. “Basis” tersebut tidak lain merupakan kegiatan – kegiatan yang berada dalam rencana penyelesaian (proses komputasi).

### **Langkah – langkah Selanjutnya : Meningkatkan Maksimum Nilai Output**

Metode Simplex mulai menganalisis titik ekstrem yang satu ke titik ekstrem lainnya sampai akhirnya tiba pada suatu titik ekstrem yang tertinggi, yang disebut *titik sudut optimal*, dan dapat dilihat bahwa dengan metode Simplex ini sedang menuju ke titik lain yang tertinggi. Algoritma Simplex dapat menempuh dua jalan, pertama mengikuti arah jarum jam dan yang kedua berlawanan arah jarum jam.

Baris  $Z_j$  menunjukkan jumlah alokasi BBM Solar Subsidi di pulau Belitung dari fungsi tujuan yang bersangkutan, Alokasi BBM Solar Subsidi dalam persoalan ini (alokasi BBM Solar Subsidi di pulau Belitung) adalah suatu keadaan yang jika terjadi pengurangan terhadap alokasi Kabupaten/Kota output  $X_1$ , maka kita akan mempunyai peluang untuk mendapatkan penambahan alokasi Kabupaten/Kota  $X_2$ ,  $X_3$ ,  $X_4$ , dan  $X_5$  sehingga persoalan kita kini adalah mencari dan menemukan, berapakah kombinasi optimum dari output alokasi Kabupaten/Kota  $X_1$ ,  $X_2$ ,  $X_3$ ,  $X_4$ , dan  $X_5$  tersebut, yang dapat memaksimumkan nilai jumlah alokasi BBM Solar Subsidi di pulau Belitung yang dalam hal ini di ukur dalam nilai Kiloliter (KL).

Baris  $Z_j - C_j$  menyatakan nilai bersih dari jumlah alokasi BBM Solar Subsidi di pulau Belitung, yaitu selisih antara jumlah alokasi BBM Solar Subsidi dan nilai koefisien *fungsi tujuan* untuk tiap kegiatan. Nilai  $Z_j - C_j$  yang negatif menunjukkan bahwa penyempurnaan terhadap nilai output *fungsi tujuan* masih mungkin (perlu) untuk dilakukan atau diteruskan lagi. Sebaliknya, dalam persoalan minimisasi, maka

nilai positif dari baris  $Z_j - C_j$  menunjukkan masih perlu dilakukannya penyempurnaan lebih lanjut pada nilai output fungsi tujuan yang dicari.

### Prosedur Perhitungannya

Prosedur perhitungan langkah-langkah berikut setelah langkah pertama dari Algoritma Simplex ini dapat ditempuh melalui cara-cara sebagai berikut. Dengan memperhatikan Tabel 4.12 terlihat bahwa kriteria pilihan (*choice criterion*) dalam hal ini adalah  $Z_j - C_j$  ternyata bahwa  $X_1$  harus memasuki basis. Baris  $X_1$  yang baru, dihitung dengan jalan membagi baris  $P_3$  dengan koefisien *input-output* yang bersangkutan (dalam hal ini  $P_4P_2$ ), yaitu 2539. Angka 2539 ini disebut unsur pivot (*pivot element*). Unsur pivot adalah sebuah nilai yang menyatakan pertemuan antara kegiatan yang sedang memasuki (*recoming activity*), dalam hal ini  $X_1$ , dengan baris yang sedang dikeluarkan (*outgoing row*), dalam hal ini adalah  $P_3$ .

Baris  $X_1$  yang baru (yang masuk) kemudian dipakai untuk mengadakan penyesuaian pada koefisien-koefisien yang dibutuhkan untuk menyatakan tingkat atau jumlah alokasi Kabupaten/Kota  $X_1$  sebanyak 14,74 KL. Baris  $X_1$  yang baru, dengan demikian adalah sebagai berikut :

**Tabel 4.12** Penyelesaian Langkah Kedua Tablo Simplex  
Persoalan Program Linear Pulau Belitung

$C_j \rightarrow$			2696	2277	0	0	0	0	
$C_B$	Basis $P_B$	$b_i$	Kegiatan Riil		Kegiatan Disposal				$R_i$
	$P_B$		$X_1$	$X_2$	$P_1$	$P_2$	$P_3$	$P_4$	
0.00	$P_2$	44135.83	0.00	-118.06	0.00	1.00	-0.06	0.00	
2696.00	$X_1$	14.74	1.00	0.89	0.00	0.00	0.00	0.00	
	$Z_j - C_j$	39731.76	0.00	120.62	0.00	0.00	1.06	0.00	

Rumus Umum :  $P'_{il} = \frac{M_{ij} \text{ dari baris } P_i \text{ yang keluar}}{\text{unsur pivot}}$   
(masuk)

Teknik iterasi untuk *basis yang baru* (selain kegiatan yang sedang memasuki), dapat dihitung melalui rumus umum berikut :

$$P'_{il} = P_{ij} - P_{il}(P'_{ii})$$

dengan :

$P'_{ij}$  = Nilai sel yang baru untuk kegiatan  $i$  pada pertemuan (*intersection*) dengan kegiatan  $j$ .

$P_{ij}$  = Nilai sel yang sebelumnya untuk kegiatan  $i$  pada pertemuan dengan kegiatan  $j$ .

$P_{ii}$  = Koefisien *input-output* yang sebelumnya pada pertemuan kegiatan  $i$  dengan basis kegiatan  $I$ .

$P'_{ii}$  = Koefisien *input-output* yang baru pada pertemuan dari basis kegiatan  $I$  dengan kegiatan  $i$ .

Baris  $Z_j$ , seperti diuraikan sebelumnya, menyatakan alokasi BBM Solar Subsidi di pulau Belitung; diperoleh dengan jalan mengandakan koefisien *input-output* dalam batang tubuh tablo (atau nilai alokasi marginal kegiatan) dengan koefisien *fungsi tujuan* yang terdapat dalam kolom  $C_B$ , kemudian dijumlahkan ke bawah menurut rumus berikut :

$$Z_j = \sum_{i=1}^n (M_i)(C_{Bi})$$

dengan :

$Z_j$  = Alokasi BBM Solar Subsidi di pulau Belitung, kegiatan yang dibicarakan ke- $j$  (dalam hal ini  $P_1, P_2, \dots, P_5$ ).

$M_i$  = Nilai produk marginal kegiatan ( atau Koefisien *input-output* dalam batang tubuh tablo) pada baris ke- $i$  ;  $M_i$  terdiri dari  $b_i$  dan  $a_{ij}$  dalam basis.

$C_{Bi}$  = Koefisien *fungsi tujuan* dalam basis atau kegiatan pada tingkatan bukan nol ke- $i$ .

Kemudian  $Z_j - C_j$ , dihitung dengan jalan pengurangan nilai-nilai alokasi BBM Solar Subsidi di pulau Belitung ( $Z_j$ ) tersebut terhadap koefisien *fungsi tujuan*  $C_j$ . Selisih hasil pengurangan ini ( $Z_j - C_j$ ) menyatakan besarnya kontribusi (sumbangan) yang dapat diberikan terhadap nilai *fungsi tujuan*, jika masih dapat ditambah lagi dengan satu unit kegiatan yang bersangkutan (dalam hal ini jika kegiatan yang bersangkutan dapat ditambahkan pada basis).

Hasil-hasil lengkap dari komputasi atau perhitungan alokasi BBM Solar Subsidi di pulau Belitung untuk langkah-langkah selanjutnya dihitung dengan proses iterasi

persis sama dengan yang telah diuraikan sejauh ini, sampai pada akhirnya ditemukan titik tertinggi, yaitu suatu titik sudut yang paling optimal. Perhitungan Program Linear dengan Metode Simplex untuk permasalahan alokasi BBM Solar Subsidi di pulau Belitung secara lengkap dapat disajikan dalam Tabel 4.13 sebagai berikut :

**Tabel 4.13** Program Linear dengan Metode Simplex untuk permasalahan alokasi BBM Solar Subsidi di pulau Belitung

$C_j \rightarrow$			2696	2277	0	0	0	0	
$C_B$	Basis $P_B$	$b_i$	Kegiatan Riil		Kegiatan Disposal				$R_i$
	$P_B$		$X_1$	$X_2$	$P_1$	$P_2$	$P_3$	$P_4$	
<b>Tahap I</b> (Pendahuluan)									
0.00	$P_1$	1152.00	7.00	5.00	1.00	0.00	0.00	0.00	164.57
0.00	$P_2$	46258.00	144.00	10.00	0.00	1.00	0.00	0.00	321.24
0.00	$P_3$	37418.00	2539.00	2258.00	0.00	0.00	1.00	0.00	14.74
0.00	$P_4$	300.00	6.00	4.00	0.00	0.00	0.00	1.00	50.00
$P_3$ Keluar	$Z_j$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
$X_1$ Masuk	$Z_j - C_j$	0.00	-2696.00	-2277.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
<b>Tahap II</b> (Optimal)									
0.00	$P_1$	1048.84	0.00	-1.23	1.00	0.00	0.00	0.00	
0.00	$P_2$	44135.83	0.00	-118.06	0.00	1.00	-0.06	0.00	
2696.00	$X_1$	14.74	1.00	0.89	0.00	0.00	0.00	0.00	
0.00	$P_4$	211.58	0.00	-1.34	0.00	0.00	0.00	1.00	
	$Z_j$	39731.76	2696.00	2397.62	0.00	0.00	1.06	0.00	
	$Z_j - C_j$	39731.76	0.00	120.62	0.00	0.00	1.06	0.00	

### Langkah Terakhir : Mencapai Hasil Optimal

Tabel 4.13 menunjukkan bahwa setelah mencapai tahap II (Optimal) maka tidak mungkin lagi dilakukan penyempurnaan dalam proses penyelesaian lebih lanjut. Hal tersebut ditunjukkan oleh kegiatan riil pada tablo tersebut di atas yang bernilai nol (ditunjukkan oleh  $Z_j - C_j$ ). Artinya tidak ada lagi penambahan usaha yang perlu dilakukan untuk perbaikan lebih lanjut, hasil inilah yang tertinggi dan terbaik yang dapat dicapai, yaitu suatu hasil yang telah memenuhi kriteria efisiensi dan efektivitas atau suatu hasil yang *optimal*. Dari Tabel 4.13 diperoleh nilai Alokasi BBM Solar

Subsidi untuk Konsumen Pengguna pada Belitung Barat ( $X_1$ ) sebesar **14,74 KL per Unit/Konsumen Pengguna** sebagai kombinasi yang optimum untuk mencapai hasil maksimum fungsi tujuan ( $Z_j$ ) atau **Jumlah Optimum Alokasi BBM Solar Subsidi di pulau Belitung yaitu sebesar 39.731,76 KL.**

#### **4.6 Realisasi Penyaluran BBM Solar Subsidi di Provinsi Bangka Belitung**

Data realisasi penyaluran BBM Solar Subsidi di Provinsi Bangka Belitung berdasarkan realisasi volume penjualan BBM Solar Subsidi tahun 2010 untuk Provinsi Bangka Belitung, dimana BBM Solar Subsidi disalurkan oleh Penyalur dari Badan Usaha yang mendapatkan penugasan PSO (Public Service Obligation) dari Pemerintah, Penyalur tersebut antara lain yaitu SPBU, SPBN, SPBB, SPDN, APMS, dan Pool Konsumen. BBM Solar Subsidi didistribusikan oleh Penyalur kepada Konsumen Pengguna berdasarkan Peraturan Presiden nomor 9 tahun 2006 tentang Perubahan atas Peraturan Presiden nomor 55 tahun 2005 tentang harga jual eceran Bahan Bakar Minyak dalam negeri, Konsumen Pengguna tersebut antara lain adalah Usaha Kecil, Usaha Perikanan, Transportasi, dan Pelayanan Umum.

Penyaluran BBM Solar Subsidi kepada Konsumen Pengguna oleh Penyalur di Provinsi Bangka Belitung didistribusikan hanya kepada Usaha Perikanan dan Transportasi, sedangkan untuk Usaha Kecil dan Pelayanan Umum tidak ada data penyalurannya, hal ini berarti untuk Usaha Kecil dan Pelayanan Umum tidak memperoleh BBM Solar Subsidi dari Penyalur, sehingga Usaha Kecil dan Pelayanan Umum di Provinsi Bangka Belitung memperoleh BBM Solar dari para Pengecer dengan harga yang lebih tinggi dari BBM Solar Subsidi, atau ada indikasi BBM Solar Subsidi untuk Usaha Kecil dan Pelayanan Umum oleh Penyalur dijual ke industri sehingga BBM Solar Subsidi untuk Provinsi Bangka Belitung sebagian disalurkan tidak kepada Konsumen Pengguna (tidak tepat sasaran) tetapi dijual ke industri.

Berikut adalah data realisasi volume penjualan BBM Solar Subsidi tahun 2010 untuk Provinsi Bangka Belitung, yang disajikan secara terpisah antara pulau Bangka dan Pulau Belitung.

#### 4.6.1 Pulau Bangka

Data realisasi penyaluran BBM Solar Subsidi di pulau Bangka berdasarkan realisasi volume penjualan BBM Solar Subsidi tahun 2010 untuk pulau Bangka dengan jumlah sebesar **152.601,60 KL**, dan rinciannya sebagai berikut :

**Tabel 4.14** Realisasi Volume Penjualan BBM Solar Subsidi  
Tahun 2010 Pulau Bangka

Satuan KL						
No	Bangka-Belitung	Usaha Kecil	Usaha Perikanan	Transportasi	Pelayanan Umum	Jumlah
1	KODYA PANGKAL PINANG	-	10,608.60	20,980.00	-	31,588.60
2	BANGKA INDUK	-	2,247.00	39,055.00	-	41,302.00
3	BANGKA BARAT	-	2,660.00	28,491.00	-	31,151.00
4	BANGKA TENGAH	-	1,039.00	28,381.00	-	29,420.00
5	BANGKA SELATAN	-	-	19,140.00	-	19,140.00
	<b>Total</b>	-	<b>16,554.60</b>	<b>136,047.00</b>	-	<b>152,601.60</b>

#### 4.6.2 Pulau Belitung

Data realisasi penyaluran BBM Solar Subsidi di pulau Belitung berdasarkan realisasi volume penjualan BBM Solar Subsidi tahun 2010 untuk pulau Belitung dengan jumlah sebesar **46.661,60 KL**, dan rinciannya sebagai berikut :

**Tabel 4.15** Realisasi Volume Penjualan BBM Solar Subsidi  
Tahun 2010 Pulau Belitung

Satuan KL						
NO	Bangka-Belitung	Usaha Kecil	Usaha Perikanan	Transportasi	Pelayanan Umum	Jumlah
1	BELITUNG BARAT	-	8,649.90	19,800.00	-	28,449.90
2	BELITUNG TIMUR	-	601.70	17,610.00	-	18,211.70
	<b>Total</b>	-	<b>9,251.60</b>	<b>37,410.00</b>	-	<b>46,661.60</b>

#### 4.6.3 Pengesahan Model

Analisis pengesahan model menyangkut penilaian terhadap model tersebut dengan cara mencocokkannya dengan keadaan dan data nyata, setelah dicocokkan dengan data dan keadaan nyata tersebut, dan ternyata model ini cocok karena mendekati kenyataan, maka model yang bersangkutan dianggap sah atau dapat dipercaya untuk dapat dipakai dalam analisis – analisis pengambilan keputusan dan perumusan – perumusan strategi.



Apabila realisasi volume penjualan BBM Solar Subsidi tahun 2010 untuk Provinsi Bangka Belitung dibandingkan (dikurangkan) dengan hasil perhitungan “Optimasi Alokasi BBM Solar Subsidi pada suatu Wilayah Distribusi menggunakan Program Linear” untuk Provinsi Bangka Belitung terdapat selisih sebesar **13.461,98 KL** dengan rincian sebagai berikut : Pulau Bangka sebesar **6.532,14 KL** dan Pulau Belitung sebesar **6.929,84 KL**.

Berdasarkan hasil perbandingan di atas, bahwa dengan menggunakan Program Linear untuk menghitung Optimasi Alokasi BBM Solar Subsidi untuk Provinsi Bangka Belitung, Pemerintah dapat menghemat Alokasi BBM Solar Subsidi untuk Provinsi Bangka Belitung sebesar **13.461,98 KL**, atau jika dikonversikan ke dalam Rupiah, berarti Pemerintah dapat menghemat Subsidi BBM Solar sebesar : 13.461.980 liter X (Rp 10.100,-/liter - Rp 4.500,-/liter) sama dengan **Rp 75.387.088.000,- (tujuh puluh lima milyar tiga ratus delapan puluh tujuh juta delapan puluh delapan ribu rupiah)**, dimana harga BBM Solar Subsidi sebesar Rp. 4.500,- dan harga BBM Solar Non Subsidi untuk bulan Mei sebesar Rp. 10.100,-.

## BAB 5

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Perhitungan “Optimasi Alokasi BBM Solar Subsidi pada suatu Wilayah Distribusi menggunakan Program Linear” untuk Provinsi Bangka Belitung dengan berdasarkan pada kondisi riil (kondisi dunia nyata) yang kemudian dibuatkan model matematikanya untuk digunakan dalam perhitungan Program Linear menggunakan Analisis Simplex dengan tujuan untuk menemukan beberapa kombinasi alternatif pemecahan masalah Alokasi BBM Solar Subsidi di Provinsi Bangka Belitung dengan alokasi sumber daya dan dana yang terbatas, kemudian dipilih mana yang terbaik diantaranya guna membantu Pemerintah untuk menentukan Alokasi BBM Solar Subsidi di Provinsi Bangka Belitung secara Optimal (sesuai kebutuhan), sehingga dari hasil perhitungan Program Linear menggunakan Analisis Simplex tersebut di atas, diperoleh beberapa hal penting sebagai kesimpulan akhir dari Tesis ini, sebagai berikut :

1. Hasil perhitungan “Optimasi Alokasi BBM Solar Subsidi pada suatu Wilayah Distribusi menggunakan Program Linear” untuk Provinsi Bangka Belitung adalah sebesar **185.801,22 KL** dengan rincian sebagai berikut :
  - a. Pulau Bangka sebesar : **146.069,46 KL**
  - b. Pulau Belitung sebesar : **39.731,76 KL**
2. Realisasi volume penjualan BBM Solar Subsidi tahun 2010 untuk Provinsi Bangka Belitung adalah sebesar **199.263,20 KL** dengan rincian sebagai berikut :
  - a. Pulau Bangka sebesar : **152.601,60 KL**
  - b. Pulau Belitung sebesar : **46.661,60 KL**
3. Apabila realisasi volume penjualan BBM Solar Subsidi tahun 2010 untuk Provinsi Bangka Belitung (butir 2) dikurangkan dengan hasil perhitungan “Optimasi Alokasi BBM Solar Subsidi pada suatu Wilayah Distribusi menggunakan Program Linear” untuk Provinsi Bangka Belitung (butir 1), terdapat selisih sebesar **13.461,98 KL** dengan rincian sebagai berikut :
  - a. Pulau Bangka sebesar : **6.532,14 KL**
  - b. Pulau Belitung sebesar : **6.929,84 KL**

4. Berdasarkan butir 3 di atas, bahwa dengan menggunakan Program Linear untuk menghitung Optimasi Alokasi BBM Solar Subsidi untuk Provinsi Bangka Belitung, Pemerintah dapat menghemat Alokasi BBM Solar Subsidi untuk Provinsi Bangka Belitung sebesar **13.461,98 KL**, atau jika dikonversikan ke dalam Rupiah, berarti Pemerintah dapat menghemat Subsidi BBM Solar sebesar :  $13.461.980 \text{ liter} \times (\text{Rp } 10.100,-/\text{liter} - \text{Rp } 4.500,-/\text{liter})$  sama dengan **Rp 75.387.088.000,- (tujuh puluh lima milyar tiga ratus delapan puluh tujuh juta delapan puluh delapan ribu rupiah)**, dimana harga BBM Solar Subsidi sebesar Rp. 4.500,- dan harga BBM Solar Non Subsidi untuk bulan Mei sebesar Rp. 10.100,-.
5. Berdasarkan Realisasi volume penjualan BBM Solar Subsidi tahun 2010 untuk Provinsi Bangka Belitung, ternyata untuk Usaha Kecil dan Pelayanan Umum tidak ada penyaluran BBM Solar Subsidi, sehingga Usaha Kecil dan Pelayanan Umum di Provinsi Bangka Belitung memperoleh BBM Solar dari para Pengecer dengan harga yang lebih tinggi dari BBM Solar Subsidi, atau ada *indikasi* “selisih Alokasi BBM Solar Subsidi” (pada butir 3 di atas) yang sebenarnya untuk Usaha Kecil dan Pelayanan Umum oleh Penyalur dijual ke industri, sehingga BBM Solar Subsidi untuk Provinsi Bangka Belitung *patut diduga* sebagian disalurkan tidak kepada Konsumen Pengguna (tidak tepat sasaran) tetapi dijual ke industri, dalam hal ini Pemerintah dirugikan.

## 5.2 Saran

Perhitungan “Optimasi Alokasi BBM Solar Subsidi pada suatu Wilayah Distribusi menggunakan Program Linear” untuk Provinsi Bangka Belitung adalah merupakan salah satu alternatif pemecahan masalah penetapan Alokasi BBM Solar Subsidi pada suatu wilayah, dan disarankan dalam menetapkan Alokasi BBM Solar Subsidi pada suatu Wilayah Distribusi, disamping menggunakan cara yang sudah biasa yaitu berdasarkan realisasi pola penyaluran BBM Solar Subsidi tahun sebelumnya, maka perlu juga menggunakan perhitungan Program Linear untuk menemukan beberapa kombinasi alternatif pemecahan masalah Alokasi BBM Solar Subsidi secara Optimum, dengan tujuan untuk membantu Pemerintah menetapkan berapa alokasi BBM Solar Subsidi yang tepat pada suatu Wilayah Distribusi.

## DAFTAR PUSTAKA

1. B.D. Nasendi dan Affendi Anwar. *Program Linear dan Variasinya*. Penerbit PT. Gramedia, Jakarta, 1985. 01 – 129.
2. BPH Migas. *Himpunan Peraturan Perundang-Undangan Sub Sektor Hilir Minyak dan Gas Bumi Bidang Bahan Bakar Minyak*. Buku Ketiga Edisi II, Tahun 2006. 20 - 28.
3. BPH Migas. *Hasil Verifikasi BPH Migas terhadap Realisasi Volume Penyaluran BBM Jenis Tertentu (BBM Solar Subsidi) PT. PERTAMINA (Persero) Tahun 2010*. 50 - 80.
4. BPH Migas. *Rekapitulasi Laporan Hasil Verifikasi BPH Migas, Tahun 2010*. 20 - 25.
5. J. Supranto, M.A. *Pengantar Matrix*. Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia, Tahun 1984. 15 – 45.
6. Hamdy A. Taha. *Operations Research an Introductioni Third Edition*. Macmillan Publishing Co., Inc, New York. 1982. 01 – 215.
7. Dantzig, G. B., *Linear Programming and Extensions*, Pricenton University, Press, Pricenton, N.J., 1963. 01 – 98.
8. Luenberger, D.G., *Introduction to Linear and Nonlinear Programming*, Addison-Wesley, Reading, Mass., 1973. 25 – 58.
9. Murty, Katta, *Linear and Combinatorial Programming*, Wiley, New York, 1976. 39 – 80.
10. Beightler, C., Phillips, D., and Wilde, D., *Foundations of Optimization*, 2<sup>nd</sup> ed., Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J., 1979. 01 – 159.

## Lampiran 1

### REALISASI VOLUME PENJUALAN BBM SOLAR SUBSIDI TRIWULAN I TAHUN 2010 UNTUK PROVINSI BANGKA BELITUNG

						Satuan KL
No	Bangka-Belitung	Usaha Kecil	Usaha Perikanan	Transportasi	Pelayanan Umum	Jumlah
1	KODYA PANGKAL PINANG	-	2,347.800	5,850.000	-	8,197.800
2	BANGKA INDUK	-	355.000	10,040.000	-	10,395.000
3	BELITUNG BARAT	-	2,229.000	5,030.000	-	7,259.000
4	BANGKA BARAT	-	550.000	6,790.000	-	7,340.000
5	BANGKA TENGAH	-	250.000	7,520.000	-	7,770.000
6	BANGKA SELATAN	-	-	4,920.000	-	4,920.000
7	BELITUNG TIMUR	-	147.000	4,460.000	-	4,607.000
	<b>Total</b>	-	<b>5,878.800</b>	<b>44,610.000</b>	-	<b>50,488.800</b>

## Lampiran 2

### REALISASI VOLUME PENJUALAN BBM SOLAR SUBSIDI TRIWULAN II TAHUN 2010 UNTUK PROVINSI BANGKA BELITUNG

						Satuan KL
No	Bangka-Belitung	Usaha Kecil	Usaha Perikanan	Transportasi	Pelayanan Umum	Jumlah
1	KODYA PANGKAL PINANG	-	2,620.100	5,640.000	-	8,260.100
2	BANGKA INDUK	-	405.000	10,010.000	-	10,415.000
3	BELITUNG BARAT	-	2,074.000	4,920.000	-	6,994.000
4	BANGKA BARAT	-	700.000	6,975.000	-	7,675.000
5	BANGKA TENGAH	-	275.000	6,996.000	-	7,271.000
6	BANGKA SELATAN	-	-	5,175.000	-	5,175.000
7	BELITUNG TIMUR	-	168.500	4,355.000	-	4,523.500
	<b>Total</b>	-	<b>6,242.600</b>	<b>44,071.000</b>	-	<b>50,313.600</b>

### Lampiran 3

#### REALISASI VOLUME PENJUALAN BBM SOLAR SUBSIDI TRIWULAN III TAHUN 2010 UNTUK PROVINSI BANGKA BELITUNG

Satuan KL

No	Bangka-Belitung	Usaha Kecil	Usaha Perikanan	Transportasi	Pelayanan Umum	Jumlah
1	KODYA PANGKAL PINANG	-	2,719.300	4,790.000	-	7,509.300
2	BANGKA INDUK	-	727.000	9,520.000	-	10,247.000
3	BELITUNG BARAT	-	2,078.400	4,995.000	-	7,073.400
4	BANGKA BARAT	-	705.000	7,130.000	-	7,835.000
5	BANGKA TENGAH	-	220.000	6,834.000	-	7,054.000
6	BANGKA SELATAN	-	-	4,492.000	-	4,492.000
7	BELITUNG TIMUR	-	142.500	4,385.000	-	4,527.500
	<b>Total</b>	-	<b>6,592.200</b>	<b>42,146.000</b>	-	<b>48,738.200</b>

## Lampiran 4

### REALISASI VOLUME PENJUALAN BBM SOLAR SUBSIDI TRIWULAN IV TAHUN 2010 UNTUK PROVINSI BANGKA BELITUNG

						Satuan KL
No	Bangka-Belitung	Usaha Kecil	Usaha Perikanan	Transportasi	Pelayanan Umum	Jumlah
1	KODYA PANGKAL PINANG	-	2,921.400	4,700.000	-	7,621.400
2	BANGKA INDUK	-	760.000	9,485.000	-	10,245.000
3	BELITUNG BARAT	-	2,268.500	4,855.000	-	7,123.500
4	BANGKA BARAT	-	705.000	7,596.000	-	8,301.000
5	BANGKA TENGAH	-	294.000	7,031.000	-	7,325.000
6	BANGKA SELATAN	-	-	4,553.000	-	4,553.000
7	BELITUNG TIMUR	-	143.700	4,410.000	-	4,553.700
	<b>Total</b>	-	<b>7,092.600</b>	<b>42,630.000</b>	-	<b>49,722.600</b>



## Lampiran 5

### ROW DATA REALISASI VOLUME PENJUALAN BBM SOLAR SUBSIDI (RETAIL) TAHUN 2010 UNTUK PROVINSI BANGKA BELITUNG

Calendar day	DO Doc Num	Sales Organization	Sales Office	Price List Type	Region	Sales District	Plant	Ship-To Party	SH	Customer group	Material	Billing Quantity SU (KL)	Overall Result (KL)
01.03.2010	8008730582	Retail	Retail Region II	PSO	Bangka-Belitung	BANGKA INDUK	Depot Pangkal Balam	RACHMAD	720613	SPBU Swasta/D ODO	SOLAR/H SD/MGO/ ADO	5.000	5.000
01.03.2010	8008807476	Retail	Retail Region II	PSO	Bangka-Belitung	BANGKA INDUK	Depot Pangkal Balam	YULIANTO	720782	APMS	SOLAR/H SD/MGO/ ADO	5.000	5.000
01.03.2010	8008807735	Retail	Retail Region II	PSO	Bangka-Belitung	BANGKA TENGAH	Depot Pangkal Balam	SETIA WELNI	719353	APMS	SOLAR/H SD/MGO/ ADO	5.000	5.000
01.03.2010	8008807752	Retail	Retail Region II	PSO	Bangka-Belitung	KODYA PANGKAL PINANG	Depot Pangkal Balam	SATAWIRO SANTOSO	718820	SPBU Swasta/D ODO	SOLAR/H SD/MGO/ ADO	5.000	5.000
01.03.2010	8008807753	Retail	Retail Region II	PSO	Bangka-Belitung	KODYA PANGKAL PINANG	Depot Pangkal Balam	SATAWIRO SANTOSO	718820	SPBU Swasta/D ODO	SOLAR/H SD/MGO/ ADO	5.000	5.000
01.03.2010	8008828986	Retail	Retail Region II	PSO	Bangka-Belitung	BANGKA SELATAN	Depot Pangkal Balam	YUSUF	747878	SPBU Swasta/D ODO	SOLAR/H SD/MGO/ ADO	5.000	5.000
01.03.2010	8008828987	Retail	Retail Region II	PSO	Bangka-Belitung	BANGKA SELATAN	Depot Pangkal Balam	YUSUF	747878	SPBU Swasta/D ODO	SOLAR/H SD/MGO/ ADO	5.000	5.000
01.03.2010	8008830392	Retail	Retail Region II	PSO	Bangka-Belitung	BANGKA BARAT	Depot Pangkal Balam	HALIMIN JAYA LESTARI	720136	SPBU Swasta/D ODO	SOLAR/H SD/MGO/ ADO	5.000	5.000
01.03.2010	8008830393	Retail	Retail Region II	PSO	Bangka-Belitung	BANGKA BARAT	Depot Pangkal Balam	HALIMIN JAYA LESTARI	720136	SPBU Swasta/D ODO	SOLAR/H SD/MGO/ ADO	5.000	5.000
01.03.2010	8008831221	Retail	Retail Region II	PSO	Bangka-Belitung	BANGKA SELATAN	Depot Pangkal Balam	JEMMY DWI PUTRA	743189	SPBU Swasta/D ODO	SOLAR/H SD/MGO/ ADO	5.000	5.000
01.03.2010	8008831420	Retail	Retail Region II	PSO	Bangka-Belitung	BANGKA SELATAN	Depot Pangkal Balam	YUSUF	718817	SPBU Swasta/D ODO	SOLAR/H SD/MGO/ ADO	5.000	5.000

Calendar day	DO Doc Num	Sales Organization	Sales Office	Price List Type	Region	Sales District	Plant	Ship-To Party	SH	Customer group	Material	Billing Quantity SU (KL)	Overall Result (KL)
01.03.2010	8008833979	Retail	Retail Region II	PSO	Bangka-Belitung	BANGKA BARAT	Depot Pangkal Balam	DJOLY ISKANDAR	728190	SPBU Swasta/DO	SOLAR/HSD/MGO/ADO	5.000	5.000
01.03.2010	8008834492	Retail	Retail Region II	PSO	Bangka-Belitung	BANGKA INDUK	Depot Pangkal Balam	PT. PUTRA BANGKA BELITUNG UTAMA	750039	SPBU Swasta/DO	SOLAR/HSD/MGO/ADO	5.000	5.000
01.03.2010	8008856765	Retail	Retail Region II	PSO	Bangka-Belitung	BANGKA INDUK	Depot Pangkal Balam	SPBU 24-332139 (MAKMUN RASYIDI)	753243	SPBU Swasta/DO	SOLAR/HSD/MGO/ADO	5.000	5.000
01.03.2010	8008856766	Retail	Retail Region II	PSO	Bangka-Belitung	BANGKA INDUK	Depot Pangkal Balam	SPBU 24-332139 (MAKMUN RASYIDI)	753243	SPBU Swasta/DO	SOLAR/HSD/MGO/ADO	5.000	5.000
01.03.2010	8008856935	Retail	Retail Region II	PSO	Bangka-Belitung	BANGKA TENGAH	Depot Pangkal Balam	RIYANTI	718821	APMS	SOLAR/HSD/MGO/ADO	5.000	5.000
01.03.2010	8008857848	Retail	Retail Region II	PSO	Bangka-Belitung	BANGKA TENGAH	Depot Pangkal Balam	SUHENDRA SYAMSUMIN	720718	SPBU Swasta/DO	SOLAR/HSD/MGO/ADO	5.000	5.000
01.03.2010	8008857849	Retail	Retail Region II	PSO	Bangka-Belitung	BANGKA TENGAH	Depot Pangkal Balam	SUHENDRA SYAMSUMIN	720718	SPBU Swasta/DO	SOLAR/HSD/MGO/ADO	5.000	5.000
01.03.2010	8008858470	Retail	Retail Region II	PSO	Bangka-Belitung	BANGKA INDUK	Depot Pangkal Balam	HANDRA	718816	SPBU Swasta/DO	SOLAR/HSD/MGO/ADO	5.000	5.000
01.03.2010	8008858471	Retail	Retail Region II	PSO	Bangka-Belitung	BANGKA INDUK	Depot Pangkal Balam	HANDRA	718816	SPBU Swasta/DO	SOLAR/HSD/MGO/ADO	5.000	5.000
01.03.2010	8008859660	Retail	Retail Region II	PSO	Bangka-Belitung	BANGKA INDUK	Depot Pangkal Balam	TINNA WIDJAYA	720752	SPBU Swasta/DO	SOLAR/HSD/MGO/ADO	5.000	5.000

Calendar day	DO Doc Num	Sales Organization	Sales Office	Price List Type	Region	Sales District	Plant	Ship-To Party	SH	Customer group	Material	Billing Quantity SU (KL)	Overall Result (KL)
01.03.2010	8008861350	Retail	Retail Region II	PSO	Bangka-Belitung	BANGKA SELATAN	Depot Pangkal Balam	LIU CHANDRA	718303	SPBU Swasta/DO	SOLAR/HSD/MGO/ADO	5.000	5.000
01.03.2010	8008861351	Retail	Retail Region II	PSO	Bangka-Belitung	BANGKA SELATAN	Depot Pangkal Balam	LIU CHANDRA	718303	SPBU Swasta/DO	SOLAR/HSD/MGO/ADO	5.000	5.000
01.03.2010	8008861734	Retail	Retail Region II	PSO	Bangka-Belitung	BANGKA TENGAH	Depot Pangkal Balam	LIU A PIANG	773027	SPBU Swasta/DO	SOLAR/HSD/MGO/ADO	5.000	5.000
01.03.2010	8008861735	Retail	Retail Region II	PSO	Bangka-Belitung	BANGKA TENGAH	Depot Pangkal Balam	LIU A PIANG	773027	SPBU Swasta/DO	SOLAR/HSD/MGO/ADO	5.000	5.000
01.03.2010	8008861901	Retail	Retail Region II	PSO	Bangka-Belitung	BANGKA INDUK	Depot Pangkal Balam	RACHMAD	720613	SPBU Swasta/DO	SOLAR/HSD/MGO/ADO	5.000	5.000
01.03.2010	8008861914	Retail	Retail Region II	PSO	Bangka-Belitung	BANGKA BARAT	Depot Pangkal Balam	PT. WITA MITRA MANDIRI	737423	SPBU Swasta/DO	SOLAR/HSD/MGO/ADO	5.000	5.000
01.03.2010	8008861915	Retail	Retail Region II	PSO	Bangka-Belitung	BANGKA BARAT	Depot Pangkal Balam	PT. WITA MITRA MANDIRI	737423	SPBU Swasta/DO	SOLAR/HSD/MGO/ADO	5.000	5.000
01.03.2010	8008862800	Retail	Retail Region II	PSO	Bangka-Belitung	BANGKA TENGAH	Depot Pangkal Balam	PHILIP SURYA	720436	SPBU Swasta/DO	SOLAR/HSD/MGO/ADO	5.000	5.000
01.03.2010	8008863107	Retail	Retail Region II	PSO	Bangka-Belitung	BANGKA SELATAN	Depot Pangkal Balam	HASAN RUSLI	720343	SPBU Swasta/DO	SOLAR/HSD/MGO/ADO	5.000	5.000
01.03.2010	8008863204	Retail	Retail Region II	PSO	Bangka-Belitung	BANGKA INDUK	Depot Pangkal Balam	PT. PUTRA BANGKA BELITUNG UTAMA	750039	SPBU Swasta/DO	SOLAR/HSD/MGO/ADO	5.000	5.000
01.03.2010	8008863369	Retail	Retail Region II	PSO	Bangka-Belitung	BANGKA SELATAN	Depot Pangkal Balam	JEMMY DWI PUTRA	743189	SPBU Swasta/DO	SOLAR/HSD/MGO/ADO	5.000	5.000
01.03.2010	8008863545	Retail	Retail Region II	PSO	Bangka-Belitung	BANGKA BARAT	Depot Pangkal Balam	LIE ANNA SETIANA	740433	SPBU Swasta/DO	SOLAR/HSD/MGO/ADO	5.000	5.000

## Lampiran 6

**ROW DATA REALISASI VOLUME PENJUALAN BBM SOLAR SUBSIDI (INDUSTRI –MARINE)  
TAHUN 2010 UNTUK PROVINSI BANGKA BELITUNG**

Calendar day	Plant	DO Doc Num	SO Doc Num	Customer group	Billing Status	SP	SP Name	Name 2	SH	SH Name	Name 2	Street Name	Material	Material Name	Document currency	Sis Dst	Sis Dst Name	Region	Region Name	Price List Type	Billing Doc Num	Volume (KL)	Net Value (IDR)	Sektor	
01.01.2010	Depot Pangkajene Balam	8007615357	4002400267	Angkutan Laut	C	C	719706	PT. PRAGAJAYA ANTARPUJULAU NUSANTARA	751688	PRAGAJAYA ANTARPUJULAU NUSANTARA	HARGA PSO	PELABUHAN PANGKAL BALAM	A040900003	SOLAR/HSD/MGO/ADO	IDR	Rupiah	2701	KODYA PANGKAL PINANG	ID/09	Bangka-Belitung	PSO	9007374915	4.700	18,391.13	
02.01.2010	Depot Pangkajene Balam	8007615358	4002400267	Angkutan Laut	C	C	719706	PT. PRAGAJAYA ANTARPUJULAU NUSANTARA	751688	PRAGAJAYA ANTARPUJULAU NUSANTARA	HARGA PSO	PELABUHAN PANGKAL BALAM	A040900003	SOLAR/HSD/MGO/ADO	IDR	Rupiah	2701	KODYA PANGKAL PINANG	ID/09	Bangka-Belitung	PSO	9007388570	4.700	18,391.13	
02.01.2010	Depot Pangkajene Balam	8007617092	164684	SPDN Type A	C	C	740647	KOPERASI HPINS	740648	KOPERASI HPINS	SPDN 29.21103	KEC. SUNGALIAI KAB.BANGKALINDUK	A040900003	SOLAR/HSD/MGO/ADO	IDR	Rupiah	2702	BANGKALINDUK	ID/09	Bangka-Belitung	PSO	9007390094	5.000	18,920.72	
02.01.2010	Depot Pangkajene Balam	8007666264	164683	SPDN Type A	C	C	737512	KOPERASI KURAU MINA LESTARI	737513	KOPERASI KURAU MINA LESTARI	SPDN 29.18102	PPI KURAU, DESA KURAU KEK. KOBALINDUK	A040900003	SOLAR/HSD/MGO/ADO	IDR	Rupiah	2705	BANGKALINDUK	ID/09	Bangka-Belitung	PSO	9007389983	5.000	18,920.72	
02.01.2010	Depot Pangkajene Balam	8007667630	164699	SPDN Type B	C	C	719959	KOP. PATRA USAHA BERSAMA	776800	KOP. PATRA USAHA BERSAMA	SPDN 29.18305	PELABUHAN NELAYAN DS.SADAI KEK.TOBO	A040900003	SOLAR/HSD/MGO/ADO	IDR	Rupiah	2701	KODYA PANGKAL PINANG	ID/09	Bangka-Belitung	PSO	9007388634	5.000	18,890.72	
02.01.2010	Depot Pangkajene Balam	8007677184	4002419409	Angkutan Laut	C	C	749683	PT. BUKIT MERAPIN NUSANTARALINES	736509	PT. BUKIT MERAPIN NUSANTARALINES	HARGA PSO	PELABUHAN PANGKAL BALAM	A040900003	SOLAR/HSD/MGO/ADO	IDR	Rupiah	2701	KODYA PANGKAL PINANG	ID/09	Bangka-Belitung	PSO	9007390533	5.000	19,565.52	
02.01.2010	Depot Pangkajene Balam	8007677185	4002419409	Angkutan Laut	C	C	749683	PT. BUKIT MERAPIN NUSANTARALINES	736509	PT. BUKIT MERAPIN NUSANTARALINES	HARGA PSO	PELABUHAN PANGKAL BALAM	A040900003	SOLAR/HSD/MGO/ADO	IDR	Rupiah	2701	KODYA PANGKAL PINANG	ID/09	Bangka-Belitung	PSO	9007390539	5.000	19,565.52	
02.01.2010	Depot Pangkajene Balam	8007677186	4002419409	Angkutan Laut	C	C	749683	PT. BUKIT MERAPIN	736509	PT. BUKIT MERAPIN	HARGA PSO	PELABUHAN PANGKAL BALAM	A040900003	SOLAR/HSD/MGO/ADO	IDR	Rupiah	2701	KODYA PANGKAL	ID/09	Bangka-Belitung	PSO	9007390543	5.000	19,565.52	

Calendar day	Plant	DO Doc Num	SO Doc Num	Customer group	Billing Status		SP	SP Name	Name 2	SH	SH Name	Name 2	Street Name	Material	Material Name	Document currency		Sis Dst	Sis Dst Name	Region	Region Name	Price List Type	Billing Doc Num	Volume (KL)	Net Value (IDR)	Sector
02.01.2010	Depot Pangkajene	8007677188	4002419409	Angkutan Laut	C	C	749683	PT. BUKIT MERAPAN NUSANTARALINES	#	736509	PT. BUKIT MERAPAN NUSANTARALINES	HARGA PSO	PELABUHAN PANGKALBALAM	A040900003	SOLAR/HSD/MGO/ADO	IDR	Rupiah	2701	KODYA PANGKALPINALING	ID/09	Bangka Belitung	PSO	9007390552	1.000	3,913.31	
02.01.2010	Depot Pangkajene	8007682608	168005	SPDN Type A	C	C	741234	RUSLI ABBAS	#	741235	RUSLI ABBAS	SPDN 29.31104	LOKASI TPI MUNTO K	A040900003	SOLAR/HSD/MGO/ADO	IDR	Rupiah	2704	BANGKABARAT	ID/09	Bangka Belitung	PSO	9007390152	5.000	18,920.72	
02.01.2010	Depot Tg. Pandan P	8007676610	168017	SPBN	C	C	774391	PT. SURYA SUMBER SENTOSA INTI	#	774392	PT. SURYA SUMBER SENTOSA INTI	SPBN 28.41102	KOMP. PEL. PERIK NUSANTARA	A040900003	SOLAR/HSD/MGO/ADO	IDR	Rupiah	2703	BELITUNG BARAT	ID/09	Bangka Belitung	PSO	9007394842	5.000	18,665.72	
02.01.2010	Depot Tg. Pandan P	8007676611	168017	SPBN	C	C	774391	PT. SURYA SUMBER SENTOSA INTI	#	774392	PT. SURYA SUMBER SENTOSA INTI	SPBN 28.41102	KOMP. PEL. PERIK NUSANTARA	A040900003	SOLAR/HSD/MGO/ADO	IDR	Rupiah	2703	BELITUNG BARAT	ID/09	Bangka Belitung	PSO	9007394844	5.000	18,665.72	
02.01.2010	Depot Tg. Pandan P	8007680013	168002	SPDN Type B	C	C	743763	PT. HATIKA PATRA PERSADA	#	743753	PT. HATIKA PATRA PERSADA	SPDN 29.41101	JL. KOMP. PERIKANAN PANTAI TG. PAND	A040900003	SOLAR/HSD/MGO/ADO	IDR	Rupiah	2703	BELITUNG BARAT	ID/09	Bangka Belitung	PSO	9007394763	5.000	18,890.72	
02.01.2010	Depot Tg. Pandan P	8007680014	168002	SPDN Type B	C	C	743763	PT. HATIKA PATRA PERSADA	#	743753	PT. HATIKA PATRA PERSADA	SPDN 29.41101	JL. KOMP. PERIKANAN PANTAI TG. PAND	A040900003	SOLAR/HSD/MGO/ADO	IDR	Rupiah	2703	BELITUNG BARAT	ID/09	Bangka Belitung	PSO	9007394764	5.000	18,890.72	
02.01.2010	Depot Tg. Pandan P	8007680015	168002	SPDN Type B	C	C	743763	PT. HATIKA PATRA PERSADA	#	743753	PT. HATIKA PATRA PERSADA	SPDN 29.41101	JL. KOMP. PERIKANAN PANTAI TG. PAND	A040900003	SOLAR/HSD/MGO/ADO	IDR	Rupiah	2703	BELITUNG BARAT	ID/09	Bangka Belitung	PSO	9007394766	5.000	18,890.72	
02.01.2010	Depot Tg. Pandan P	8007698569	168019	SPDN Type B	C	C	779010	PT. AROMA ENVISARI	#	779011	PT. AROMA ENVISARI	SPDN 29.41506	LOKASI DESA BATU ITAM KEC.SJUK	A040900003	SOLAR/HSD/MGO/ADO	IDR	Rupiah	2703	BELITUNG BARAT	ID/09	Bangka Belitung	PSO	9007394847	5.000	18,890.72	
03.01.2010	Depot Pangkajene	8007615359	4002400267	Angkutan Laut	C	C	719706	PT. PRAGAJAYA ANTARPUJAU NUSANTARA	AGEN PELAYARAN	751688	PRAGAJAYA ANTARPUJAU NUSANTARA	HARGA PSO	PELABUHAN PANGKALBALAM	A040900003	SOLAR/HSD/MGO/ADO	IDR	Rupiah	2701	KODYA PANGKALPINALING	ID/09	Bangka Belitung	PSO	9007399786	4.700	18,391.13	
04.01.2010	Depot Pangkajene	8007580531	4002389211	Angkutan Laut	C	C	749683	PT. BUKIT MERAPAN NUSANTARALINES	#	736509	PT. BUKIT MERAPAN NUSANTARALINES	HARGA PSO	PELABUHAN PANGKALBALAM	A040900003	SOLAR/HSD/MGO/ADO	IDR	Rupiah	2701	KODYA PANGKALPINALING	ID/09	Bangka Belitung	PSO	9007414552	5.000	19,565.52	

Calendar day	Plant	DO Doc Num	SO Doc Num	Customer group	Billing Status		SP	SP Name	Name 2	SH	SH Name	Name 2	Street Name	Material	Material Name	Document currency		Sis Dst	Sis Dst Name	Region	Region Name	Price List Type	Billing Doc Num	Volume (KL)	Net Value (IDR)	Sector
04.01.2010	Depot Pangkajene Balam	8007580533	4002389211	Angkutan Laut	C	C	749683	PT. BUKIT MERAPAN NUSANTARALINES	#	736509	PT. BUKIT MERAPAN NUSANTARALINES	HARGA PSO	PELABUHAN PANGKAL BALAM	A040900003	SOLAR/HSD/MGO/ADO	IDR	Rupiah	2701	KODYA PANGKALPINA NG	ID/09	Bangka-Belitung	PSO	9007414558	5.000	19,565.52	
04.01.2010	Depot Pangkajene Balam	8007580534	4002389211	Angkutan Laut	C	C	749683	PT. BUKIT MERAPAN NUSANTARALINES	#	736509	PT. BUKIT MERAPAN NUSANTARALINES	HARGA PSO	PELABUHAN PANGKAL BALAM	A040900003	SOLAR/HSD/MGO/ADO	IDR	Rupiah	2701	KODYA PANGKALPINA NG	ID/09	Bangka-Belitung	PSO	9007414561	2.000	7,825.61	
04.01.2010	Depot Pangkajene Balam	8007615360	4002400267	Angkutan Laut	C	C	719706	PT. PRAGAJAYA ANTARPUULAU NUSANTARA	AGEN PELAYARAN	751688	PRAGAJAYA ANTARPUULAU NUSANTARA	HARGA PSO	PELABUHAN PANGKAL BALAM	A040900003	SOLAR/HSD/MGO/ADO	IDR	Rupiah	2701	KODYA PANGKALPINA NG	ID/09	Bangka-Belitung	PSO	9007413511	4.700	18,391.13	
04.01.2010	Depot Pangkajene Balam	8007617093	164684	SPDN Type A	C	C	740647	KOPERASI HPINS	#	740648	KOPERASI HPINS	SPDN 29.21103	KEC. SUNGLIAT KAB. BANGKALINDUK	A040900003	SOLAR/HSD/MGO/ADO	IDR	Rupiah	2702	BANGKALINDUK	ID/09	Bangka-Belitung	PSO	9007414365	5.000	18,920.72	
04.01.2010	Depot Pangkajene Balam	8007699126	168005	SPDN Type A	C	C	741234	RUSLI ABBAS	#	741235	RUSLI ABBAS	SPDN 29.31104	LOKASI TPI MUNTOK	A040900003	SOLAR/HSD/MGO/ADO	IDR	Rupiah	2704	BANGKALINDUK	ID/09	Bangka-Belitung	PSO	9007414404	5.000	18,920.72	
04.01.2010	Depot Pangkajene Balam	8007718046	168018	SPDN Type B	C	C	719959	KOP. PATRA USAHA BERSAMA	#	776800	KOP. PATRA USAHA BERSAMA	SPDN 29.18305	PELABUHAN NELAYAN DS. SADI KEK. TOBO	A040900003	SOLAR/HSD/MGO/ADO	IDR	Rupiah	2701	KODYA PANGKALPINA NG	ID/09	Bangka-Belitung	PSO	9007413554	5.000	18,890.72	
04.01.2010	Depot Tg. Pandan P	8007676612	168017	SPBN	C	C	774391	PT. SURYA SUMBER SENTOSA INTI	#	774392	PT. SURYA SUMBER SENTOSA INTI	SPBN 28.41102	KOMP. PEL. PERIK NUSANTARA	A040900003	SOLAR/HSD/MGO/ADO	IDR	Rupiah	2703	BELITUNG BARAT	ID/09	Bangka-Belitung	PSO	9007418513	5.000	18,665.72	
04.01.2010	Depot Tg. Pandan P	8007676613	168017	SPBN	C	C	774391	PT. SURYA SUMBER SENTOSA INTI	#	774392	PT. SURYA SUMBER SENTOSA INTI	SPBN 28.41102	KOMP. PEL. PERIK NUSANTARA	A040900003	SOLAR/HSD/MGO/ADO	IDR	Rupiah	2703	BELITUNG BARAT	ID/09	Bangka-Belitung	PSO	9007418515	5.000	18,665.72	
04.01.2010	Depot Tg. Pandan P	8007700546	168002	SPDN Type B	C	C	743763	PT. HATIKA PATRA PERSADA	#	743753	PT. HATIKA PATRA PERSADA	SPDN 29.41101	JL. KOMP. PERIKANAN PANTAI TG. PANDA	A040900003	SOLAR/HSD/MGO/ADO	IDR	Rupiah	2703	BELITUNG BARAT	ID/09	Bangka-Belitung	PSO	9007418396	5.000	18,890.72	
04.01.2010	Depot Tg. Pandan P	8007700548	168002	SPDN Type B	C	C	743763	PT. HATIKA PATRA PERSADA	#	743753	PT. HATIKA PATRA PERSADA	SPDN 29.41101	JL. KOMP. PERIKANAN PANTAI TG.	A040900003	SOLAR/HSD/MGO/ADO	IDR	Rupiah	2703	BELITUNG BARAT	ID/09	Bangka-Belitung	PSO	9007418400	5.000	18,890.72	

