

Studi Implementasi  
Rencana Tata Ruang Terpadu  
Wilayah Metropolitan Mamminasata

## STUDI SEKTORAL (10)

# **PENGELOLAAN LIMBAH PADAT**

KRI International Corp.  
Nippon Koei Co., Ltd

## Daftar Isi

<b>1. KONDISI PENGELOLAAN LIMBAH PADAT SAAT INI.....</b>	<b>1</b>
1.1. Sumber Limbah .....	1
1.2. Sistem Pengumpulan dan Pengangkutan Limbah .....	4
1.3. Tempat Pembuangan Akhir (TPA) .....	6
1.4. Kegiatan Daur Ulang.....	7
1.5. Kesadaran Masyarakat .....	8
1.6. Permasalahan yang Harus Dipecahkan .....	11
1.7. Rencana Pembenahan dan Peningkatan .....	12
<b>2. RENCANA PENGELOLAAN LIMBAH PADAT .....</b>	<b>14</b>
2.1 Kerangka dan Sasaran Pengembangan.....	14
2.2 Pengumpulan dan Pengangkutan .....	19
2.3 Tempat Pembuangan Akhir (TPA) .....	23
2.4 Rencana Pengolahan Antara (termasuk Daur Ulang atau Penggunaan Kembali)...	26
2.5 Sistem Kelembagaan dan Pendanaan.....	28
2.6 Partisipasi Masyarakat dan Pendidikan Lingkungan .....	32
2.7 Perkiraan Biaya Awal .....	35
2.8 Jadwal Pelaksanaan .....	37

## 1. KONDISI PENGELOLAAN LIMBAH PADAT SAAT INI

### 1.1. Sumber Limbah

#### 1) Survei Kuantitas dan Kualitas Sampah

Survei kuantitas dan kualitas limbah padat untuk mengidentifikasi sumber limbah, kuantitasnya dan karakteristiknya (komposisi fisik, kerapatan bongkah, kadar air) telah dilakukan oleh Tim Studi JICA pada bulan Juni 2005.

Lokasi pengambilan sampel pada survei ini dipilih berdasarkan kategori rumah tangga (meliputi tingkat pendapatan tinggi, menengah, rendah), pasar, hotel, pabrik pengolahan, perkantoran, dan jalan.

#### (1) Kuantitas Limbah

Survei kuantitas limbah pada sumbernya telah dilakukan pada 67 KK (meliputi 12 responden berpendapatan tinggi, 43 responden berpendapatan menengah, dan 12 responden berpendapatan rendah); 23 sumber komersial seperti hotel, restoran, dan pasar; 5 pabrik pengolahan; 5 perkantoran; dan pada 5 ruas jalan untuk 2 hari kerja dan 2 hari libur. Rasio unit sumber limbah yang dianalisis dari sampel data di setiap sumber digunakan untuk menghitung kuantitas limbah secara keseluruhan yang dihasilkan di Kota Makassar dan kabupaten lainnya. Hasil analisis diringkas dalam Tabel 1.1<sup>1</sup>.

**Tabel 1.1 Kuantitas Limbah di Setiap Sumber Timbulan Sampah [m<sup>3</sup>/hari]**

	Makassar	Maros	Gowa	Takalar
Rumah Tangga	1.274	385	416	358
Komersial	178	64	67	41
Industri & Perkantoran	164	14	14	12
Lainnya (Jalan, dsb)	60	14	40	10
Total	1.676	477	537	421

Sumber: Tim Studi JICA

#### (2) Kualitas Limbah

Komposisi fisik, kadar air, dan kerapatan bongkah dari sampel limbah padat di Wilayah Mamminasata diukur seperti yang tercantum dalam Tabel 1.2 di bawah ini. Survei menunjukkan bahwa limbah organik, terutama limbah rumah tangga dan pasar yang limbah organiknya sekitar 70%, relatif lebih tinggi. Di lain pihak, limbah plastik dan kertas pada sumber sampah jumlahnya sekitar 10%. Perkantoran dan hotel adalah dua penghasil limbah kertas yang cukup besar (kurang lebih 24% hingga 25%). Sampah yang umumnya ditemui di ruas jalan merupakan limbah plastik yang jumlahnya relatif tinggi (23,4%) dan dedaunan, termasuk jenis sampah lainnya (26,9%).

<sup>1</sup> Beberapa data mungkin tidak akurat, karena itu survei tambahan termasuk analisisnya saat ini sedang dilakukan oleh pihak kontraktor.

Tabel 1.2 Kualitas Limbah Menurut Sumbernya

		Studi JICA tahun 1996	Hasil Survei Studi ini					
		Rumah Tangga	Rumah Tangga	Restoran	Hotel	Pasar	Industri & Perkantoran	Jalanan
Komposisi Fisik	Limbah dapur	57,96%	70,7%	73,1%	60,3%	70,9%	47,7%	10,9%
	Tekstil	0,81%	0,7%	0,0%	1,8%	2,3%	0,1%	6,6%
	Kayu	0,96%	0,5%	0,1%	0,0%	0,0%	0,7%	5,2%
	Plastik	11,24%	11,6%	11,7%	9,0%	15,5%	18,6%	23,4%
	Karet/ Kulit	0,07%	0,1%	0,0%	0,4%	0,0%	0,0%	5,0%
	Baja	2,49%	1,0%	1,4%	3,3%	1,2%	0,8%	6,6%
	Gelas	2,14%	1,6%	2,7%	0,0%	0,3%	1,3%	6,1%
	Keramik	0,84%	0,1%	0,0%	1,1%	0,0%	0,0%	0,0%
	Tanah	0,80%	0,4%	0,0%	0,0%	0,0%	2,5%	0,4%
	Kertas	14,71%	10,0%	11,0%	24,1%	7,3%	24,7%	9,0%
Lainnya	7,98%	3,3%	0,0%	0,0%	2,5%	3,7%	26,9%	
Kerapatan Bongkah		0,232[kg/l]	0,46 [kg/l]	0,42[kg/l]	0,21[kg/l]	0,41[kg/l]	0,20[kg/l]	0,29[kg/l]
Kandungan air		55,02 %	77 %	81%	79%	78%	82%	- <sup>1</sup>

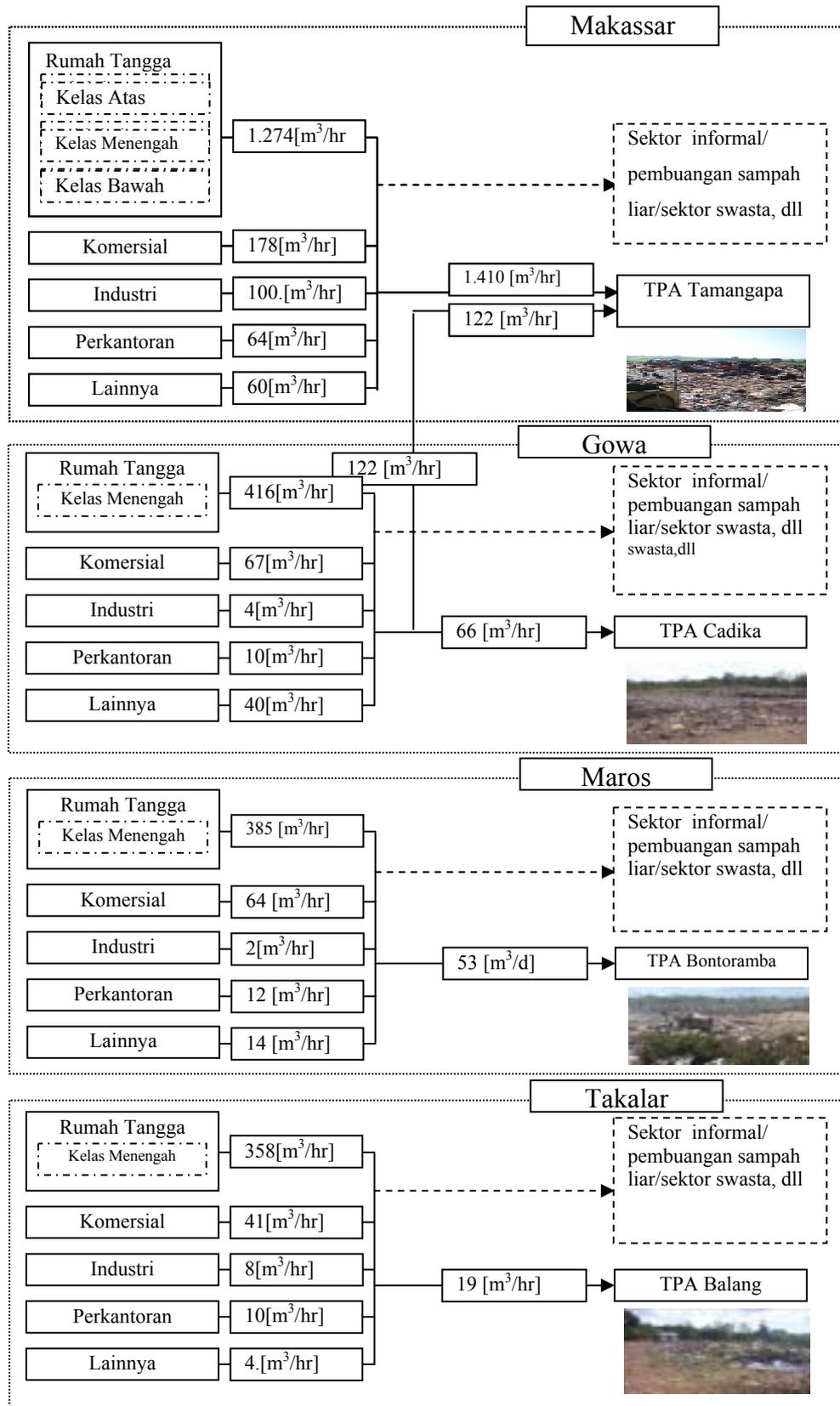
Sumber: Berdasarkan hasil survei limbah padat oleh Tim Studi JICA Mamminasata dan Studi JICA Tahun 1996

Kadar air dari limbah padat adalah sekitar 70% hingga 80%. Nilai kadar air ini sama untuk limbah rumah tangga, restoran, hotel, pasar, perkantoran, dan industri. Hal ini menyiratkan bahwa limbah yang dihasilkan di Mamminasata mengandung lebih banyak air jika dibandingkan dengan nilai kandungan air limbah di negara berkembang lainnya atau yang diperkirakan oleh Tim Studi JICA sebelumnya pada tahun 1996 (selanjutnya disebut Studi JICA (1996)). Kerapatan bongkah limbah rumah tangga adalah sekitar 0,46[kg/l]. Nilai ini lebih besar dari nilai yang diperkirakan oleh Studi JICA tahun 1996, yaitu sebesar 0,232 [kg/l]. Hal ini mungkin disebabkan oleh kandungan limbah dapur yang lebih tinggi dan kandungan limbah kertas yang lebih rendah.

### (3) Alur Limbah

Makassar, Gowa, Maros dan Takalar, masing-masing memiliki tempat pembuangan akhir (TPA) sendiri dan limbah padat yang dihasilkan diangkut ke masing-masing TPA tersebut. Sebagian sampah yang berasal dari Kabupaten Gowa terkadang juga diangkut ke TPA Tamangappa di Makassar (selanjutnya disebut TPA Tamangappa). Alur sampah di Wilayah Mamminasata diringkas dalam Gambar 1.1.

<sup>1</sup> "-" berarti data tidak tersedia



Sumber: Tim Studi JICA

**Gambar 1.1 Alur Limbah di Mamminasata**

## 1.2. Sistem Pengumpulan dan Pengangkutan Limbah

Rasio cakupan layanan pengumpulan limbah/sampah menurut Dinas Kebersihan di masing-masing kabupaten/kota adalah sekitar 85% di Kota Makassar, 88% di Maros, 75 % di Gowa, dan 75% di Takalar. Metode maupun frekuensi pengumpulan bervariasi di setiap kabupaten/kota. Untuk Kota Makassar, PD (Perusahaan Daerah) Kebersihan mengumpulkan limbah padat rumah tangga, hotel dan restoran di empat kecamatan (Ujung Pandang, Wajo, Biringkanaya dan Tamalanrea) dan Dinas Lingkungan Hidup dan Keindahan (selanjutnya disebut DK Makassar) mengumpulkan limbah padat di daerah lain di Makassar dan mengangkut sampah tersebut ke TPA Tamangappa. Limbah industri juga dikumpulkan dan diangkut oleh para pengumpul ke TPA atau dibuang di sana.

Dinas Kebersihan di setiap kabupaten (termasuk DK Makassar) dan PD Kebersihan umumnya menerapkan dua macam sistem pengumpulan, yakni sistem kontainer yang dapat diangkut dengan menggunakan kendaraan *arm roll* dan pengumpulan dari rumah ke rumah. Sistem pengumpulan dari rumah ke rumah yang dilakukan petugas, yang terdiri dari satu supir dan 3 pengumpul umumnya dilakukan di lingkungan masyarakat kelas atas dan menengah di mana jalan aksesnya cukup lebar. Di lain pihak, sistem kontainer angkut umumnya diterapkan di pasar atau di depan jalan utama. Jumlah tempat pembuangan sampah sementara (TPS) dapat dilihat pada Tabel 1.3 berikut.

**Tabel 1.3 Jumlah Lokasi Pengumpulan Sampah**

	Makassar	Gowa	Maros	Takalar
Jumlah lokasi TPS dengan kontainer (jumlah kontainer)	181 [173(6m <sup>3</sup> )] [12(10m <sup>3</sup> )]	10 [20 (6m <sup>3</sup> )]	10	6
Jumlah lokasi TPS terbuka	278	27	4	40
Jumlah tempat sampah permanen	- <sup>2</sup>	25(1m <sup>3</sup> ) 75(3m <sup>3</sup> )	-	8
Tempat sampah plastik	-	35	-	20
Lainnya	-	-	100	-

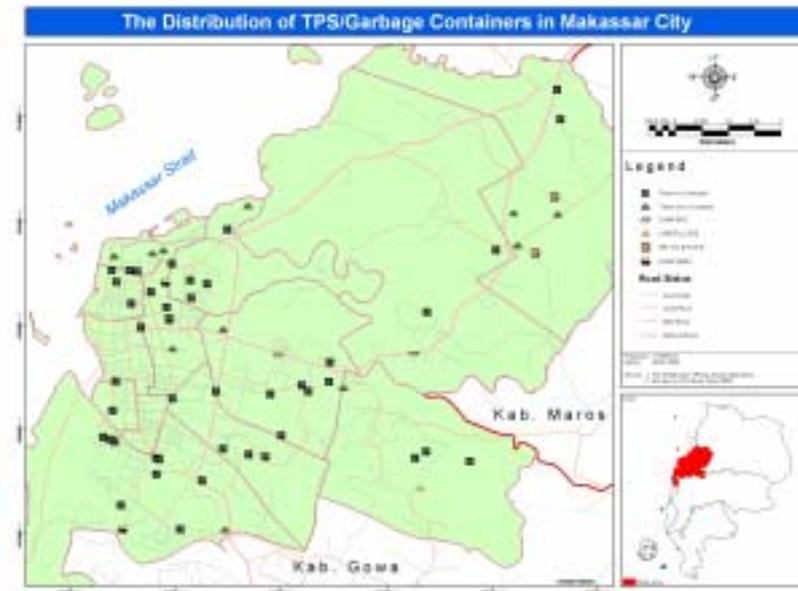
Sumber: Dinas Kebersihan di setiap Kabupaten dan DK Makassar

Di beberapa daerah, khususnya di lingkungan dengan penduduk berpendapatan rendah atau di kawasan kumuh, layanan pengumpulan sampah tidak dilakukan sebagaimana mestinya karena kurang lebarnya jalan untuk kendaraan pengumpul sampah atau jauhnya jarak antara rumah yang merupakan asal limbah dengan lokasi pengumpulan. Di beberapa lokasi di atas, sampah dikumpulkan oleh anggota masyarakat atau LSM dari rumah ke tempat pembuangan sementara dengan kontainer (selanjutnya disebut TPS kontainer) atau tempat pembuangan sementara tanpa kontainer (selanjutnya disebut TPS terbuka). Dalam hal ini, layanan pengumpulan sampah umumnya dilakukan dengan berbagai pungutan di samping biaya retribusi yang dikumpulkan oleh instansi yang berwenang.

<sup>2</sup> "-" berarti tidak ada data

Sampah yang dikumpulkan dalam tempat sampah permanen atau kontainer diangkut dengan *dump truck* atau *arm roll* ke TPA.

Lokasi kontainer dapat dilihat pada Gambar 1.2 berikut.



Sumber: Tim Studi JICA

**Gambar 1.2 Sebaran Penempatan Kontainer yang teridentifikasi di Kota Makassar**

Peralatan yang ada saat ini dan digunakan dalam kegiatan pengumpulan dan pengangkutan sampah dipaparkan dalam Tabel 1.4 berikut.

**Tabel 1.4 Peralatan yang digunakan dalam kegiatan pengangkutan**

	Makassar	Gowa	Maros	Takalar
Gerobak (1m <sup>3</sup> )	299	-	10	0
Truk pengangkut (6m <sup>3</sup> )	64	4	4	4
Truk <i>Arm roll</i> (6m <sup>3</sup> )	48	3	3	-
Truk <i>Arm roll</i> (10m <sup>3</sup> )	2	0	0	-
Kompaktor (6m <sup>3</sup> )	4	0	0	-
Motor becak	6	3	0	0
Kendaraan lainnya	12	0	1	0

Sumber: Dinas Kebersihan di setiap kabupaten dan DK Makassar

### 1.3. Tempat Pembuangan Akhir (TPA)

Limbah padat yang dikumpulkan dari kabupaten/kota umumnya dibuang di TPA-TPA bersistem landfill (selanjutnya disebut TPA) yang ada di Wilayah Mamminasata. Saat ini setiap kabupaten/kota sudah memiliki memiliki TPA sendiri-sendiri. Lokasi dan kondisi dari TPA yang ada di Mamminasata diperlihatkan dalam Tabel 1.5 dan Gambar 1.3 berikut.



Gambar 1.3 Lokasi TPA yang ada Saat ini di Mamminasata

Tabel 1.5 Kondisi Pengoperasian TPA

		Makassar	Gowa	Maros	Takalar
Lokasi		Tamangappa Kec. Manggala	Cadika Kec. Pallangga	Bontoramba Desa Bonto Matene Kec. Mandai	Balang Kec. Polombangkeng Selatan
Tahun Awal Beroperasi		1993	1997	1997	sekitar 1985-
Luas		14,3[ha]	2[ha]	2,8[ha]	2,8[ha]
Sistem pengoperasian	Penutupan dengan tanah	Penutupan tanah, namun tidak secara berkala	Tanpa penutupan tanah	Tanpa penutupan tanah	Penutupan tanah, namun tidak secara berkala
Peralatan	<i>Bulldozer</i>	4	1	0	sewa
	<i>Wheel loader</i>	0	0	2	sewa
	<i>Excavator</i>	1	0	1	sewa
Fasilitas	Kantor	1	1	1	1
	Kolam	1 (tidak beroperasi dengan baik)	0	0	0
	Sistem penyaluran gas	1	0	0	0
Kegiatan pemulung	Jumlah pemulung	178	10	20	8

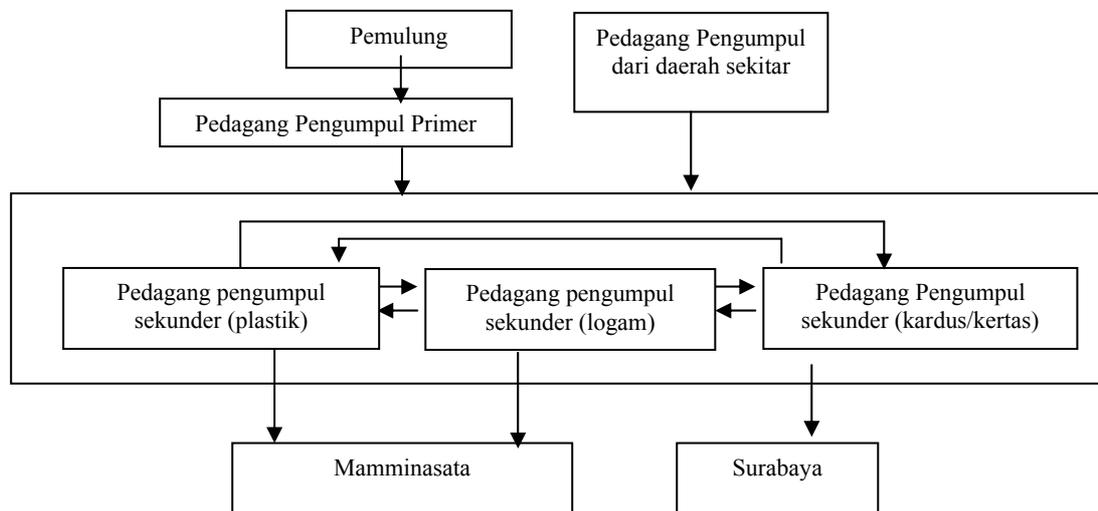
Sumber : Dinas Kebersihan di setiap kabupaten dan DK Makassar

#### 1.4. Kegiatan Daur Ulang

Sebagian dari limbah yang dapat didaur ulang (atau sampah daur ulang) yang terdapat dalam limbah padat buangan dikumpulkan oleh pemulung<sup>3</sup> di lokasi-lokasi pengumpulan, TPS kontainer, TPS terbuka, TPA dan supermarket besar lainnya, untuk kemudian dijual kepada pedagang pengumpul (recycling dealer). Sampah daur ulang ataupun yang dapat digunakan kembali dijual ke pabrik-pabrik daur ulang yang ada di Mamminasata atau dikirim ke Surabaya melalui beberapa pedagang pengumpul primer dan sekunder<sup>4,5</sup>.



Diagram mengenai limbah daur ulang berikut menunjukkan jaringan sampah daur ulang di TPA dari tingkat pemulung hingga pabrik.



Gambar 1.4 Alur Limbah daur ulang secara Umum

Seperti diperlihatkan dalam Gambar 1.4 di atas, pemulung mengumpulkan sampah untuk kemudian menjualnya kepada pedagang pengumpul primer yang kemudian menjualnya kembali ke pedagang pengumpul sekunder. Pedagang pengumpul sekunder menangani bahan-bahan tertentu untuk daur ulang seperti kertas dan kardus dan menjualnya ke Surabaya. Mereka juga membeli plastik dan logam untuk dikirim ke Surabaya dan ke beberapa pabrik yang ada di Mamminasata. Selain itu, pedagang pengumpul sekunder juga membeli beberapa jenis barang dari luar Sulawesi Selatan dan bahkan dari Sulawesi Tenggara. Harga barang daur ulang sangat bergantung pada permintaan pabrik-pabrik di Mamminasata atau di Surabaya.

<sup>3</sup> Pemulung adalah orang yang mengumpulkan sampah daur ulang di TPA, jalan-jalan, dan tempat lainnya.

<sup>4</sup> Pedagang pengumpul primer adalah orang yang mengumpulkan sampah daur ulang dari beberapa pemulung dan/atau petugas kebersihan yang kemudian menjual sampah tersebut kepada pedagang pengumpul yang lebih besar (pedagang pengumpul sekunder)

<sup>5</sup> Pedagang pengumpul sekunder adalah orang yang mengumpulkan sampah daur ulang dari beberapa pedagang pengumpul primer. Orang ini memiliki peralatan pengemasan untuk kertas/kardus dan logam tipis atau mesin kompaktor plastik dan menjualnya ke pabrik-pabrik di Makassar dan/atau Surabaya.

**Tabel 1.6 Harga Pasaran Bahan daur ulang pada setiap Tahapan**

Bahan	Pemulung → Pedagang Primer [Rp./kg]	Pedagang Primer → Pedagang Sekunder [Rp. /kg]	Pengumpul	Pedagang Sekunder → Pabrik Daur Ulang (Surabaya) [Rp. /kg]	Pengumpul
Plastik	50 ~2.700	100~3.000		3.000~3.500	
Logam	400~900	500~1.200		2.000~2.300	
Kertas/Kardus	200~700	300~1.200		750 ~1.500	

Sumber : Tim Studi JICA

Beberapa pabrik di Mamminasata menangani kegiatan daur ulang. Nama dan kegiatannya tersebut dirangkum sebagai berikut.

Nama Pabrik	Jenis bahan daur ulang yang ditangani	Penjelasan lengkap
Luhur Plastik	Plastik	Pabrik Luhur Plastik merupakan salah satu pabrik yang menghasilkan dan mengelola sampah plastik dengan memproduksi pot, gantungan baju, ember, dan lain sebagainya. Plastik yang dibuang sebagai sampah banyaknya hampir mencapai 10 ton yang berasal dari Gowa, Maros dan Feri setiap minggunya. Jenis plastik yang ditangani adalah <i>prophylene</i> khususnya bagi rumah tangga. Jumlah produk dari pabrik ini diperkirakan sebanyak 500 kg/hari. Jumlah tenaga kerja yang bekerja di pabrik ini adalah 100 orang.
CV Andalas Jaya	Aluminium	CV Andalas Jaya memproduksi panci dan ketel dari sampah aluminium yang dikumpulkan melalui pedagang pengumpul dan pemulung yang ada di Makaasar. Sasaran pasar utama dari pabrik semacam ini adalah Propinsi Sulawesi dan Sulawesi Tenggara. Jumlah limbah aluminium yang ditangani adalah sekitar 1 sampai 2 ton per minggu.
PT. Barawaja	Besi baja	PT Barawaja menangani bahan baja daur ulang seperti potongan-potongan besi atau aluminium.
PT. ORGI	Limbah organik	PT ORGI menghasilkan kompos dari bahan organik di dekat TPA Tamangappa. Berdasarkan pembicaraan dengan Dinas Tata Ruang Provinsi, pabrik tersebut tidak beroperasi dengan baik disebabkan oleh permasalahan kualitas pupuk dan ketidakstabilan pasar pupuk yang ada untuk keperluan pertanian. Kondisi operasional seperti investasi, jumlah produk, biaya operasional dan manajemen atau jumlah staf belum diketahui dengan pasti dan terinci.

### 1.5. Kesadaran Masyarakat

Survei tentang kesadaran masyarakat diadakan untuk mengidentifikasi kegiatan partisipasi masyarakat saat ini yang terkait dengan pembuangan limbah padat dan kesadaran masyarakat menyangkut layanan pengumpulan sampah oleh pemerintah daerah serta kemungkinan penerapan pendekatan partisipatoris masyarakat dalam kegiatan pemisahan sampah maupun penerapan prinsip 3R (*Reduce, Reuse and Recycling*). Hasil survei dirangkum sebagai berikut.

### Kesadaran Menyangkut Layanan Pengumpulan Sampah

Perihal	Hasil
Frekuensi Layanan Pengumpulan Sampah	Layanan pengumpulan sampah pada masyarakat kelas atas di Kota Makassar dilaksanakan setiap hari atau dua hari sekali utamanya di daerah permukiman. Di kalangan menengah ke bawah, layanan umumnya dilakukan antara 1-4 kali seminggu. Pengumpulan sampah di Maros, Gowa, dan Takalar, dilaksanakan antara 1-7 kali seminggu sesuai dengan daerahnya.
Kualitas Layanan Pengumpulan Sampah	Jawaban responden berkenaan dengan layanan pengumpulan sampah oleh petugas secara umum adalah 'masih kurang memadai' (56,9%). 40,8% responden menyatakan bahwa layanan 'sudah memadai' dan sisanya tidak memberikan jawaban (2,3%). Meski responden kalangan atas dan menengah menyatakan cukup puas dengan kinerja petugas kebersihan, namun mereka merasa layanan, khususnya layanan bagi masyarakat kalangan bawah di Makassar masih belum memadai. Sedangkan di Maros, Gowa, dan Takalar, responden menyatakan bahwa layanan pengumpulan sampah tidak memadai.
Jumlah iuran/retribusi	Jumlah iuran/pembayaran retribusi di Kota Makassar untuk layanan pengumpulan sampah bervariasi. Untuk masyarakat kalangan bawah, iuran/retribusi sampah berkisar antara Rp. 1.500,- - Rp. 5.000,- per bulan. Sedang untuk masyarakat kalangan menengah besarnya iuran berkisar antara Rp 5.000,- - Rp 10.000,- per bulan. Responden dari kalangan atas membayar iuran/retribusi antara Rp 10.000,- hingga Rp 60.000,- per bulan. Untuk tiga kabupaten di Wilayah Mamminasata, iuran/retribusi sampah berkisar antara Rp 1.500,- hingga Rp 5.000,-.
Tanggapan atas jumlah iuran/retribusi saat ini	Di Kota Makassar, lebih dari setengah responden dari kalangan atas dan bawah menyatakan bahwa iuran/retribusi sampah saat ini dirasakan cukup murah dan sekitar 20-40% responden menyatakan mahal. Akan tetapi hasil survei masyarakat kalangan bawah menunjukkan bahwa 42% dari responden menyatakan retribusi yang ditetapkan cukup murah dan 36% menyatakan mahal. Meskipun sebagian besar responden di Kabupaten Takalar tidak menjawab, namun hasil survei dari responden kalangan menengah di Gowa atau Maros hampir sama dengan responden kalangan menengah di Makassar.
Iuran/Retribusi	Berkaitan dengan pertanyaan mengenai hubungan antara iuran/retribusi dan kualitas layanan pengumpulan sampah, responden bersedia membayar lebih dari iuran/retribusi yang ada, jika mereka mendapatkan layanan yang lebih baik, yang tidak dikaitkan dengan ciri-ciri wilayah atau tingkat pendapatan.
Metode pembuangan limbah padat	Berkenaan dengan tempat pembuangan sementara (TPS), responden di wilayah Mamminasata menjelaskan bahwa mereka kebanyakan membuang sampah di depan rumah (35,9%) dan ke tempat sampah dekat rumah (38,2%). Hanya 15,4% responden yang membuang sampah mereka di TPS. Beberapa responden (8,2%) membuang sampah mereka di tempat lain dan 2,3% responden tidak memberikan jawaban. Responden dari kalangan menengah ke atas di Kota Makassar umumnya membuang sampah di dekat rumah mereka (di depan rumah dan tempat sampah dekat rumah). Namun, jumlah responden kalangan bawah yang memanfaatkan TPS sebagai tempat untuk membuang sampah meningkat. Secara umum, di tiga kabupaten di Mamminasata, sampah masih dibuang di depan rumah ataupun di tempat sampah dekat rumah mereka.
Kondisi TPS	Sehubungan dengan ketersediaan TPS, sebagian besar responden (306 responden atau 39,2%) menyatakan bahwa jumlah TPS mencukupi. Sebanyak 27,1% responden mengeluhkan tidak adanya fasilitas TPS dan 25,8% responden menyatakan bahwa lokasi TPS jauh dari rumah mereka. Dengan semakin tingginya pendapatan, jawaban responden cenderung

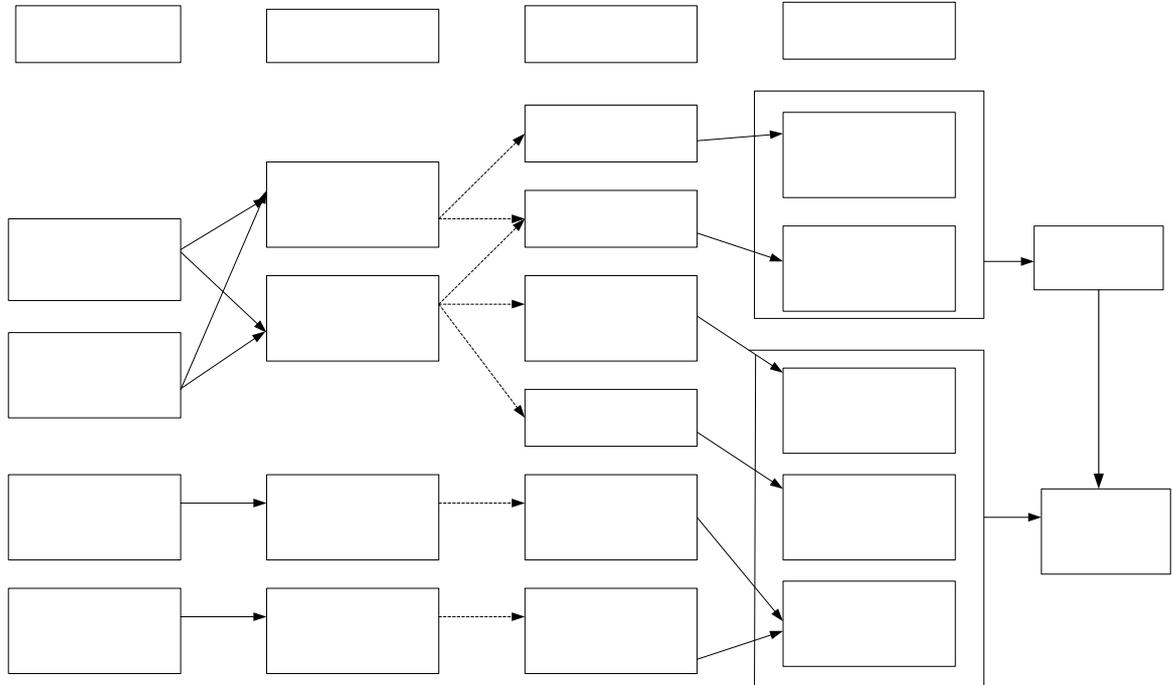
Perihal	Hasil
	<p>semakin puas dengan kondisi TPS. Selain itu, 21% responden menjawab bahwa TPS tidak tersedia di dekat rumah mereka.</p> <p>Hanya sekitar 20% dari responden di Maros yang merasa puas dengan jumlah dan kondisi TPS. Sementara responden yang berasal dari Gowa dan Takalar (42% dan 45,1%) menyatakan bahwa TPS yang berada dekat dari rumah mereka dianggap sudah mencukupi.</p> <p>Berkaitan dengan kebersihan TPS, lingkungan sekitar masyarakat berpendapatan tinggi cenderung lebih bersih dari lingkungan masyarakat yang berpendapatan rendah. Responden dari setiap kabupaten/kota merasa bahwa TPS dengan kondisi terkotor dapat diurutkan dari Kota Makassar, Gowa, Maros dan Takalar.</p>

### Kesadaran Menyangkut Kegiatan 3R

Perihal	Hasil
Kegiatan 3R saat ini	Secara umum, jenis sampah yang dapat digunakan kembali adalah plastik, botol, kaleng dan kertas. Dari 306 responden, 32,7 % responden menyatakan bahwa sampah yang dibuang tidak digunakan kembali. Responden yang menggunakan kembali sampah buangan adalah sebesar 28,3%, sekitar 13% responden masih ragu-ragu dan sisanya (9,5%) tidak menjawab.
Kemungkinan pemilahan sampah	Perspektif mengenai pemilahan sampah di Kota Makassar secara umum berbeda menurut tingkat penghasilan. Masyarakat berpenghasilan tinggi (51,0%) menyatakan bahwa mereka menemui sedikit kesulitan dalam memilah sampah dan 37,7% responden dari kalangan menengah mendapat kesulitan dalam proses ini. Sementara untuk masyarakat berpenghasilan rendah, hanya 36,0% responden yang menjawab menemui sedikit kesulitan dalam memilah sampah.
Keinginan untuk berpartisipasi dalam program pemilahan sampah	Berkaitan dengan keinginan responden untuk ikut serta dalam program pemilahan sampah, lebih dari 61,4% dari 306 responden menyatakan keinginan mereka untuk ikut berpartisipasi dalam program pemilahan sampah, 2,2 % tidak bersedia untuk berpartisipasi dan persentase responden yang memiliki jawaban lain dan yang tidak menjawab masing-masing 8,2%. Dilihat dari kecenderungan keinginan berpartisipasi di setiap kabupaten, maka kabupaten/kota dapat diurutkan mulai dari Takalar, Makassar, Gowa, dan Maros.
Kemungkinan Penyimpanan Sampah	Hasil survei menunjukkan bahwa secara umum (dari 306 responden), 60% responden menyatakan bahawa rentang waktu sampah dapat disimpan di rumah adalah 2 hingga 3 hari. Dan dari hasil survei dapat diketahui pula bahwa responden berpenghasilan tinggi tidak dapat menyimpan sampah lebih lama dari mereka yang berpenghasilan menengah atau rendah. Dalam hal ciri-ciri wilayah, responden di Takalar (70%) dapat menyimpan sampah lebih lama di dalam rumah dibanding responden di Makassar, Maros, dan Gowa.
Upaya Pengurangan sampah	Dalam hal pengurangan sampah, pada umumnya sebagian besar responden (>72.5%) menjawab bahwa ada sejumlah upaya yang dilakukan untuk mengurangi volume sampah. Sementara itu, beberapa responden (23%) menyatakan bahwa tidak ada upaya untuk mengurangi sampah. Perbedaan yang cukup signifikan, baik antar tingkat penghasilan maupun antar kabupaten/kota, belum diketahui.

### 1.6. Permasalahan yang Harus Dipecahkan

Berdasarkan hasil survei yang telah diperoleh, permasalahan-permasalahan yang perlu dikemukakan dalam pengelolaan limbah padat di Wilayah Mamminasata telah diidentifikasi dan dirangkum pada Gambar 1.5 berikut ini.



**Gambar 1.5 Hubungan di antara Permasalahan-permasalahan yang Teridentifikasi**

Permasalahan-permasalahan utama yang perlu diangkat dalam pengelolaan limbah padat di Mamminasata dipaparkan sebagai berikut:

- (1) Limbah padat yang berserakan di tempat Umum

Di daerah perkotaan, limbah padat yang berserakan di tempat umum, kanal dan drainase menimbulkan sejumlah permasalahan lingkungan dan kebersihan, meskipun petugas penyapu jalan melakukan pembersihan di jalan-jalan utama di Mamminasata. Salah satu alasannya adalah bahwa layanan pengumpulan limbah padat tidak dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya oleh instansi yang berwenang di daerah, terutama di sepanjang jalan yang sempit.

- (2) Limbah padat yang berserakan di TPS

Limbah padat berserakan di sekitar TPS kontainer. TPS tanpa kontainer juga terkadang ditemui, meski pada saat lain kontainer biasanya dapat ditemukan di lokasi tersebut. Hal ini disebabkan tidak tersedianya kontainer pengganti ketika kontainer yang berisi sampah diangkat oleh kendaraan *arm roll* ke tempat pembuangan akhir. Sementara, masyarakat tetap membuang sampah mereka di tempat yang sama. Akibatnya, sampah yang dibuang tetap berserakan di lokasi tersebut.



**Penyebaran sampah di lingkungan publik termasuk selokan**

### (3) Volume Limbah Melebihi Daya Tampung TPA

Saat ini tempat pembuangan akhir (TPA) di Makassar tidak mampu lagi menampung limbah. Sebagian limbah padat dibuang ke tempat yang belum dilengkapi dengan tanggul penahan.

Sistem penimbunan tanah harian untuk mencegah agar sampah tidak berserakan, mengurangi bau tidak sedap, dan mengurangi penyebaran parasit/bakteri berbahaya belum diterapkan di

TPA. Air limpasan sampah merembes melalui lapisan limbah padat hingga ke air tanah sebagai akibat dari tidak adanya sistem jaringan di TPA. Hal tersebut menimbulkan masalah lingkungan pada sistem keairan di sekitarnya. Oleh karena itu, perbaikan sistem pengumpulan dan pengelolaan air limpasan sampah sangat dibutuhkan.



## 1.7. Rencana Pembenahan dan Peningkatan

### 1) Rencana Induk JICA (1996)

“Rencana Induk dan Studi Kelayakan tentang Pengelolaan Limbah Cair dan Padat untuk Kota Ujung Pandang di Indonesia” dilaksanakan oleh JICA pada tahun 1996. Studi tersebut merekomendasikan: (i) pengadaan peralatan untuk keperluan pengumpulan dan pengangkutan sampah, (ii) pembangunan TPA baru, dan (iii) layanan konsultasi menyangkut pengelolaan limbah padat dan cair. TPA baru untuk Kota Makassar berada di kabupaten lain (Gowa). Meski pemerintah setempat telah menyepakati poin-poin dasar kerjasama antar kabupaten yang dibuat, namun belum ada kesepakatan mengenai pihak mana yang menanggung biaya pembebasan lahan dan yang mengumpulkan iuran sampah pada saat kegiatan berlangsung nantinya. Sosialisasi di lokasi TPA juga belum terselesaikan.

### 2) Rencana lain yang dipersiapkan oleh badan/lembaga eksternal (Bantuan Teknis untuk Pengelolaan Limbah Kota Metropolitan Makassar)

Sebuah studi tentang “Bantuan Teknis bagi Pengelolaan Limbah Kota Metropolitan Makassar” dipersiapkan pada tahun 2004 oleh sebuah konsultan yang berbasis di Jakarta. Konsep dari studi ini adalah bahwa sistem pembuangan sampah antar wilayah harus diciptakan untuk memecahkan permasalahan sampah di Kota Makassar, seiring dengan berkembangnya Kota Makassar sebagai kota yang memiliki banyak kegiatan berintensitas tinggi serta kota yang saat ini tengah menghadapi berbagai permasalahan lingkungan. Pembagian tanggung jawab antara masyarakat dan Pemerintah Kota dalam hal pengelolaan limbah padat belum terwujud. Selain itu, keputusan menyangkut perbaikan pengelolaan limbah padat antar wilayah, termasuk pengelolaan TPA regional yang dapat digunakan bersama oleh seluruh kabupaten/kota di Mamminasata, sangat penting untuk diambil.

### 3) Rencana Lain di tingkat Kabupaten

Daerah Sasaran	Jenis Rencana	Komponen Utama Rencana
Antar Kabupaten	Rencana Komprehensif (Studi JICA)	Pembangunan lokasi TPA baru (65 ha) di Samata, Kabupaten Gowa
	Rencana Komprehensif (Bantuan Teknis untuk Pengelolaan Sampah Kota Metropolitan Makassar)	Ada rencana mengenai pembangunan lokasi TPA baru di Samata, Kab. Gowa (lokasi yang diusulkan luasnya bervariasi seperti 60 ha oleh JICA atau 110 ha oleh pihak “Bantuan Teknis untuk Pengelolaan Limbah Kota Metropolitan Makassar”). Meskipun demikian, lokasi TPA tersebut belum diputuskan dan saat ini tidak ditindaklanjuti sehubungan dengan adanya kesulitan dalam proses pembebasan lahan, penentuan pihak penanggung biaya pembebasan lahan, penetapan harga tanah, dan tanggapan warga sekitar Samata terhadap keberadaan TPA.
Makassar	Rencana Transformasi Limbah menjadi energi	Sehubungan dengan kurangnya lahan untuk lokasi TPA di masa datang, Pemerintah Kota Makassar mempertimbangkan rencana mengubah limbah menjadi energi dengan membangun fasilitas pembangkit energi limbah daur ulang di TPA Tamangappa. Meski Pemerintah Cina berencana untuk membantu proses perencanaan fasilitas pembangkit energi ini, Namun rincian rencana belum diputuskan.
	Pengumpulan dan pengangkutan sampah	Rencana pengadaan peralatan pengumpulan dan pengangkutan sampah untuk setiap tahunnya.
Maros	Pengumpulan dan pengangkutan sampah	Rencana pengadaan peralatan pengumpulan dan pengangkutan sampah untuk setiap tahunnya.
Gowa	Rencana Pengadaan peralatan pengumpulan dan pengangkutan sampah	Rencana pengadaan peralatan pengumpulan dan pengangkutan sampah untuk setiap tahunnya.
Takalar	Rencana Pengadaan peralatan pengumpulan dan pengangkutan sampah	Rencana pengadaan peralatan pengumpulan dan pengangkutan sampah untuk setiap tahunnya.

## 2. RENCANA PENGELOLAAN LIMBAH PADAT

### 2.1 Kerangka dan Sasaran Pengembangan

#### 1) Perkiraan Kuantitas Limbah padat Masa Depan

Berdasarkan kerangka sosial dan ekonomi, kuantitas limbah padat telah diperkirakan seperti diperlihatkan dalam Tabel 2.1 di bawah ini. Limbah rumah tangga dan limbah padat yang berasal dari jalanan diperkirakan berdasarkan populasi warga dan pengurangan sampah sebagai hasil dari sosialisasi peningkatan kesadaran masyarakat dan pendidikan lingkungan. Limbah komersial dan industri, termasuk yang berasal dari perkantoran, diperkirakan berdasarkan proyeksi PDRB (Produk Domestik Regional Bruto) dengan mempertimbangkan berbagai kecenderungan umum seperti pengurangan limbah melalui peningkatan efisiensi produktivitas industri.

**Tabel 2.1 Perkiraan Kuantitas Limbah Padat di Mamminasata Masa Depan**

Kabupaten/kota	2005	2010	2020
Makassar	1.676	2.023	2.753
Maros	478	558	716
Gowa	538	616	772
Takalar	422	465	535

Sumber: Tim Studi JICA

Kemudian kuantitas limbah padat yang terkumpul dan akan dibuang di Mamminasata diperkirakan sebagaimana yang ditunjukkan pada Tabel 2.2. Setelah daur ulang, rasio pengurangan akan menjadi 10% di tahun 2005 menjadi 30% di tahun 2020. Diketahui bahwa kira-kira setengah dari limbah padat yang ada di Mamminasata akan dibuang di sebuah tempat di dekat Kota Makassar.

**Tabel 2.2 Perkiraan Kuantitas Limbah Padat yang Terkumpul di Masa Datang dan dibuang di Mamminasata**

Kabupaten/kota	2005	2010	2020
Makassar	1,39	4,05	9,93
Maros	0,40	1,15	2,76
Gowa	0,47	1,34	3,14
Takalar	0,31	0,86	1,93

Sumber: Tim Studi JICA

#### 2) Target Layanan Pengelolaan Limbah Padat

Dalam studi JICA (1996), beberapa target untuk Kotamadya Ujung Pandang berdasarkan REPELITA VI (1994/95- 1998/99) diusulkan, dan target tersebut dapat diterima secara umum. Untuk RTRW Mamminasata, target semacam itu biasanya diikuti oleh beberapa penyesuaian dengan kondisi saat ini. Target layanan berikut diusulkan untuk Mamminasata.

<Jangka Pendek >

- Menyediakan layanan pengumpulan sampah bagi 90% penduduk perkotaan di tahun 2010 dengan peningkatan layanan pengumpulan sampah.
- Mengoperasikan TPA yang ada saat ini dengan sistem pengoperasian yang lebih baik.
- Mengkaji dan membangun TPA sehat antar wilayah yang baru.
- Menutup TPA yang tidak sehat dan penuh serta menyiapkan fasilitas pemilahan sampah di areal tersebut.
- Mengembangkan kegiatan 3R (*Reduce, Reuse, Recycle*) melalui partisipasi masyarakat.
- Memperkenalkan pengelolaan limbah padat dengan sistem yang lebih baik dan sesuai pada sektor swasta.
- Memperkuat struktur kelembagaan.

<Jangka Panjang >

- Menyediakan layanan pengumpulan sampah bagi 96% penduduk perkotaan di tahun 2020 melalui peningkatan layanan pengumpulan sampah dengan sistem yang efisien.
- Mengoperasikan TPA antar wilayah yang baru dengan metode TPA sehat.
- Mendirikan fasilitas daur ulang dekat TPA yang baru.
- Menutup TPA yang tidak sehat dan penuh serta mempertimbangkan rencana pembangunan tempat pengolahan antara (transfer station), termasuk fasilitas pemilahan limbah untuk membangun sistem pengangkutan sekunder dan daur ulang yang efektif di daerah tersebut.
- Memperkenalkan lebih jauh kegiatan 3R (*Reduce, Reuse, Recycle*).
- Memperkenalkan pendidikan lingkungan kepada masyarakat dan sekolah.
- Memperkenalkan konsep masyarakat sadar daur ulang dan perluasan tanggung jawab produsen secara bertahap.
- Memperluas partisipasi sektor swasta dengan sistem yang lebih baik.

3) Strategi Dasar Pengelolaan Limbah Padat

Pengelolaan limbah padat di Mamminasata pada dasarnya akan berpedoman pada studi JICA (1996) tentu saja dengan beberapa penyesuaian sejalan dengan kondisi saat ini.

- (1) Peningkatan layanan pengumpulan sampah dengan sistem pengumpulan yang efisien

Layanan pengumpulan sampah tidak dilaksanakan sebagaimana mestinya di lingkungan masyarakat kelas bawah dan/atau daerah kumuh dimana jalan sangat sempit atau di pinggiran kota. Di daerah ini, TPS kontainer harus ditempatkan pada lokasi yang tepat, dan pengumpulan primer yang dilakukan masyarakat atau pengembang perumahan harus diperkenalkan di samping yang dilakukan oleh Dinas Kebersihan.

- (2) Keamanan Lokasi TPA baru dan Penggunaan Metode Pembuangan Sehat

Meski pada dasarnya TPA harus berada di setiap kabupaten/kota agar lebih efisien dalam hal pengangkutan, namun TPA antar wilayah dapat diperkenalkan sehubungan dengan adanya kesulitan mendapatkan lokasi yang tepat, khususnya di Kota Makassar. Dalam hal efisiensi pengangkutan, kemungkinan perluasan lokasi TPA saat ini dan situasi pelaksanaan kerjasama saat ini, Makassar dan Gowa dapat memanfaatkan TPA umum yang baru dikembangkan dan bukan TPA yang lama.

- (3) Penutupan TPA yang tidak sehat dan sudah penuh serta pertimbangan pemanfaatannya untuk keperluan lain

Setelah TPA ditutup, berbagai alternatif pemanfaatan TPA yang telah ditutup tersebut dipertimbangkan. Dengan mempertimbangkan kondisi pengelolaan limbah padat saat ini, maka apabila TPA baru dibangun jauh dari daerah layanan pengumpulan sampah atau TPA yang ada saat ini, maka fasilitas yang berfungsi sebagai tempat pengolahan antara dapat dipersiapkan di TPA tersebut sehingga biaya pengangkutan ke lokasi TPA yang baru dapat dikurangi. Selain itu, TPA lama tersebut juga dapat dimanfaatkan sebagai fasilitas pemilahan limbah daur ulang.

- (4) Pengenalan Kegiatan 3R (*Reduce, Reuse, Recycling*) dengan Partisipasi Masyarakat

Untuk mengimplementasikan layanan pengumpulan dan pengangkutan sampah yang efektif, pengenalan kegiatan 3R sangat diperlukan. Pengurangan limbah padat melalui penyuluhan kepada masyarakat akan berperan dalam mengurangi beban pihak yang bertanggung jawab dalam pengelolaan limbah padat. Pemilahan material-material yang dapat digunakan kembali dan didaur ulang melalui penciptaan sistem pengumpulan secara terpisah akan membantu mengurangi kuantitas sampah yang dibuang.

- (5) Pendidikan Lingkungan bagi Masyarakat dan Generasi Mendatang

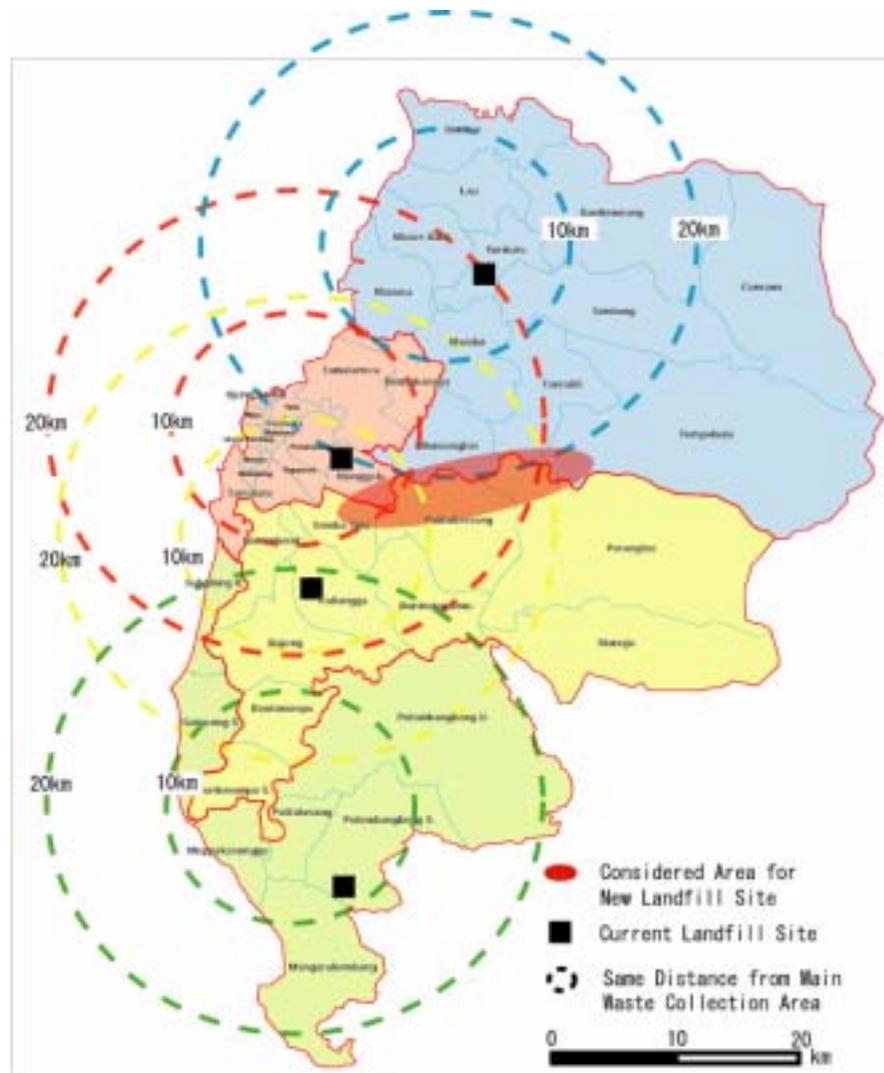
Untuk mewujudkan dan menjaga kebersihan kota, pendidikan lingkungan sangat dibutuhkan tidak hanya untuk orang dewasa tetapi juga untuk anak usia sekolah. Bukan hanya pendidikan yang bersifat teori, namun pendidikan yang disertai dengan praktek dipadukan menjadi pendidikan lingkungan di sekolah.

- (6) Pengenalan konsep masyarakat sadar daur ulang dan perluasan tanggung jawab produsen secara bertahap

Dalam konteks baik pengurangan kuantitas limbah yang dibuang maupun penggunaan sumberdaya alam secara efektif, penetapan alur daur ulang sangatlah diperlukan. Limbah industri dan komersial perlu dikelola agar dapat dimanfaatkan oleh setiap sektor atau pabrik daur ulang lainnya. Di samping itu, sektor industri pada dasarnya dapat membuang limbahnya sendiri, namun tanggung jawab tersebut perlu ditetapkan aspek hukumnya untuk mencegah pembuangan limbah secara ilegal.

#### 4) Aliran Limbah Ke depan

Berdasarkan target dan strategi utama, berikut merupakan penjelasan singkat dan menyeluruh mengenai alur limbah untuk setiap kabupaten/kota di Mamminasata. Dengan mempertimbangkan daerah pengumpulan, maka pembuangan limbah sebagian besar akan dilakukan di tiap kabupaten, kecuali Makassar dan Gowa berhubung terdapat kesulitan untuk menemukan lokasi TPA yang tepat dan lokasinya tidak terlalu jauh dari masing-masing kabupaten/kota<sup>6</sup> (lihat Gambar. 2.1). Ke depan, limbah padat yang berasal dari Kabupaten Maros mungkin dapat diangkut ke TPA baru yang telah dilengkapi dengan jaringan jalan yang memadai. Kemudian, sistem pengangkutan sekunder dapat diterapkan untuk daerah-daerah yang letaknya jauh dari TPA baru tersebut. Setelah penutupan TPA lama yang ada di Makassar dan Gowa, daerah-daerah tersebut mungkin dapat dijadikan sebagai tempat pengolahan antara dalam sistem pengangkutan sekunder.

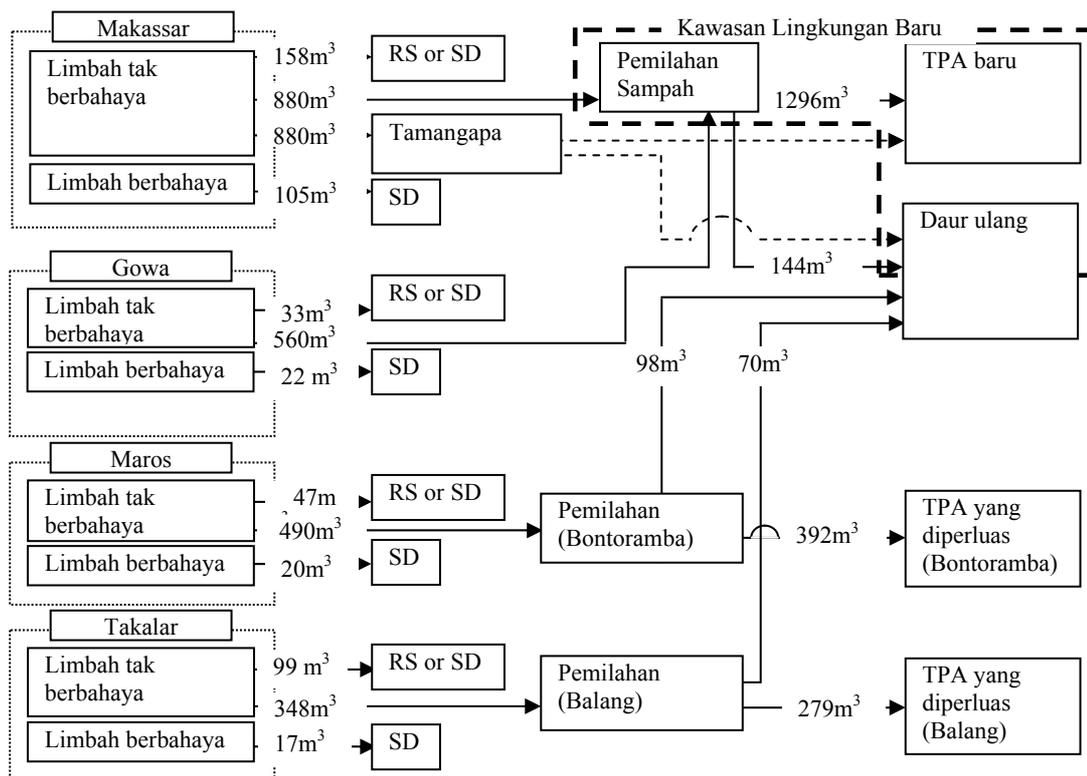


Gambar 2.1 Daerah Pengumpulan dan Lokasi TPA di Wilayah Metropolitan Mamminasata

<sup>6</sup> Skenario pemilihan dijelaskan secara lebih rinci dalam Sub-bab tentang Tempat Pembuangan Akhir

**Aliran Limbah di Mamminasata (2010)**

Dengan melihat kemajuan proyek pembangunan TPA baru, limbah yang dikumpulkan di Kota Makassar dan Kabupaten Gowa sebagian besar akan diangkut ke TPA tersebut. Perluasan TPA akan dipertimbangkan sampai TPA yang baru selesai dibangun. Peningkatan fasilitas pengomposan dan pengembangan rute pemasaran material daur ulang juga sedang diupayakan. Di TPA yang terdapat di Maros dan Takalar, terdapat lahan yang memadai untuk keperluan perluasan TPA. Namun, metode TPA masih perlu ditingkatkan. Oleh karena itu, limbah yang telah terkumpul akan diangkut dan dibuang ke TPA-TPA yang ada saat ini.



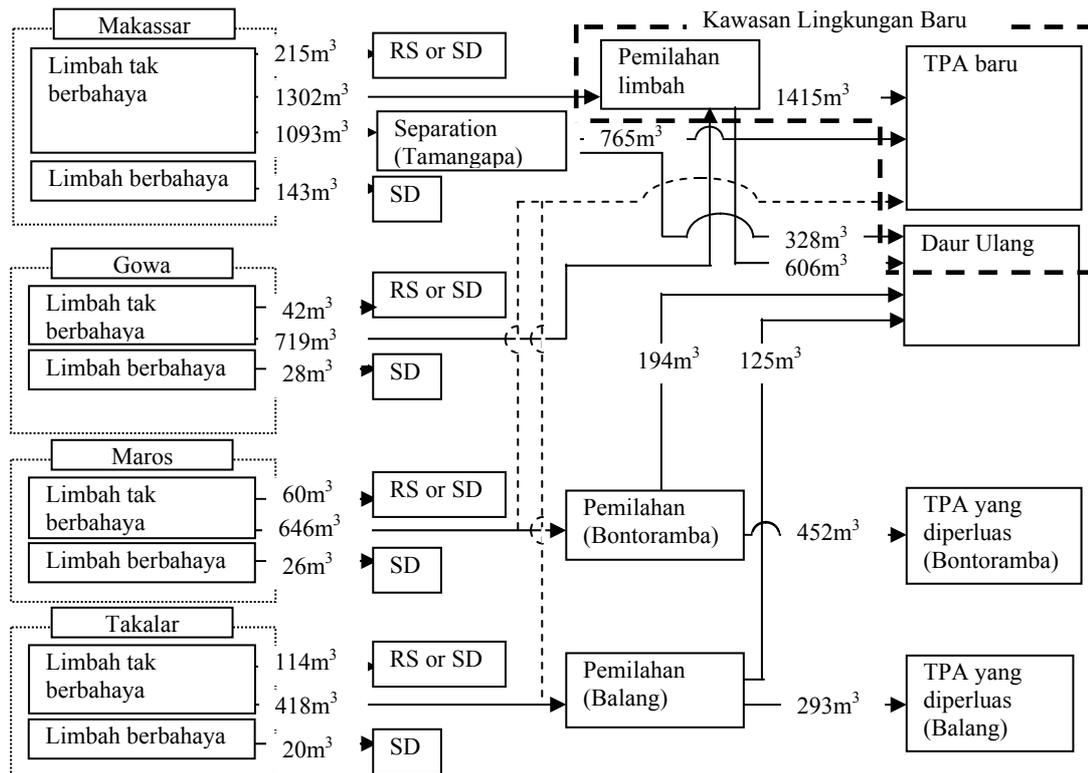
Ket.: (1) "RS (Recycling by separation source)": Daur ulang menurut sumber pemilahan, "SD (Self Disposal)": Pembuangan Terpisah  
(2) Pemilahan limbah di lokasi TPA baru akan dilakukan di daerah pemilahan limbah.

**Gambar 2.2 Aliran Limbah ke Depan di Mamminasata hingga 2020**

**Aliran Limbah di Mamminasata (2020)**

Setelah TPA lama di Tamangapa ditutup, maka TPA tersebut dapat dijadikan sebagai lokasi transit agar pengangkutan di daerah yang letaknya jauh dari TPA baru dapat berjalan efektif. Oleh karena itu, sistem pengangkutan sekunder yang disertai dengan perencanaan tempat pengolahan antara di Tamangapa dapat dipertimbangkan menjelang tahun 2020. Tempat pengolahan antara harus dilengkapi dengan fasilitas pemilahan atau pengomposan untuk menciptakan masyarakat sadar daur ulang dan mengembangkan kegiatan 3R.

Aliran limbah padat ke depan di Mamminasata akan diarahkan hingga menyerupai bagan alir yang tergambar pada Gambar 2.3 berikut ini.



Ket.: (1) "RS (Recycling by Source Separation)": Daur ulang menurut sumber pemilahan, "SD (Self Disposal)": Pembuangan terpisah  
(2) Pemilahan limbah di TPA baru akan dilakukan di fasilitas pemilahan limbah.

Gambar 2.3 Aliran Limbah Ke Depan di Mamminasata hingga 2020

## 2.2 Pengumpulan dan Pengangkutan

### 1) Pertimbangan menyangkut Sistem Pengumpulan dan Pengangkutan

Kegiatan pengumpulan dan pengangkutan menghubungkan berbagai metode pembuangan limbah yang digunakan para penghasil limbah, termasuk kesadaran mereka dan kondisi spesifik daerah pengumpulan seperti kepadatan penduduk, kondisi jalan, atau tipe pemanfaatan daerah, dll. Untuk jangka pendek, sistem tersebut perlu ditingkatkan dengan mempertimbangkan sistem pengumpulan dan pengangkutan sampah yang dipakai saat ini serta kesadaran masyarakat. Untuk jangka panjang, sistem tersebut perlu ditingkatkan secara bertahap seiring dengan peningkatan kesadaran masyarakat. Selain itu, privatisasi layanan pengumpulan dan pengangkutan merupakan salah satu solusi yang cukup memungkinkan untuk pengadaan pelayanan yang efektif dan memadai (Lihat Sub-bab "2.5 Sistem Kelembagaan dan Pendanaan").

Sistem pengumpulan primer oleh masyarakat (dengan partisipasi para penarik becak atau pemulung) dan bantuan dari pemerintah setempat dapat diperkenalkan, khususnya di daerah yang letaknya jauh dari TPS atau lokasi pengumpulan limbah lainnya seperti di daerah kumuh. Pengumpulan primer yang dilakukan oleh pengembang swasta di kompleks perumahan (jika memungkinkan pengumpulan sekunder dan pengangkutan ke TPA) juga dapat diperkenalkan. Metode-metode pengumpulan dan pengangkutan utama terangkum dalam tabel berikut.

Jenis metode pengumpulan limbah	Gambaran metode yang digunakan
Pengumpulan primer dengan gerobak	Gerobak dapat digunakan di daerah dengan jalan yang sempit, namun kecepatan pengumpulan sampah lambat dan kapasitas angkutnya rendah (sekitar 1 hingga 2 m <sup>3</sup> ). Dan sistem ini membutuhkan sedikitnya satu orang petugas pengumpul.
Pengumpulan primer dengan becak	Becak dapat digunakan di daerah dengan jalan yang sempit, namun kecepatan pengumpulan limbah lambat (5 hingga 10km/jam). Kapasitasnya sedikit lebih kecil dibandingkan dengan gerobak sampah (kurang dari 1 hingga 1,5 m <sup>3</sup> )
Sistem kontainer angkut	Sampah-sampah dibuang ke dalam kontainer yang ada di TPS. Secara berkala, kendaraan <i>arm roll</i> membawa kontainer tersebut ke TPA. Metode ini tidak membutuhkan banyak pekerja. Namun demikian, kerjasama masyarakat untuk menjaga kebersihan di sekitar lokasi penempatan kontainer (TPS) sangat diperlukan untuk metode ini.
Pengumpulan di pinggir jalan	Sampah diletakkan di tepi jalan untuk kemudian dikumpulkan oleh petugas. Metode ini juga membutuhkan kerjasama dengan masyarakat menyangkut prosedur pembuangan sampah, misalnya sampah harus dibungkus dengan plastik atau dikumpulkan pada waktu yang telah ditentukan.
Pengumpulan dari rumah ke rumah	Petugas mengumpulkan sampah langsung dari sumbernya. Jenis pengumpulan sampah semacam ini diterapkan di kawasan komersial atau bisnis. Untuk layanan semacam ini, warga berpenghasilan tinggi akan membayar iuran/retribusi pengumpulan sampah yang lebih tinggi.

## 2) Pemilihan Sistem Pengumpulan dan Pengangkutan Limbah

### (1) Pengumpulan Primer

Seperti yang telah disebutkan pada bagian sebelumnya yaitu tentang kondisi saat ini, terdapat beberapa daerah dimana layanan pengumpulan sampah tidak tersedia. Hal itu disebabkan oleh kurangnya jalan atau sempitnya jalan yang akan dilalui oleh kendaraan *arm roll* atau truk pengangkut sampah. Untuk daerah itu, sistem pengumpulan sampah primer dengan menggunakan kendaraan berukuran kecil seperti gerobak dan becak diperlukan. Namun, pengumpulan primer yang menggunakan kendaraan semacam itu memerlukan lebih banyak sumberdaya manusia dan waktu bila dibandingkan dengan penggunaan *arm roll* ataupun truk pengangkut. Di daerah tersebut, dibutuhkan partisipasi masyarakat dan layanan pengumpulan sampah yang efektif dan memadai dari pemerintah setempat atau sektor swasta. Dalam studi ini, sistem gabungan antara pengumpulan primer oleh penarik becak dan pengangkutan oleh petugas telah dicoba diterapkan dalam program Barter Sehat pada proyek-proyek percontohan. Hasilnya menunjukkan adanya kemungkinan bagi penerapan sistem ini bila didukung dengan dana dalam jumlah kecil untuk para penarik becak yang berpartisipasi dalam program tersebut (Lihat Sub-bab 1.8). Sistem ini dapat menjadi salah satu metode yang dapat digunakan untuk menyediakan layanan pengumpulan sampah bagi daerah yang belum terlayani saat ini.

### (2) Pengumpulan dan Pengangkutan Limbah

Sebuah sistem pengumpulan dan pengangkutan limbah pada prinsipnya sangat dianjurkan untuk ditetapkan sebagai sistem yang berlaku di daerah-daerah tersebut. Sistem kontainer angkut (pengumpulan dengan menggunakan kendaraan *arm roll*)

telah diusulkan untuk dilanjutkan pada studi JICA tahun 1996. Berdasarkan hasil survei lapangan mengenai kondisi saat ini, maka pada dasarnya disarankan agar sistem pengumpulan dan pengangkutan mengikuti sistem yang ada saat ini, termasuk rekomendasi JICA. Namun demikian, masih terdapat beberapa hal yang perlu diperbaiki. Sebagai contoh, untuk mencegah agar sampah tidak berserakan di sekitar kontainer, maka jadwal pengangkutan kontainer ke TPA harus disampaikan kepada masyarakat atau kontainer kosong harus ditempatkan di lokasi tersebut sebagai pengganti kontainer yang diangkut. Bila hal tersebut tidak dilakukan, maka masyarakat akan tetap membuang sampah di tempat tersebut, meski tanpa kontainer. Oleh karena itu, jumlah kontainer pada dasarnya diperkirakan sebagai hasil akhir dari total jumlah kendaraan dan lokasi dalam rencana ini. Seperti direkomendasikan dalam studi JICA tahun 1996, sistem pengumpulan sampah dari rumah ke rumah yang dilakukan oleh petugas diterapkan pada sumber limbah berskala besar seperti pada kawasan komersial atau bisnis. Sistem pengumpulan pinggir jalan diterapkan pada daerah-daerah yang populasinya tidak terlalu padat dan di sepanjang jalan yang lebarnya memadai.

### (3) Usulan sistem pengumpulan dan pengangkutan limbah

Berdasarkan pembahasan di atas, sistem pengumpulan dan pengangkutan sampah berikut diusulkan sebagai tahap awal, namun sistem ini perlu direvisi sesuai dengan perubahan kondisi sosial dan fisik.

Daerah Sasaran	Sistem	Frekuensi Pengumpulan Limbah <sup>7</sup>
Untuk daerah dengan kepadatan penduduk sedang atau tinggi tetapi tanpa jalan yang cukup lebar untuk kendaraan pengangkut sampah	Pengenalan sistem pengumpulan primer dan sistem kontainer angkut (dimana pengumpulan sekunder dilakukan oleh petugas atau kendaraan kompaktor (pemadat sampah)	2-3 kali seminggu untuk pengumpulan primer. 2-3 kali seminggu untuk pengumpulan sekunder dengan truk pengangkut.
Untuk daerah di sepanjang jalan yang cukup lebar untuk kendaraan pengangkut (kawasan komersial dan bisnis, berpopulasi padat)	Sistem kontainer angkut	Setiap hari atau setiap dua hari tergantung daerahnya
Untuk daerah dengan kepadatan penduduk sedang atau rendah yang memiliki jalan yang cukup lebar	Pengumpulan di pinggir jalan oleh petugas	Setiap hari hingga 3 kali seminggu
Untuk kawasan komersial, bisnis skala kecil atau kalangan atas	Pengumpulan sampah dari rumah ke rumah oleh petugas	Setiap hari hingga 3 kali seminggu

Perlengkapan yang dibutuhkan awalnya dihitung berdasarkan perkiraan jumlah sampah yang akan terkumpul di masa datang seperti terangkum dalam Tabel 2.3-1 dan 2.3-2 berikut<sup>8</sup>.

<sup>7</sup> Frekuensi pengumpulan aktual harus selalu direvisi sesuai dengan jumlah dan kondisi limbah serta kesadaran masyarakat

<sup>8</sup> Jumlah perjalanan kendaraan diperkirakan rata-rata 3 kali sehari.

i) Tahun Sasaran: 2010

**Tabel 2.3-1 Perlengkapan yang dibutuhkan untuk pengumpulan dan pengangkutan limbah di Mamminasata**

Kabupaten/kota	Makassar	Maros	Gowa	Takalar
Kendaraan Arm roll	39	23	27	19
Petugas pengumpul (6m <sup>3</sup> )	39	23	27	19
Petugas pengumpul (3m <sup>3</sup> )	-	-	-	-
Kontainer	205	95	97	77
Gerobak (Becak)	870	100	100	100

Sumber: Tim Studi JICA

ii) Tahun Sasaran: 2020

**Tabel 2.3-2 Perlengkapan yang dibutuhkan untuk pengumpulan dan pengangkutan limbah di Mamminasata**

Kabupaten/kota	Makassar	Maros	Gowa	Takalar
Kendaraan Armroll	145	63	54	42
Petugas pengumpul (6m <sup>3</sup> )	145	63	54	42
Petugas pengumpul (3m <sup>3</sup> )	-	-	-	-
Kontainer	626	220	241	171
Gerobak (Becak)	1.600	200	200	200

Sumber: Tim Studi JICA

4) Sistem pengumpulan sampah jangka panjang yang memungkinkan

(1) Pengenalan sistem pengumpulan secara terpisah

Pengumpulan secara terpisah diperkenalkan agar material daur ulang dapat dimanfaatkan secara efektif di masa mendatang. Keuntungan yang diperoleh dari material tersebut dimanfaatkan untuk kepentingan khalayak ramai/ masyarakat. Pengenalan sistem pembuangan terpisah secara bertahap dengan menggunakan beberapa jenis kotak sampah juga dapat dipertimbangkan. Meskipun sistem pemilahan di masa datang dapat dilakukan dengan memodifikasi sistem pengumpulan saat ini, namun pengenalan pengumpulan limbah secara terpisah oleh instansi terkait setempat yang berbeda dari sistem pengumpulan yang digunakan saat ini dapat dilakukan lebih dini sehubungan dengan kondisi limbah atau alur limbah daur ulang saat ini. Dilihat dari kemajuan kegiatan pembuangan limbah secara terpisah, sistem pengumpulan sebaiknya diubah secara bertahap menuju sistem pengumpulan terpisah. Pengenalan sistem tersebut perlu dipertimbangkan seiring dengan peningkatan partisipasi masyarakat dalam kegiatan 3R, peningkatan efisiensi sistem pengumpulan atau kondisi pasar daur ulang menyangkut pengumpulan limbah secara terpisah.

(2) Pertimbangan menyangkut sistem pengangkutan sekunder

Dengan adanya kesulitan dalam hal penyediaan lokasi TPA baru di Makassar dan Gowa, maka sistem pengangkutan sekunder dapat dipertimbangkan. Peran tempat pengolahan antara hendaknya meliputi fungsi pemilahan limbah daur ulang dari residu lainnya, kemudian dari fasilitas pemilahan limbah tersebut residu diangkut ke TPA yang baru. Salah satu lokasi yang dapat dimanfaatkan sebagai tempat pengolahan antara adalah TPA Tamangappa untuk Kota Makassar dan TPA Caddika untuk sebagian dari Kabupaten Gowa yang letaknya jauh dari TPA baru. Kendaraan

pengangkut berkapasitas besar dapat dipertimbangkan untuk mewujudkan sistem pengangkutan yang efektif.

### 2.3 Tempat Pembuangan Akhir (TPA)

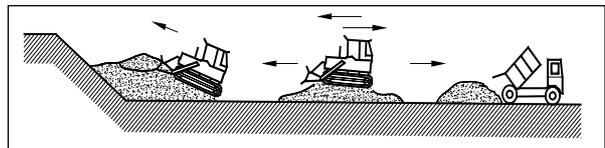
Pada dasarnya, lokasi TPA sebaiknya ditempatkan dekat dengan daerah target pengumpulan sampah agar pengangkutan dapat dilakukan secara efektif dan dalam jarak yang tertentu sehingga tidak berdampak buruk terhadap lingkungan di kawasan permukiman, komersial, dan konservasi.

Dalam konteks ini, lokasi yang potensial untuk dikembangkan sebagai TPA di masa mendatang dirangkum sebagai berikut.

Item	Konsep Usulan
TPA	<p><b>Jangka Pendek</b></p> <p>(1) <u>Peningkatan metode pengoperasian TPA yang ada saat ini</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementasi metode TPA sehat (<i>sanitary landfill</i>), seperti penimbunan dengan tanah atau pemadatan limbah perlu dipertimbangkan.</li> </ul> <p>(2) <u>Peningkatan dan perluasan TPA yang ada di tiap Kabupaten saat ini</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tersedia lahan untuk memperluas lokasi TPA yang terdapat di beberapa kabupaten di Mamminasata seperti Maros atau Takalar, maka perluasan TPA dapat dipertimbangkan.</li> </ul> <p>(3) <u>Pertimbangan mengenai penetapan lokasi TPA baru bekerjasama dengan setiap kabupaten/kota di Mamminasata melalui pendekatan secara bertahap</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Menimbang kuantitas sampah yang akan dibuang, lokasi TPA baru yang mungkin jauh dari daerah layanan pengumpulan limbah, maka sistem pengangkutan sekunder perlu dipertimbangkan.</li> </ul> <p><b>Jangka Panjang</b></p> <p>(4) <u>Pertimbangan dan Pembangunan lokasi TPA baru melalui kerjasama antar kabupaten/kota di Mamminasata</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Menimbang kuantitas sampah yang akan dibuang, lokasi TPA baru, yang mungkin jauh dari daerah layanan pengumpulan limbah, maka sistem pengangkutan sekunder perlu dipertimbangkan.</li> </ul>

#### 1) Peningkatan metode pengoperasian TPA yang ada saat ini

Peningkatan metode pengoperasian TPA harus dipertimbangkan untuk TPA yang ada saat ini. Metode TPA saniter berikut perlu diterapkan.



- Perataan dan pemadatan dengan metode dorong (Lihat gambar)
- Penimbunan dengan tanah harus dilakukan setiap hari untuk mencegah bau yang tidak sedap atau pun penyebaran bakteri. Sumber material untuk kegiatan penimbunan ini mungkin sulit diperoleh, namun material pengganti seperti sisa-sisa proses pengomposan atau sisa-sisa bahan bangunan dapat dimanfaatkan untuk penutupan tanah.
- Pemantauan secara berkala harus dilakukan pada sumur-sumur milik warga di sekitar lokasi TPA.

#### 2) Perluasan lokasi TPA yang ada saat ini

Terdapat beberapa lahan yang dapat dimanfaatkan untuk memperluas TPA di beberapa kabupaten di Mamminasata seperti di Maros dan Takalar. Dalam hal ini,

perluasan lahan dapat dipertimbangkan melalui pengenalan prosedur-prosedur mitigasi berikut untuk lingkungan sekitar.

- Kolaborasi dan kerjasama dengan warga sekitar melalui pengenalan rapat atau sosialisasi secara berkala.
- Penyiapan zona penyanggah (*buffer zone*) untuk mengurangi efek bau atau bakteri.
- Perlindungan terhadap kualitas air tanah atau air permukaan dengan mempersiapkan pelapis (*liner*) atau tanggul.
- Melakukan penimbunan dengan tanah setiap hari.
- Pengenalan langkah pengoperasian TPA sehat lainnya.

### 3) Pertimbangan menyangkut lokasi-lokasi alternatif untuk TPA baru

Beberapa lokasi alternatif untuk TPA baru diperbandingkan dengan mengacu pada Standar Nasional Indonesia 03-3241 (1994) tentang “Prosedur Pemilihan Lokasi TPA.” Hasil perbandingan tersebut digambarkan pada Tabel 2.4.

**Tabel 2.4 Perbandingan Lokasi Alternatif untuk Pembangunan Lokasi TPA baru**

Lokasi	Tammangapa	Bajeng	Samata	Pattallassang
Jarak pengangkutan dari daerah pengumpulan di Makassar	A Kurang lebih 15 km dari pusat kota Makassar	C Kurang lebih 40 km dari pusat kota Makassar	B Kurang lebih 20 km dari pusat kota Makassar	C Kurang lebih 40 km dari pusat kota Makassar
Pembatasan lokasi (bandara udara)	A (jauh dari bandara udara)	A (jauh dari bandara udara)	A (jauh dari bandara udara)	A (jauh dari bandara udara)
Pembatasan lokasi (dataran banjir)	B (tidak terlalu dekat dengan daerah rawan banjir)	B (tidak terlalu dekat dengan daerah rawan banjir)	B (tidak terlalu dekat dengan daerah rawan banjir)	A (tidak terlalu dekat dengan daerah rawan banjir dan dataran tinggi)
Pembatasan lokasi (kesalahan)	TT	TT	TT	TT
Kapasitas (daya tampung) lahan	C (berkapasitas tidak begitu besar)	B (sekitar 8ha)	A (sekitar 150ha)	A (sekitar 50ha)
Akses ke lokasi	A (sekarang terdapat jalan akses)	B (sekarang terdapat jalan akses, meski kondisinya kurang baik)	B (tidak terdapat jalan akses di dekat lokasi usulan)	C (tidak ada jalan akses di dekat lokasi usulan dan melihat jarak pengangkutan, maka dibutuhkan jalan baru)
Kondisi Tanah	A (tanah liat: daya serapnya $5 \times 10^{-5}$ s/d $8 \times 10^{-6}$ cm/detik utk kedalaman 1,5m s/d 2m, lapisan pasir lepas, lapisan tanah liat halus & hitam, dsb) <sup>9</sup>	B	A (tanah liat: daya serap $5 \times 10^{-5}$ s/d $8 \times 10^{-6}$ cm/detik utk kedalaman 1,5m s/d 2m, lapisan pasir lepas, lapisan tanah liat halus & hitam, dsb)	B
Topografi	A	A	B	A
Hidrologi	B	C	B	A
Kelayakan scr teknis	B	B	A	B
Lingkungan Alami	B	B	B	A
Lingkungan Sosial	C (tentangan dari warga setempat)	C (meski ditentang oleh warga setempat, kegiatan sosialisasi kepada masyarakat dipersiapkan secara berkala)	D (tentangan dari warga setempat)	B (tidak begitu banyak warga yang bermukim di sekitar lokasi, termasuk respon negatif dari warga saat ini)
Ranking/Urutan	2	4	3	1

Ket.: A sampai D berarti “baik” hingga “kurang baik”. TT: berarti data tidak tersedia

<sup>9</sup> Informasi diperoleh dari Studi JICA “Rencana Induk dan Studi Kelayakan Air Limbah dan Pengelolaan Limbah padat untuk Kota Ujung Pandang, Republik Indonesia” (1996)

Berdasarkan pertimbangan di atas dan hasil diskusi dengan pihak Kabupaten Gowa, maka Pattallassang dipilih menjadi lokasi dari TPA baru.

Jika lokasi TPA baru dibangun di dekat Pattallassang (di Kawasan Industri Gowa-KIWA), maka hal-hal berikut perlu dipertimbangkan:

- Penyediaan zona penyanggah (*buffer zone*) yang memadai
- Pengadaan pagar dengan ketinggian yang memadai untuk menghindari penyebaran bau atau bakteri
- Penimbunan dengan tanah setiap hari
- Pemantauan berkala pada sumber-sumber air warga sekitar
- Pelaksanaan pertemuan rutin dengan warga yang bekerja di sekitar lokasi

4) Jaminan terhadap lokasi TPA baru

Pengamanan untuk lokasi TPA yang baru harus dipertimbangkan melalui kerjasama dengan setiap kabupaten/kota di Wilayah Mamminasata. Makasar dan Gowa mempertimbangkan pembangunan TPA antar wilayah. Konsep TPA dapat mengikuti rekomendasi Studi JICA (1996) tentang pembangunan TPA di Samata, Kabupaten Gowa. Jika TPA baru ditempatkan di lokasi lain, maka dibutuhkan studi kelayakan, termasuk survei topografi, geologi, hidrologi dan tanah untuk menentukan sistem liner dan sistem pengolahan air lindi. Panaikang, yang merupakan lokasi KIWA, dipilih sebagai lokasi alternatif yang paling memungkinkan dari segi pertimbangan lingkungan, ekonomi, dan kelayakan teknis melalui pembahasan dengan pemerintah daerah meskipun terdapat kendala menyangkut pembebasan lahan dan peningkatan kesadaran warga sekitar. Lokasinya disiapkan di KIWA yang direncanakan oleh pemerintah kabupaten Gowa.



Catatan: Foto pada gambar di atas adalah salah satu contoh di TPA lain

**Gambar 2.4 Rencana Konseptual TPA di Kawasan Eko Industri**

Berdasarkan perkiraan jumlah limbah padat di masa yang akan datang, luas lahan yang dibutuhkan untuk TPA di setiap kabupaten/kota untuk sementara seperti pada Tabel 2.5.

**Tabel 2.5 Perkiraan luas lahan yang dibutuhkan untuk TPA**

Kabupaten/ Kota	[ha]	
	2005-2010	2005-2020
Makassar	22	71
Maros	7	20
Gowa	7	22
Takalar	4	13

Sumber: Tim Studi JICA

Ket. : Perkiraan luas lahan bersifat sementara dan akan direvisi pada tahap studi kelayakan atau pada saat pembuatan desain detail (*Detail Design*) yang didasarkan pada hasil survei topografi, geologi, dan lingkungan sekitar

5) Pertimbangan mengenai pemanfaatan lain setelah TPA yang ada ditutup

Pada tahap perencanaan TPA baru, pemanfaatan lain dari TPA yang telah ditutup perlu dipertimbangkan. Sebagaimana yang diusulkan dalam studi JICA (1996), TPA yang telah ditutup dapat dimanfaatkan sebagai taman bermain dan fasilitas olah raga. Dalam studi ini, lokasi TPA baru telah dipilih setelah berdiskusi dengan pihak berwenang setempat di Kota Makassar dan Kabupaten Gowa. Lokasi untuk TPA baru tersebut ditetapkan di KIWA, Desa Panaikang, yang juga diusulkan sebagai lokasi kawasan industri Gowa. Dalam hal ini, daerah tersebut dapat digunakan untuk membangun fasilitas-fasilitas atau taman-taman hijau sebagaimana yang diusulkan yang dapat dijadikan sebagai tempat bersantai bagi para pekerja atau sebagai museum lingkungan yang memamerkan sistem daur ulang atau produk-produk ramah lingkungan sebagai bentuk pelaksanaan pendidikan lingkungan untuk para pengunjung.

## 2.4 Rencana Pengolahan Antara (termasuk Daur Ulang atau Penggunaan Kembali)

Fasilitas daur ulang, yang dilengkapi dengan sistem pemilahan limbah dan pengomposan (termasuk peningkatan fasilitas pengomposan yang ada saat ini) dapat dipertimbangkan untuk dikembangkan di masa yang akan datang. Untuk jangka panjang, instalasi fermentasi gas metan juga dapat dipertimbangkan bila sampah telah dipilah dengan baik, sebab komposisi bahan organik dan kadar air yang tinggi tidak sesuai untuk proses pembakaran<sup>10</sup>. Metode-metode pengolahan antara terangkum dalam Tabel berikut.

Item	Usulan Metode Pengolahan
	<p><b><u>Jangka Pendek</u></b></p> <p><b><u>(1) Peningkatan dan rehabilitasi instalasi pengomposan yang ada</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Penyesuaian komposisi atau campuran limbah organik dalam proses pengomposan sangat penting untuk meningkatkan kualitas kompos dan untuk mencegah bau yang tidak sedap atau penyebaran bakteri.</li> </ul> <p><b><u>(2) Pengadaan fasilitas pemilahan limbah</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Untuk meningkatkan kualitas produk kompos dengan memisahkan limbah anorganik atau limbah lain yang tidak sesuai untuk pengomposan dan untuk mengumpulkan material-material daur ulang dengan lebih mudah, maka pengadaan fasilitas pemilahan dapat</li> </ul>

<sup>10</sup> Pembakaran membutuhkan nilai kalori yang tinggi serta kandungan air yang rendah. Di samping itu, biaya operasional dan pemeliharaan yang diperlukan terlalu tinggi bila melihat kondisi keuangan pemerintah setempat.

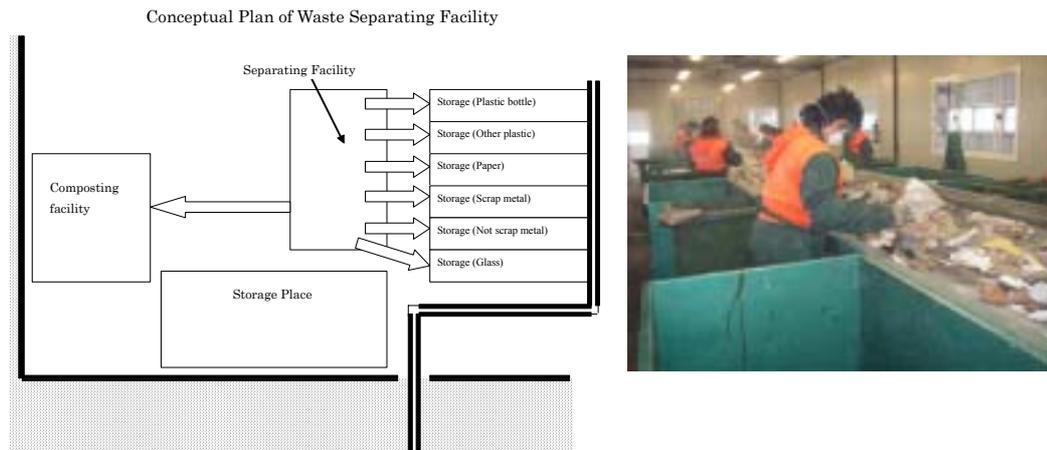
	<p>dipertimbangkan. Fasilitas pemilahan tersebut dapat memisahkan secara langsung limbah daur ulang, limbah yang dapat digunakan kembali, limbah organik dan residu untuk penutupan tanah di TPA.</p> <p><b><u>Jangka Panjang</u></b></p> <p><b><u>(1) Peningkatan kapasitas operasi fasilitas pemilahan limbah</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Metode operasional atau sedikit perbaikan pada fasilitas dapat dipertimbangkan seperti pengadaan mesin <i>pres</i> untuk kaleng aluminium.</li></ul>
--	--

1) Peningkatan dan Rehabilitas Instalasi Pengomposan

Instalasi pengomposan yang ada saat ini tidak bekerja sebagaimana mestinya karena berbagai macam alasan (misalnya, masalah teknis, kurangnya pasar, produk kompos berkualitas rendah). Masalah teknis dapat dipecahkan untuk mendapatkan kualitas kompos yang lebih baik. Untuk pemecahannya, maka i) pemeliharaan kondisi aerobik (pemanfaatan oksigen), ii) penyesuaian dengan menambahkan unsur hara tinggi seperti pada endapan saluran air tanpa bahan beracun, iii) penetapan periode waktu yang cukup untuk perawatan dan lain sebagainya merupakan beberapa faktor penting untuk menghasilkan kompos berkualitas tinggi. Pengendalian mutu (*Quality control*) produk untuk setiap jenis penggunaan juga merupakan faktor penting, tidak hanya dalam memproduksi kompos tetapi juga dalam memilih produk yang sesuai dengan tingkatan mutu yang diharapkan, seperti untuk pertanian, penanaman atau untuk penimbunan tanah. Untuk memperkenalkan penggunaan kompos, pemerintah daerah seperti Dinas Kebersihan dan Dinas Pertanian dapat bekerjasama untuk mendorong pengoperasian fasilitas pengomposan, melakukan sosialisasi pemanfaatan fasilitas tersebut kepada para petani, dan untuk mendorong prakarsa publik (seperti di Pabrik Gula Takalar, dimana para petani menggunakan sari gula (produk sampingan dari gula sebagai pupuk cair. Hasilnya, mereka telah melakukan penyuluhan yang disertai dengan peragaan kepada para petani mengenai cara memanfaatkan sari gula sebagai pupuk cair).

2) Pengadaan Fasilitas Pemilahan Sampah

Seperti disebutkan pada bagian 1.4, terdapat beberapa pedagang pengumpul untuk limbah daur ulang di dekat TPA. Sebagian dari limbah daur ulang dipilah oleh petugas pengumpul dari Dinas Kebersihan sebelum dan pada saat diangkut ke dalam truk. Limbah yang tidak dipilah oleh petugas diangkut ke lokasi TPA, dan limbah-limbah yang dapat didaur ulang di dalamnya dipilah dan dikumpulkan oleh para pemulung dalam kondisi kotor di lokasi TPA.



**Gambar 2.5 Rencana Konseptual Fasilitas Pemilahan Sampah**

Catatan: foto dalam gambar adalah salah satu contoh fasilitas pemilahan sampah di tempat lain

Saat ini, pemulung mengumpulkan limbah daur ulang di lingkungan yang kondisi sanitasinya buruk dan ini dapat menimbulkan resiko kecelakaan sebagai akibat dari pengoperasian alat berat atau kendaraan pengangkut/ pengumpul yang kurang baik. Untuk menghindari resiko dan agar bekerja secara efektif, maka penggunaan beberapa fasilitas pemilahan dapat dipertimbangkan.

Fasilitas Pemilahan Limbah (FPL) akan dipersiapkan untuk memisahkan limbah daur ulang dari limbah campuran. Kegiatan pemilahan akan dilakukan oleh pemulung di lingkungan yang aman dan bersanitasi baik. Akan lebih baik jika dipikirkan bentuk pekerjaan strategis bagi pemulung yang akan dipekerjakan pada fasilitas pemilahan limbah ini melalui peningkatan kesadaran pemulung yang dibutuhkan bagi keterlibatan para pekerja di lokasi TPA yang ada untuk jangka panjang guna menjadikan pemulung sebagai mitra dalam berbagai kegiatan pengelolaan limbah padat.

## 2.5 Sistem Kelembagaan dan Pendanaan

Sistem kelembagaan untuk mengembangkan kegiatan 3R atau kemitraan pemerintah dan sektor swasta guna memastikan sumber pendanaan dapat dipertimbangkan agar pengelolaan limbah padat dapat dilakukan secara efektif dan efisien. Sistem kelembagaan dan pendanaan yang diusulkan untuk dibentuk digambarkan sebagai berikut.

Item	Konsep Usulan
Sistem Kelembagaan	<p><b><u>Jangka pendek</u></b></p> <p>(1) <u>Sistem kelembagaan untuk peningkatan kegiatan 3R</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Untuk peningkatan kegiatan 3R, penerapan sistem deposit dapat dipertimbangkan. Alur pendauran ulang informal yang ada perlu digunakan untuk pengembangan dan penciptaan masyarakat sadar daur ulang.</li> </ul> <p><b><u>Jangka Panjang</u></b></p> <p>(1) <u>Sistem kelembagaan untuk pengembangan kegiatan 3R</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistem deposit untuk pengembangan kegiatan 3R dapat diadopsi untuk</li> </ul>

	<p>beberapa jenis material.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Subsidi untuk pedagang pengumpul atau pabrik juga dapat dipertimbangkan untuk pengembangan kegiatan 3R.</li></ul> <p><u>(2) Kemitraan Pemerintah dan Sektor Swasta</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Sektor swasta dapat berpartisipasi dalam layanan pengelolaan limbah. Sektor ini dianggap mampu memberikan layanan yang lebih baik, lebih efektif dan efisien. Hal itu dikarenakan sektor swasta biasanya berkompetisi untuk menyediakan layanan yang terbaik bagi pelanggan dan menggunakan dana lebih efektif sesuai dengan teori pasar.</li></ul>
--	--

## 1) Sistem Kelembagaan

### (1) Pengenalan sistem deposit atau sistem tarif limbah kemasan

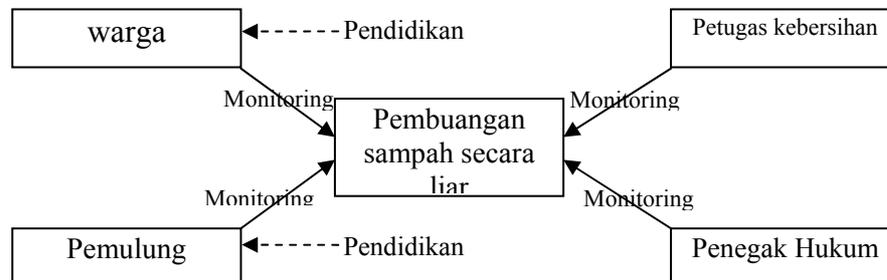
Berdasarkan survei yang kami lakukan, limbah kemasan seperti alumunium atau kaleng, kantung plastik, dan karton merupakan komponen dengan tingkatan yang relatif rendah dibandingkan dengan limbah organik, seperti limbah dapur atau kayu. Alur daur ulang untuk botol plastik, karton, baja atau kaleng alumunium telah ciptakan dengan jelas. Di lain pihak, limbah kemasan lain seperti kantung plastik belum memiliki alur daur ulang. Untuk mengurangi volume limbah kemasan, sistem tarif untuk kantung plastik di pasar-pasar dapat diterapkan dalam rangka mempromosikan sistem kantong plastik bekas seperti halnya *sistem kembali botol* untuk botol kaca yang saat ini diperkenalkan oleh sebagian pedagang pengumpul. Contoh-contoh sistem digambarkan sebagai berikut.

Item	Isi	Gambaran sistem dan pertimbangannya
Sistem pengenaan biaya untuk kantung plastik	Pelanggan harus membayarkan sejumlah kecil uang bila menerima kantung plastik ketika membeli sesuatu di toko. Uang yang terkumpul akan digunakan untuk biaya pengumpulan dan pengangkutan atau kegiatan promosi daur ulang. Sistem ini mungkin dapat memperkenalkan sistem 'membawa kantung plastik sendiri' dan mengurangi limbah kemasan dari kantung plastik.	Sistem ini dapat memperkenalkan sistem pemanfaatan kantung plastik sendiri kepada pelanggan, meski sebagian orang tidak begitu peduli dengan sejumlah kecil uang yang mereka keluarkan untuk kantung-kantung plastic tersebut.
Sistem pemanfaatan plastik sendiri (Penaan biaya)	Pada dasarnya, sistem ini mirip dengan sistem di atas. Bedanya, kantung yang dijual adalah plastik yang dapat dipergunakan kembali dan harganya lebih mahal, tetapi bukan kantung 'hapis pakai dibuang'.	Sistem ini dapat memperkenalkan sistem pemanfaatan kantung sendiri kepada pelanggan, karena sebenarnya kantung plastik yang ada di toko bukan kantung plastik habis pakai dibuang. Sebab terdapat sistem pengiriman kantung plastik di toko-toko yang ada di Mamminasata. Bila sistem ini diperkenalkan, maka diperlukan adanya pengenalan secara bertahap yang disertai dengan kesadaran dan pemahaman dari pelanggan.
Sistem pemanfaatan plastik bekas (kartu kupon)	Pelanggan membawa kantung plastik mereka sendiri ke toko, kemudian staf toko menempelkan kupon pada kartu. Jika kupon yang dikumpulkan sudah cukup, pelanggan dapat memperoleh hadiah. Sistem ini juga mempromosikan pemanfaatan kantung plastik sendiri milik pelanggan.	Sistem ini mungkin tidak begitu mempengaruhi sistem yang ada saat ini atau mempengaruhi kesadaran pelanggan. Beberapa pelanggan mencoba untuk menerapkan sistem pemanfaatan kantung plastik sendiri hanya untuk mendapatkan kupon dan hadiah.
Sistem deposit	Sistem ini dapat diadopsi seperti pengembalian botol minuman.	Sistem ini telah diadopsi untuk beberapa jenis botol yang terbuat dari kaca. Jenis kemasan lain seperti kaleng aluminium dan baja daur ulang adalah kemasan tidak dapat dikembalikan sehabis pakai.

## (2) Pencegahan terhadap pembuangan limbah secara ilegal/liar

Pembuangan limbah secara ilegal/liar harus dilarang keras untuk mencegah terjadinya pencemaran lingkungan dan memperindah wilayah Mamminasata. Meskipun demikian, saat ini terdapat beberapa tempat pembuangan sampah liar di wilayah Mamminasata. Pembuangan limbah liar tidak hanya dilakukan oleh organisasi, tetapi juga orang per orang sebagai akibat dari layanan pengumpulan limbah yang tidak memadai. Namun demikian, sekecil apapun skalanya pembuangan sampah secara liar harus tetap dicegah sebab daerah yang kotor dapat mendorong pembuangan limbah liar lainnya yang dilakukan oleh kelompok dan individu. Salah satu skema penanggulangan yang dapat diterapkan adalah sistem gotong royong antara warga, petugas kebersihan dari dinas setempat, dan aparat penegak hukum. Selain itu, para pemulung mungkin dapat dijadikan sebagai pemantau di tengah-tengah kegiatan mereka yang sebagian besar dilakukan di TPA-TPA atau di daerah-daerah pembuangan limbah lainnya, seperti di lokasi kontainer angkut (TPS) atau di daerah perkotaan. Pendaftaran atau pembentukan serikat

pemulung akan berkontribusi terhadap peningkatan motivasi dan pemahaman tentang bidang kerja mereka. Sistem pemantauan terhadap pembuangan liar dan pembangunan sistem hukum untuk mencegah pembuangan liar tergambar dalam diagram berikut.



## 2) Sistem Pendanaan

### (1) Pengenalan sistem pembayaran retribusi berdasarkan tingkat layanan

Berdasarkan pertanyaan yang berkaitan dengan kemauan untuk membayar biaya pengumpulan sampah dalam survei mengenai tingkat kesadaran masyarakat, hampir semua warga (lebih dari 70 hingga 80%) menjawab bahwa jika layanan pengumpulan sampah ditingkatkan, mereka bersedia untuk membayar lebih dari jumlah pembayaran saat ini. Dengan pertimbangan yang teliti mengenai tingkat pendapatan, biaya retribusi sampah dapat dipatok lebih tinggi dari saat ini.

### (2) Pertimbangan menyangkut kemitraan pemerintah dan sektor swasta

#### i) Partisipasi sektor swasta dalam layanan pengumpulan limbah

Sebagaimana usulan dalam studi JICA (1996), Dinas Kebersihan telah mempertimbangkan untuk mengontrakkan beberapa pekerjaan pengumpulan dan pengangkutan limbah kepada sektor swasta. Saat ini, beberapa perusahaan pengembang perumahan berskala besar, seperti P.T. Asindo, di beberapa daerah seperti di Panakkukang menyediakan layanan pengumpulan dan pengangkutan limbah untuk warganya. Layanan tersebut berjalan dengan baik dan warga yang memiliki kemampuan untuk membayar, yaitu warga kalangan atas, dikenakan biaya tambahan untuk layanan tersebut. Dengan mempertimbangkan biaya operasional dan pemeliharaan; efisiensi kegiatan pengumpulan, pengangkutan dan pembersihan, serta alur material daur ulang saat ini, maka salah satu solusi yang dapat diterima untuk mengurangi beban Dinas Kebersihan dalam menyediakan pelayanan yang efektif dan lebih baik untuk para pengguna jasa yang ditargetkan adalah dengan mengontrakkan pekerjaan-pekerjaan tersebut kepada sektor swasta. Saat ini, Kota Makassar telah mencoba untuk membuat kesepakatan berkaitan dengan *Memorandum of Understanding* (MOU) yang telah dibuat pada bulan April 2005. Berdasarkan kesepakatan tersebut, maka cakupan pekerjaan meliputi (lihat Laporan Sektoral Keuangan);

- Layanan pengelolaan limbah padat, termasuk pengumpulan dan pengangkutan limbah dari sumbernya, pengelolaan TPA dilakukan dengan menerapkan metode daur ulang.
- Pengoperasian dan pemeliharaan peralatan yang memadai serta pengadaan barang tambahan oleh sektor swasta jika dibutuhkan.

- Pengelolaan sumberdaya manusia, termasuk buruh yang bekerja di Kota Makassar dan merekrut buruh baru jika dibutuhkan.

Dengan adanya penawaran kontrak pekerjaan kepada pihak swasta, maka pemerintah setempat perlu mengadakan pemantauan dan pengawasan agar kinerja buruk pada bagian tertentu yang tidak sesuai dengan prinsip pasar kerja dapat dihindari.

ii) Partisipasi sektor swasta dalam kegiatan daur ulang, termasuk pengomposan

Saat ini, P.T. ORGI beroperasi dengan status sebagai perusahaan patungan dengan PD Kebersihan. Namun, kondisi pengoperasian perusahaan tidak berjalan dengan baik yang disebabkan oleh rendahnya kualitas kompos yang dihasilkan serta sulitnya menemukan pasar yang sesuai untuk kualitas produk semacam itu. Dinas Kebersihan Kota Makassar juga mempertimbangkan partisipasi pihak swasta dalam pengoperasian instalasi pengubah limbah menjadi energi di sebuah perusahaan di Jakarta. Mereka telah mempersiapkan MOU (*Memorandum of Understanding*) untuk merumuskan kontrak.

## 2.6 Partisipasi Masyarakat dan Pendidikan Lingkungan

Sistem pengelolaan limbah padat yang efektif dan efisien membutuhkan kerjasama antara semua pihak sebagai penghasil sampah khususnya pada tahap pengurangan, penggunaan kembali, penyimpanan dan pembuangan sampah. Di Wilayah Mamminasata, kesadaran masyarakat mengenai pengelolaan limbah padat cukup tinggi dan responden memiliki kemauan untuk bekerjasama dalam pemilahan sampah berdasarkan survei mengenai kesadaran masyarakat. Hal-hal yang diusulkan berkaitan dengan partisipasi masyarakat digambarkan sebagai berikut.

Item	Rencana yang Diusulkan
Partisipasi Masyarakat	<p><b><u>Jangka Pendek</u></b></p> <p>(1) <u>Kerjasama dalam metode pembuangan</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Berdasarkan dokumen yang dipublikasikan seperti leaflet, masyarakat bekerjasama dalam upaya meningkatkan metode pembuangan limbah yang direkomendasikan oleh pemerintah Kabupaten/kota.</li> </ul> <p>(2) <u>Kerjasama dalam pengumpulan limbah primer</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Masyarakat, penarik becak bahkan pemulung dapat berpartisipasi dalam kegiatan pengumpulan primer pada tingkat yang berbeda-beda.</li> </ul> <p><b><u>Jangka Panjang</u></b></p> <p>(3) <u>Kerjasama dalam pemilahan limbah</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pemilahan limbah untuk menerapkan kegiatan penggunaan kembali atau daur ulang secara efektif perlu dipertimbangkan. Dalam hal ini, pembuangan limbah secara terpisah dapat diperkenalkan pada masyarakat setelah tempat-tempat sampah untuk kegiatan pemilahan limbah dipasang.</li> </ul>
Pendidikan Lingkungan	<p><b><u>Jangka pendek dan panjang</u></b></p> <p>(1) Pelaksanaan pendidikan lingkungan bagi siswa/pelajar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pendidikan lingkungan tentang pengelolaan limbah padat, seperti penggunaan kembali limbah daur ulang atau proses pengomposan dapat diselenggarakan untuk siswa/pelajar sebagai bagian dari generasi yang akan datang. Dalam pendidikan tersebut, tidak hanya teori atau konsep mengenai pengelolaan limbah padat yang diberikan, tetapi praktek atau implementasi juga penting</li> </ul>

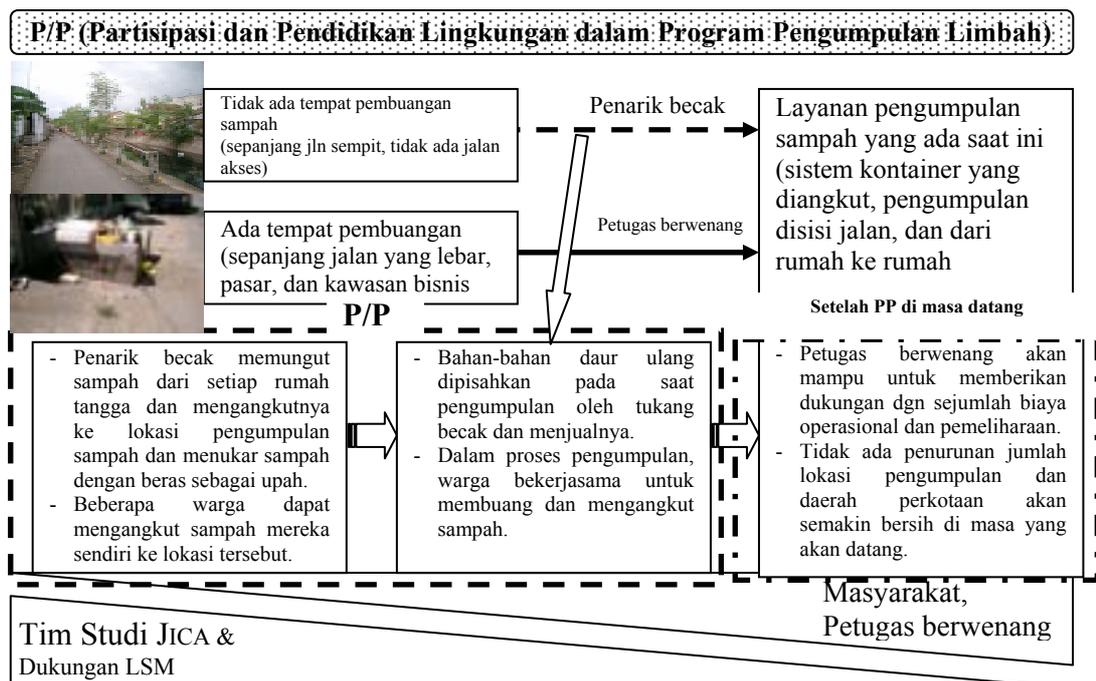
	<p>untuk mendidik siswa. Sebagai contoh, siswa mempelajari jenis-jenis sampah daur ulang melalui proyek percontohan dimana mereka belajar untuk menjual material-material daur ulang kepada pedagang pengumpul dan menghasilkan uang. Mereka juga akan mencoba untuk memilah limbah di rumah mereka masing-masing, sehingga limbah yang dapat digunakan kembali atau pun didaur ulang terpilah dengan baik.</p>
--	---

1) Partisipasi Masyarakat

Partisipasi masyarakat dalam pengelolaan limbah padat dapat mencakup berbagai bidang. Mereka dapat berpartisipasi dalam pembuangan limbah, termasuk ikut serta dalam sebagian kecil kegiatan pengumpulan atau pemilahan limbah demi terlaksananya kegiatan 3R yang efektif.

(1) Partisipasi dalam kegiatan pengumpulan primer

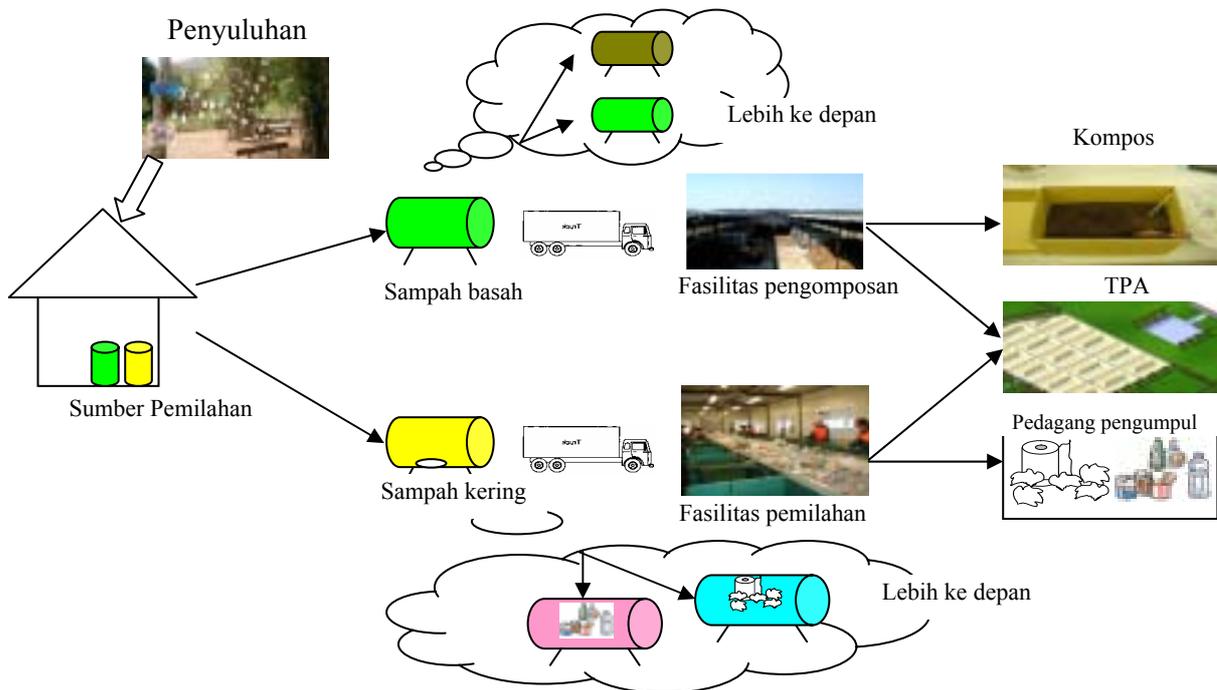
Di daerah pengumpulan primer, warga dapat berpartisipasi dalam kegiatan pengumpulan sampah secara mandiri meski dengan upah yang relatif rendah. Warga dapat mengumpulkan sampah dan, sebagai gantinya, mereka memperoleh upah dari kegiatan tersebut. Upah yang diterima warga dapat berupa beras, sayuran atau pun kebutuhan harian lain dan bukan berupa uang. Seperti disebutkan pada sub-bab yang membahas tentang proyek percontohan, sistem barter ini telah dilakukan untuk merefleksikan rencana ke depan seperti tergambar dalam diagram berikut.



(2) Partisipasi dalam kegiatan 3R

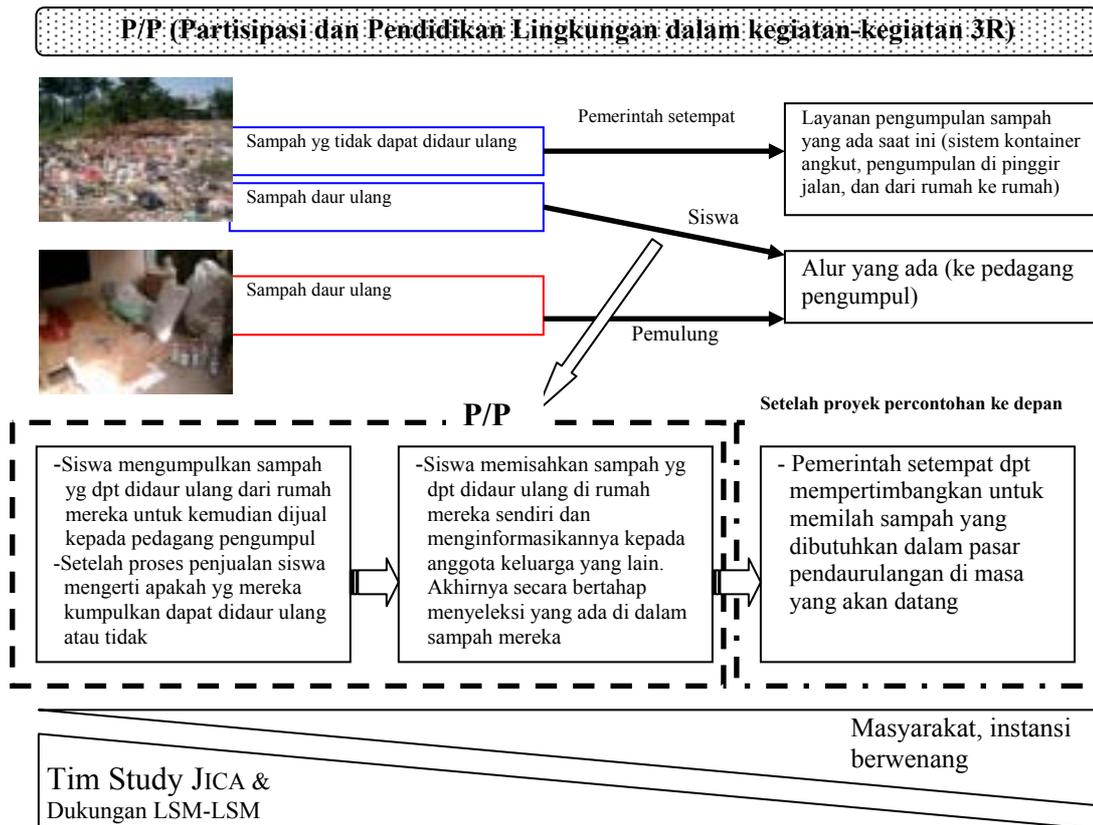
Di daerah dengan kegiatan 3R sebagai kegiatan tambahannya, sangatlah penting untuk menginformasikan kepada masyarakat mengenai jenis-jenis limbah daur ulang agar mereka dapat berpartisipasi dalam sistem daur ulang yang telah ada. Berdasarkan Proyek Percontohan pemilahan limbah di masyarakat, dapat diketahui bahwa pemilahan yang sesuai untuk dilakukan saat ini sesuai dengan kesadaran masyarakat adalah pemilahan limbah ke dalam dua jenis saja, yaitu limbah kering dan basah. Oleh

karena itu, diagram skematik masa depan untuk pemilahan limbah dapat diusulkan sebagai berikut.



## 2) Pendidikan Lingkungan

Untuk mengembangkan partisipasi masyarakat dalam pengelolaan limbah padat yang berkenaan dengan kegiatan pembersihan atau pembuangan limbah dari tiap rumah tangga, pendidikan lingkungan adalah hal yang cukup penting. Biasanya, orang dewasa tidak mudah untuk mengubah perilakunya dan kesempatan untuk mendapatkan pendidikan/informasi mengenai hal ini cukup terbatas jika dibandingkan dengan anak-anak. Pendidikan lingkungan bagi anak-anak dapat dilaksanakan secara efektif, khususnya melalui mata pelajaran pendidikan sosial di tingkat sekolah dasar. Untuk itu, pendidikan lingkungan berbasis pengelolaan limbah padat diusulkan untuk diberikan pada siswa-siswa sekolah di Mamminasata dan hal itu mungkin dapat mempengaruhi kebiasaan keluarga mereka dalam hal pemilahan, pengurangan atau penggunaan kembali limbah padat sehingga dapat berperan sebagai pemimpin anak-anak di masa depan. Sebagai salah satu model pendidikan lingkungan, proyek "pemilahan pengumpulan dan daur ulang sampah" untuk anak-anak usia sekolah dilaksanakan dalam bentuk proyek percontohan (Lihat bagian Proyek Percontohan) untuk menggambarkan rencana masa depan sebagaimana digambarkan dalam diagram berikut.



Proyek Percontohan akan diimplementasikan untuk mendorong partisipasi masyarakat dalam kegiatan-kegiatan pengelolaan limbah padat, seperti pembuangan dan pengumpulan limbah, serta kegiatan-kegiatan 3R bagi warga dan siswa sekolah.

## 2.7 Perkiraan Biaya Awal

Biaya proyek pengelolaan limbah padat diperkirakan berdasarkan biaya proyek “Rencana Induk dan Studi Kelayakan Pengelolaan Limbah Cair dan padat untuk Kotamadya Ujung Pandang” (1996) dan “Lembar Penjelasan tentang Peningkatan Infrastruktur Perkotaan Kota Makassar” (2002) dan wawancara pihak Dinas Kebersihan Kota Makassar. Perkiraan biaya awal dirangkum dalam tabel-tabel berikut<sup>11</sup>.

<sup>11</sup> Perkiraan biaya awal akan diperbaharui setelah Studi Pra-kelayakan.

### Pengumpulan dan Pengangkutan Limbah

**Tabel 2.6-1 Perkiraan Biaya Awal Peralatan Kegiatan Pengumpulan dan Pengangkutan Limbah di Mamminasata**

Perihal		Rencana Jangka Pendek ( Target: 2010)		Rencana Jangka Panjang (Target: 2020)	
		(Milyar Rp.)	(Juta US\$)	(Milyar Rp.)	(Juta US\$)
Biaya Investasi	Pengumpulan & Pengangkutan	0,8	8	1,6	16
	Penyapuan Jalan	0,05	0.5	0,1	1
Biaya Operasional dan Pemeliharaan Tahunan <sup>12</sup>		0,085	0.85	0,16	1,6

Ket.: Biaya, untuk permulaan, diperkirakan berdasarkan jumlah peralatan pengumpul.

### Tempat Pembuangan Akhir (TPA)

**Tabel 2.6-2 Perkiraan Biaya Awal Pembangunan TPA Baru di Mamminasata**

Perihal		Rencana Jangka Pendek ( Target: 2010)		Rencana Jangka Panjang (Target: 2020)	
		(Milyar Rp.)	(Juta US\$)	(Milyar Rp.)	(Juta US\$)
Biaya Investasi	Pekerjaan Umum	1	10	4,2	42
	Peralatan Berat	0,1	1	0,4	4
Biaya Operasional dan Pemeliharaan Tahunan <sup>13</sup>		0,05	0.5	0,28	2.8

Ket.: Biaya untuk permulaan diperkirakan berdasarkan daerah TPA

### Fasilitas Pemilahan Limbah

**Tabel 2.6-3 Perkiraan Biaya Awal Fasilitas Pemilahan Limbah di Mamminasata**

	Rencana Jangka Pendek ( Target: 2010)		Rencana Jangka Panjang (Target: 2020)	
	(Milyar Rp.)	(Juta US\$)	(Milyar Rp.)	(Juta US\$)
Biaya Investasi	-	-	0,5	5
Biaya O&P Tahunan	-	-	0,025	0.25

Ket.: Biaya diperkirakan sebagai asumsi bahwa kapasitas dari fasilitas pemilahan limbah kurang lebih 1.000 m<sup>3</sup>/hari

### Tempat Pengolahan Antara

**Tabel 2.6-4 Perkiraan Biaya Awal Tempat Pengolahan Antara di Mamminasata**

	Rencana Jangka Pendek ( Target: 2010)		Rencana Jangka Panjang (Target: 2020)	
	(milyar Rp.)	(Juta US\$)	(milyar Rp.)	(Juta US\$)
Biaya Investasi	-	-	1,5	15
Biaya O&P Tahunan	-	-	0,15	1.5

Ket.: Biaya diperkirakan sebagai asumsi bahwa tempat pengolahan antara adalah dengan jenis pemadatan dengan kapasitas 800 ton/hari.

<sup>12</sup> Biaya Operasional dan Pemeliharaan diasumsikan sebagai 10% dari biaya investasi pengumpulan dan pengangkutan limbah

<sup>13</sup> Biaya Operasional dan Pemeliharaan diasumsikan sebagai 5% dari biaya investasi pengumpulan dan pengangkutan limbah

## 2.8 Jadwal Pelaksanaan

Proyek-proyek yang telah teridentifikasi tergambar dalam tabel berikut. Komponen-komponen proyek, termasuk kegiatan kemasyarakatan, perbaikan institusi, pengumpulan dan pengangkutan yang meliputi pengadaan peralatan, peningkatan TPA dan pembangunan TPA baru serta fasilitas pemilahan limbah.

**Gambar 2.7 Jadwal Sementara Pelaksanaan Proyek di Mamminasata**

Project Components	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<b>Mamminasata Solid Waste Management Project</b>															
<i>[Community Based Activity]</i>															
Public Awareness Activity of Recycling															
Improvement of Primary Collection															
<i>[Improvement of Institution and Organization]</i>															
Improvement of Institution and Organization															
<i>[Improvement of collection and transportation]</i>															
Study on Optimum Scheme for Short-term and Long-term															
Procurement of collection and transportation equipment															
<i>[Improvement and Expansion of Existing Landfill Sites in Maros and Takalar]</i>															
Study on Optimum Scheme for Short-term															
D/D, Construction (Short-term Scheme)															
<i>[Closure of Tamangapa Landfill Site]</i>															
F/S															
D/D, Construction															
<i>[Constructin of Transfer Station including Waste Separating Facility in Tamangapa]</i>															
F/S															
D/D, Construction															
<i>[Construction of New Landfill Site]</i>															
F/S															
D/D, Construction															
<i>[Construction of Waste Separating Facility]</i>															
F/S for Long-term Scheme															
D/D, Construction (Long-term Scheme)															

## LAMPIRAN

### PROYEK PERCONTOHAN PEMBERSIH KANAL

Proyek percontohan ini bertujuan untuk menciptakan lingkungan kanal yang bersih dengan cara menukarkan sampah yang dikumpulkan dengan sejumlah makanan sehat. Itulah sebabnya mengapa proyek ini disebut dengan Program Barter Sehat untuk masyarakat.

#### Latar Belakang

Wilayah Metropolitan Mamminasata menghadapi masalah besar dalam hal sanitasi lingkungan. Selain masalah keterbatasan penyediaan air bersih untuk konsumsi rumah tangga, lingkungan kota yang kotor juga merupakan masalah besar lainnya. Orang-orang mengotori tempat-tempat sampah, dan tempat-tempat pembuangan akhir sampah tidak dikelola sebagaimana mestinya. Sampah padat tidak dikelola dengan baik. Tempat-tempat yang paling kotor adalah kanal-kanal dan pasar-pasar. Di kota Makassar, ada empat pasar yang berlokasi di sepanjang kanal. Orang-orang membuang sampah di sembarang tempat. Tempat yang paling umum mereka gunakan untuk membuang sampah adalah di badan-badan air, seperti rawa-rawa, sungai-sungai, kanal-kanal dan gorong-gorong. Perilaku masyarakat lokal ini perlu diubah secara sistematis. Yang perlu diubah terlebih dahulu adalah cara berpikir dan pemahaman mereka terhadap kebersihan dan membuang sampah. Bagaimana membuat lingkungan kanal yang bersih perlu diperkenalkan pada masyarakat, khususnya masyarakat yang tinggal di sepanjang kanal-kanal tersebut.

Program ini disebut juga dengan Program Barter Sehat karena pembersihan kanal tidak dilakukan secara langsung tapi secara tidak langsung. Para peserta Program Barter Sehat diberi makanan sehat sebagai kompensasi atas partisipasi mereka dalam mengumpulkan sampah dari rumah ke rumah dan tempat-tempat kotor lainnya, dan atas kontribusi mereka mengingatkan masyarakat lainnya agar tidak membuang sampah ke kanal-kanal. Pada proyek percontohan ini, untuk tahap awal, makanan sehat diberikan berupa 2 liter beras. Jenis-jenis makanan akan ditentukan oleh para peserta sendiri setelah mereka mengadakan pertemuan.

#### Tujuan

1. Meningkatkan kesadaran masyarakat yang tinggal di sepanjang kanal mengenai kebersihan kanal dan pengelolaan sampah.
2. Membentuk perilaku yang lebih baik agar tidak membuang sampah ke kanal.
3. Memberikan contoh yang mudah ditiru dalam program lingkungan kanal bersih.

#### Strategi

1. Program Barter Sehat dilaksanakan bekerjasama dengan LSM dan masyarakat setempat. Masyarakat yang sepakat berpartisipasi secara aktif dalam program ini disebut dengan "partner lokal".
2. Target program ini adalah kebersihan kanal dan penanggulangan kemiskinan.

3. Kompensasi tidak dibayarkan dalam bentuk uang tunai tetapi dihargai dengan makanan sehat (beras dipilih oleh mereka sendiri).
4. Metode yang diterapkan adalah tidak memungut sampah secara langsung dari kanal tetapi mencegah perilaku membuang sampah dengan mengumpulkan sampah dari rumah ke rumah atau dari tempat pembuangan sampah sementara.

**Daerah sasaran:**

Kanal Sinrijala yang terletak di pusat kota (Jl. A.P. Pettarani) berdekatan dengan pasar. Karena kanal dan pasar merupakan dua indikator dari tempat-tempat kotor di kota, maka lokasi sasaran ditetapkan di sepanjang kanal-kanal yang berdekatan dengan pasar.

**Kelompok sasaran:**

Kelompok sasaran utama adalah masyarakat setempat yang membutuhkan makanan sehat untuk hidup yang lebih baik. Kelompok-kelompok masyarakat miskin dapat dikenali dengan mudah dari pekerjaan mereka sebagai tukang becak. Survei wawancara juga membuktikan bahwa kelompok ini merupakan salah satu kelompok termiskin. Maka, 30 tukang becak dipilih sebagai partner dalam program lingkungan bersih ini. Mereka menjelajahi daerah sekitar dan kanal-kanal untuk mencari sampah dan limbah, mengumpulkan dan menyimpannya untuk kemudian dibawa ke tempat dan waktu pengangkutan sesuai jadwal yang telah ditentukan.

Profil kependudukan peserta program Barter Sehat menunjukkan bahwa mayoritas mereka berpendidikan rendah (20 dari 31 peserta hanya tamat sekolah dasar atau yang sederajat, 5 peserta tidak pernah duduk di bangku sekolah, dan hanya 6 peserta yang menamatkan pendidikan sekolah menengah dan atas). Selain itu, kebanyakan mereka harus menafkahi tanggungan yang relatif banyak. Dua puluh dari tiga puluh satu peserta yang diwawancarai menanggung antara 5-9 orang. Sebuah prestasi mengejutkan, mengingat pekerjaan reguler mereka - satu pedagang kaki lima dan tiga puluh tukang becak. Meski demikian, lebih dari setengahnya (18 dari 31 peserta) menyatakan memiliki tempat tinggal tetap, meskipun keabsahannya diragukan. Sisanya, hidup di kamar/rumah/pondok sewaan.



Foto: Daftar Pengelola Lingkungan Setempat

### **Kegiatan-Kegiatan**

Kegiatan sosialisasi program Barter Sehat sebagian besar dipercayakan kepada LSM. LSM mengunjungi lokasi sasaran dan tokoh-tokoh masyarakat setempat dengan melakukan dengar pendapat bersama masyarakat setempat sebelum memutuskan mereka sebagai partner (rekan kerja) dalam proyek percontohan ini.

Pertemuan sosialisasi formal diadakan pada awal program dengan tujuan untuk mensosialisasikan proyek tersebut kepada pejabat-pejabat pemerintah dan masyarakat sekitar dengan menjelaskan kegiatan-kegiatannya secara rinci.



**Foto: Pertemuan sosialisasi pada awal pelaksanaan proyek percontohan**

## Prosedur

Prosedur pengumpulan sampah adalah sebagai berikut:

1. Tempat pengumpulan sampah adalah di depan kantor kelurahan Sinrijala
2. Waktu: dua kali seminggu setiap Senin dan Jumat dari pukul 16:00-17:00



3. Truk-truk sampah akan siap di tempat pengumpulan sesuai jadwal



4. Para peserta membawa sampah yang telah terkumpul dengan menggunakan becak
5. Para peserta mendaftar atau melapor kepada staf LSM untuk menegaskan jumlah sampah yang mereka bawa.



6. Sampah dimasukkan ke dalam kontainer.



7. Para peserta mendapatkan kupon.
8. Kupon ditukarkan dengan 2 liter beras.



## Hasil

1. Program ini berlangsung selama bulan Oktober 2005 hingga Februari 2006, dua kali seminggu. Para peserta berpartisipasi secara aktif dalam program ini. Yang menarik adalah bahwa pada awalnya, hanya para pria atau tukang becak sendiri yang aktif mengumpulkan sampah, tetapi karena memasak nasi adalah kegiatan para wanita, maka mereka cenderung mengambil alih kegiatan tersebut dengan membantu suami mengumpulkan sampah setiap hari dan bahkan mengantarnya ke truk-truk pengangkut.

Berdasarkan survei wawancara, sebenarnya semua anggota keluarga aktif membantu mengumpulkan sampah dan masyarakat sekitarnya juga mengakui bahwa mereka juga membantu dengan menyerahkan sampah mereka kepada para peserta program.



2. Becak merupakan cara yang praktis dan efisien membawa sampah di sepanjang kanal, tidak perlu menyiapkan kendaraan atau peralatan lainnya.
3. Hasil yang signifikan menunjukkan bahwa di sepanjang kanal, tidak ada lagi tumpukan sampah, dan masyarakat yang tinggal di lokasi proyek tidak lagi membuang sampah ke kanal.



No	Sebelum	Setelah
1		
2		

## Penilaian

Survei wawancara yang dilakukan pada para peserta program mengungkapkan hal-hal berikut:

- (a) Motivasi mereka sangat beragam, dari yang egois hingga altruistik (mementingkan orang lain), namun hasil wawancara menunjukkan bahwa upah hanya merupakan dorongan halus, diperlukan sedikit sentuhan untuk mendorong mayoritas dari mereka melakukan hal-hal yang baik, seperti kebersihan, sanitasi dan lingkungan yang lebih sehat. Empat dari tiga puluh satu peserta (12,9%) mengakui bahwa mereka berpartisipasi hanya karena kompensasi beras yang diperoleh (motivasi egois). Enam dari tiga puluh satu peserta merupakan relawan berhati emas yang menyatakan bahwa mereka berpartisipasi demi lingkungan yang lebih baik (mementingkan orang lain). Akan tetapi, mayoritas mereka (20 dari 31) berpartisipasi, baik karena kompensasi maupun demi lingkungan yang lebih baik. Satu orang menyatakan bahwa ia berpartisipasi karena tidak punya pekerjaan yang lebih baik untuk dikerjakan.
- (b) Mereka percaya bahwa meskipun program tersebut telah selesai, masyarakat yang tinggal di sepanjang kanal tidak akan membuang sampah lagi ke dalam kanal. Mereka percaya masyarakat sekitar akan menggunakan tempat-tempat pembuangan sampah sementara untuk membuang sampah. Kebanyakan dari responden (28 dari 31) agak optimis ketika ditanya apakah kegiatan kebersihan akan dilanjutkan, melampaui lingkup dan arahan program ini. Ketika ditanya kenapa, mereka memberikan alasan beragam, seperti “kesadaran terhadap lingkungan yang bersih baru saja dibangkitkan” (4 dari 31), dan “sadar akan manfaat kesehatan daerah sekitar dan lingkungan” (2 dari 31), dan “karena peralatan, bak-bak sampah, dan kontainer sampah dan lain-lain telah tersedia” (21 dari 31). Empat sisanya tidak terlalu optimis dengan menyatakan bahwa kompensasilah yang membuat mereka berpartisipasi.
- (c) Meski demikian, semuanya sangat menghargai program ini. Sepuluh peserta memujinya karena menanggulangi masalah kronis penyalahgunaan kanal, dan mereka tidak perlu membeli beras untuk keperluan rumah tangga. Sembilan belas menyatakan bahwa kompensasi program ini bisa ditabung dan menghasilkan pendapatan tambahan. Dua orang merasa puas hanya karena bisa menikmati kanal yang bersih di sekitar tempat tinggalnya. Lima orang menyatakan mereka baru sadar bahwa sampah memiliki nilai; dua puluh lima orang berpendapat bahwa kanal yang bersih akan memungkinkan kebersihan lebih lanjut, karena sebagian besar mereka segan mengotori tempat-tempat yang sudah bersih.
- (d) Kebersihan kanal membutuhkan dukungan kontinyu, paling tidak berupa truk sampah dan pengangkutan secara reguler. Tiga belas orang lebih tercerahkan lagi, mereka menyatakan akan mencari tempat-tempat pembuangan sampah atau tempat-tempat pengolahan limbah terdekat lainnya dan mengoptimalkan penggunaannya. Sisanya memilih mengenyahkan sampah dengan cara membakar. Namun, ada sebelas orang yang menyatakan akan kembali membuang sampah pada

tempat-tempat terdekat dan mudah dijangkau (termasuk kanal-kanal) jika truk-truk sampah tidak datang.

Survei wawancara dengan masyarakat sekitar lokasi proyek:

Semua responden menyadari bahwa daerah sekitar kanal telah bersih, dan kanal itu sendiri lebih bersih dari sebelum program ini dilaksanakan, karena masyarakat sekitar tidak mengotori dan membuang sampah lagi ke kanal. Mereka memahami bahwa tujuan utamanya adalah menciptakan lingkungan yang bersih, memahami metodenya dan mengakui kontribusi mereka dengan menolong para peserta program mengumpulkan sampah. Meski demikian, berbeda dengan para peserta program yang terlibat langsung dalam proyek tersebut, hanya sedikit masyarakat sekitar yang meyakini bahwa lingkungan bersih tersebut akan berlanjut jika proyek ini selesai. Mereka cenderung meramalkan bahwa masyarakat sekitar akan kembali ke perilaku semula, apabila sistemnya tidak dikelola dengan baik.

### **Kesimpulan:**

Kesuksesan Program Barter Sehat ini bergantung pada:

1. Pertama dan yang terpenting adalah kemauan dan kerjasama masyarakat setempat di sekitar kanal adalah hal mendasar. Para peserta program ini adalah mereka yang menjelajahi daerah sekitar dan kanal-kanal mencari sampah dan limbah, mengumpulkan dan menyimpannya, kemudian membawanya sesuai waktu dan tempat pengangkutannya. Untuk mendorong partisipasi masyarakat setempat, motivasi tambahan harus lebih menarik.
2. Konsistensi jadwal adalah hal penting. Truk sampah yang disediakan oleh Dinas Kebersihan dan Keindahan selalu datang tepat waktu meskipun pada hari raya.



3. Peran LSM dalam memperkenalkan program dengan cara-cara yang komunikatif dan lazim sangatlah penting. Meski demikian, sebagian besar staf LSM tidak berasal dari masyarakat lokal di lokasi proyek. Agar program ini bisa berlanjut, sebagian besar peran LSM harus diserahkan kepada masyarakat setempat secara bertahap, contohnya kepada kelompok pemuda atau kelompok wanita yang ada dalam komunitas tersebut.



**Kondisi sekitar kanal setelah program berakhir**

**Saran-saran:**

1. Agar pelaksanaan program bisa berkelanjutan, proyek percontohan ini bisa diterapkan di tempat lain, khususnya di tiga tempat lainnya yang memiliki karakteristik yang sama, yakni pasar yang ada di sepanjang kanal.
2. Disarankan agar melakukan kerjasama dengan program penanggulangan kemiskinan lainnya. Saat ini, beras digunakan sebagai kompensasi atau alat tukar dengan sampah atau limbah. Jika salah satu program pemerintah yang ada untuk masyarakat miskin dikerjasamakan dengan kegiatan pembersihan kanal, sasaran yang ingin dicapai akan mudah terwujud.
3. Partisipasi perusahaan-perusahaan swasta dan masyarakat perlu didorong untuk mendukung keberlanjutan program ini. Satu perusahaan bisa memilih satu lokasi untuk membantu dalam waktu tertentu, misalnya satu tahun.
4. Partisipasi dan kerjasama dengan mahasiswa disarankan dilakukan dalam rangka internalisasi beberapa peran yang telah dilakukan oleh LSM.

Mewujudkan Metropolitan yang Manusiawi dan Bersih

## Datang Bawa Sampah, Pulang Bawa Beras

**SEBANYAK** 30 tukang becak mengisi penuh becaknya dengan sampah. Setelah membuang sampah ke atas truk, mereka mendapatkan dua liter beras. Akhir pekan lalu, masyarakat yang lewat di J. Pettarani tertarik pada program barter sampah dengan beras yang berlangsung pada jam empat sore tersebut.

Laporan

► Faisal Syam

Dg Salampe, tukang becak, menilai program pertukaran sampah dan

beras sangat bermanfaat. Selama ini hampir setiap hari dia membakar sampah di sepanjang kanal karena tidak tahu harus membuang ke mana. Menurutnya, terangkutnya sampah adalah jauh lebih penting daripada beras yang akan diperoleh.

Fal yang sama juga dikatakan oleh warga sekitar, mereka beramai-ramai membawa sampah meskipun tidak termasuk salah seorang dari 30 tukang becak yang terdaftar.

Selama ini, pada beberapa bagian kota, sampah masih berserakan, utamanya di kanal dan sungai tetap saja menjadi tempat pembuangan sampah meskipun berkali-kali dibersihkan. Dirasakan perlu untuk mengubah pola pikir dan kebiasaan masya-

rakat membuang sampah ke badan-badan air tersebut.

Tenaga ahli JICA yang bertanggung jawab mengelola program ini, DR Agnes Rampisela menyebutkan, salah satu tujuan dari Studi Implementasi Tata Ruang terpadu Mamminasata yang dilaksanakan oleh Tim Studi JICA adalah untuk mewujudkan kota metropolitan yang manusiawi dan ramah lingkungan.

Kajian Master Plan telah berusaha mencakup penetapan kawasan terbuka hijau yang perlu disediakan untuk konservasi lingkungan yang mencakup pula perbaikan lingkungan pemukiman seperti pengelolaan sampah dan kebersihan.

□ Baca *Datang* Hal. 31



BARTER. Beberapa orang ikut 'mewakil' suaminya membawa sampah untuk dibarter dengan beras.

### DATANG .....

Dalam rangka menunjang perencanaan tata ruang perkotaan yang sedang dalam tahap perumusan, studi JICA juga berusaha menemukan solusi-solusi bagi masalah umum perkotaan yang belum terkekola dengan baik. Salah satu proyek percontohan yang dimulai tepat pada hari Sumpah Pemuda 28 Oktober 2005 ini adalah Program Barter Sehat.

Program Barter Sehat tersebut dilatarbelakangi Pemerintah di Mamminasata termasuk Pemkot Makassar telah menaungkan Kota Bersih. Akan tetapi, usaha pemerintah ini tidak akan berhasil jika partisipasi masyarakat tidak ditingkatkan.

Program ini diadakan untuk membiasakan masyarakat hidup bersih dan bebas sampah. Program yang bertujuan utama untuk sanitasi lingkungan ini diusahakan juga memberikan dampak ganda pada pemberantasan kemiskinan.

Dari hasil pembelajaran studi banding ke Curitiba Brazil yang disponsori oleh JICA, pertukaran sampah dengan sayur sehat ternyata tidak hanya memberikan peningkatan kualitas kesehatan yang signifikan bagi masyarakat miskin, juga sekaligus meningkatkan taraf hidup mereka.

Untuk menyesuaikan dengan kebutuhan masyarakat Mamminasata, saat ini, sesuai dengan hasil survey, masyarakat lebih membutuhkan beras sehingga program barter sehat ini menggunakan sistem pertukaran setiap 100 liter sampah ditukar dengan dua liter beras.

Dijelaskan, tujuan program ini, menyadarkan masyarakat bahwa kanal dan badan sungai

bukanlah tempat pembuangan sampah. Selain itu menunjang usaha pemerintah kota dengan cara meningkatkan kesadaran dan partisipasi masyarakat dalam kebersihan lingkungan, serta membiasakan masyarakat hidup bersih dan sehat, dan menjadi percontohan pengelolaan sampah yang berbasis masyarakat. Juga untuk mengefektifkan kerja truk sampah.

Kerjasama pengumpulan sampah dilakukan bersama 30 orang pencinta lingkungan yang semuanya memiliki pekerjaan utama sebagai tukang becak yang berdomisili di sekitar kanal Sinrijala sekitar Pettarani, di helang Universitas '45.

Setiap hari Senin dan Jumat pada jam 16.00 Wita, mobil sampah akan menunggu di Jalan Pettarani, depan kanal Sinrijala. Peserta program 30 tukang becak ini akan datang membawa

sampah yang telah mereka kumpulkan di dalam wadah yang telah ditentukan.

Volume sampah diukur oleh anggota LSM disaksikan ketua RT atau pegawai kelurahan setempat, peserta diberi kupon untuk ditukarkan dengan beras. Peserta menuju ke tempat penukaran beras yang terletak di sebelah mobil sampah untuk menukar kupon dengan beras.

Dampak positif yang diharapkan dari program barter sehat ini menurut Agnes antara lain kota semakin bersih, utamanya kanal dan sungai serta badan air lainnya. Truk sampah dapat melayani lebih banyak areal, karena untuk satu lokasi hanya memakan waktu satu jam saja.

Biasanya sehari hanya dapat melayani satu lokasi saja, serta diperolehnya suatu metode partisipatif yang menghemat biaya operasional dinas kebersihan. (\*)

(Sumber : Fajar, Minggu, 7 November 2005)

# Sistem Sampah Curitiba



Dr. Ir. Annes

orang yang dekat dengan sumber informasi. Ditinjau kecemasan telah diadakan penelitian yang cukup detail mengenai PK yang berhak menerima raskin atau tunjangan lainnya bagi warga miskin. Namun sawe kebidakpunan masih lebih ayaring terdengar dibanding dengan wewap orana kaulu dan serikon napas lega keluarga miskin. Masih juga bantuan tersebut tidak tepat sasaran.

Masalah utama yang harus diatasi adalah bagaimana menemukan siapa saja yang tergolong miskin. Kesulitan utama terjadi karena tidak ada data base yang lengkap untuk penghasilan masing-masing keluarga. Di negara-negara maju, data seperti ini umumnya tersedia, data pajak atau asuransi sudah dapat dijadikan dasar yang cukup reliabel untuk menentukan kategori tingkat kekayaan atau penghasilan.

Selama ini kita lebih sering menggunakan data RKKBN. Sistem pendataan yang digunakan oleh lembaga ini sebenarnya cukup memadai dengan adanya jaringan petugas sampai ke tingkat desa. Kelemahannya adalah kriteria orang miskin yang digunakan masih sangat kualitatif meskipun sudah ada revisi dengan kategori miskin ekonomi. Metode pengukuran penghasilan perseorangan sektor informal lainnya masih juga menjadi kendala utama dalam menilai kemiskinan berdasarkan kriteria.

Ada berbagai teori untuk menentukan kemiskinan, namun beberapa lembaga utamanya LSM lebih memilih cara penilaian yang lebih praktis. Cara yang termasuk cukup cerdas yaitu dengan meminta foto copy rekening listrik. Masih kurang jelas kriteria yang digunakan oleh pemerintah kecamatan dalam pendataan orang miskin. Pertanyaannya adalah apakah penyaluran bantuan orang miskin itu harus didasarkan pada suatu daftar tertentu atau bisakah kita menyatakannya saja sesuai kita yakin bahwa penerima-

nya benar-benar miskin?

*Belajar dari Curitiba Brazil*

Di Curitiba yang merupakan ibukota negara bagian Parana, salah satu dari 27 ibukota negara bagian yang ada di Brazil, telah diterapkan dengan sukses suatu sistem pemeliharaan lingkungan bersih yang sekaligus juga mengatasi masalah kemiskinan.

Di Curitiba, sampah bukanlah sampah, di sana sampah dapat dibarter dengan bahan makanan gratis. Untuk setiap 60 kg sampah siapa saja yang datang mengantarakan sampah akan berhak memperoleh 1 kg bahan makanan dari jenis yang disediakan oleh truk sampah. Dengan sistem itu pemerintah tidak perlu menyediakan gerobak sampah untuk kawasan kumuh yang tidak dapat dilewati truk sampah. Bahkan tidak perlu ada petugas yang digaji khusus untuk mengumpulkan sampah dan menyapu jalan. Masyarakat berbondong-bondong mengisatkan sampah sampai ke tempat truk sampah menunggu. Setelah sampainya ditimbang, mereka akan mendapat kupon bertuliskan jumlah kg bahan makanan yang menjadi haknya.

Pada daerah yang telah terdasa baik dan penghasilnya sudah sedikit lebih baik penghidupannya, barulah pemerintah mengangkat sampah, tetapi masyarakat masih tetap bisa mendapatkan sampah yang bisa dijual ulang dengan bahan makanan. Dengan demikian sampah yang bisa dijual ulang ini dapat dijual ke berbagai pabrik atau pengguna lain, untuk digunakan kembali atau sebagai bahan baku bagi produk lainnya.

Dengan cara ini ternyata pemerintah tidak memerlukan banyak petugas dan pegawai dinas kebersihan, selain itu biaya pengumpulan dan pengangkutan sampah malah dapat dibayar sampai 40 persen. Selain penghematan anggaran pemerintah, dampak lain dari program ini adalah terbelongnya petani yang mengalami over-

produksi. Pemerintah akan membeli produk pertanian yang diperkukan akan jatuh harganya akibat melimpahnya panen. Petani terbelog, masyarakat miskin memperoleh sayuran dan buah-buahan sehat, lingkungan bersih dan nyaman.

Program ini telah mendapat penghargaan dari Badan Dunia sebagai kota ramah lingkungan. Aplikasinya di Indonesia? Program sederhana ini sebenarnya akan sangat mudah diimplementasikan di Indonesia. Jika kita jeli maka program barter sampah ini akan merupakan salah satu tolak ukur untuk mendeteksi dan mengidentifikasi orang miskin. Jika mereka sampai harus mengumpulkan sampah untuk dibarter dengan beras raskin, siapa pula yang akan merugikan kemiskinan mereka?

Mungkin dan berusaha-mengubahlah kita mememakan mereka yang benar-benar miskin dan menyelurkan bantuan yang mereka butuhkan dengan sepenuh hati? Jika kita memulai program barter sampah dengan beras raskin, mungkin barulah kita bisa mengadakan pendafatun keluarga miskin yang sebenar-benarnya.

Jika keluarga dan orang miskin ini telah kita kenal maka seluruh program bantuan kemiskinan lainnya akan dapat kita salurkan dan kerjakan dengan efektif.

Solusi yang ditawarkan ini tidak sulit, mungkin Kepala Dinas Sosial dan Kepala Dinas lingkungan atau kebidahan dan kebersihan duduk bersama dengan para cemas untuk membicarakan pemenuhan cara ini atau tetapkan kita bersikukuh pada daftar yang ada walaupun sudah lepasan masyarakat melakukan komplainnya?

Dalam kenakan dan kelangkaan BBM ini mungkin kita tidak mau segera menyingkirkan lengan baju dan dengan tulus hati menyelurkan kepada yang lebih berhak? Para anggota DPR dan DPRD, para Gubernur, Bupati dan Walikota, serta solusi sederhana telah ditawarkan.

**B**RM naik. Hal yang sampainya tidak bisa dihindari. Pemerintah telah berusaha menggunakan dampak, dengan mengeluarkan berbagai program untuk menyelurkan dana kompensasi BBM kepada orang miskin. Meskipun demikian seluruh masyarakat tidak percaya bahwa hal tersebut akan benar-benar efektif mengurangi beban orang miskin. Bahkan orang miskin sendiri pun tidak seorang pun yakin apakah mereka berhak menerima bagian dari dana kompensasi BBM tersebut. Orang miskin yang menjadi target utama sama sekali tidak memahami apa yang akan mereka terima, dalam bentuk apa dana kompensasi itu akan mereka nikmati atau bagaimana habungannya dan kompensasi BBM itu dalam mengurangi penderitaan mereka.

Hal yang sama telah sering kita lihat. Penyaluran beras raskin hampir tidak memuaskan masyarakat. Ada kecurigaan bahwa dana itu hanya dibagikan kepada

# Ayo Selamatkan Bumi Kita !!!!!



Pemda Prov. Sulsel

Daftar Isi  
Kata Pengantar

- Bab 1 Pengelolaan Sampah yang baik dapat menyelamatkan bumi kita
- A. Hubungan antara sampah dan permasalahan lingkungan  
B. Apa yang dapat kita lakukan?
1. Pemilahan Sampah (Waste Separation)
  2. 4 'R' (Reduce, Reuse, Recycle, Respond)
  3. Belanja 'Hijau' (Green Shopping)
  4. Pembuatan Kompos (Composting)
- Bab 2 Peran Pohon sebagai Penyelamat Bumi
- A. Fungsi Pohon
1. Pohon Vs Polusi
  2. Pohon Vs Bencana Alam
  3. Fungsi pohon lainnya
- B. Apa yang dapat kita lakukan?  
Gerakan 'HIJAU'

## Bab 1 Pengelolaan Sampah

### A. Pengertian Sampah

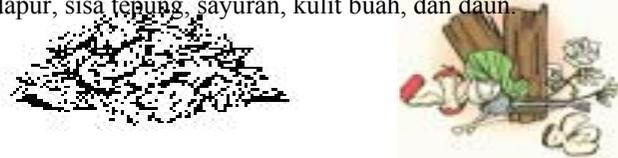
"Sampah adalah suatu bahan yang terbuang atau dibuang dari sumber hasil aktivitas manusia maupun proses alam yang belum memiliki nilai ekonomis." (Istilah Lingkungan untuk Manajemen, Ecolink, 1996). "Sampah adalah sesuatu yang tidak berguna lagi, dibuang oleh pemiliknya atau pemakai semula". (Tandjung, Dr. M.Sc., 1982)

Berdasarkan asalnya, sampah padat dapat digolongkan sebagai:

- Sampah Organik

- Sampah Anorganik

**Sampah Organik** terdiri dari bahan-bahan penyusun tumbuhan dan hewan yang diambil dari alam atau dihasilkan dari kegiatan pertanian, perikanan atau yang lain. Sampah ini dengan mudah diuraikan dalam proses alami. Sampah rumah tangga sebagian besar merupakan bahan organik. Termasuk sampah organik, misalnya sampah dari dapur, sisa tepung, sayuran, kulit buah, dan daun.



Gambar . Jenis-jenis sampah Organik

**Sampah Anorganik** berasal dari sumber daya alam tak terbarui seperti mineral dan minyak bumi, atau dari proses industri. Beberapa dari bahan ini tidak terdapat di alam seperti plastik dan aluminium. Sebagian zat anorganik secara keseluruhan tidak dapat diuraikan oleh alam, sedang sebagian lainnya hanya dapat diuraikan dalam waktu yang sangat lama. Sampah jenis ini pada tingkat rumah tangga, misalnya berupa botol, botol plastik, tas plastik, dan kaleng.



Gambar . Jenis-jenis sampah anorganik

Kertas, koran, dan karton merupakan perkecualian. Berdasarkan asalnya, kertas, koran, dan karton termasuk sampah organik. Tetapi karena kertas, koran, dan karton dapat didaur ulang seperti sampah anorganik lain (misalnya gelas, kaleng, dan plastik), maka di buku ini dimasukkan ke dalam kelompok sampah anorganik.



**Tugas: siswa: membuat daftar jenis sampah yang mereka ketahui berdasarkan jenisnya**

## B. Sumber sampah

- **Sampah dari Pemukiman:** Umumnya sampah rumah tangga berupa sisa pengolahan makanan, perlengkapan rumah tangga bekas, kertas, kardus, gelas, kain, sampah kebun/halaman, dan lain-lain.
- **Sampah dari Pertanian dan Perkebunan:** Sampah dari kegiatan pertanian tergolong bahan organik, seperti jerami dan sejenisnya. Sebagian besar sampah yang dihasilkan selama musim panen dibakar atau dimanfaatkan untuk pupuk. Untuk sampah bahan kimia seperti pestisida dan pupuk buatan perlu perlakuan khusus agar tidak mencemari lingkungan. Sampah pertanian lainnya adalah lembaran plastik penutup tempat tumbuh-tumbuhan yang berfungsi untuk mengurangi penguapan dan penghambat pertumbuhan gulma, namun plastik ini bisa didaur ulang.
- **Sampah dari Sisa Bangunan dan Konstruksi Gedung:** Sampah yang berasal dari kegiatan pembangunan dan pemugaran gedung ini bisa berupa bahan organik maupun anorganik. Sampah Organik, misalnya: kayu, bambu, triplek. Sampah Anorganik, misalnya: semen, pasir, spesi, batu bata, ubin, besi dan baja, kaca, dan kaleng.
- **Sampah dari Perdagangan dan Perkantoran:** Sampah yang berasal dari daerah perdagangan seperti: toko, pasar tradisional, warung, pasar swalayan ini terdiri dari kardus, pembungkus, kertas, dan bahan organik termasuk sampah makanan dan restoran. Sampah yang berasal dari lembaga pendidikan, kantor pemerintah dan swasta biasanya terdiri dari kertas, alat tulis-menulis (bolpoint, pensil, spidol, dll), toner foto copy, pita printer, kotak tinta printer, baterai, bahan kimia dari laboratorium, pita mesin ketik, klise film, komputer rusak, dan lain-lain. Baterai bekas dan limbah bahan kimia harus dikumpulkan secara terpisah dan harus memperoleh perlakuan khusus karena berbahaya dan beracun.

- **Sampah dari Industri:** Sampah ini berasal dari seluruh rangkaian proses produksi (bahan-bahan kimia serpihan/potongan bahan), perlakuan dan pengemasan produk (kertas, kayu, plastik, kain/lap yang jenuh dengan pelarut untuk pembersihan). Sampah industri berupa bahan kimia yang seringkali beracun memerlukan perlakuan khusus sebelum dibuang.



Gambar . Jenis Sampah Industri

### C. Sampah dan permasalahan lingkungan

Jumlah sampah rumah tangga yang dihasilkan telah meningkat dua kali lipat sejak 20 tahun terakhir. Hal ini tentu saja disebabkan oleh pertumbuhan penduduk yang terus meningkat dan ditunjang oleh perubahan gaya hidup masyarakat saat ini.

Dari segi kesehatan lingkungan, terdapat 3 masalah besar yang disebabkan oleh sampah, yaitu:

1. Tempat berkembang dan sarang dari serangga dan tikus
2. Menjadi sumber polusi dan pencemaran tanah, air dan udara (lepasnya gas-gas beracun akibat efek rumah kaca seperti metan dan karbondioksida)
3. Menjadi sumber dan tempat hidup kuman-kuman yang membahayakan kesehatan.

Semakin meningkatnya tumpukan sampah setiap harinya juga telah menyebabkan menurunkan daya tampung Tempat Pembuangan Akhir (TPA), yang pada akhirnya akan mengakibatkan meningkatnya kebutuhan akan lokasi TPA baru dan biaya pembuangan sampah. Padahal lahan semakin sulit didapat karena pertumbuhan kota yang sedemikian pesat dan kebutuhan akan lahan untuk tempat tinggal juga meningkat. Oleh karena itu partisipasi kita sangat dibutuhkan untuk bersama-sama mengurangi tumpukan sampah setiap harinya.

### D. Apa yang dapat kita lakukan?

Ada banyak hal yang dapat kita lakukan untuk turut berpartisipasi dalam menurunkan jumlah sampah yang menumpuk setiap harinya di Tempat Pembuangan Sampah Sementara (TPS) atau pun di TPA, yaitu dengan cara:

#### 1. Pemilahan Sampah (Waste Separation)

Salah satu cara termudah dalam penanganan sampah adalah dengan memisahkan sampah berdasarkan jenisnya dari setiap sumber sampah. Pemilahan sampah dilakukan secara langsung di sumber, misalnya untuk sampah rumah tangga, kita bisa langsung memisahkan sampah organik (sisa makanan, sayuran, buah-buahan) dan anorganik (botol, plastic pembungkus, kardus) ke dalam wadah yang berbeda. Jika proses pemilahan ini dapat dilakukan oleh setiap rumah tangga dan sumber sampah lainnya, hal ini akan secara tidak langsung:

- mengurangi volume sampah yang menumpuk di TPS/TPA
- mengurangi beban kerja petugas/pemungut sampah
- sampah yang dapat didaur ulang dapat langsung dikumpulkan oleh pemungut untuk selanjutnya dijual ke dealer-dealer untuk didaur ulang
- sampah organik dapat langsung diolah di TPA atau di tempat pembuatan kompos
- sampah-sampah beracun yang dapat mencemarkan lingkungan terpisah dari sampah lainnya
- mengurangi polusi air, udara, dan tanah

#### 2. 4 'R' (Reduce, Reuse, Recycle, Respond)

Selain dengan cara memisahkan sampah dari sumbernya, cara sederhana lain yang dapat kita lakukan adalah dengan menerapkan prinsip 4 'R' yaitu *Reduce* (=mengurangi), *Reuse* (=menggunakan kembali), *Recycle* (=mendaur ulang), dan *Respond* (=merespon).

#### A. Mengurangi jumlah kemasan/pembungkus yang tidak penting

##### Tips:

- Ketika memilih dua produk yang sama, pilihlah produk yang memiliki kemasan yang paling sedikit
- Belilah produk yang masih segar (tanpa pembungkus) seperti jamur, bawang putih, ikan segar daripada membeli dalam bentuk kalengan.

- Pertimbangkanlah untuk membeli produk dalam jumlah banyak yang dikemas dalam satu kemasan yang bisa digunakan berulang kali.
- Jika memungkinkan, pilihlah toko/supermarket yang menyediakan produk yang dikemas dalam jumlah yang banyak
- Bawalah makanan yang dibuat di rumah daripada membeli makanan cepat saji dengan banyak kemasan.



- Usahakan selalu untuk memesan/mengambil makanan sesuai dengan porsi yang mampu dihabiskan sehingga tidak banyak/ada makanan yang tersisa untuk dibuang

### B. Mengadopsi praktik-praktik yang dapat mengurangi sampah beracun

#### Tips:

- Gunakanlah produk yang aman (tidak/kurang mengandung zat-zat yang beracun)
- Belajarlah untuk mencari alternative/pengganti alat rumah tangga yang memiliki fungsi yang sama namun lebih aman
- Jika terpaksa harus menggunakan produk yang beracun/berbahaya, gunakanlah sesuai jumlah yang diperlukan
- Untuk produk yang mengandung zat-zat beracun/berbahaya, bacalah petunjuk penggunaannya dengan baik dan ikuti petunjuknya dengan benar
- Pisahkanlah sampah yang mengandung zat-zat beracun dari jenis sampah lainnya.

### C. Pertimbangkan untuk menggunakan produk yang dapat digunakan kembali

Banyak produk yang didesain untuk digunakan lebih dari satu kali. Produk-produk seperti itu menghasilkan sampah yang lebih sedikit dan sangat membantu dalam usaha pengelolaan sampah, melestarikan sumberdaya dan material.

#### Tips:

- Bawalah tempat air minum/gelas sendiri daripada membeli minuman kaleng/kemasan baru
- Bawalah perlengkapan makan dari rumah yang terbuat dari bahan yang kuat daripada membawa/membeli alat makan yang sekali buang
- Di tempat kerja/sekolah lihatlah apabila tinta printer/cartridgenya dapat diisi ulang
- Gunakanlah saputangan kain/spons yang dapat dicuci berulang kali daripada menggunakan tissue yang sekali buang
- Carilah barang yang tersedia dalam bentuk isi ulang
- Jika memungkinkan, gunakanlah baterai yang dapat diisi ulang untuk membantu mengurangi sampah utamanya sampah beracun/berbahaya
- Jika terpaksa harus menggunakan barang-barang sekali pakai, ingatlah untuk selalu mengambil dalam jumlah yang diperlukan.
- Ingat, jika tujuan kita adalah untuk mengurangi sampah padat, berpikirlah untuk menggunakan barang-barang yang dapat digunakan kembali



#### D. Pelihara dan perbaikilah barang-barang yang memiliki usia pakai panjang

##### Tips:

- Pertimbangkanlah untuk menggunakan barang yang berusia pakai panjang dengan garansi yang baik
- Bacalah selalu petunjuk pemakaian dan pemeliharaan yang baik
- Perbaikilah barang-barang yang dapat diperbaiki daripada membuangnya sehingga bisa digunakan kembali



##### Aktifitas siswa:

*Usia 6-8 tahun mewarnai (lihat materi 2)*

*Usia 9-12 tahun membuat prakarya dari sampah yang bisa di daur ulang (lihat materi 3)*

#### E. Gunakan kembali tas/kantongan plastic, container, dan barang lainnya

##### Tips:

- Gunakan kembali kertas dan kantong plastic serta barang lainnya yang bisa digunakan ulang. Jika memungkinkan simpanlah kantong tersebut dan gunakan kembali pada saat berbelanja.
- Cuci dan gunakan kembali gelas atau botol bekas selai, susu, kopi. Barang-barang ini dapat digunakan untuk menyimpan barang-barang sisa seperti kancing, paku, dll.
- Ubahlah potongan-potongan kayu yang tidak dapat dipakai menjadi rumah burung, tempat surat, atau barang lainnya.
- Gunakan kembali kertas dan amplop bekas. Gunakan dua sisi kertas untuk mencatat sebelum mendaur ulang kembali.



**Ingat!!!:** Jangan gunakan kembali botol/container yang digunakan untuk menyimpan oli motor atau pestisida, ini berbahaya bagi kesehatan.

#### F. Jual atau sumbangkan barang-barang yang sudah tidak digunakan daripada membuangnya

##### Tips:

- Jual kembali atau sumbangkan barang bekas ke took barang loak
- Jual barang bekas di bazaar, melakukan pertukaran dengan teman



- Berikan baju-baju yang sudah tidak dapat dipakai lagi ke anggota keluarga lain, tetangga, atau saudara yang membutuhkan.

### 3. Belanja Hijau

Pernahkah kamu mendengar istilah ‘belanja hijau’? Belanja hijau didefinisikan sebagai belanja cerdas lingkungan yang berarti membeli produk-produk yang turut membantu melestarikan sumberdaya alam, menghemat energi, dan mencegah penambahan sampah. Belanja hijau juga dapat berarti tidak membeli sesuatu yang tidak diperlukan. Apa pun yang kita beli akan berpengaruh terhadap lingkungan, namun terdapat beberapa produk yang dari segi lingkungan lebih baik dibandingkan produk lainnya.

#### ***Belanja hijau berarti:***

- membeli produk yang hemat energi
- membeli produk yang bisa digunakan ulang
- membeli produk yang bisa dibuat oleh bahan-bahan yang daur ulang atau yang dapat didaur ulang
- membeli produk yang tidak memiliki kemasan atau memiliki kemasan yang sangat minim atau hindarilah produk yang memiliki kemasan yang berlebihan
- membeli produk-produk yang memiliki usia pakai panjang

### 4. Pembuatan Kompos (Composting)

Jumlah sampah padat yang berasal dari sisa-sisa makanan telah memenuhi 23% dari keseluruhan sampah yang dihasilkan. Ini merupakan jumlah yang cukup banyak untuk diangkut ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA) walaupun sebenarnya ternyata bisa bermanfaat dan memiliki keuntungan positif bagi lingkungan apabila diolah menjadi kompos yang kemudian dapat berguna sebagai pupuk yang ramah lingkungan.

Pembuatan kompos adalah percepatan proses dekomposisi (pembusukan). Sampah yang berasal dari sisa makanan disebut sebagai materi hijau dan daun-daunan dan potongan-potongan kayu disebut sebagai materi coklat.

Proses pembuatan kompos tidaklah sulit namun memerlukan waktu yang lama (2-3 bulan).

#### ***Manfaat Kompos:***

- dapat membantu pertumbuhan tanaman
- dapat mengurangi atau menghilangkan kebutuhan akan pupuk kimia
- dapat menjadi salah satu komponen yang digunakan dalam usaha rehabilitasi hutan, pemulihan hutan, dan perbaikan habitat.

#### ***Peralatan yang digunakan:***

- Tempat kompos
- Cangkul
- Garpu Tanah
- Sarung tangan
- Termometer kompos
- Timbangan
- Tally sheet
- Suplai regular bahan (daun-daunan, potongan-potongan kayu)
- Tempat sampah makanan yang telah diberi label
- Larutan Bakteri Penghancur (EM4)

#### ***Hal-hal yang dilakukan dalam pembuatan kompos:***

- mempersiapkan area yang teduh, dekat dengan sumber air, dan terbuka untuk tempat pembuatan kompos
- mempersiapkan tempat penampungan sampah organik yang akan dijadikan kompos
- mempersiapkan bahan-bahan yang akan dijadikan kompos (materi hijau dan materi coklat)
- setelah semua bahan berupa sampah organik terkumpul, sampah kemudian ditimbang dengan menggunakan timbangan dan beratnya dicatat
- Sampah organik lalu dituangi larutan EM4 sesuai dengan dosis yang diperlukan
- Dilakukan pengadukan yaitu dengan membolak-balik sampah supaya proses pengomposan berjalan merata. Hal ini dilakukan 2-3 minggu sekali untuk mendapatkan kualitas kompos yang baik.
- Pencampuran harus diulang 2-3 kali selama proses pembusukan. Proses pembusukan biasanya berlangsung selama 3 bulan. Tambahan air diperlukan jika bahan-bahan kompos yang digunakan terlalu kering.

## Bab 2

### Peran Pohon sebagai Penyelamat Bumi

#### A. Fungsi Pohon



Indonesia adalah salah satu negara yang dulunya terkenal sebagai paru-paru dunia dan merupakan negara urutan kedua di dunia yang memiliki hutan hujan tropis terbesar. Namun sangat disayangkan, laju pertumbuhan penduduk yang tinggi, konversi lahan hutan menjadi lahan pertanian ataupun pemukiman, pelaksanaan pembangunan kehutanan yang semakin pesat (pembabatan hutan), pencurian kayu (*illegal logging*) telah menghilangkan hampir lebih dari setengah luas hutan yang ada di Indonesia. Secara menyeluruh, kerusakan hutan telah menimbulkan berbagai masalah seperti:

- Bertambahnya lahan kritis dan lahan kering (gurun) di daerah tropis
- Menurunnya curah hujan
- Meningkatnya suhu iklim global sebagai akibat dari meningkatnya kadar karbon di atmosfer yang menyebabkan meningginya permukaan air laut
- Punahnya sejumlah besar spesies tumbuhan dan hewan termasuk hilangnya spesies margasatwa serta tumbuhan pangan dan obat yang mempunyai potensi penting
- Merosotnya sejumlah populasi fauna
- Meningkatnya erosi tanah
- Hilangnya potensi tenaga air
- Punahnya masyarakat dan kebudayaan yang cara hidupnya bergantung pada hutan

Hutan terdiri dari pepohonan. Hilangnya komunitas pepohonan dari hutan akibat aktivitas manusia secara langsung juga menghilangkan fungsi dan hutan terhadap lingkungan. Dapat dikatakan bahwa pohon memiliki fungsi dan peranan yang besar terhadap lingkungan baik di dalam maupun di luar kawasan hutan seperti meminimalkan polusi udara, mencegah terjadinya bencana alam seperti longsor dan banjir.



- Fungsi dan peran pohon secara umum:
- menyerap karbondioksida (CO<sub>2</sub>)
- mengeluarkan oksigen (O<sub>2</sub>)
- mencegah erosi dan banjir/tsunami
- menahan air
- sebagai peneduh/tempat berlindung bernilai estetik
- sebagai tempat hidup satwa

#### B. Apa yang dapat kita lakukan?

Udara bersih adalah salah satu kebutuhan vital manusia yang merupakan sumberdaya alam yang tidak tergantikan. Dengan meningkatnya jumlah penduduk, kegiatan ekonomi dan aktifitas penduduk yang semakin pesat secara tidak langsung mengakibatkan tingginya tingkat polusi di daerah perkotaan. Hal ini berpengaruh terhadap kualitas udara yang kita hirup. Saat ini jumlah pohon yang berperan dalam meminimalkan polusi udara di daerah perkotaan sangatlah sedikit jumlahnya, demikian pula ruang terbuka hijau.

Apa yang dapat kita lakukan untuk memperbaiki kondisi lingkungan saat ini utamanya di daerah perkotaan? Salah satu cara adalah dengan menggalakkan program penghijauan di daerah perkotaan atau yang biasa kita kenal dengan gerakan 'hijau' yaitu dengan turut berpartisipasi dalam melakukan penanaman di beberapa daerah terbuka seperti pinggir jalan, taman kota, taman perumahan, taman/pekarangan sekolah, jalur sempadan sungai, jalur kereta api, dan sebagainya.



Tipe penghijauan yang akan dilakukan tentu saja harus disesuaikan dengan fungsi kawasan seperti permukiman, industri, rekreasi, dan sebagainya. Hal ini akan berpengaruh terhadap pemilihan jenis pohon yang sesuai untuk di tanam pada kawasan-kawasan tersebut. Misalnya kawasan permukiman haruslah ditanamai jenis-jenis pohon yang memiliki fungsi sebagai penghasil oksigen, penyerap karbondioksida, peresap air, penahan angin, dan peredam kebisingan. Untuk itu pemilihan jenis pohon yang sesuai dengan fungsi dan kegunaannya juga adalah sangat penting sebelum kita melakukan penanaman pohon.

Untuk menciptakan lingkungan yang asri, teduh, hijau, dan bebas polusi, sangatlah dianjurkan bagi setiap rumah untuk memiliki paling sedikit satu pohon di pekarangannya dan menanami lahan kosong di sekitarnya dengan pohon-pohon peneduh atau pun jenis pohon yang menghasilkan buah seperti rambutan, alpukat, nangka, dan sebagainya.



**Pengaktif (Aktivator)**  
Dedaunan  
potongan rumput  
Kotoran Ayam dan Burung



**Barang lain yang dapat dijadikan kompos**  
potongan kayu  
karton  
tas kertas  
tempat/boks telur



**Bahan Penyeimbang**  
Bekas sayuran dan buah-buahan  
Kantong teh  
Bubuk kopi  
Bunga yang layu  
tanaman bawah  
potongan-potongan pagar  
hasil/bekas pangkasan tanaman



**bahan yang sangat lambat membusuk**  
potongan-potongan tanaman pagar yang keras  
bekas pangkasan berkayu  
Serbuk gergaji



**Bahan yang harus dihindari dalam pembuatan kompos**  
Daging  
Ikan  
Kertas Koran  
Makanan masak



**Bahan yang tidak dapat dijadikan kompos**  
bekas serpihan batu bara/arang  
Kotoran kucing dan anjing  
kertas majalah yang mengkilap

Fungsi dan Manfaat Pohon	Jenis-jenis Pohon yang digunakan	Lokasi Penanaman
Penyerap partikel limbah	<i>Agathis alba</i> (dammar) <i>Swietenia macrophylla</i> (mahoni daun lebar) <i>Podocarpus imbricatus</i> (Jamuju) <i>Myristica fragrans</i> (Pala) <i>Pithecelebium dulce</i> (asam landi) <i>Cassia siamea</i> (johar) <i>Polyalthea longifolia</i> (glodogan) <i>Barringtonia asiatica</i> (keben) <i>Mimusops elengi</i> (tanjung)	Kawasan industri
Penyerap/penepis bau	<i>Michelia champaka</i> (cempaka) <i>Pandanus sp</i> (pandan) <i>Murraya paniculata</i> (kemuning) <i>Mimusops elengi</i> (tanjung)	Kawasan permukiman, industri, rekreasi
Mengatasi Penggenangan	<i>Artocarpus integra</i> (nangka) <i>Paraserianthes falcataria</i> (albizia) <i>Acacia vilosa</i> <i>Indigofera galegoides</i> <i>Dalbergia spp.</i> <i>Swietenia mahagoni</i> (mahoni) <i>Tectona grandis</i> (jati) <i>Samanea saman</i> (Ki hujan) <i>Leucaena glauca</i> (lamtoro)	Kawasan permukiman, industri

Leaflet prepared  
for program dissemination



## BERSIH LINGKUNGAN DENGAN EFEKTIF, EFISIEN DAN MURAH



Pemerintah Daerah Prov. Sulsel

### Bagaimana menciptakan Lingkungan yang Bersih?

Adalah anggapan yang salah jika lingkungan yang bersih berarti membutuhkan biaya yang tinggi serta peralatan yang memadai. Dalam kehidupan sehari-hari ada banyak hal yang dapat kita lakukan untuk turut berpartisipasi dalam menciptakan lingkungan yang bersih dan menurunkan jumlah sampah yang menumpuk setiap harinya di Tempat Pembuangan Sampah Sementara (TPS) atau pun di TPA dengan cara yang sangat sederhana, yaitu dengan memilah sampah rumah tangga anda dan melakukan 4 'R' (Reuse=menggunakan kembali, Recycle=mendaur ulang, Reduce=mengurangi, Respond=merespon). Untuk dapat memilah sampah kita perlu mengetahui jenis-jenis sampah.

- ❖ **Sampah Organik** terdiri dari bahan-bahan penyusun tumbuhan dan hewan yang diambil dari alam atau dihasilkan dari kegiatan pertanian, perikanan atau yang lain.
- ❖ **Sampah Anorganik** berasal dari sumber daya alam tak terbarui seperti mineral dan minyak bumi, atau dari proses industri. Beberapa dari bahan ini tidak terdapat di alam seperti plastik dan aluminium. Sebagian zat anorganik secara keseluruhan tidak dapat diuraikan oleh alam, sedang sebagian lainnya hanya dapat diuraikan dalam waktu yang sangat lama.

Jenis Sampah	Sampah Organik	Sampah Anorganik
Sampah dapur	✓	
Sisa tepung	✓	
Sisa Makanan	✓	
Sayuran	✓	
Kulit buah	✓	
Daun	✓	
Ranting	✓	
Hasil potongan rumput	✓	
Botol plastic		✓
Botol kaca		✓
Tas/kantong plastic		✓
Kaleng		✓
Barang yang terbuat dari Aluminium		✓
Besi		✓

### Apa keuntungan dari pemilahan sampah?

- mengurangi volume sampah yang menumpuk di TPS/TPA
- mengurangi beban kerja petugas/pemungut sampah
- sampah yang dapat didaur ulang dapat langsung dikumpulkan oleh pemungut untuk selanjutnya dijual ke dealer-dealer untuk didaur ulang

- sampah organik dapat langsung diolah di TPA atau di tempat pembuatan kompos
- sampah-sampah beracun yang dapat mencemarkan lingkungan terpisah dari sampah lainnya
- mengurangi polusi air, udara, dan tanah

### Bagaimana Memilah Sampah secara Sederhana di Rumah?

- Kelompokkanlah sampah di rumah ke dalam 3 jenis, yaitu sampah organik, sampah kering (botol, plastik, kertas) dan sampah lainnya (besi, dan sampah lain).
- Sediakanlah 3 wadah sampah di rumah dan berilah masing-masing wadah label nama (sampah organik, sampah kering, dan sampah lainnya)
- Pisahkanlah selalu sampah rumah tangga anda sesuai dengan jenisnya ke dalam wadah tersebut



- Pisahkanlah sampah-sampah yang mengandung racun dan gas berbahaya seperti kaleng pembasmi serangga, wadah penyimpanan oli, pestisida, dan lainnya, di tempat yang berbeda

### Apa itu Prinsip 4 'R'?

Pernahkah anda mendengar prinsip 4 'R'? 4 'R' adalah singkatan dari *Reuse* (=menggunakan kembali), *Recycle* (=mendaur ulang), *Reduce* (=mengurangi) dan *Respond* (=merespon). Jika kita menerapkan prinsip ini dalam kehidupan sehari-hari kita akan secara tidak langsung turut menjaga kebersihan lingkungan dan mengurangi jumlah sampah yang dihasilkan.

Prinsip 4 'R' menekankan pola pengelolaan sampah rumah tangga yaitu pada penggunaan/pemanfaatan kembali barang-barang yang telah dibuang, melakukan proses daur ulang terhadap sampah yang dapat didaur ulang, mengurangi jumlah sampah yang dihasilkan per harinya dengan melakukan 'belanja hijau', serta partisipasi dalam menyebarkan dan menerapkan prinsip ini di lingkungan sekitar.



**Keterangan:**

**A : Sampah yang dapat digunakan kembali dan didaur ulang**

**Contoh:** botol kaca, botol plastic, kertas, Koran, majalah, kaleng, ban bekas, pakaian bekas, kantong kertas.

**B : Sampah yang beracun dan berbahaya**

**Contoh:** baterai, aki, bekas semprotan nyamuk, botol-botol bekas bahan kimia

**C : Sampah yang dapat dijadikan kompos**

**Contoh:** sisa makanan, daun-daunan, ranting pohon, sampah dapur (sayuran, buah-buahan).



## Tips Hidup bebas sampah

### Pertimbangkan untuk menggunakan produk yang dapat digunakan kembali (Reuse)

- Carilah barang yang tersedia dalam bentuk isi ulang
- Jika memungkinkan, gunakanlah baterai yang dapat diisi ulang untuk membantu mengurangi sampah utamanya sampah beracun/berbahaya
- Ingat, jika tujuan kita adalah untuk mengurangi sampah padat, berpikirlah untuk menggunakan barang-barang yang dapat digunakan kembali
- Gunakan kembali kertas dan kantong plastik serta barang lainnya yang bisa digunakan ulang. Jika memungkinkan simpanlah kantong tersebut dan gunakan kembali pada saat berbelanja.
- Cuci dan gunakan kembali gelas atau botol bekas selai, susu, kopi. Barang-barang ini dapat digunakan untuk menyimpan barang-barang sisa seperti kancing, paku, dll.
- Gunakan kembali kertas dan amplop bekas. Gunakan dua sisi kertas untuk mencatat sebelum mendaur ulang kembali.



### Pelihara dan perbaikilah barang-barang yang memiliki usia pakai panjang

- Pertimbangkanlah untuk menggunakan barang yang berusia pakai panjang dengan garansi yang baik
- Perbaikilah barang-barang yang dapat diperbaiki daripada membuangnya sehingga bisa digunakan kembali



**Ingat!!:** jangan gunakan kembali botol/container yang digunakan untuk menyimpan oli motor atau pestisida, ini berbahaya bagi kesehatan

- Usahakan selalu untuk memesan/mengambil makanan sesuai dengan porsi yang mampu dihabiskan sehingga tidak banyak/ada makanan yang tersisa untuk dibuang

Studi Implementasi  
Rencana Tata Ruang Terpadu  
Wilayah Metropolitan Maminasata

## STUDI SEKTORAL (11)

# **TENAGA LISTRIK DAN TELEKOMUNIKASI**

KRI International Corp.

Nippon Koei Co., Ltd

## Daftar Isi

<b>1</b>	<b>STUDI SEKTOR PEMBANGKIT LISTRIK.....</b>	<b>1</b>
1.1	Sistem Pembangkit Listrik di Sulawesi Selatan.....	1
1.2	Sistem Pembangkit di Mamminasata dan Kondisi Operasionalnya.....	5
1.3	Peninjauan terhadap Rencana PLN ke Depan.....	15
1.4	Opsi Pengembangan Alternatif.....	20
1.5	Rekomendasi Pelaksanaan .....	28
<b>2.</b>	<b>STUDI SEKTOR TELEKOMUNIKASI .....</b>	<b>31</b>
2.1	Konfigurasi Jaringan Telekomunikasi di Mamminasata .....	31
2.2	Gambaran tentang Pasar Telepon .....	33
2.3	Kualitas Layanan Telekomunikasi .....	37
2.4	Tantangan terhadap e-Government .....	38
2.5	Pengembangan Kelembagaan .....	40
2.6	Rekomendasi Pelaksanaan .....	42

## 1 STUDI SEKTOR PEMBANGKIT LISTRIK

### 1.1 Sistem Pembangkit Listrik di Sulawesi Selatan

#### 1) Konfigurasi Sistem

Area Studi menerima tenaga listrik dari sistem pembangkit listrik jaringan di Sulawesi Selatan (setelah ini disebut Sistem SULSEL atau Sistem). Bagian utama sistem ini terdiri dari jalur transmisi overhead/tambahan 150 kV, 70 kV dan 30 kV (lihat gambar 1.1-1). Jalur distribusi utama terdiri dari jalur voltase tengah 20 kV, 13.8 kV dan 6.3 kV tergantung dari tingkat voltase trafo *step-down* di gardu induk.

Total panjang jalur transmisi 150 kV adalah 967,0 km, membentuk kekuatan sistem tersebut.

Total panjang jalur transmisi 70 kV adalah 150,7 km, dan jalur 30 kV adalah 11,2 km (per Desember 2004). Area Penyaluran dan Pengaturan Beban (AP2B) berlokasi di Kota Makassar, dan bertanggungjawab dalam mengawasi kondisi sistem pembangkit, mengontrol gardu induk dan mengeluarkan perintah operasi di tiap stasiun pembangkit. AP2B telah memperkenalkan sebuah sistem yang di sebut SCADA (*System Control And Data Acquisition system = Pengendalian Sistem dan Sistem Pemerolehan Data*) sejak 2002, untuk membenahi pengoperasian sistem pembangkit.

Total kapasitas trafo 150 kV dalam Sistem tersebut adalah 653,5 MVA, dan trafo 70 kV dan 30 kV adalah masing-masing 237,5 MVA dan 118,0 MVA. (per Desember 2004).



**Gambar 1.1-1: Peta Jaringan Sul-Sel**

Sementara keseluruhan Area Studi menerima listrik dari Sistem ini, daerah selatan dan utara Propinsi Sulawesi Selatan (seperti Palopo, Bulukumba, Mamuju dan Jeneponto) saat ini menerima pasokan listrik dari generator mesin diesel yang tersebar dengan sistem distribusi 20 kV.

Kehilangan transmisi dan distribusi Sistem adalah masing-masing 5,2% dan 10,8%. Kehilangan distribusi sebesar 10,8% adalah sebanding dengan kehilangan yang terjadi di pulau Jawa (10,2%), dan ini dapat dianggap sebagai hal yang cukup wajar. Namun demikian,

oleh karena pusat pasokan terbesar Makassar sangat jauh dari stasiun pembangkit utama (seperti Bakaru dan Sengkang<sup>\*1</sup>, berlokasi di daerah utara), maka kehilangan transmisi sebesar 5,2% lebih besar dari pada rata-rata PLN sebesar 2,5%.

## 2) Kurva Beban Harian & Pembangkit Tenaga Listrik

Terdapat 58 unit pembangkit tenaga listrik dengan total kapasitas pembangkit 551,1MW dalam Sistem (per akhir 2004). Dari jumlah unit ini, 43 unit merupakan pembangkit diesel berskala kecil dengan total kapasitas 140,6MW. Kecuali 6 unit yang dimiliki oleh Produsen Pembangkit Tenaga independen (PT. MP. Suppa yang memiliki 6,0MW x 6 unit), kebanyakan unit diesel lainnya yang dimiliki PLN tidak beroperasi dikarenakan kerusakan fasilitas dan biaya pembangkit yang besar.

**Tabel 1.1-1: Kondisi Operasional Pembangkit Listrik Tahun 2004**

Nama		Tipe	Kapasitas Terpasang (kW)	Ketersediaan Kapasitas (MW)	Beban Puncak (kW)	Produksi Energi (MWh)	Faktor Beban Pembangkit (%)
PLN	Bakaru	Air	127,620	118,170	116,000	778,341	69.62%
	Tello	ST	25,000	18,500	6,000	20,761	9.48%
	Lain-lain	GT	122,716	93,000	70,000	131,128	12.20%
		Diesel	78,572	46,780	12,090	60,570	8.80%
Total PLN			353,908	276,450	-	990,801	31.96%
PT. Energi Sengkang		CCGT	135,000	135,000	139,000	1,002,974	84.81%
PT. MP. Suppa		Diesel	62,200	62,200	56,000	231,663	42.52%
Total IPP			197,200	197,200	-	1,234,637	71.47%
Total Sistem Total			<b>551,108</b>	<b>473,650</b>	<b>399,090</b>	<b>2,225,438</b>	<b>46.10%</b>

\*Catatan: ST= Turbin Uap, GT= Turbin Gas, CCGT= *Combined Cycle Gas Turbine*

PLTA Bakaru milik PLN dan IPP Sengkang *Gas Combined Cycle Power Plant*<sup>\*2</sup> memainkan peranan yang penting dalam Sistem. Selama tahun 2004, Bakaru dan Sengkang memproduksi 35,0% dan 44,5% energi dalam Sistem. Faktor beban pembangkit<sup>\*3</sup> instalasi ini lebih tinggi dari pada faktor beban pembangkit rata-rata di instalasi pembangkit lainnya (Bakaru sebesar 69,6%, dan Sengkang 84,8%, sementara lainnya 17,6% pada tahun 2004).

<sup>1</sup> PLTA Bakaru dan *gas combined cycle power station* Sengkang memproduksi kira-kira 80% energi dari Sistem SULSEL tahun 2004.

<sup>2</sup> Pembangkit listrik ini dimiliki dan dioperasikan oleh PT. Energi Sengkang. Perusahaan energi Australia "Energy Equity" mempunyai 47,5% saham sementara 47,5% lainnya dimiliki oleh perusahaan energi Amerika "El Paso Energy International". Sisanya menjadi kepemilikan perusahaan Indonesia "Triharsa Sarana Jaya Purnama".

<sup>3</sup> Faktor Beban Pembangkit: rasio energi listrik yang diproduksi oleh sebuah unit pembangkit setiap tahun ke energi listrik yang dapat diproduksi dengan pengoperasian tenaga penuh secara berkelanjutan selama tahun bersangkutan. Nilai yang lebih tinggi menunjukkan penggunaan lebih tinggi pula.

Gambar 1.1-2 dan 1.1-3 menggambarkan kurva beban harian tipikal Sistem dan pola pembangkit instalasi di musim kemarau dan musim hujan.

Pemakaian listrik dalam Sistem meningkat tajam dari jam 17:00, dan mencapai puncaknya antara jam 19:00 hingga 20:00 kemudian menurun hingga jam 00:00. Sistem mencatat penggunaan puncaknya 399,9MW pada tanggal 3 Desember 2004. Selama masa penurunan, pemakaian antara 200 MW hingga 300MW.

Dalam Area Studi di mana AC belum banyak dipakai di kebanyakan konsumen rumah tangga dan konsumsi energi sector industri masih kecil, tidak terlihat puncak pemakaian yang berarti.

Sejak PLTA Bakaru dan IPP Sengkang memainkan peranan utama di dalam Sistem, peranan masing-masing stasiun pembangkit menjadi berbeda.

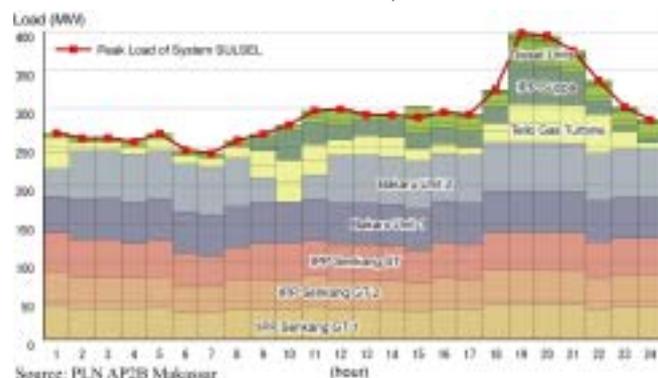
Stasiun pembangkit Sengkang memiliki dua turbin gas dan satu turbin uap. Ketiga unit tersebut memasok tenaga dan energi yang stabil ke Sistem sepanjang tahun sebagai stasiun pembangkit beban dasar.

PLTA Bakaru memiliki dua unit pembangkit. Selama musim hujan (November - Januari), kedua unit beroperasi penuh untuk beban dasar/menengah dengan memanfaatkan air yang tersedia. Di lain pihak, selama musim kemarau (Februari - Oktober), satu unit dioperasikan secara terus menerus untuk mengisi beban dasar/menengah dan satu unit lainnya dioperasikan hanya pada saat beban puncak.

Pembangkit tenaga diesel IPP Suppa dioperasikan untuk beban dasar/menengah di musim kemarau dan untuk beban puncak di musim hujan. Namun, dikarenakan biaya operasi yang tinggi dan kerusakan peralatan, faktor beban pembangkit rata-rata unit PLN lainnya hanya 8,8% pada tahun 2004.



**Gambar 1.1-2: Kurva Beban Tipikal pada Musim Kemarau (19 Jun. 2004)**

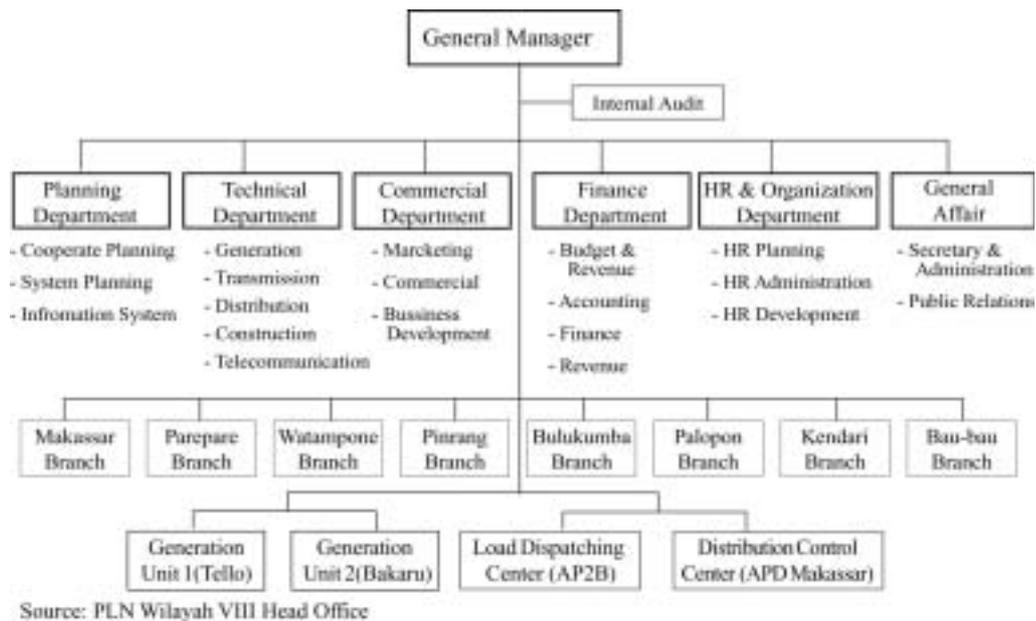


**Figure 1.1-3: Kurva Beban Tipikal pada Musim Hujan (17 Dec.**

### 3) Isu Organisasi dan Institusi

Bisnis kelistrikan di Indonesia telah dimonopoli oleh PLN, sebuah perusahaan energi milik Negara. PLN bertanggungjawab atas pembangkit listrik dan memonopoli penyedia transmisi, serta pelayanan distribusi berdasarkan UU Kelistrikan Tahun 1985. Perusahaan ini telah menjadi pembeli dan penjual listrik satu-satunya di pasar tenaga listrik.

PLN memiliki secara penuh dua cabang pembangkit tenaga di Jawa; satu unit transmisi tenaga dan empat unit distribusi tenaga di Jawa; 16 unit operasional daerah di luar Jawa. Listrik di Sulawesi Selatan, Sulawesi Barat dan Sulawesi Tenggara dipasok oleh unit operasional Wilayah VIII (yang disebut Wilayah VIII).



**Gambar 1.1-4: Struktur Organisasi PLN Wilayah VIII**

Gambar di atas memperlihatkan struktur organisasi PLN Wilayah VIII. Kantor pusatnya berlokasi di Kota Makassar. Di bawah kantor pusat ini, ada dua unit pembangkit (Unit I Tello di Makassar dan Unit II Bakaru di Pare-Pare), satu Area Penyaluran dan Pengaturan Beban (AP2B) di Makassar, dan delapan unit distribusi (Makassar, Pare-Pare, Watampone, Bulukumba, Pinrang, Palopo, Kendari, dan Bau-Bau). Dari kesemua unit distribusi ini, keseluruhan Area Studi di pasok oleh Cabang Makassar<sup>4</sup>. Jumlah pelanggan di Cabang Makassar adalah 415.126 (akhir 2004).

Tabel 1.1-3 membandingkan efisiensi tenaga kerja di kantor Cabang Makassar, unit-unit distribusi di luar Jawa dan unit distribusi di Pulau Jawa.

<sup>4</sup> Cabang Makassar bertanggung jawab memasok listrik ke Kota Makassar, Maros, Gowa, Takalar, dan Pangkep.

**Tabel 1.1-3: Jumlah Pegawai dan Efisiensi Tenaga Kerja Kantor Distribusi**

Unit	Jumlah Pegawai	Jumlah Konsumen	Energi yg terjual (GWh)	Pelanggan / Pegawai	kWh yang terjual/ Pegawai
Rata-rata Wilayah VIII**	1.914	1.347.356	2.154,6	1.184	1.891,7
Cabang Makassar**	294	417.126	1.312,2	1.419	4.463,4
Distribusi Jawa Timur*	4.122	5.785.856	13.941,2	1.404	3.382,1
Distribusi Jawa Tengah*	2.910	5.252.598	8.888,1	1.805	3.054,3
Distribusi Jawa Barat*	4.095	5.980.715	23.614,2	1.460	5.766,6
Distribusi Jaya & Tangerang*	3.855	2.729.212	19.854,6	708	5.150,3
Di luar Jawa*					

Sumber Data: Statistik PLN \* Data akhir tahun 2002, \*\*Data akhir tahun 2004

Hingga tahun 2004, total pegawai di kantor Cabang Makassar adalah 294. Sejak teritori manajemen Cabang Makassar menjadi padat (466,6 orang/km<sup>2</sup> per Desember 2003), efisiensi tenaga kerja di kantor cabang lebih baik dibandingkan dengan kantor cabang lainnya dan sebanding dengan empat perusahaan distribusi di Pulau Jawa.

## 1.2 Sistem Pembangkit di Mamminasata dan Kondisi Operasionalnya

### 1) Stasiun Pembangkit di Mamminasata

Di Mamminasata, ada dua stasiun pembangkit utama, yaitu PLTU Tello di utara Kota Makassar dan PLTA Bili-Bili di Kabupaten Gowa. PLTU Tello terdiri dari turbin uap bertenaga batu bara (12,5 MW x 2 unit), mesin diesel (21,4 MW x 1 unit, 20 MW x 1 unit, 14,5 MW x 1 unit, and 12,5 MW x 4 unit) dan turbin gas bertenaga HSD (33,4 MW x 2 unit). Total kapasitas terpasang di pembangkit ini adalah 197,7 MW, tapi hanya 116,5 MW atau 58,9% kapasitas pembangkit tersedia di akhir April 2005. Di samping itu, karena biaya operasi yang tinggi dan kerusakan peralatan, factor beban pembangkit di PLTU Tello hanya 10,3% pada tahun 2004.

PLTA Bili-Bili berlokasi kira 20 km hulu muara sungai Jeneberang. Pembangkit dengan kapasitas 20 MW saat ini sedang dipasang



**Gambar 1.2-1: Sistem Jaringan di Mamminasata**

dengan dana pinjaman sebesar US\$21 juta dari Japan Bank for International Cooperation (JBIC). PLTA Bili-Bili akan memulai beroperasi pada Desember 2005. Namun demikian, sebagaimana yang telah diketahui bahwa bencana longsor pernah terjadi di hulu waduk tersebut pada bulan Maret 2004, yang menyebabkan masuknya sedimen ke dalam waduk.

Tanpa tindakan penanggulangan yang tepat, aliran sedimentasi tersebut akan mengurangi umur waduk dan stasiun pembangkit.

## 2) Sistem Transmisi dan Distribusi di Mamminasata

Gambar 1.2-1 di atas menggambarkan jalur transmisi 150 kV, 70 kV, 30 kV dan jalur distribusi 20 kV di Mamminasata. Jalur transmisi 150 kV merupakan tulang punggung Sistem, dan membentang dari utara ke selatan. Hingga Mei 2005, terdapat lima gardu induk 150 kV; yaitu Gardu Induk Bosowa di Maros, gardu induk Tello dan gardu induk Tello-Lama di Makassar, gardu induk Tallasa di Takalar, dan gardu induk Sungguminasa di Gowa. Dengan bantuan dana dari KfW<sup>5</sup>, jalur transmisi 150 kV dan gardu induk terkait diperpanjang dari Sungguminasa sampai ke Tanjung Bunga, dan dari Tallasa ke Jeneponto. Jalur-jalur ini akan dioperasikan mulai tahun 2006.

Jalur 70 kV beroperasi di pusat-pusat kebutuhan di Mamminasata. Lima gardu induk 70 kV berlokasi di Bontoala, Daya, dan Panakkukang di Makassar, Mandai di Maros, dan Borongloe di Gowa. *Trunk distribution lines* 30 kV dan 20 kV mencakup pusat Kota Makassar dan sampai ke kawasan industri KIMA.

## 3) Kondisi Operasional Trafo Gardu Induk di Mamminasata

Tabel 1.2-1 di bawah ini memperlihatkan kapasitas terpasang dan faktor beban<sup>6</sup> dan trafo 70kV dan 150kV di Mamminasata.

**Tabel 1.2-1: Kapasitas, Beban Puncak dan Faktor Beban Trafo di Mamminasata**

Nama Gardu Induk	Lokasi	Kapasitas (MVA)	Voltase (kV)	Puncak April 2005		Kumulatif	
				Beban Puncak (MVA)	Faktor Beban (%)	Beban Puncak (MVA)	Faktor Beban (%)
Bosowa	Maros	90,00	150/20	41,00	45,56%	49,75	55,28%
Mandai	Maros	20,00	70/20	14,75	73,75%	21,50	107,50%
Daya	Makassar	20,00	70/20	21,25	106,25%	21,50	107,50%
Tello	Makassar	30,00	150/20	30,25	100,83%	32,50	108,33%
Panakkukang I II III	Makassar	20,00	70/20	22,50	112,50%	21,13	105,65%
	Makassar	20,00	70/20	22,50	112,50%	23,13	115,65%
	Makassar	20,00	70/20	0,00	0,00%	22,00	110,00%
Bontoala I II III	Makassar	20,00	70/20	11,25	56,25%	22,50	112,50%
	Makassar	20,00	70/20	11,25	56,25%	22,50	112,50%
	Makassar	30,00	70/20	27,50	91,67%	28,50	95,00%
Tallo Lama I II	Makassar	30,00	150/20	24,38	81,27%	27,50	91,67%
	Makassar	30,00	150/20	25,63	85,43%	27,50	91,67%
Borongloe	Gowa	10,00	70/20	5,88	58,80%	7,75	77,50%
Tallasa	Takalar	16,00	150/20	9,50	59,38%	15,88	99,25%
	Takalar	20,00	150/20	15,38	76,90%	24,25	121,25%
Sungguminasa	Gowa	30,00	150/20	30,38	101,27%	34,38	114,60%

Sumber: AP2B PLN (Load Dispatching Center-PLN) Sulawesi Selatan

Beban berlebihan pada trafo akan memperpendek ketahanan fasilitas, meningkatkan

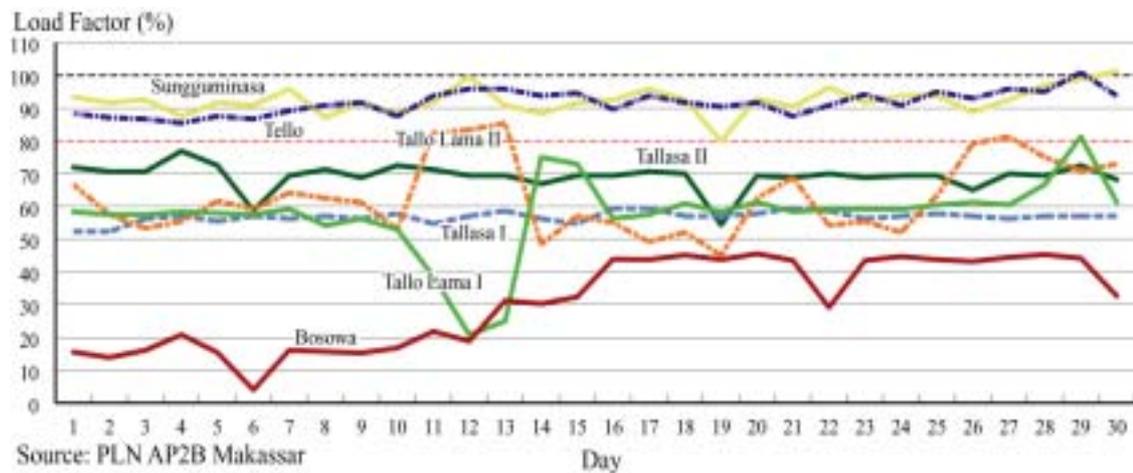
<sup>5</sup> KfW Entwicklungsbank (KfW development bank) membiayai investasi dan menyertai pelayanan konsultasi di negara-negara berkembang.

<sup>6</sup> Faktor Beban: Rasio beban maksimum pada trafo hingga ke tingkat kapasitas trafo.

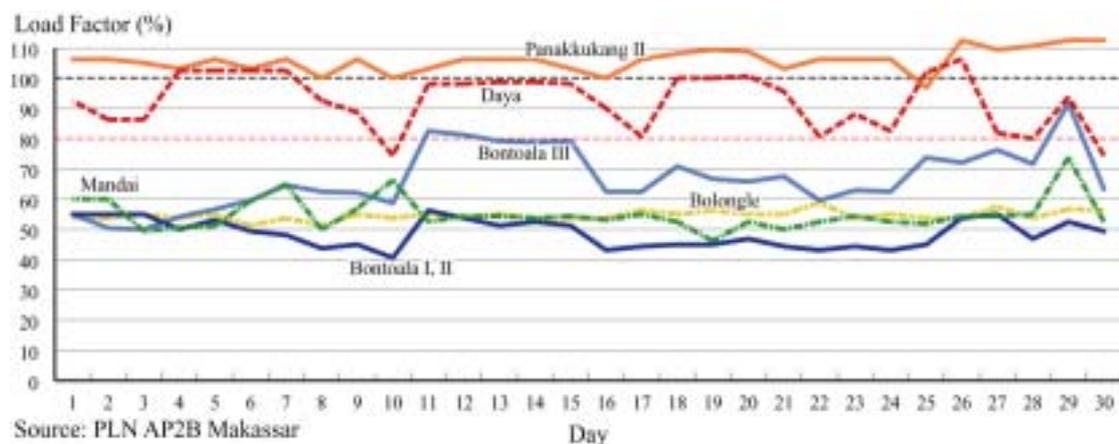
kehilangan daya trafo, dan menyebabkan turunnya voltase. Jika kondisi beban berlebihan ini berlanjut, maka akan terjadi pemadaman listrik di sekitar area atau kerusakan trafo. Dengan demikian, PLN berdalil bahwa faktor beban yang bisa ditolerir adalah sebesar 80%, dengan memperhatikan stabilitas kondisi jaringan dan *forced outage* trafo lainnya.

Gambar 1.2-2 dan 1.2-3 menggambarkan faktor beban trafo di Mamminasata pada April 2005. Sumbu horizontal menunjukkan hari pada bulan April, sumbu vertikal menunjukkan faktor beban maksimum yang terekam selama satu hari. Seperti terlihat dalam gambar, trafo di gardu induk Daya, Tello, Panakkukang, dan Sungguminasa sering mengalami beban berlebihan.

Sebagai contoh, satu-sarunya trafo di gardu induk Daya menerima listrik dari jaringan di 70 kV. Trafo tersebut turun ke 20 kV, dan memasok kawasan industri KIMA dan daerah sekitarnya. Faktor beban trafo sering melebihi 100%.



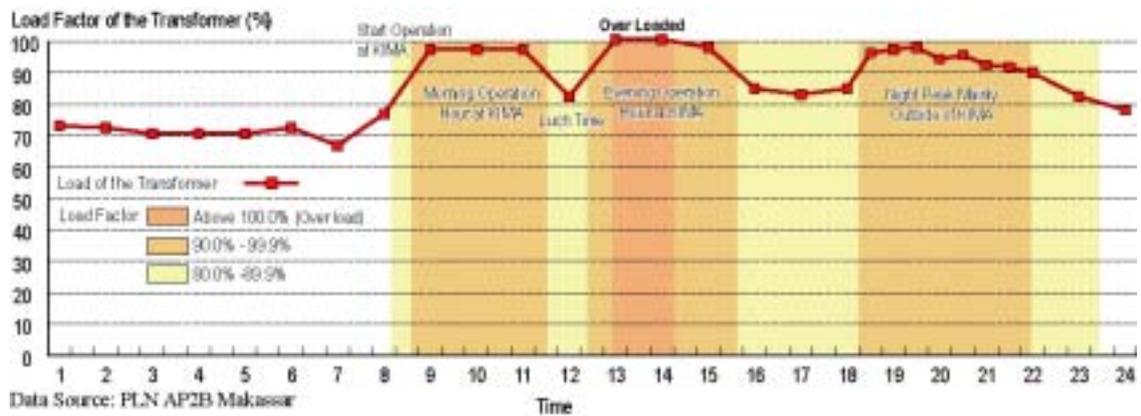
**Gambar 1.2-2: Faktor Beban Trafo 150 kV di Mamminasata (April 2005)**



**Gambar 1.2-3: Faktor Beban Trafo 70 kV di Mamminasata (April 2005)**

Gambar 1.2-4 memperlihatkan beban per jam pada trafo pada tanggal 20 April 2005 (Rabu). Beban pada trafo mulai meningkat pada pukul 08:00 atau waktu dimulainya operasi masing-masing pabrik di KIMA, dan kemudian dengan waktu singkat melebihi 80% faktor beban. Kecuali waktu makan siang di pabrik (12:00), faktor beban melebihi 90% hingga jam

15:30. Trafo pada akhirnya mengalami beban berlebihan dari pukul 13:00 sampai 14:00. Minimbang data tersebut, konsumsi energi di pabrik-pabrik di KIMA tertekan dikarenakan kurangnya kapasitas trafo di gardu induk Daya<sup>7</sup>.



**Gambar 1.2-4: Beban per Jam Trafo 20 MVA di Gardu Induk Daya (20 April 2005)**

Untuk menghindari masalah sebagaimana yang disampaikan di atas, maka dibutuhkan penambahan kapasitas trafo di masing-masing gardu induk. Khususnya, sangat dibutuhkan peningkatan kapasitas trafo di gardu induk Daya, Panakkukang, Sungguminasa dan Tello.

#### 4) Konsumsi Energi dan Rasio Kelistrikan di Mamminasata

##### *Trend Historis Konsumsi Energi dan Beban Puncak*

Konsumsi energi, beban puncak dan tingkat pertumbuhan dari tahun 1995 hingga 2004 di PLN Wilayah VIII (Sulawesi Selatan dan Tenggara) diperlihatkan dalam tabel berikut.

**Tabel 1.2-2: Riwayat Konsumsi Energi dan Beban Puncak di PLN Wilayah VIII**

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Energi (MWh)	857,0	1044,5	1194,1	1311,0	1451,4	1633,5	1846,7	1877,0	1949,4	2066,0
Rumah Tangga	415,1	470,8	562,9	649,1	707,4	830,9	939,4	965,1	974,5	1090,4
Bisnis	105,0	127,8	138,2	170,9	188,6	215,0	232,6	229,1	231,2	266,6
Umum	105,9	122,8	143,8	147,2	139,4	147,0	148,4	149,5	158,2	183,3
Industri	231,1	323,1	349,2	343,8	416,0	440,5	526,2	533,3	585,5	525,8
Beban Puncak (MW)	226,6	260,1	296,2	334,6	379,1	419,7	444,6	463,0	478,0	489,5

Sumber: PLN Wilayah VIII

<sup>7</sup> Menurut rencana pengembangan tenaga pembangkit Wilayah VIII, guna memenuhi kebutuhan, trafo 20 MVA akan dipasang di gardu induk selama tahun 2005.

**Tabel 1.2-3: Rasio Perkembangan Konsumsi Energi dan Beban Puncak di PLN Wilayah VIII**

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	Rata-Rata 1995-04
Energi	11,4%	21,9%	14,3%	9,8%	10,7%	12,5%	13,1%	1,6%	3,9%	6,0%	9,2%
Rumah Tangga	14,3%	13,4%	19,6%	15,3%	9,0%	17,5%	13,1%	2,7%	1,0%	11,9%	10,1%
Bisnis	19,8%	21,7%	8,2%	23,7%	10,4%	14,0%	8,2%	-1,5%	0,9%	15,3%	9,8%
Umum	10,8%	16,0%	17,1%	2,3%	-5,3%	5,4%	1,0%	0,7%	5,8%	15,9%	5,6%
Industri	3,6%	39,8%	8,1%	-1,5%	21,0%	5,9%	19,4%	1,4%	9,8%	-10,2%	8,6%
Beban Puncak	18,2%	14,8%	13,9%	12,9%	13,3%	10,7%	5,9%	4,1%	3,2%	2,4%	18,2%

Sumber: PLN Wilayah VIII

Konsumsi energi dan beban puncak di Mamminasata telah meningkat secara dramatis selama 10 tahun terakhir dengan rata-rata tingkat pertumbuhan 9,2% per tahun. Khususnya, selama periode 1995 hingga 1997, permintaan energi telah meningkat tajam. Ekspansi sistem jaringan dan pembangunan stasiun pembangkit baru (seperti *Sengkang Gas Combined Cycle*) kiranya dapat membangkitkan potensi permintaan di daerah tersebut.

Tingkat pertumbuhan konsumsi energi menurun dari 14,3% pada tahun 1997 menjadi 9,8% pada tahun 1998 yang disebabkan oleh krisis ekonomi. Tingkat pertumbuhan dengan cepat dibenahi dari tahun 1998 hingga 2001. Namun demikian, tarif setelah itu meningkat dan mempengaruhi pertumbuhan permintaan listrik sejak 2002.

#### *Bagian Konsumen Terbesar*

Sejak 1 Juni 2005, ada 150 bagian konsumen terbesar (kapasitas di atas 200 kVA) di Mamminasata. Di antara konsumen ini, 135 berlokasi di Kota Makassar, 21 di kawasan industri KIMA, 7 di Maros dan Gowa dan hanya 1 di Takalar. Tabel 1.2-4 memperlihatkan bagian konsumen terbesar (melebihi kapasitas 800 kVA) di Mamminasata.

**Tabel 1.2-4: Bagian Konsumen Terbesar di Maminasata (1/2)**

Nama Konsumen	Jenis Bisnis	Kategori Tarif	Kapasitas (kVA)	Area
PT. Rodamas Baja Inti	Pabrik Besi	Industri	1.730	Makassar
PT. Semen Bosowa	Pabrik Semen	Industri	30.000	Maros
Pry Penge Air Bersih	Tak Diketahui	Industri	1.730	Makassar
PT. Katingan Timber C	Pabrik Kayu	Industri	2.770	Makassar
PT. Multi P. Agri M	Tak Diketahui	Industri	1.110	Makassar
PT. Indofood Sukses M	Pabrik Mie Instan	Industri	1.110	Makassar
PT. Effem Indonesia	Pabrik Coklat	Industri	1.730	Makassar
PT. Rante Mario	Pabrik Kayu Eboni	Industri	1.110	Makassar
Hotel SAHID JAYA	Hotel	Bisnis	1.110	Makassar
Hotel SEDONA	Hotel	Bisnis	865	Makassar
Hotel Marannu City Tower	Hotel	Bisnis	1.110	Makassar
Proyek PDAM Makassar	Pemasok Air	Bisnis	865	Makassar
PT. TELKOM	Perusahaan Telepon	Bisnis	865	Makassar
PT. TELKOMSEL	Perusahaan Telepon selular	Bisnis	865	Makassar
PT. PLN Wilayah VIII	Perusahaan Listrik	Bisnis	1.385	Makassar
Pasar Sentral	Pusat Pasar	Bisnis	1.385	Makassar
PT. Matahari Putra Pr	Pusat Perbelanjaan	Bisnis	1.110	Makassar
Mall Ratu Indah	Pusat Perbelanjaan	Bisnis	3.000	Makassar
PT. Tosan Permai Lestari	Pusat Perbelanjaan	Bisnis	2.180	Makassar

Global Trade Center	Pusat Perbelanjaan	Bisnis	1.730	Makassar
PT. Semen Tonasa	Pabrik Semen (Kantor Pusat)	Bisnis	1.730	Makassar
PT. Bakti M Investama	Tak Diketahui	Bisnis	2.180	Makassar
PT. K Putra Celebes	Tak Diketahui	Bisnis	2.180	Makassar
PT. Marga Mas Indah	Tak Diketahui	Bisnis	2.180	Makassar
Universitas Hasanuddin	Universitas	Khusus	1.110	Makassar
RS. Pelamonia	Rumah Sakit	Khusus	2.180	Makassar
RSUP Dr Wahidin S	Rumah Sakit	Khusus	1.385	Makassar
Kantor Gubernur	Kompleks Perkantoran	Umum	1.110	Makassar
Balai Manunggal	Pusat Pertemuan	Umum	830	Makassar
Kantor Keuangan Negara	Gedung Kantor	Umum	2.180	Makassar

Sumber: PLN Cabang Makassar

Konsumen terbesar di Mamminasata adalah “Pabrik Semen Bosowa” di Kabupaten Maros. Bosowa telah beroperasi sejak 1997, dan kapasitas produksi sebesar 5.500 ton/hari dan memiliki kapasitas terhubung sebesar 30.000 kVA, yang sepuluh kali lebih tinggi dari konsumen terbesar kedua (pusat perbelanjaan Mall Ratu Indah) sebesar 3.000 kVA.

#### *Rasio Kelistrikan di Wilayah Studi*

Tabel 1.2-5 memperlihatkan rasio kelistrikan Kelurahan/desa (=jumlah kelurahan/desa ÷ jumlah kelurahan/desa pasokan listrik) di Mamminasata akhir April 2005.

172 kelurahan semuanya telah menerima pasokan listrik, dan sebagian besar desa (98,0%) sudah pula mendapat pasokan listrik. Hanya 6 desa (3 di Gowa, 1 di Takalar dan 2 di Maros) di daerah terpencil belum menerima aliran listrik.

**Tabel 1.2-5: Rasio Kelistrikan Kecamatan/Desa**

	Jumlah Kecamatan/Desa			Kecamatan/Desa Pasokan Listrik			Rasion Kelistrikan		
	kecamatan	desa	Total	Kecamatan	Desa	Total	Kecamatan	Desa	Total
Makassar	143	0	143	143	0	143	100,0%	-	100,0%
Gowa *	14	137	151	14	134	148	100,0%	97,8%	98,0%
Takalar	8	65	73	8	64	72	100,0%	98,5%	98,6%
Maros **	7	96	103	7	94	101	100,0%	97,9%	98,1%
<b>Total</b>	<b>172</b>	<b>298</b>	<b>470</b>	<b>172</b>	<b>292</b>	<b>464</b>	<b>100,0%</b>	<b>98,0%</b>	<b>98,7%</b>

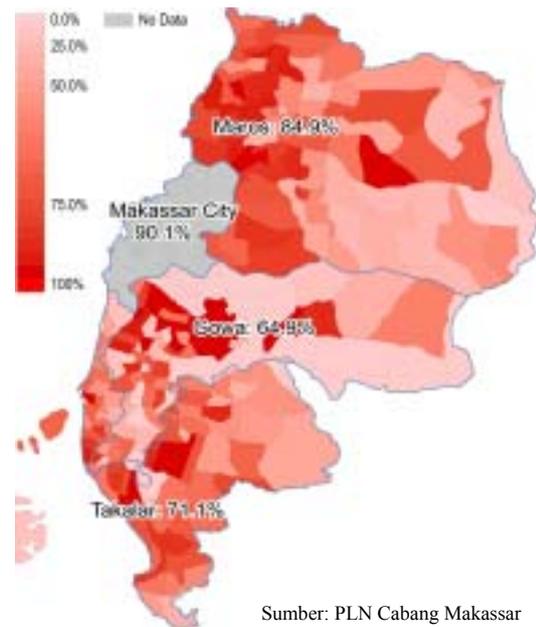
\* Termasuk Bungaya, Tompobulu, dan Tinggimoncong, \*\* Termasuk Mallawa dan Camba

Sumber: PLN Cabang Makassar

Gambar 1.2-5 memperlihatkan rasio kelistrikan rumah tangga di kelurahan/desa (=jumlah rumah tangga ÷ jumlah rumah tangga pasokan listrik) di Mamminasata akhir April 2005. Warna merah gelap menunjukkan rasio kelistrikan tinggi dan warna merah terang menunjukkan rasio kelistrikan rendah.

Rata-rata rasio kelistrikan di Mamminasata sebesar 80,7%, yang lebih tinggi dari Pulau Jawa (58,0% pada tahun 2002). Rata-rata rasio kelistrikan di Kota Makassar melebihi 90% (data desa/kelurahan tidak tersedia). Namun, rasio di Kabupaten Gowa masih tetap 64,9%.

Karena bagian timur Mamminasata adalah daerah pegunungan, maka rasio kelistrikan rumah tangga lebih rendah dari pada di area lain. Untuk kasus Kabupaten Gowa, sementara kebanyakan rumah tangga yang tinggal di dataran di sepanjang Sungai Jeneberang menerima pasokan listrik, maka daerah lain masih memiliki rasio kelistrikan yang rendah.



Sumber: PLN Cabang Makassar

**Gambar 1.2-5: Rasio Kelistrikan Rumah Tangga**

#### 5) Stabilitas Pasokan Listrik di Daerah Studi

##### *Frekuensi dan Durasi Interupsi/Gangguan*

Tabel 1.2-6 di bawah ini menunjukkan “System Average Interruption Duration Index” (SAIDI atau secara harfiah dalam Bahasa Indonesia “Indeks Lama Interupsi Rata-Rata Syistem) dan “System Average Interruption Frequency Index” (SAIFI atau “Indeks Frekuensi Interupsi Sistem) PLN Cabang Makassar<sup>\*8</sup> dan daerah lain pada tahun 2004. SAIDI menunjukkan akumulasi lamanya gangguan pembangkit listrik, dalam hitungan jam. Di lain pihak, SAIFI menunjukkan jumlah rata-rata berapa kali masing-masing konsumen mengalami gangguan per tahun.

**Tabel 1.2-6: SAIDI dan SAIFI Mamminasata dan Daerah Lain**

	SAIDI (jam/konsumen)	SAIFI (kali/konsmen)
<b>Cabang Makassar*</b>	<b>2,23 ( 2004)</b>	<b>29,81 ( 2004)</b>
Wilayah VIII*	6,69 ( 2004)	14,63 ( 2004)
Di luar Jawa**	35,12 ( 2001)	29,85 ( 2001)
Jawa**	8,50 ( 2001)	12,34 ( 2001)
Indonesia**	17,48 ( 2001)	18,24 ( 2001)

Sumber: \* Statistik PLN 2004, \*\* Statistik PLN 2001

Meskipun durasi atau lama gangguan di Mamminasata pada tahun 2004 jauh lebih rendah dari pada rata-rata nasional, namun frekuensi gangguannya malah lebih tinggi dari pada rata-rata nasional. Selama 2004, ada 9.037 kali gangguan dalam Sistem SULSEL. Dari gangguan ini, 8.679 kali (96,0%) disebabkan oleh gangguan pada jalur distribusi, diikuti oleh masalah pembangkit (272 kali: 3,0%), masalah gardu induk dan/atau trafo (64 kali: 0,7%) dan masalah jalur transmisi (22 kali: 0,2%). Karena gangguan tersebut, terjadi kehilangan 3.338,7 MWh

<sup>8</sup> Wilayah monopoli PLN Cabang Makassar meliputi Makassar, Maros, Takalar, Gowa dan Pangkep.

energi listrik pada tahun 2004. Untuk menstabilkan pasokan listrik, dibutuhkan rehabilitasi/peningkatan fasilitas distribusi dan penguatan kemampuan operasi dan pemeliharaan.

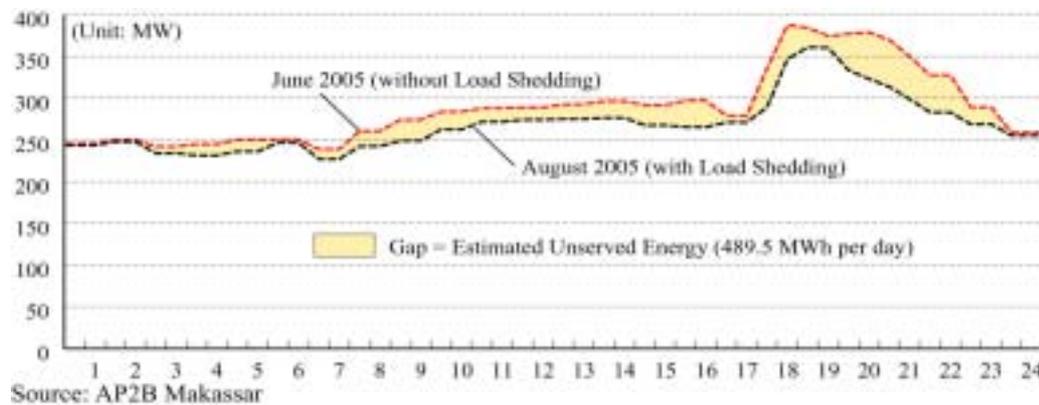
#### *Krisis Energi di Sulawesi Selatan pada tahun 2005*

Pasokan listrik di Mamminasata pada umumnya sudah stabil. Namun demikian, Mamminasata telah sering mengalami pemadaman (pemadaman bergilir) sejak 22 Juli 2005. PLN melakukan pemadaman bergilir tersebut untuk menanggulangi kekurangan pasokan energi. Pemadaman dilakukan berdasarkan jadwal yang sudah ditetapkan dengan waktu interval, misalnya, 2 – 4 jam pemadaman, rata dua atau empat hari dalam seminggu.

Jika diperbandingkan dengan dan tanpa pemadaman yang melalui penggunaan kurva beban harian rata-rata selama periode 1 – 30 Juni (tanpa pemadaman) dan 1 – 30 Agustus (dengan pemadaman), maka diperkirakan bahwa sebesar 486,8 MWh per hari atau 7,5 % energi tak terpakai di bulan Agustus yang disebabkan oleh pemadaman listrik (lihat Gambar 1.2-6).

Seringnya pemadaman tersebut bisa disebabkan oleh “kekurangan bahan bakar minyak (BBM) akibat dari naiknya harga minyak internasional”. Selain itu, produksi energi PLTA Bakaru yang rendah juga menambah masalah.

**Gambar 1.2-6: Estimasi Energi yang Tidak Terpakai karena Pemadaman**



#### *Pergerakan Harga Minyak Internasional dan Krisis Bahan Bakar yang Mengikutinya*

##### Harga Minyak Internasional Membumbung Tinggi

Setelah Perang Teluk tahun 1990, harga minyak internasional kurang lebih sudah stabil. Selama periode dari 1 Januari 1992 s/d 31 Desember 2002, rata-rata harga *spot FOB Europe Brent* dan *West Texas Intermediate (WTI)* adalah US\$ 21,2 dan 19,8 per barrel. Namun demikian, harga tersebut telah mengalami kenaikan yang cukup tinggi sejak dimulainya perang Irak, yang secara konstan menciptakan harga tinggi baru. Harga *spot* telah membumbung tinggi sejak pertengahan September 2004. Harga *spot* Europe Brent melewati harga tertinggi dalam sejarahnya sebesar US\$ 41,1 (yang tercatat selama perang Teluk) pada tanggal 13 Mei 2004, dan kemudian melewati US\$ 50 per barrel pada 1 Oktober 2004, US\$ 60

tanggal 6 Juli 2005, dan bahkan US\$ 70 pada tanggal 2 September 2005 (lihat gambar 1.2-7). Dapat dikatakan bahwa trend harga minyak dan kemungkinan dampaknya menjadi perhatian utama di seluruh dunia. Khususnya, harga minyak yang melambung tinggi bisa berdampak serius terhadap sektor energi dan perekonomian Indonesia.



**Gambar 1.2-7: Trend Harga Minyak Spot Internasional**

#### Meningkatnya Subsidi Pemerintah Pada Produk Minyak

Untuk mempertahankan agar harga minyak domestik tetap rendah, pemerintah pusat telah memberikan subsidi BBM, dengan tujuan untuk menutupi kesenjangan antara harga internasional dan domestik. Pada tahap awal, pemerintah mengalokasikan dana sebesar Rp 76,5 triliun untuk subsidi BBM tahun anggaran 2005, berdasarkan konsumsi satu tahun penuh 59,6 juta kiloliter, dengan anggapan harga minyak berada pada US\$ 45,0 per barrel dan kurs rupiah Rp 9.300 /US\$. Namun demikian, jumlah subsidi tersebut telah meningkat tajam seiring dengan naiknya harga minyak internasional.

Pemerintah pusat bertekad mengurangi subsidi BBM dengan menaikkan harga minyak domestik. Seiring dengan kebijakan ini, harga minyak meningkat rata-rata 29% di bulan Maret 2005. Harga minyak untuk pembangkit tenaga listrik juga naik 70,8% (MFO-*Marine Fuel Oil*: Rp. 1.560 /liter menjadi Rp. 2.665 /liter) dan 33,3% (HSD-*High Sulphur Diesel*: Rp. 1.650 /liter menjadi Rp. 2.200 /liter).

Bahkan setelah naiknya harga minyak, pemerintah masih harus menyediakan subsidi Rp 150 triliun (US\$15,3 milyar) dalam mengantisipasi trend konsumsi, mengikuti terus naiknya harga minyak mentah. Jumlah perkiraan subsidi tersebut setara dengan 6% PDB (Produk Domestik Bruto) atau sepertiga anggaran belanja negara, dan ini mendorong terjadinya defisit anggaran hingga hampir Rp 70 triliun.

#### Penurunan Jatah BBM untuk Sektor Pembangkit Listrik

Melihat kondisi ini, stok bahan bakar nasional hanya cukup untuk 18 hari mulai 2 Juli 2005, kurang dari perkiraan tingkat aman 22 hari. Pemerintah mendorong masyarakat untuk mengurangi penggunaan bahan bakar minyak (BBM) pada bulan Juni 2005.

Untuk Sulawesi Selatan, alokasi BBM untuk PLN Wilayah VIII diubah menjadi 85.500 kilo liter per tahun, yang 29% lebih rendah dari usulan awal sebesar 120.000 kilo liter. Untuk mengurangi konsumsi bahan bakar, PLN telah melakukan pemadaman listrik sejak 22 Juli 2005. Meskipun upaya tersebut dilaksanakan, sejak produksi energi Bakaru lebih rendah dari biasanya, PLN Wilayah VIII telah mengkonsumsi 82% dari bahan bakar minyak yang dialokasikan sejak akhir Agustus.

Karena krisis BBM di Indonesia disebabkan oleh masalah struktur, namun pemecahan masalah secara ekonomi dan politik sulit dilakukan dalam jangka pendek. Seandainya harga bahan bakar tetap pada harga tinggi, maka kemungkinan kurangnya jatah BBM di masa akan datang akan tetap tinggi.

#### *Menurunnya Produksi Energi di PLTA Bakaru*

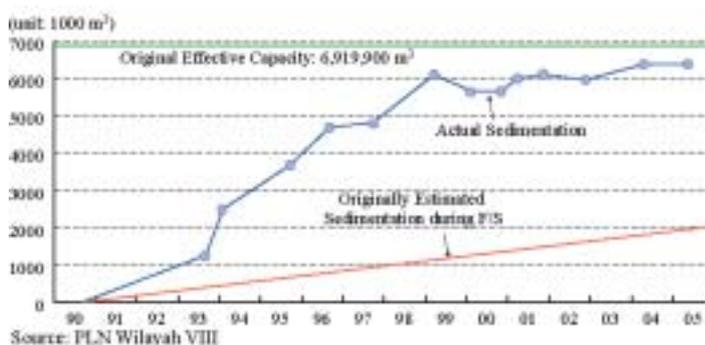
Di samping masalah BBM di atas, rendahnya produksi listrik PLTA Bakaru turut memberi masalah. Seperti disebutkan sebelumnya, PLTA Bakaru, memasok listrik kira-kira 35 - 40% ke Sistem Sulawesi Selatan. Namun demikian, output energi dari pembangkit tersebut dari Januari s/d Agustus 2005 adalah 26,2% lebih rendah dari rata-rata (1998 - 2004). Ini disebabkan oleh dimatikannya unit pembangkit untuk direhabilitasi dan oleh kurangnya persediaan air (debit air ke waduk dari 1 Januari s/d 30 Agustus adalah 17,3% lebih rendah dari rata-rata).



**Pemandangan dari Hulu Waduk Bakaru**

Stasiun pembangkit memproduksi listrik dengan menggunakan air dari waduknya dengan kapasitas kotor 6.919.900 m<sup>3</sup>. Namun demikian, 95% kapasitas waduk telah dipenuhi oleh sedimentasi (lihat Gambar 1.2-8).

Ketika waduk dipenuhi oleh sedimentasi, maka air dengan kandungan pasir yang tinggi<sup>9</sup> telah mengikis baling-baling turbin dengan abrasi.



**Gambar 1.2-8: Sedimentasi di Waduk Bakaru**

Rehabilitasi turbin dilakukan dua kali pada 2004, yang menyebabkan matinya generator. Tanpa tindakan yang memadai untuk mencegah terjadinya aliran sedimentasi, maka akan terjadi kerusakan serupa dan

<sup>9</sup> Jika ada kapasitas waduk yang cukup, maka pasir akan tertinggal dalam waduk

akibatnya rehabilitasi diperlukan lagi di masa akan datang.

### 1.3 Peninjauan terhadap Rencana PLN ke Depan

#### 1) Prakiraan Kebutuhan yang Dilakukan PLN

Prakiraan kebutuhan Sistem SULSEL dibuat setiap tahun oleh PLN Wilayah VIII dengan menggunakan “Model DKL 3.01” yang telah dikembangkan oleh kantor pusat PLN. Rasio pertumbuhan PDB tahun 2005-2015 diasumsikan sebesar rata-rata 7,7% per tahun. Elastisitas kebutuhan energi terhadap PDB diasumsikan sebesar 1,58 untuk rumah tangga, 1,45 untuk bisnis, 1,35 untuk umum, dan 1,38 untuk keperluan industri. Selain asumsi tersebut, berbagai indikator (misalnya rasio kelistrikan, kapasitas pembangkit, faktor beban sistem, jumlah konsumen tambahan, dan jumlah penduduk di daerah tersebut) telah dipergunakan untuk membuat prakiraan ini.

Menurut prakiraan skenario sedang yang dibuat PLN, kebutuhan puncak Sistem dan kebutuhan energi akan meningkat hampir 11,6% dan 12,6% per tahun mulai 2010 ke depan. Menimbang tingkat rasio pertumbuhan PDB yang rendah saat ini (1,6 – 6,0% dalam 3 tahun terakhir), maka prakiraan PLN tersebut terlihat agak optimistik.

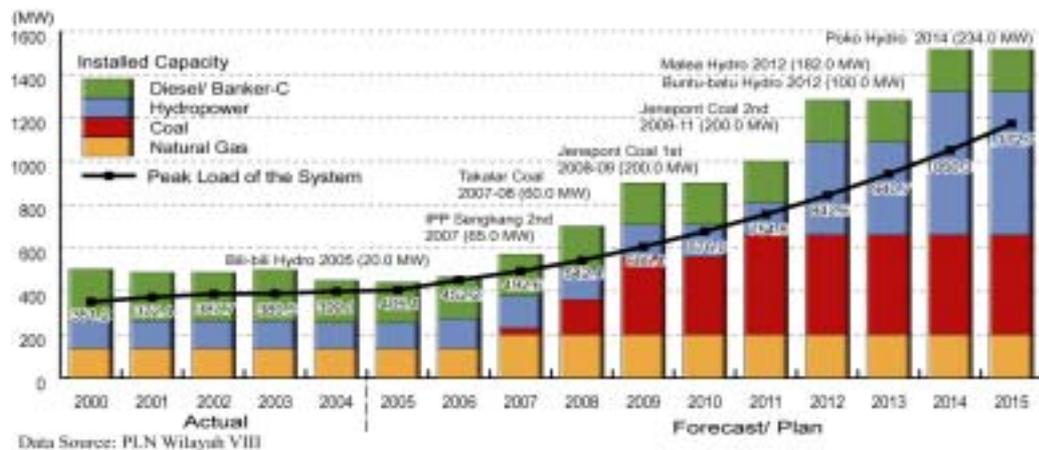
**Tabel 1.3-1: Prakiraan Kebutuhan Energi dan Puncak Sistem SULSEL**

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Kebutuhan Puncak (MW)	399	405	452	493	542	605	676	755	843	941	1.050	1.173
Pertumbuhan (%)	2.5	1.5	11.6	8.9	10.1	11.6	11.7	11.7	11.6	11.6	11.6	11.6
Kebutuhan Energi (GWh)	2.182	2.221	2.411	2.636	2.912	3.262	3.674	4.138	4.660	5.247	5.908	6.653
Pertumbuhan (%)	4.2	1.8	8.6	9.3	10.5	12.0	12.6	12.6	12.6	12.6	12.6	12.6

Sumber: PLN Wilayah VIII

#### 2) Rencana Pengembangan Pembangkit (Kandidat Proyek Pembangkit)

Untuk mengatasi meningkatnya kebutuhan tersebut, maka PLN berencana membangun 8 stasiun pembangkit hingga 2015 seperti terlihat pada Gambar 1.3-1. Semua stasiun pembangkit yang direncanakan tersebut merupakan stasiun pembangkit yang tidak menggunakan bahan bakar minyak sebagai bahan penggerak, melainkan pembangkit *gas combined cycle* yang menggunakan batu bara dan pembangkit tenaga air (PLTA).



**Gambar 1.3-1: Kebutuhan Puncak dan Rencana Pengembangan Pembangkit pada Sistem SULSEL**

Pada Desember 2005, PLTA Bili-Bili (20 MW) akan memulai operasi komersialnya. Stasiun pembangkit ini diharapkan mampu membenahi keseimbangan pasokan – kebutuhan dan ketergantungan pada BBM dalam jumlah tertentu.

Profil kandidat stasiun pembangkit lainnya di ringkas sebagai berikut:

*Ekspansi Stasiun Pembangkit Sengkang Gas Combined Cycle (2007)*

Stasiun pembangkit Sengkang *gas-fired combined cycle* yang ada merupakan stasiun pembangkit Independent Power Producer (Produsen Listrik Mandiri (IPP) pertama di Indonesia, dan milik PT. Energy Sengkang. Stasiun pembangkit ini berlokasi di Kabupaten Wajo, Propinsi Sulawesi Selatan dan memiliki total kapasitas terpasang 135 MW (dua turbin gas: masing-masing 42,5MW, dan satu turbin uap: 50 MW). Operasi fase pertama dalam moda *simple-cycle* dimulai pada bulan Agustus 1997, dengan *full combined-cycle operation* di bulan Agustus 1998.

Stasiun pembangkit ini menggunakan gas alam dari sumber gas di Sengkang. Sumber gas tersebut memiliki potensi surplus yang mampu menyediakan gas tambahan untuk memproduksi tenaga listrik. Melihat situasi tersebut, pemasangan tambahan generator turbin gas baru dengan kapasitas terpasang 65 MW direncanakan oleh PT. Energy Sengkang. Proyek tersebut sedang menunggu persetujuan dari pemerintah pusat, dan direncanakan selesai pada bulan Januari 2007.

*Stasiun Pembangkit Tenaga Batu Bara Takalar (Kassa) (2007-2008)*

Stasiun pembangkit tenaga batu bara Takalar akan dibangun di Punaga, Kabupaten Takalar dengan skema IPP. PT Kassa Listrindo<sup>\*10</sup> dengan investasi US\$60 juta untuk stasiun pembangkit tersebut (60 MW). Proyek ini akan dilaksanakan dalam dua fase, masing-masing fase berkapasitas 30 MW, dan dijadualkan memulai pengoperasiannya pada tahun 2007 dan

<sup>10</sup> PT. Kassa Listrindo adalah anak perusahaan MOSESA Group yang merupakan perusahaan khusus di bidang pengembangan energi di Indonesia.

2008. Pembangunan dermaga/jetty untuk pembongkaran batu bara dan perataan tanah di lokasi proyek sedang dalam pengerjaan. Energi akan dijual ke PLN dengan harga Rp 464 per kWh.

*Pembangkit Listrik Tenaga Batu Bara Jeneponto (Punagaya)-1 (2008-2009)*

Sebuah stasiun pembangkit listrik tenaga batu bara dengan kapasitas 200 MW akan dibangun di Kabupaten Jeneponto. Studi kelayakan proyek ini telah dilakukan oleh NEWJEC pada tahun 1999 di bawah nama proyek stasiun pembangkit listrik tenaga batu bara Ujung Pandang. Proyek ini rencananya akan dibangun dengan memanfaatkan fasilitas kredit pemasok dari Spanyol. PLN diharapkan menerima persetujuan dari pemerintah pusat akhir 2005. Proyek ini akan dilaksanakan dalam dua fase, masing-masing phase memiliki kapasitas 100 MW. Saat ini, stasiun pembangkit dijadualkan beroperasi pada 2008 dan 2009 (waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek ini adalah 36 bulan).

*Stasiun Pembangkit Tenaga Batu Bara Jeneponto-2 (2009-2011)*

Jeneponto-2 direncanakan berlokasi di samping Jeneponto-1. Stasiun ini akan dijadualkan mulai beroperasi pada tahun 2009 (100 MW x 1 unit) dan 2011 (100 MW x 1 unit).

Jeneponto-2 dilaksanakan dengan skema IPP. Bosowa Group telah menyelesaikan MOU (Memorandum of Understanding) investasi sekitar Rp 1,6 triliun (US\$ 178,9 juta) untuk proyek ini. Energi akan dijual ke PLN dengan harga US\$ 4,4 sen per kWh.

*PLTA Malea (2012)*

Proyek PLTA Malea berlokasi di hulu Sungai Saddang di Kabupaten Tana Toraja. Perkiraan tenaga maksimum dan debit tetap (*firm discharge*) adalah masing-masing 51,2 m<sup>3</sup>/dtk dan 23,0 m<sup>3</sup>/dtk. Kapasitas terpasang adalah 191 MW, dengan produksi energi per tahun 1.465 GWh. Tinjauan terhadap kelangsungan proyek ini dilakukan oleh Nippon Koei Co. Ltd., dan PT. Singgar Mulia pada tahun 2003. Hasilnya, Bukaka group (PT Haji Kalla) telah menandatangani MOU untuk pelaksanaannya.

*PLTA Bonto-Batu (2012)*

Proyek PLTA Bonto-Batu (100 MW) direncanakan dibangun pada hilir DAS Matallo yang merupakan anak sungai Sungai Saddang. Dengan mengalihkan aliran air dari Sungai Matallo ke Sungai Saddang, maka *gross head* sekitar 300 m akan dimanfaatkan. Debit maksimum (*Maximum discharge*) adalah 44,0 m<sup>3</sup>/dtk, dan debit tetap (*firm discharge*) diperkirakan 8,6 m<sup>3</sup>/dtk. Stasiun pembangkit tersebut akan dilengkapi dengan 2 generator masing-masing dengan 50 MW kapasitas terpasang. Energi yang dihasilkan per tahun diperkirakan sebesar 552 GWh.

*PLTA Poko (2014)*

Proyek PLTA Poko (234 MW) adalah stasiun pembangkit bertipe waduk dengan kapasitas tampung aktif 219 juta m<sup>3</sup> di Sungai Mamasa, hulu stasiun pembangkit Bakaru yang telah ada. Proyek ini diharapkan berfungsi sebagai penampung sedimentasi PLTA Bakaru di bagian hilir yang saat ini mengalami masalah sedimentasi serius. Studi kelayakan proyek ini dilaksanakan pada tahun 1997.

3) Rencana Ekspansi Jalur Transmisi

*Proyek Jalur Utama Pantai Timur 150 kV (2005-2006)*

Saat ini, transmisi tenaga dari stasiun pembangkit utama di Kota Makassar sangat tergantung pada jalur transmisi 150 kV antara Pare-Pare dan Tello. Jadi, apabila masalah terjadi di jalur ini, pasokan energi ke Mamminasata akan menimbulkan kerusakan besar.

Untuk mengatasi tersebut, Jalur Utama Pantai Timur (Watampone (Bone) - Bulukumba - Jeneponto - Takalar) saat ini sedang dibangun. Pelaksanaan proyek ini dimulai pada Januari 2005 dengan menggunakan dana pinjaman KfW, dan akan diselesaikan pada Mei 2006. Ketika jalur transmisi ini selesai, maka transmisi sirkuit ganda 150 kV akan membentuk sebuah jaringan lingkaran. Secara substansial, ini akan memberi kontribusi terhadap stabilitas pasokan tenaga di dalam dan di sekitar Mamminasata.

*Proyek Jalur Utama Pantai Barat 150 kV (2008)*

Untuk memperkuat kapasitas transmisi rencana proyek PLTA di bagian utara (seperti Bakaru, Malea, dan Poko), jalur transmisi tambahan 150 kV direncanakan berjalan secara paralel/bersama-sama dengan jalur transmisi yang sudah ada (misalnya, Sidrap – Pare-Pare – Maros – Sungguminasa). Proyek ini akan dimulai pada tahun 2006 dan selesai pada tahun 2008. Ini juga akan memberi kontribusi pada stabilitas sistem tenaga regional.



**Gambar 1.1-15: Rencana Sistem SULSEL**

*Jalur Pengikat 150 kV Jeneponto dan Stasiun Pembangkit Listrik Tenaga Batu Bara Takalar (2006-2007)*

Untuk transmisi tenaga listrik dari pembangkit listrik tenaga batu bara di Takalar dan Jeneponto di kawasan selatan Sistem, fasilitas transmisi harus dikembangkan dari stasiun pembangkit tenaga batu bara Takalar ke gardu induk Talasa, dan juga dari pembangkit tenaga batu bara Jeneponto ke Tower 57 jalur Jeneponto – Talasa. Fasilitas pertama akan selesai pada bulan Desember 2005 dan fasilitas kedua pada bulan Maret 2006.

**Tabel 1.3-2: Rencana Pengembangan Transmisi**

Seksi	Voltase	Ukuran Konduktor	Panjang	Kemajuan	Selesai
Watampone - Bulukumba	150 kV	1 x 240 mm DC	137 km	88,9%	Okt. 2005
Bulukumba – Jeneponto	150 kV	1 x 240 mm DC	46 km	87,2%	Des. 2005
Jeneponto – Takalar Seksi 1	150 kV	1 x 240 mm DC	19 km	6,7%	Mar. 2006
Jeneponto – Takalar Seksi 1	150 kV	1 x 240 mm DC	25 km	59,0%	Dec. 2005
Sidrap – Makale	150 kV	1 x 430 mm DC	105 km	55,8%	Jun. 2006
Makale – Palopo	150 kV	1 x 240 mm DC	37 km	35,2%	Mei 2006
Sungguminasa – Tjg Bunga	150 kV	1 x 430 mm DC	25 km	4,36%	Mei 2006
Tanjung Bunga – Bontoala	70 kV	2 x 300 mm DC	15 km	0,0%	2008
Sengkang P/S – Siwa	150 kV	2 x 240 mm DC	65 km	0,0%	2008
Sidrap – Maros – Sungguminasa	150 kV	2 x 430 mm DC	165 km	0,0%	2008
Polmas – Mamuju (Sirkuit II)	150 kV	1 x 240 mm SC	49 km	0,0%	2008
Tower 57 – Jeneponto P/S	150 kV	2 x 240 mm DC	10 km	0,0%	2009
Takalar – Takalar P/S	150 kV	2 x 300 mm DC	8 km	0,0%	2009
Siwa – Palopo – Wotu – Malili	70 kV	2 x 240 mm DC	230 km	0,0%	2009

Sumber: Kantor Pusat PLN Wilayah VIII (SC: Single Circuit-Sirkuit Tunggal, DC: Double Circuit-Sirkuit Ganda)

*Jalur 70 kV dan 150 kV baru untuk Tanjung Bunga (2006-2007)*

Tanjung Bunga yang berlokasi di selatan Kota Makassar menerima listrik melalui jalur distribusi 20 kV. Untuk mengatasi kebutuhan yang meningkat, pembangunan jalur transmisi 150 kV dari gardu induk Sungguminasa dan jalur transmisi 70 kV dari gardu induk Bontoala akan selesai masing-masing tahun 2006 dan 2007.

Oleh karena jalur 70 kV antara gardu induk Tallo Lama dan Bontoala telah mencapai umur 25 tahun, maka jalur ini akan dihapuskan. Jalur 70 kV baru akan dibangun dari gardu induk Tanjung Bunga ke gardu induk Bontoala yang akan selesai tahun 2007. Selanjutnya, Bontoala – Sungguminasa – Tanjung Bunga akan membentuk jaringan lingkaran.

*Perpanjangan Jalur 150 kV ke Utara (2006 - )*

Pembangunan jalur transmisi 150 kV ke kawasan utara (Sidrap – Makale – Palopo), dan kawasan barat laut (Majene – Mamuju) sedang direncanakan oleh PLN.

## 1.4 Opsi Pengembangan Alternatif

### 1) Revisi Prakiraan Kebutuhan dan Rencana Pengembangan Pembangkit Listrik

Menurut rencana pengembangan pembangkit listrik PLN, tiga stasiun pembangkit tenaga batu bara dengan total kapasitas terpasang 460 MW direncanakan akan dibangun di Kabupaten Takalar dan Jeneponto dalam waktu dekat. Meskipun demikian, harga batu bara naik dengan cepat seperti terlihat pada Gambar 1.4-1, dan kelangsungan finansial untuk stasiun pembangkit tenaga batu bara ini harus ditinjau ulang.



**Gambar 1.3-3: Perubahan dalam Harga Batu Bara**

Selain itu, stasiun pembangkit tenaga batu bara konvensional akan menimbulkan peningkatan polusi dan kerusakan lingkungan. Pembakaran batu bara akan menghasilkan volume besar bahan gas kotor atmosfer (mis.,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ , dan berbagai uap metal), dan juga bahan buangan lainnya.

Seperti diskusi di antara stakeholder dalam Seminar dan Lokakarya, elemen lingkungan seperti laut, hijau hutan, budaya dan sejarah di Mamminasata harus dilestarikan, tidak hanya untuk generasi sekarang tapi juga untuk generasi yang akan datang.

Dari sudut pandang keuangan dan lingkungan tersebut, pembangunan stasiun pembangkit tenaga batu bara berskala besar secara gegabah tidak dapat direkomendasikan. Dengan demikian, untuk memenuhi kebutuhan yang meningkat tersebut, maka pada dasarnya direkomendasikan agar dilakukan pengembangan lebih banyak PLTA sebagai sumber energi ramah lingkungan.

Karena prakiraan kebutuhan yang dibuat PLN nampak agak optimistik dengan pertumbuhan kebutuhan energi lebih dari 11,9% per tahun, maka opsi pengembangan alternatif diusulkan dengan revisi prakiraan kebutuhan.

## Revisi Prakiraan Kebutuhan

### Kebutuhan Rumah Tangga

Konsumsi energi di sektor rumah tangga adalah jumlah kebutuhan konsumen yang ada saat ini dan yang baru. Bagi pelanggan yang ada saat ini, prakiraan dibuat berdasarkan penjualan energi tahun lalu dan elastisitas penjualan energi untuk PDB.

Elastisitas diestimasi dari hubungan antara penjualan energi dan pertumbuhan PDB. Penjualan energi dalam tahun  $t$  dikalkulasi dengan rumus sebagai berikut:

$$ERDt = ERDt-1 \times (1 + e \times Gt/100) + Pel.RT \times UR$$

di mana,

- ERDt = Konsumsi energi sektor rumah tangga dalam tahun  $t$ .
- ERDt-1 = Konsumsi energi sektor rumah tangga dalam tahun  $t-1$ .
- $e$  = Elastisitas untuk Konsumen yang ada (0,61)
- Gt = Tingkat pertumbuhan PDB pada tahun  $t$ .
- Pel.RT = Jumlah konsumen baru dalam tahun  $t$ .
- UR = Unit Konsumsi oleh konsumen baru per tahun.

Untuk menentukan unit konsumsi energi per tahun pada konsumen baru yang sangat terkait dengan Sistem PLN dengan kontrak kVA kurang dari 500 VA (yaitu kategori R1), konsumsi aktual rumah tangga konsumen R1 telah dikumpulkan dan dianalisis. Hasilnya, unit konsumsi konsumen baru diasumsikan sebesar 599 kWh/tahun. Rasio kelistrikan sasaran diperkirakan 75% pada tahun 2010, 85% pada 2015, dan 95% pada 2020.

### Kebutuhan Industri

Total penjualan energi dalam sektor industri dianggap sebagai fungsi PDB industri dengan perkiraan elastisitas pendapatan, dengan pertimbangan pengambilalihan *captive power* (produsen listrik untuk keperluan sendiri) tambahan. Total penjualan energi PLN ke sektor industri diperlihatkan dengan rumus sebagai berikut:

$$EIS_t = EIS_{t-1} \times (1 + eI \times GI/100) + ECT_t$$

$$ECT_t = ECT_{t-1} \times PTO_t$$

di mana,

- EIS<sub>t</sub> = Penjualan energi ke sektor industri pada tahun  $t$
- EIS<sub>t-1</sub> = Penjualan energi ke sektor industri pada tahun  $t-1$
- $eI$  = Elastisitas (1,26)
- GI = Tingkat pertumbuhan PDB dalam sektor industri
- ECT<sub>t</sub> = Energi *Captive power* yang dialihkan dipasok oleh Sistem PLN pada tahun  $t$
- PTO<sub>t</sub> = Persentase energi *captive power* dialihkan menjadi pasokan PLN pada tahun  $t$

Menurut statistik PLN, kapasitas terpasang *captive power* di Sulawesi Selatan adalah 85,2 MVA pada tahun 2004. Dalam Studi ini, diasumsikan bahwa semua *captive power* di daerah ini digunakan hanya untuk industri. Untuk memperkirakan kebutuhan industri, hanya kapasitas *captive* murni yang diperhitungkan. Diasumsikan bahwa 2,0% energi *captive power* dalam tahun dasar 2004 akan diambil alih oleh sistem pasokan PLN setiap tahun. Energi *Captive power* dalam tahun dasar dikalkulasi sebagai berikut:

$$ECD_d = VAC_d \times 0.8 \times 2,500$$

di mana,  
 ECDD = konsumsi energi *captive power* pada tahun dasar  
 VACD = kapasitas *captive power* terpasang

### Kebutuhan Bisnis, Umum/Sosial

Prakiraan penjualan energi dalam sektor bisnis dan umum/sosial diperoleh dari estimasi pertumbuhan PDB masa depan dalam sektor bisnis dengan rumus sebagai berikut:

$$Ekt = Ekt-1 \times (1 + ek \times Gkt / 100)$$

di mana,  
 Ekt = Penjualan energi ke sektor bisnis pada tahun t  
 Ekt-1 = Penjualan energi ke sektor bisnis pada tahun t-1  
 ek = Elastisitas (1,56)  
 Gkt = Tingkat pertumbuhan PDB dalam sektor bisnis

$$Ept = Ept-1 \times (1 + ep \times Gkp / 100)$$

di mana,  
 Ept = Penjualan energi sektor umum pada tahun t  
 Ept-1 = Penjualan energi ke sektor umum t-1  
 ep = Elastisitas (1,10)  
 Gk = Tingkat pertumbuhan PDB dalam sektor umum

### Kebutuhan Puncak

Prakiraan kebutuhan puncak ditentukan dengan memakaikan faktor beban ke produksi energi. Faktor beban aktual dalam bulan Juli 2005 untuk Sisten Sulawesi Selatan adalah 69,3%. Dalam Studi ini, faktor beban Sistem diasumsikan meningkat secara bertahap dan akan mencapai 75,0% pada tahun 2020.

### Hasil Prakiraan Kebutuhan

Menurut metodologi yang dijelaskan di atas, beban puncak dan konsumsi energi diprediksi hingga tahun 2020 berdasarkan data Sistem aktual dari Januari 1998 s/d Juli 2005. Prakiraan permintaan energi dan beban di Sulawesi Selatan diringkas dalam Tabel 1.1-12 berikut ini:

**Tabel 1.3-3: Revisi Prakiraan Kebutuhan Tenaga dan Energi**

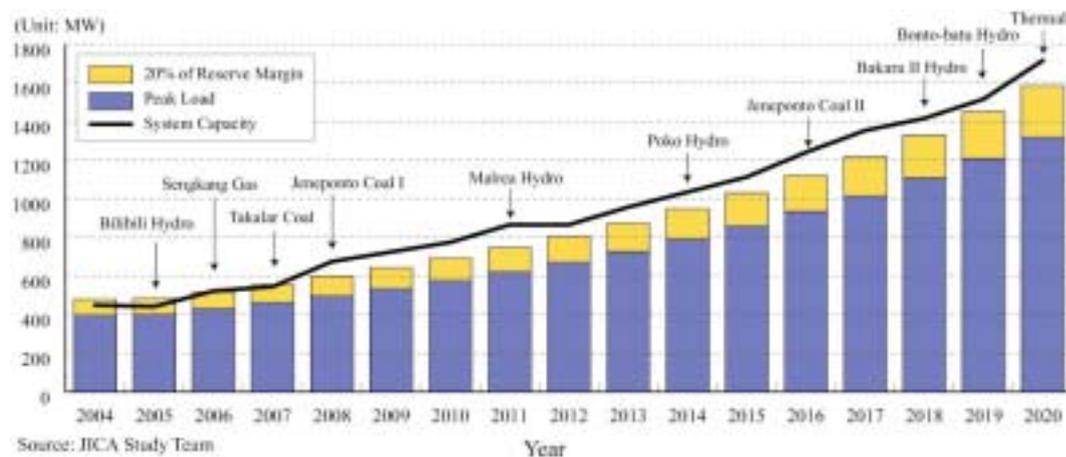
Indeks		2004	2005	2010	2015	2020	Rata-rata Pertumbuhan
Kebutuhan Energi (GWh)	Rumah Tangga	933,4	990,7	1.337,2	1.859,2	2.561,8	6,54%
	Industri	540,6	580,0	936,2	1.566,8	2.763,0	10,97%
	Bisnis	284,3	318,3	544,2	949,1	1.703,3	11,83%
	Umum	176,2	189,0	274,8	405,6	613,3	8,16%
	Total	1.934,5	2.077,9	3.092,4	4.780,8	7.641,4	9,07%
Kebutuhan Puncak (MW)		399,1	402,0	576,6	859,7	1.320,0	7,48%

Sumber: Tim Studi JICA

Revisi perkiraan permintaan tersebut lebih konservatif dari pada prakiraan PLN. Total penjualan energi akan meningkat dari 1.934,5 GWh pada tahun 2004 menjadi 7.641,4 GWh pada tahun 2020 dengan angka peningkatan tahunan rata-rata 9,07%. Beban puncak diprediksi meningkat dari 399,1 MW pada tahun 2004 menjadi 1.320,0 MW pada tahun 2020 dengan angka peningkatan tahunan rata-rata 7,5%.

## 2) Opsi Pengembangan Pembangkit Alternatif

Revisi opsi pengembangan pembangkit untuk sementara diusulkan untuk memenuhi prakiraan permintaan di atas, dengan margin cadangan minimum 20%.



**Gambar 1.3-4: Opsi Pengembangan Pembangkit Alternatif**

Untuk mencegah terjadinya kekurangan energi pada tahun 2006 dan 2007, maka direkomendasikan agar ekspansi stasiun pembangkit tenaga gas Sengkang dan pembangunan stasiun pembangkit tenaga batu bara Takalar dilaksanakan sesegera mungkin.

Walaupun dua pembangkit tenaga batu bara (masing-masing 200 MW) telah direncanakan pelaksanaannya di Jeneponto dari 2008 hingga 2011, namun pembangunan satu stasiun pembangkit dapat ditunda, jika PLTA Malea memulai pengoperasiannya tahun 2011.

Karena PLTA membutuhkan waktu pembangunan yang lama, maka pembangunan PLTA semacam itu sebaiknya dimulai secepat mungkin. Pembangunan PLTA Malea dan Poko direkomendasikan masing-masing mulai pada tahun 2006 dan 2009.

Opsi pembangunan pembangkit di atas untuk sementara diusulkan. Rincian skala optimum dan jadwal pembangunan stasiun pembangkit ditentukan dengan analisa biaya sistem jangka panjang menggunakan perangkat lunak, seperti EGIAS dan WASP III. Karena harga batu bara dan minyak secara drastis meningkat, maka prioritas stasiun pembangkit tenaga panas (thermal) dipertimbangkan dikurangi di Mamminasata dan Sulawesi Selatan.

## 3) Implementasi Proyek PLTA di bawah Kerjasama Pemerintah & Swasta

Seperti diketahui sebelumnya, pembangunan PLTA sebaiknya dimulai secepat mungkin. Karena PLN dan sektor swasta kurang mampu berinvestasi dalam proyek PLTA berskala besar, maka disarankan agar melaksanakan proyek-proyek PLTA ini di bawah skema Kerjasama Pemerintah-Swasta (*Private-Public Partnership (PPP)*).

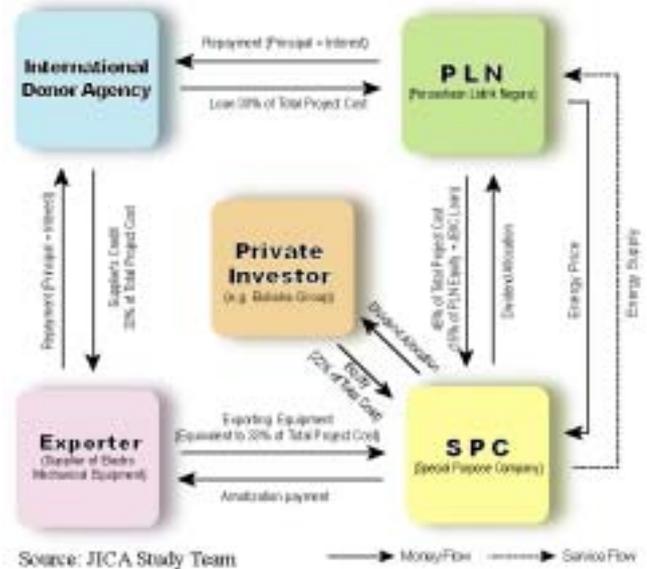
*Usulan Opsi Skema Pendanaan di bawah PPP*

Gambar 1.4-3 berikut memperlihatkan kemungkinan opsi skema pendanaan di bawah PPP. Ada 5 pemain utama, yaitu investor swasta, PLN, lembaga donor internasional, eksportir

peralatan, dan perusahaan yang memiliki tujuan khusus (Special Purpose Company (SCP)).

Investor swasta dan PLN akan membuat sebuah *Special Purpose Company (SPC)* untuk mengisolasi resiko pelaksanaan proyek (*cash flow* juga akan diisolasi). SPC akan mendapatkan konsesi dari Pemerintah Indonesia.

Untuk mengurangi beban finansial investasi, lembaga donor internasional diharapkan menyediakan dana pinjaman dalam bentuk konsesi ke PLN melalui Pemerintah Indonesia, dan memberikan kredit ekspor kepada eksportir peralatan elektronik dan mekanik. Investor swasta dan PLN menginvestasikan proyek tersebut, dan akan menerima dividen dari SPC selama periode konsesi. Eksportir akan menyediakan peralatan untuk proyek, dan menerima angsuran pembayaran dari SPC. Eksportir bertanggung jawab atas pengembalian (pokok dan bunga) ke lembaga donor internasional. Kecuali untuk sebagian dari peralatan elektronik dan mesin, biaya modal akan ditutupi oleh investasi dari PLN dan investor swasta.



Gambar 1.3-5: Skema PPP untuk Proyek PLTA

SPC akan memiliki dan mengoperasikan fasilitas proyek selama periode konsesi (misalnya, 25 - 30 tahun). Selama periode ini, SPC akan mendapatkan pemasukan dari penjualan listrik ke PLN, dan akan membayar biaya operasi dan pemeliharaan, serta pajak penjualan dan bea konsesi ke Pemerintah Indonesia dan angsuran ke eksportir. Kebanyakan keuntungan setelah pajak akan dibayarkan ke investor swasta dan Pemerintah Indonesia dalam bentuk dividen.

#### Analisa Finansial untuk Skema Usulan

Untuk evaluasi awal kelangsungan finansial pengembangan PLTA di bawah skema PPP, analisis finansial dibuat untuk kasus proyek PLTA Malea (kapasitas terpasang 191 MW, produksi energi pertahun 1.365 GWh, dan biaya proyek sebesar US\$ 282.987 juta dengan menerapkan asumsi kasar sebagai berikut.

PLN akan berinvestasi 45% dari total biaya proyek melalui ekuitas (15%) dan utang (30%) dengan menggunakan pinjaman lunak dari lembaga donor internasional. Investor swasta akan berinvestasi sebesar 25% dari total biaya melalui ekuitas. Sisa 30% dari biaya proyek (biaya untuk peralatan elektronik dan mekanik) akan digunakan untuk pengadaan peralatan dari eksportir, dengan mendapatkan kredit ekspor.

SPC akan mendapatkan pemasukan dari penjualan listrik ke PLN. Biaya operasi dan

pemeliharaan konstan tahunan diasumsikan sebesar 0,75% dari biaya modal, dan biaya variabel O&P (Operasi dan Pemeliharaan) diperkirakan 20 US¢ per kWh. SPC akan membayar 5,0% pendapatan dari listrik ke Pemerintah sebagai biaya konsesi. Setelah memotong pengeluaran tersebut, dan juga depresiasi dan pajak penjualan, SPC akan mendapatkan keuntungan setelah pajak. Kemudian, SPC akan mengalokasikan 80% keuntungan setelah pajak tersebut ke investor swasta dan PLN sebagai dividen.

**Tabel 1.3-4: Asumsi Utama Analisa Finansial**

Item	Nilai
Rasio Inflasi US\$	1,813% per tahun
Harga unit seluruh penjualan listrik ke PLN	US¢ 4,40 per kWh
Biaya Konsesi	5,0% keuntungan dari penjualan listrik
Biaya Operasi dan Pemeliharaan	Biaya Konstan Tahunan: 0,75% dari biaya modal Biaya Variabel: US¢ 20 per kWh pembangkit
Depresiasi Aset Tak Bergerak	Berbasis 25 tahun (25 years straight-line base)
Depresiasi pada Biaya Keuangan	Berbasis 5 tahun (5 years straight-line base)
Pinjaman dari Lembaga Donor Internasional (diterima melalui Pemerintah)	Suku Bunga: 10,0% per tahun Periode Pengembalian: 20 tahun, Periode perpanjangan: 5 tahun Front-end Fee: 2,0%, Biaya Komitmen: 0,8%
Pembayaran Angsuran SPC kepada Eksportir	Suku Bunga: 12,0% per tahun Periode Pengembalian: 12 tahun Front-end Fee: 1,5%, Biaya Komitmen: 0,75%
Pajak Penjualan atas Keuntungan	5 tahun pertama periode konsesi: 15% Dari 6 tahun ke depan: 30%

Sumber: Tim Studi JICA

Dengan asumsi di atas, *ROI (Return on Investment)* investor swasta dan Pemerintah dikalkulasi menjadi 18%. *ROE (Return on Equity)* SPC adalah sebesar 17%. Biaya listrik rata-rata PLN diperkirakan 3,14 US¢ per kWh<sup>11</sup>, yang lebih murah dari pada pembangkit sistem jaringan saat ini (3,72 US¢ per kWh).

#### 4) Penerapan *Clean Development Mechanism (CDM)*

Untuk membenahi kelayakan keuangan investasi proyek PLTA, perlu diterapkan *Clean Development Mechanism (CDM)*.

Proyek PLTA berskala besar memiliki keuntungan dalam menciptakan sumber energi bersih di negara-negara berkembang dengan investasi dari Jepang, yang menjamin unit Certified Emission Reduction (CER) yang besar untuk Jepang.

Pemerintah Jepang mendirikan **Japan Kyoto Acceleration Program (JKAP)** yang mendukung bukan hanya partisipan proyek tapi juga organisasi CDM guna memfasilitasi CDM di bulan Mei 2005.

Prospek Pengurangan Emisi (Studi Kasus pada PLTA Malea)

<sup>11</sup> Biaya rata-rata listrik untuk PLN

Untuk PLTA Malea, misalnya, pengurangan emisi dikalkulasi dengan perhitungan sebagai berikut.

$$(\text{Pengurangan Emisi}) = (\text{Emisi Dasar}) - (\text{Emisi Proyek}) - (\text{Kebocoran})$$

a. Emisi Dasar

Setelah dimulainya PLTA Malea, listriknya akan menggantikan pembangkit bahan bakar fosil (batu bara atau minyak) yang ada. Biasanya, emisi dasar dihitung berdasarkan faktor emisi dasar dengan 3 langkah sebagai berikut.

a-1: Menghitung Margin Operasi (*Operation Margin (OM)*) Faktor Emisi

Faktor emisi OM didefinisikan sebagai emisi rata-rata berat pembangkit per unit listrik [t-CO<sub>2</sub>/MWh] dari semua sumber pembangkit yang melayani sistem jaringan. Sebagai perhitungan sementara, OM diperkirakan sebesar 0,361 t-CO<sub>2</sub>/MWh.

**Tabel 1.3-5: Dasar Perhitungan Margin Operasi (OM)**

Jenis	Nama	Energi (MWh/tahun)	Tingkat Emisi CO <sub>2</sub> (ton/GWh)	Emisi CO <sub>2</sub> (ton/tahun)
PLTA	Bakaru	773.057,5	0,0	0,00
	Sawitto	4.777,2	0,0	0,00
PLTU (MFO)	Tello Steam	20.716,2	668,0	13.838,42
Pembangkit Turbine Gas (MFO)		131.128,0	668,0	87.593,51
Pembangkit Tenaga Diesel (HSD)	PLN Diesel	60.562,10	668,0	40.455,51
	Suppa	231.663,0	668,0	154.750,87
Gas Combined Cycle	Sengkang	1.002.973,9	506,0	507.504,78
Total		2.224.877,8		804.143,09

Sumber: Tim Studi JICA

a-2: Menghitung Faktor Emisi Margin Bangun (*Build Margin (BM)*)

Faktor emisi BM didefinisikan sebagai faktor emisi rata-rata berat pembangkit baik itu dari lima unit pembangkit terbaru atau dari 20% pembangkit tenaga terbaru yang dibangun, yang lebih tinggi daya pembangkitnya per tahun. Sebagai perhitungan sementara, faktor emisi BM diperkirakan sebesar 0,668 t-CO<sub>2</sub>/MWh.

**Tabel 1.3-6: Dasar Perhitungan Margin Bangun (BM)**

	Jenis	Capacitas (MW)	Energi (MWh/tahun)	Tingkat Emisi CO <sub>2</sub> (ton/GWh)	Emisi CO <sub>2</sub> (ton/tahun)
Suppa (1998)	HSD	33,0 MW x 2	231.663,0	668,0	154.750,87
Turbin Gas Tello (1997)	MFO	10,4 MW x 6	122.824,0	668,0	82.046,43
Total		128,2 MW	354.487,0		236.797,30

Sumber: Tim Studi JICA

### a-3: Menghitung Faktor Emisi Dasar

ACM0002 menyatakan bahwa faktor emisi dasar yang standar adalah rata-rata berat faktor emisi OM (50%) dan faktor emisi BM (50%). Jadi, faktor emisi dasar diperkirakan sebesar 0,515 ton-CO<sub>2</sub>/MWh ([OM: 0,361 + BM: 0,668] ÷ 2). Dengan faktor emisi di atas, maka emisi dasar dihitung sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Emisi dasar} &= (\text{Listrik dari Proyek}) * (\text{Faktor Emisi CM}) \\ &= 1.365.000 [\text{MWh/thn}] \times 0,515 [\text{ton-CO}_2/\text{MWh}] = 702.588 [\text{ton-CO}_2/\text{thn}] \end{aligned}$$

### b. Emisi Proyek

Umumnya, PLTA jenis sungai mengalir (*run-off-river type hydropower*) menghasilkan energi bersih tanpa Emisi GHG. Oleh karenanya, emisi proyek diabaikan.

### c. Kebocoran

Proyek ini akan menggunakan volume semen dalam jumlah besar untuk membangun dam dan berbagai bangunan lainnya. Volume ini dianggap lebih besar dari pada yang dibutuhkan untuk membangun PLTU dengan kapasitas terpasang yang sama. Jadi, emisi yang terkait dengan produksi semen, dan juga listrik yang digunakan dalam proses produksinya, harus ditentukan. Saat ini, kebocoran pada PLTA Malea diperkirakan sebagai berikut: a) emisi CO<sub>2</sub> yang disebabkan oleh proses produksi semen, dan b) emisi CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> dan N<sub>2</sub>O yang disebabkan oleh pengangkutan semen. Kebocoran pada tingkat desain proyek perlu dikaji dan dianalisis.

### Ketersediaan Kredit CDM

Dengan demikian, pengurangan emisi CDM dapat dihitung untuk sementara dengan beberapa asumsi.

$$\begin{aligned} \text{Pengurangan Emisi} &= \text{Emisi dasar} - \text{Emisi proyek} - \text{Kebocoran} \\ &= 702.588 [\text{ton-CO}_2/\text{tahun}] \end{aligned}$$

Dengan penerapan CDM pada PLTA Malea, proyek ini mengharapkan memperoleh CER (kredit CDM) kira-kira 14.754.341 ton-CO<sub>2</sub> dalam 21 tahun. Sebagai perkiraan konservatif, kredit pengurangan emisi GHG dapat dikonversikan ke US\$ 5 per ton-CO<sub>2</sub>. Dengan skema CDM seperti itu, proyek PLTA Malea akan memperoleh US\$ 3.512.940 per tahun atau US\$ 73.771.740 selama 21 tahun periode CDM.

## 1.5 Rekomendasi Pelaksanaan

### 1) Program Aksi Jangka Pendek

#### Pelaksanaan Paling Mendesak Pembangkit Sengkang dan Takalar

Margin cadangan pembangkit jangka pendek Sistem tidaklah mencukupi. Jika kebutuhan puncak Sistem meningkat seperti yang diprediksikan skenario jangka menengah PLN dan bahkan jika pembangkit tenaga yang direncanakan selesai menurut jadwal, maka margin cadangan akan lebih rendah dari 10% menjelang 2008. Dalam kondisi seperti ini, pembangunan pembangkit tenaga batu bara yang baru di Takalar dan ekspansi Stasiun Pembangkit Sengkang *Gas-fired Combined Cycle* harus dilaksanakan sesegera mungkin.

Inisiatif pelaksanaan: Sektor Swasta

Biaya indikatif: Sengkang: tidak tersedia, tenaga batu bara Takalar: US\$ 60 juta

#### Kampanye Konservasi Energi

Bahkan jika stasiun pembangkit dan fasilitas terkait selesai sesuai rencana, margin cadangan Sistem akan jauh di bawah 20%. Dengan kondisi seperti ini, kekurangan BBM, dan juga *outage* (seperti pemeliharaan dan pemeriksaan berkala) dan *forced outage* unit-unit pembangkit besar akan dengan mudah mengalami kekurangan energi yang serius.

Untuk mengatasi kekurangan pasokan energi, *demand side management* (seperti kampanye hemat energi untuk konsumen) harus dipromosikan lebih giat lagi.

Inisiatif pelaksanaan; Sektor Pemerintah & Swasta

Biaya indikatif: tidak tersedia.

#### Ekspansi Mendesak Kapasitas Trafo di Mamminasata Sangat Diperlukan

Kebanyakan trafo di Mamminasata mencatat lebih dari 80% faktor beban pada jam puncak dan bahkan melebihi 100% selama periode Januari 2005 hingga Mei 2005. Khususnya, trafo di gardu induk Daya, Tello, Panakkukang, dan Sungguminasa sering mengalami kelebihan beban. Untuk menstabilkan pasokan listrik, desakan untuk ekspansi kapasitas trafo diperlukan.

Khususnya, trafo yang harus diperkuat adalah di gardu induk Daya (dari 20MVA menjadi 40MVA), Tello (dari 30 MVA menjadi 60 MVA), Panakkukang (dari 70 MVA plus 60 MVA minus 20 MVA (ditransfer ke Daya) minus 20 MVA (ditransfer ke Mandai), dan Sungguminasa (dari 30 MVA menjadi 60 MVA), dengan total ekspansi 140 MVA.

Inisiatif pelaksanaan: Sektor Pemerintah (PLN)

Biaya indikatif: \$5 juta

#### Rehabilitasi dan Peningkatan Jalur Distribusi yang Telah Ada

Meskipun lama/durasi gangguan pembangkit lebih pendek dari pada rata-rata nasional, namun frekuensi gangguan masih lebih tinggi di atas rata-rata nasional. Kebanyakan gangguan

(96,0% pada tahun 2004) disebabkan oleh gangguan jalur distribusi. Akibat dari gangguan tersebut, 3.338,7 MWh energi hilang pada tahun 2004.

Untuk menstabilkan pasokan listrik di Mamminasata, disarankan rehabilitasi dan peningkatan fasilitas distribusi dan juga penguatan kemampuan operasi dan pemeliharaan dari para petugas.

Inisiatif pelaksanaan: Pemerintah (PLN)

Biaya indikatif: \$15 juta (2006-2010: termasuk ekspansi sistem)

## 2) Program Aksi Jangka Menengah/Panjang

### Pembangunan Jaringan Transmisi Lingkar

Saat ini, Sistem SULSEL sangat tergantung pada PLTA Bakaru dan PLTG Sengkang (80% energi diproduksi dari kedua stasiun pembangkit ini). Transmisi Energi dari stasiun pembangkit ini sangat mengandalkan jalur transmisi 150 kV antara Pare-Pare dan Tello. Jika masalah terjadi di jalur ini, pasokan energi ke Mamminasata akan mengalami gangguan yang sangat serius.

Untuk mengatasi kondisi seperti ini, jalur transmisi 150 kV antara jalur utama Sidrap – Pare-Pare – Maros – Sungguminasa dan Jalur Utama Pantai Timur (Watampone – Bulukumba – Jeneponto – Takalar) sedang dibangun. Proyek-proyek ini dijadualkan selesai pada tahun 2006-2008. Untuk menjamin kestabilan pasokan energi di Mamminasata, proyek ini harus diselesaikan sesuai jadwal.

Inisiatif pelaksanaan: Sektor Pemerintah (PLN)

Biaya indikatif: telah ada komitmen

### Melepas Ketergantungan terhadap Minyak

Agar sumber energi negara dapat dikelola dengan lebih baik dan krisis energi di masa depan dapat dihindari, maka pemerintah menerapkan strategi energi baru pada Agustus 2005 yang memprioritaskan penggunaan batu bara dan gas alam untuk konsumsi dalam negeri. Perubahan dalam konsumsi bahan bakar akan menolong mengurangi beban anggaran dari subsidi bahan bakar.

Dalam hal Sistem SULSEL, 3 stasiun pembangkit tenaga batu bara (total kapasitas terpasang 460 MW), ekspansi satu PLTG (65 MW), 4 PLTA (total 545 MW) dijadualkan selesai menjelang tahun 2015. Semua stasiun pembangkit ini akan memberi kontribusi pada pengurangan konsumsi BBM dan pengurangan beban anggaran dari subsidi BBM.

Inisiatif pelaksanaan: Sektor Pemerintah dan Swasta

Biaya indikatif: tidak tersedia.

### Pembangunan PLTA dengan menggunakan PPP dan CDM

Tiga stasiun pembangkit tenaga batu bara (total kapasitas terpasang 460 MW) direncanakan dibangun di Kabupaten Takalar dan Jeneponto menjelang 2011. Namun demikian, harga batu bara telah naik dengan pesat dalam beberapa tahun belakangan ini dan membuat kelangsungan keuangan proyek ini menjadi kurang menarik. Selain itu, stasiun pembangkit tenaga batu bara konvensional akan meningkatkan polusi dan dampak negatif terhadap lingkungan di Mamminasata.

Mempertimbangkan hal-hal tersebut, direkomendasikan agar menunda paling tidak satu stasiun pembangkit tenaga batu bara, dan agar mengembangkan PLTA di kawasan utara. Di samping karena ramah lingkungan, PLTA tidak akan terpengaruh oleh fluktuasi mata uang dan harga bahan bakar minyak. Karena dibutuhkan investasi modal yang lebih besar, maka proyek PLTA sebaiknya diimplementasikan di bawah skema PPP (Public-Private Partnership) (pengeluaran modal akan dibiayai oleh investor swasta, lembaga donor internasional dan PLN) dan menerapkan Clean Development Mechanism (CDM).

Inisiatif pelaksanaan: Swasta dan/atau PPP

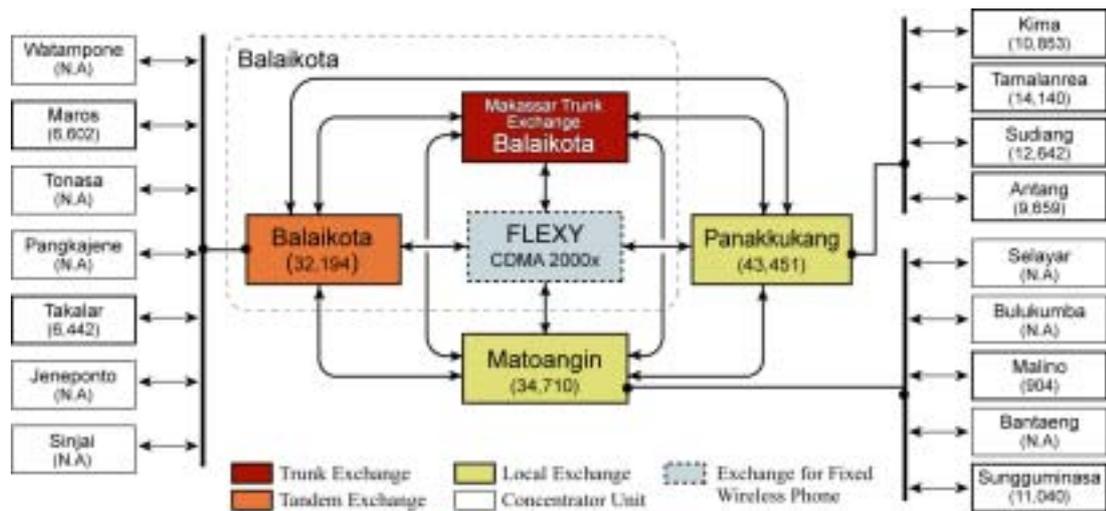
Biaya indikatif: PLTA Malea: US\$ 280 juta, Poko hydro: tidak tersedia.

## 2. STUDI SEKTOR TELEKOMUNIKASI

### 2.1 Konfigurasi Jaringan Telekomunikasi di Mamminasata

Gambar 2.1-1 memperlihatkan konfigurasi jaringan telekomunikasi di Provinsi Sulawesi Selatan. Angka-angka dalam tanda kurung menunjukkan kapasitas operator. Operator jaringan telepon rumah/tetap di Sul-Sel memiliki struktur hierarkis yang terdiri dari 4 jenis operator berbeda, yaitu, satu operator induk (*trunk exchange*), satu operator tandem (*tandem exchange*), dua operator lokal (*local exchange*), dan 16 unit konsentrator jarak jauh (*remote concentrator unit*). Selain unit-unit operator konvensional tersebut, operator untuk telepon rumah *wireless* diperkenalkan pada tahun 2002. Terkecuali ke 8 unit konsentrator jarak jauh (yaitu, Watampone, Tonasa, Pangkajene, Jeneponto, Sinjai, Selayar, Bulukumba, dan Bantaeng), semua unit operator berlokasi di Mamminasata.

Untuk meningkatkan efisiensi jaringan, kinerja, dan fleksibilitas *call routing*, semua fasilitas *switching* pada operator telah menggunakan teknologi digital sejak 1997.



Gambar 2.1-1: Konfigurasi Jaringan Telekomunikasi di Mamminasata

Gambar 2.1-2 menunjukkan lokasi unit operator di Mamminasata. Operator utama berada di Balaikota, pusat Kota Makassar, dan pada dasarnya digunakan untuk menghubungkan telepon jarak jauh.

Operator tandem berada di kompleks yang sama dengan operator utama di Balaikota, dan digunakan untuk menghubungkan telepon antar operator lokal dalam area yang luas.

Dua operator lokal berada di Panakkukang dan Mattoangin di Kota Makassar, dan pelanggan secara langsung terhubung ke kedua operator lokal ini atau melalui unit konsentrator jarak jauh.

Unit konsentrator jarak jauh merupakan bagian dari operator lokal, dan berposisi dekat dengan pelanggan. Ada 16 unit konsentrator jarak jauh di Provinsi Sulawesi Selatan dan Sulawesi

Tenggara, di mana 8 unit berlokasi di Mamminasata. Konsentrator jarak jauh di Antang, Sudiang, KIMA dan Tamalanrea di Kota Makassar terhubung dengan operator lokal Panakkukang. Unit konsentrator Sungguminasa dan Malino di Kabupaten Gowa terhubung dengan operator lokal Mattoanging. Unit konsentrator jarak jauh Maros dan Takalar terhubung dengan operator lokal Balaikota.

Untuk jaringan telepon wireless rumah dan telepon seluler yang menggunakan teknologi CDMA, jumlah *Base Transceiver Station* (BTS) terpasang di Kota Makassar City, Gowa dan Maros, tapi belum di Takalar.

Total kapasitas operator di Mamminasata adalah 207.935, per Mei 2005. Dari kapasitas ini, 60.710 (29,2%) terjaring dengan fiber optik (*optical fiber*).

Total kapasitas operator di Kota Makassar adalah 157.649, setara dengan 75,8% dari total kapasitas operator di Mamminasata. Kapasitas operator di Gowa adalah 37.242, (17,9%). Namun demikian, kapasitas operator di Maros dan Takalar masing-masing hanya 3,2% (6.602) dan 3,1% (6.442).

**Tabel 3.4-a: Kapasitas Operator Telepon di Mamminasata**

Lokasi	Jenis	Tlp Rumah	Tlp Umum	Fiber Optik	Total
Balaikota	Operator Utama/Tandem	22.376	2.858	6.960	32.194
Matoangin	Operator Lokal	27.096	1.214	6.400	34.710
Panakkukang	Operator lokal	30.800	1.560	11.091	43.451
KIMA	Konsentrator Jarak Jauh	5.353	316	5.184	10.853
Antang	Konsentrator Jarak Jauh	5.928	200	3.531	9.659
Tamalanrea	Konsentrator Jarak Jauh	9.928	500	3.712	14.140
Sudiang	Konsentrator Jarak Jauh	5.952	252	6.438	12.642
Makassar Total	-	107.433	6.900	43.316	157.649
Sungguminasa	Konsentrator Jarak Jauh	24.424	874	11.040	36.338
Malino	Konsentrator Jarak Jauh	864	40	0	904
Total Gowa	-	25.288	914	11.040	37,242
Maros	Konsentrator Jarak Jauh	3.464	144	2.994	6.602
Takalar	Konsentrator Jarak Jauh	2.992	90	3.360	6.442
Total Mamminasata	-	139.177	8.048	60.710	207.935

Sumber: PT. TELKOM



**Gambar 2.1-2: Lokasi Operator Telepon**

Tabel 2.1-2 memperlihatkan rasio pemanfaatan kapasitas dan rasio pemanfaatan jalur terpasang per Mei 2005. Di Mamminasata, jalur pelanggan terpasang ke kapasitas operator pemanfaatan penuh (*fully utilizing exchange capacities*). Pemanfaatan kapasitas di Mamminasata (100,0%) lebih tinggi dari pada rata-rata nasional 92,3%. Pada akhir April 2005, TELKOM telah membuka 207.935 jalur, di mana 172.393 telah terlayani (rasio pemanfaatan jalur terpasang 82,9%).

**Tabel 2.1-2: Rasio Pemanfaatan Kapasitas dan Rasio Pemanfaatan Jalur Terpasang**

	<b>A. Kapasitas Operator</b>	<b>B. Jumlah Jalur Terpasang</b>	<b>C. Rasio Pemanfaatan Kapasitas (B/A)</b>	<b>D. Jumlah jalur layanan</b>	<b>F. Rasio Pemanfaatan Jalur Terpasang (D/B)</b>
Makassar	157.649	157.649	100,0%	127.164	80,7%
Gowa	37.242	37.242	100,0%	33.526	90,0%
Maros	6.602	6.602	100,0%	6.109	92,5%
Takalar	6.442	6.442	100,0%	5.594	86,8%
Sub Total	207.935	207.935	100,0%	172.393	82,9%
Total Indonesia	9.103.638	8.400.662	92,3%	7.750.035	85,1%

Sumber: P.T. TELKOM

Sejak tahun 2003, TELKOM telah meluncurkan proyek instalasi jaringan fiber optik yang disebut proyek FORMA (Fiber Optic Ring Makassar) dengan bantuan dana dan teknis dari Bukaka Singtel<sup>\*12</sup>. Dalam proyek ini, 69.345 jalur (total 1.221.208 km) jalur fiber optik direncanakan agar semua area di Kota Makassar terhubung. Sejak akhir April 2005, 60.710 jalur fiber optik telah terpasang, setara dengan 29,2% total jumlah jalur terpasang di Mamminasata (207.935 jalur).

## 2.2 Gambaran tentang Pasar Telepon

### 1) Kepadatan Telepon

Kepadatan telepon (jalur layanan per 100 penduduk) telepon rumah (termasuk telepon wireless rumah) di Indonesia sedikit demi sedikit telah meningkat dari 1,69% pada tahun 1995 menjadi 3,07% pada tahun 2000 dan 4,11% pada tahun 2004. Namun demikian, kepadatan tersebut masih lebih rendah dibandingkan dengan negara-negara ASEAN lainnya (misalnya, Filipina: 10,91%, Thailand: 8,57% pada tahun 2001).

Kepadatan telepon rumah di Mamminasata adalah 11,8%, yang lebih tinggi dari pada rata-rata nasional. Jika dibandingkan dengan 6 kawasan metropolitan utama, kepadatan telepon di Mamminasata adalah sebanding dengan di Semarang dan Medan, tetapi masih lebih rendah dari wilayah metropolitan lainnya.

<sup>12</sup> Lihat "Bagian 2.5 Pengembangan Lembaga"



**Gambar 2.2-1: Perbandingan Kepadatan Telepon (hanya untuk Telepon Rumah)**

Peningkatan dalam kepadatan telepon rumah diharapkan semakin dipercepat dengan diperkenalkannya pelayanan telepon rumah berbasis CDMA (code digital multiple access).

Sejak Mei 2004, pelayanan telepon rumah berbasis CDMA telah dimulai di Makassar dan Gowa. Pelayanan tersebut diperluas ke Maros di bulan Juli 2004, dan ke Takalar dalam waktu dekat. Sistem telepon wireless rumah dengan menggunakan teknologi CDMA akan mampu mengurangi pengeluaran modal guna pemasangan jalur pelanggan dan menjamin pengembangan cepat jaringan telepon dibandingkan dengan jaringan jalur rumah/tetap konvensional.

Setelah dimulainya layanan tersebut, pelanggan telepon wireless rumah memperlihatkan pertumbuhan yang cukup berarti. Jumlah pelanggan di Mamminasata adalah sebesar 89.475 (pasca bayar: 12.273, pra bayar: 77.205) per Mei 2005. Dalam jangka satu tahun, jumlah pelanggan telepon wireless rumah telah meningkat 34,2% dari total jumlah pelanggan telepon rumah.

## 2) Jumlah Pelanggan menurut Kategori Konsumen

Jumlah pelanggan telepon rumah konvensional di Mamminasata telah meningkat dari 133.854 pada Desember 2002 menjadi 173.252 pada Mei 2005, di mana 143.714 (83,0%) adalah konsumen rumah tangga, 20.481 (11,8%) adalah konsumen bisnis, 565 (0,3%) konsumen sosial (yang meliputi tempat ibadah, rumah sakit, sekolah dan kantor pemerintah), dan 6.649 (3,8%) telepon umum, termasuk warung telepon (Wartel). Tabel 2.2-1 memperlihatkan jumlah pelanggan menurut kategori konsumen dan komposisinya per 1 Mei 2005.

**Tabel 2.2-1: Jumlah Pelanggan Telepon Rumah Konvensional Menurut Area dan Kategori**

	Bisnis	Rumah Tangga	Sosial	Telepon Umum	Lain-lain	Total
Makassar	18.985 (14,9%)	101,332 (79,7%)	476 (0,4%)	5.078 (4,0%)	1.293 (1,0%)	127.164
Gowa	818 (2,4%)	31,546 (92,3%)	70 (0,2%)	1.258 (3,7%)	472 (1,4%)	34.164
Maros	326 (5,2%)	5,738 (91,2%)	17 (0,3%)	190 (3,0%)	24 (0,4%)	6.295
Takalar	352 (6,3%)	5,098 (91,1%)	2 (0,0%)	123 (2,2%)	19 (0,3%)	5.594
Total	20.481 (11,8%)	143,714 (83,0%)	565 (0,3%)	6.649 (3,8%)	1.808 (1,0%)	173.217

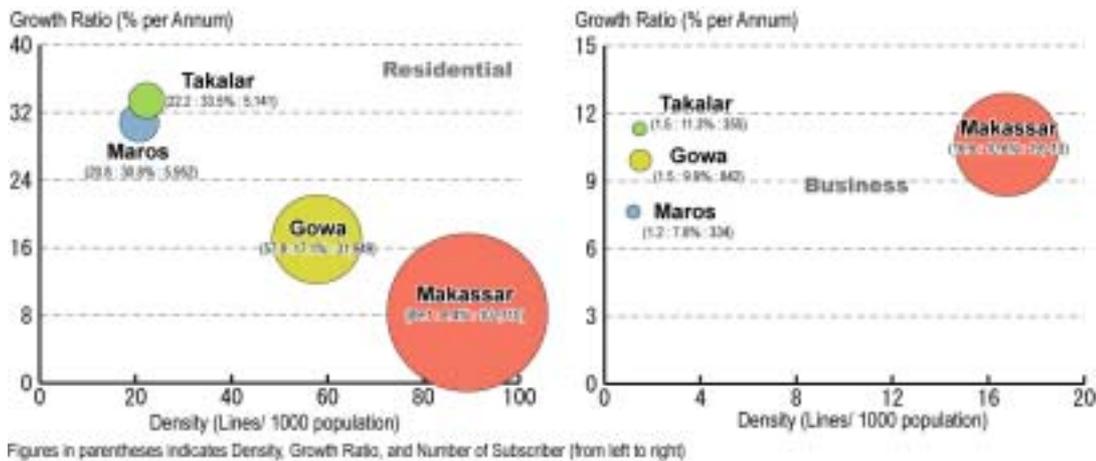
Sumber: PT. TELKOM

Di Kota Makassar, konsumen rumah tangga dan bisnis mencapai masing-masing sekitar 80% dan 15% dari total pelanggan. Di daerah kabupaten, konsumen rumah tangga mencapai lebih dari 90% dari total jumlah konsumen, sementara konsumen bisnis persentasenya lebih kecil (2,4%- 6,3%).

Gambar 2.2-2 memperlihatkan tingkat pertumbuhan dan pasar pelanggan rumah tangga/ bisnis. Sumbu vertikal menunjukkan rasio pertumbuhan tahunan dari Desember 2002 s/d Mei 2005. Sumbu horisontal menunjukkan kepadatan telepon per 1000 penduduk. Diameter lingkaran menunjukkan jumlah pelanggan.

Seperti terlihat dalam gambar pada kiri bawah, jumlah pelanggan rumah tangga dan kepadatan telepon di Makassar sejauh ini merupakan yang terbesar di Mamminasata, diikuti oleh Gowa. Meskipun pasar telepon untuk konsumen rumah tangga di Takalar dan Maros terbilang kecil, namun rasio pertumbuhannya (masing-masing 33,5% dan 30,8%) lebih tinggi dari pada di Makassar (8,4%) dan Gowa (17,1%).

Gambar pada kanan bawah memperlihatkan jumlah konsumen bisnis. Makassar memiliki pasar yang dominan dalam hal jumlah pelanggan (19.213) dan kepadatan telepon (16,8). Rasio pertumbuhan konsumen bisnis di Mamminasata berkisar antara 7,6% (Maros) s/d 11,3% (Takalar), yang relatif lebih rendah dari pelanggan menurut kategori rumah tangga.



**Gambar 2.2-2: Tingkat Pertumbuhan dan Pasar Pelanggan Rumah Tangga dan Bisnis**

### 3) Pelayanan Internet

Di Mamminasata, akses ke internet dilakukan dengan menggunakan dial-up jalur telepon konvensional (28,8 kbps) dan dial-up ISDN (56,6 kbps). Seperti terlihat dalam Tabel 2.2-2, ada 7 penyedia layanan internet (Internet Service Provider (ISP)) di Mamminasata. Jumlah total pelanggan hanya 9.480. Dua ISP teratas adalah TelkomNet (5.386: 56,8%) dan Indosat Net (2.578: 29,1%), yang setara dengan 85,9% dari total pelanggan. Meskipun demikian, pada kenyataannya, kebanyakan masyarakat mengakses ke internet tidak melalui ISP akan tetapi melalui layanan internet berlangganan bebas yang di sebut "TELKOMNet Instan". Dengan demikian, tidak ada data yang konkrit mengenai total jumlah pengguna internet.

TELKOMNet Instan telah begitu populer di tengah masyarakat, karena untuk mengakses ke layanan ini, konsumen tidak harus berlangganan ISP. Para konsumen hanya perlu memutar nomor telepon tujuan (seragam di seluruh daerah: 080-989-999) melalui telepon rumah biasa, dan hanya memasukkan nama pengguna (username) tujuan (telkomnet@instant), dan kata sandi (telkom). Meskipun konsumen tidak membayar biaya langganan dan bulanan ke ISP, namun TELKOM mengenakan tarif Rp 150 per menit dalam bentuk tagihan telepon. Layanan ini juga dapat diakses melalui telepon seluler (HP).

**Tabel 2.2-2: Internet Service Provider (ISP) di Maminasata**

Nama ISP	Jmlh Pelanggan	Jmlah Panggilan	Durasi (Menit)	Total Pulsa
Indosat Net	2.578	187.160	116.641.743	867.195
Wasantara Net	167	4.973	2.169.345	17.321
Telkom Net*	5.386	163.604	128.605.470	99.935
IndoNet	421	19.777	10.920.363	81.074
CBN	5	17	476	-
Nanura Net	440	9.107	7.419.794	51.024
Rainbow Net	483	6.528	4.297.431	30.533
Total	9.480	390.986	270.054.622	1.137.082

\*: Tidak termasuk TELKOMNet Instan

Sumber: TELKOM

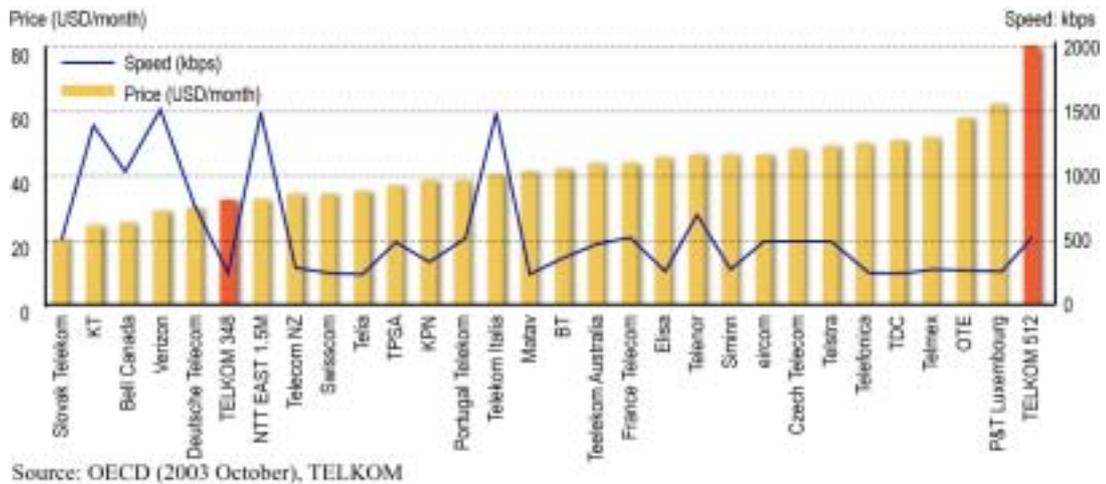
Pada September 2005, TELKOM mulai membuka layanan internet berkecepatan tinggi yang disebut TELKOM Speedy (384 hingga 512 kbps) di Makassar. Layanan ini menggunakan jalur telepon biasa dan mengadopsi *Asymmetric Digital Subscriber Line* (ADSL), yang memisahkan layanan data dan suara dari satu jalur telepon yang memungkinkan para pengguna untuk mengakses ke internet dan menggunakan telepon pada waktu yang bersamaan.

Namun demikian, perlu diketahui bahwa biaya layanan tersebut mahal<sup>13</sup> bagi masyarakat biasa. Seperti terlihat dalam Gambar 2.2-3, dalam hal kecepatan koneksi, biaya ADSL TELKOM lebih mahal dibandingkan dengan penyedia layanan (provider) lain di negara-negara OECD.

Di Jepang, broad band telah menyebar dengan cepat karena persaingan potong harga para penyedia layanan ini (misalnya, Yahoo BB! menyediakan layanan 8.000 kbps dengan harga 21,7 US\$ per bulan). Tanpa pengurangan harga yang tajam, layanan internet berkecepatan tinggi di Mamminasata tidak akan jauh populer.

<sup>13</sup> Tarif kepada konsumen individu meliputi biaya aktivasi Rp 200.000 plus biaya bulanan antara Rp 300.000 s/d Rp 800.000, tergantung pada kecepatan yang dipilih, antara 384 kbps s/d 512 kbps.

Sementara itu, untuk konsumen perusahaan, layanan tak terbatas disediakan dengan kecepatan antara 384 kbps, dengan biaya aktivasi Rp 2.500.000 dan biaya bulanan Rp 3.800.000.



Gambar 2.2-3: Perbandingan Harga dan kecepatan Broad Band Service (kurang dari 1.500 kbps)

### 2.3 Kualitas Layanan Telekomunikasi

Kualitas layanan telekomunikasi dapat diukur dengan *Call Completion Ratio* (atau *ASR: Answer to Seizure Ratio*) dan *Fault Rate*.

*Call Completion Ratio* adalah persentase panggilan yang berhasil, diukur dengan jumlah panggilan yang berhasil dijawab dibagi jumlah upaya panggilan yang dikenali oleh operator lokal penelpon, dalam hal tingkat keberhasilan panggilan lokal dan upaya panggilan yang dikenali oleh operator utama, dan dalam hal tingkat keberhasilan panggilan untuk jarak jauh. Tingkat keberhasilan panggilan diukur dengan *Answer to Seizure Ratio* (ASR).

Di lain pihak, *Fault Rate* adalah tingkat kegagalan per 100 jalur koneksi per bulan. Kegagalan maksudnya adalah ketidakmampuan sebuah produk melaksanakan fungsi yang diinginkan, tidak termasuk ketidakmampuan dikarenakan tindakan pencegahan. Kegagalan di sini termasuk kesalahan mendasar konsumen, kabel internal dan peralatan terminal pelanggan.

*Call Completion Ratio* di Mamminasata memperlihatkan kinerja yang lebih baik dibandingkan dengan rata-rata nasional. Sejak fasilitas di Maros dan Takalar dikembangkan baru-baru ini, angka-angka di kawasan ini menunjukkan kinerja yang sangat bagus.

*Fault Rate* di Mamminasata memperlihatkan kinerja yang lebih baik dibandingkan dengan rata-rata nasional (lihat Tabel 2.3-1). Jika dibandingkan dengan negara-negara Asia lainnya, *Fault Rate* di Mamminasata secara umum berada pada posisi yang lebih baik (Malaysia: 40,0, Thailand: 19,6, Philippina: 5,7, Taiwan: 2,1 and Korea: 1,1).

**Tabel 2.3-1: Indikator Kualitas Layanan Telepon di Mamminasata**

	Makassar	Gowa	Maros	Takalar	Rata-Rata Indonesia (2003)
Call Completion Ratio					
Panggilan Lokal	77,8%	77,8%	79,0%	81,7%	77,3%
SLJJ	74,1%	74,7%	77,7%	75,8%	69,5%
Fault Rate	2,96	3,18	0,14	0,33	4,11

Data dalam Mamminasata merupakan rata-rata selama Januari – Mei 2005.

Sumber: P.T. TELKOM

## 2.4 Tantangan terhadap e-Government

### 1) Peraturan dan Perundang-Undangan terkait dengan e-Government

Pengenalan e-government di Indonesia dimulai tahun 1999 sebagai respon terhadap pemberlakuan Undang-Undang Otonomi Daerah No. 22/1999. Tujuan umum e-government adalah untuk membangun pemerintah daerah yang bersih, transparan dan efisien, dan memanfaatkan sumber daya potensial sebanyak mungkin dalam rangka meraih kondisi ekonomi yang lebih baik di daerah. Gambar profil manajemen pemerintahan yang lebih baik akan menjadi faktor daya tarik bagi para investor untuk menanamkan modalnya di daerah (provinsi, kabupaten, kecamatan).

Pemerintah Indonesia menargetkan bahwa sebanyak 60% pemerintah daerah akan memberikan layanan e-government menjelang akhir 2005.

Strategi e-Government adalah sebagai berikut:

- mengembangkan pelayanan yang dapat diandalkan, dipercaya dan terjangkau kepada masyarakat.
- organisasi, sistem pengelolaan dan proses bisnis mereformasi penggunaan optimal ICT
- kerjasama pemerintah-swasta
- pengembangan Sumber Daya Manusia dan meningkatkan masyarakat yang terbiasa dengan teknologi maju (*society e-literacy*)
- perencanaan implementasi yang realistis dan terukur

Pengenalan e-government adalah untuk mendefinisikan ulang proses bisnis dalam pemerintah daerah dan menyesuaikan penerapan e-government, dan juga untuk melaksanakan pelatihan bagi operator, staff administrator, dan eksekutif pemerintah. Guna menjalankan e-government, maka perlu mempertimbangkan beberapa kendala berikut:

- anggaran yang kurang memadai
- kurangnya SDM
- budaya penyebaran informasi umumnya rendah
- rendahnya kepadatan telepon

- Internet dan PC (personal computer) belum populer

## 2) Proyek Percontohan di Takalar

Untuk mengembangkan “*Integrated Voice* (telepon) dan *Web-Based Public Services System*”, sebuah proyek percontohan dilakukan di Kabupaten Takalar. Proyek percontohan tersebut meliputi “Pengembangan dan Implementasi *Integrated Voice* dan *Web-Based Public Services System* bagi masyarakat pedesaan di Indonesia”, yang selesai pada bulan Oktober 2002. Proyek ini dilaksanakan oleh TELKOM dengan bantuan pendanaan dari JICA dan dukungan teknis dari Communications Research Laboratory, University of Science, dan University of Electro- Communications, Tokyo, Jepang. Semua peralatan (server, kartu IVR, elemen jaringan, dll.) yang dibutuhkan untuk proyek percontohan V-SIMTAP di Takalar disediakan untuk proyek ini.

SIMTAP (Sistem Informasi Manajemen Satu Atap) merupakan sistem pelayanan e-public berbasis web yang dikembangkan oleh TELKOM. SIMTAP memiliki tiga fungsi utama: pembayaran di kasir, pelayanan dan pengawasan. Dalam sistem ini, pemohon akan mengajukan permohonan izin kepada Kantor Layanan Publik. Selanjutnya, ia dapat mengecek status perizinannya melalui telepon. Server IVR (interactive voice response) yang terhubung langsung ke database real-time layanan publik memperlihatkan proses pengecekan status dengan menggunakan suara. Pegawai pemerintah dapat juga memonitor status si pelamar dengan cara yang sama. Namun demikian, seperti disampaikan sebelumnya, internet masih belum meluas penggunaannya di masyarakat.

Jadi, dalam proyek percontohan ini, selain SIMTAP yang disebutkan di atas, SIMTAP berbasis suara (V-SIMTAP) juga dikembangkan di Kabupaten Takalar. V-SIMTAP merupakan sistem pelayanan publik on-line yang menggunakan teknologi suara (telepon) yang terintegrasi dengan teknologi jaringan dan digunakan oleh pemerintah daerah untuk memberikan pelayanan publik dengan kualitas lebih baik.

Setelah proyek tersebut, pelayanan publik berbasis jaringan dan suara telah diperkenalkan di Kabupaten Takalar. Dengan layanan ini, masyarakat Takalar dapat mengakses informasi dan memonitor status pelayanan yang disediakan oleh pemerintah. Masyarakat dapat mengakses layanan ini melalui internet dan juga telepon. Menurut laporan akhir “*Integrated e-Government Pilot Project* di Indonesia”<sup>14</sup>, ada perbaikan yang cukup berarti dalam pelayanan publik pemerintah dan efisiensi dalam lingkungan kerja kantor pemerintahan. Hasil proyek ini dievaluasi secara singkat sebagai berikut:

- Penyelesaian layanan publik yang lebih cepat, seperti:

Mendapatkan KTP dari beberapa hari menjadi hanya 10 menit

Mendapatkan segala jenis sertifikasi dari beberapa hari menjadi hanya satu hari

---

<sup>14</sup> Kelompok Kerja Telekomunikasi dan Informasi APEC, Agustus 2002

- Keuntungan dari biaya pembuatan sertifikasi dan KTP meningkat 154% selama tahun 2001. ini juga mencerminkan kesadaran dan penghargaan masyarakat terhadap membaiknya kinerja e-government.
- Efisiensi penggunaan kertas hingga 70%.

Proyek e-Government juga akan segera dilaksanakan di Makassar.

## 2.5 Pengembangan Kelembagaan

### 1) Deregulasi Pasar Telekomunikasi

Di bawah regulasi pemerintah, TELKOM diberikan hak eksklusif dalam penyediaan layanan telepon lokal dan jarak jauh; namun demikian, dengan pemberlakuan UU Komunikasi yang baru (UU No. 36 Tahun 1999) layanan komunikasi Indonesia masuk ke pasar kompetitif. Layanan panggilan lokal dideregulasi pada bulan Agustus 2002, dan deregulasi layanan jarak jauh setelahnya pada bulan Agustus 2003. Perusahaan swasta telah mulai menyediakan layanan untuk kedua pasar tersebut, dan TELKOM tidak lagi memiliki status monopoli. Di lain pihak, TELKOM mulai menawarkan layanan SLI setelah deregulasi pada bulan Agustus 2003.

Meskipun demikian, di Mamminasata, panggilan lokal dan SLJJ masih dimonopoli oleh TELKOM. Di lain pihak, pasar telepon selular sangat kompetitif, dengan tiga operator telepon selular (yaitu, Telkomsel, Indosat dan Excelcomindo). Telkomsel dan Indosat saat ini merupakan operator yang dominan dalam pasar telepon selular di Mamminasata.

### 2) Profil P.T. TEKKOM

P.T. Telekomunikasi Indonesia Tbk. (TELKOM), dengan status BUMN, merupakan penyedia utama layanan jalur tetap dan seluler di Indonesia. Perusahaan ini memberikan berbagai macam layanan telekomunikasi termasuk layanan jalur tetap/rumah, telepon selular, interkoneksi, jaringan, layanan data dan internet dan layanan telekomunikasi lainnya. Pada tahun 1995, TELKOM merestrukturisasi operasinya dengan mengubah semua 12 Witel menjadi 7 Divisi Regional (Divisi I: Sumatra, Divisi II: Jakarta dan sekitarnya, Divisi III: Jawa Barat, Divisi IV: Jawa Tengah, Divisi V: Jawa Timur, Divisi VI: Kalimantan, dan Divisi VII: Wilayah Indonesia Timur).

Tanggung jawab pelayanan telekomunikasi di Mamminasata ada pada kantor cabang Makassar (Kandatel Makassar) Divisi VII. Kantor pusat TELKOM di Jakarta bertanggungjawab menyusun kebijaksanaan dan strategi operasional, sementara kantor pusat Wilayah VII di Denpasar berperan dalam memberi tugas dalam wilayah timur Indonesia, termasuk Operasi & Pemeliharaan (O&P) fasilitas dan peralatan, perencanaan peralatan, prakiraan permintaan, pemasaran dan sebagainya. Wilayah VII memiliki 10 kantor cabang (Kandatel), yang bertanggungjawab atas O&P sehari-hari fasilitas dan peralatan (utamanya

kabel pelanggan) dan juga tugas pemasaran.

### 3) Kerjasama Pemerintah-Swasta di Sektor Telekomunikasi

Di sektor telekomunikasi, ada tiga jenis struktur Kerjasama Pemerintah-Swasta; yaitu *Sistem Bagi Hasil (Revenue Sharing Arrangement)*, *Kerja Sama Operasi (KSO = Joint Operation Scheme)*, dan *Perusahaan Patungan (Joint Venture Company)*.

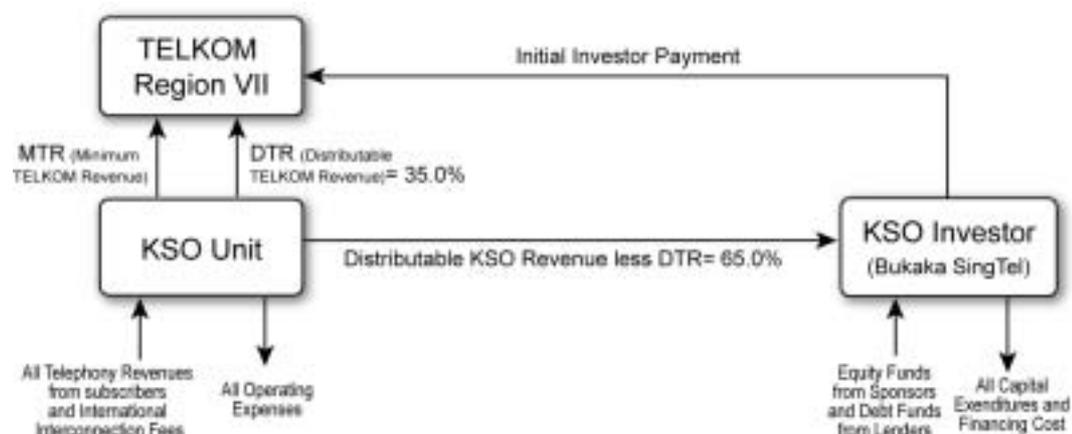
Di Mamminasata, skema KSO telah diadopsi sejak 1996. Detail pengaturan KSO adalah sebagai berikut:

#### *Kerja Sama Operasi (KSO atau Joint Operation Scheme)*

Pada tahun 1996, TELKOM mengalihkan pengelolaan dan pengoperasian lima dari tujuh divisi regionalnya ke investor swasta melalui skema KSO (dua divisi terbesar, divisi II: Jakarta dan divisi V: Jawa Timur tetap dikuasai oleh TELKOM). Dalam hal divisi VII (termasuk Mamminasata), Bukaka SingTel International<sup>\*15</sup> dipilih sebagai investor KSO. Perjanjian KSO telah diselesaikan antara TELKOM Divisi VII dan PT Bukaka SingTel pada tanggal 1 Januari 1996.

Divisi VII dioperasikan dan dikelola oleh Bukaka SingTel selama periode KSO (hingga 2010), memakai nama TELKOM dan untuk dan atas nama TELKOM. Bukaka SingTel dikelola dan dioperasikan sesuai dengan rencana manajemen dan operasi tahunan yang disetujui oleh TELKOM. Di samping itu, perjanjian KSO mensyaratkan bahwa Bukaka SingTel membuat perencanaan, desain, perencanaan teknis, pembiayaan dan pembangunan sejumlah kecil jalur terpasang selama periode KSO.

Keuntungan yang diperoleh dari fasilitas dibagi antara TELKOM (35%) dan Bukaka SingTel (65%). Selain itu, bahkan jika keuntungan lebih rendah dari yang diperkirakan, maka Bukaka SingTel harus membayar Rp 253,2 milyar per bulan ke TELKOM. Jumlah ini disebut Keuntungan Minimum TELKOM (Minimum TELKOM Revenues (MTR)).



Gambar 2.5-1: Aliran Pembayaran Unit KSO (Wilayah VII)

<sup>15</sup> PT Bukaka SingTel International adalah perusahaan patungan PT Bukaka Telekomindo International (saham 60%) dan Singapore Telecommunication International Pte. Ltd (40%).

Investor KSO bertanggung jawab atas pencapaian target kinerja operasi selama periode KSO sehubungan dengan ekspansi dan mutu layanan telekomunikasi. Ketika periode KSO berakhir, maka semua hak, fungsi dan kepentingan masing-masing investor KSO di semua instalasi yang ada dan semua pekerjaan yang sedang berjalan, inventaris, peralatan, barang, rencana dan data yang berhubungan dengan proyek instalasi tambahan baru yang disetujui, akan diserahkan ke TELKOM tanpa tindak lanjut oleh pihak manapun, atas pembayaran oleh TELKOM ke masing-masing investor KSO dengan jumlah RP 100.

## 2.6 Rekomendasi Pelaksanaan

### 1) Program Aksi Jangka Pendek

#### Pengenalan e-Government untuk Gowa dan Maros

Pengenalan e-government di Indonesia telah dimulai sejak 1999 sebagai respon terhadap pemberlakuan Undang-Undang Otonomi Daerah. Sistem ini telah diperkenalkan kepada Pemerintah Daerah Takalar dan telah mencapai hasil tertentu. Pengenalan e-Government juga sedang dilakukan di Pemerintah Kota Makassar. Untuk membenahi efisiensi kerja dan pelayanan, pengenalan sistem ini juga sebaiknya diperkenalkan ke Gowa dan Maros. Untuk memfasilitasi penyebaran informasi pada pemerintahan di Mamminasata, sistem yang ada pada Gowa dan Maros harus didesain sama dengan yang ada di Takalar dan/atau Makassar.

#### Ekspansi Area Layanan Telepon Berbasis CDMA

Kepadatan telepon tetap/rumah di Indonesia (4,1% pada tahun 2004) lebih rendah dari pada negara-negara ASEAN lainnya, sementara kepadatan telepon tetap di Mamminasata adalah 11,8%, yang lebih tinggi dibandingkan rata-rata nasional. Jika dibandingkan dengan 6 area metropolitan utama lainnya, kepadatan telepon di Mamminasata adalah sebanding dengan di Semarang (12,8%) dan Medan (11,7%), tapi masih lebih rendah dibandingkan dengan wilayah metropolitan lainnya (Jakarta: 21,1%, Surabaya: 29,4%, Bandung: 18,0%, dan Denpasar: 34,7%).

Dengan kondisi tersebut, pelayanan telepon tetap CDMA diharapkan dapat memberi kontribusi bagi peningkatan kepadatan telepon di Mamminasata. Layanan tersebut sudah ada di Makassar dan Gowa sejak Mei 2004. Kemudian layanan ini diperluas ke Maros di bulan Juli 2004, dan akan diperluas lagi ke Takalar dalam waktu dekat.

Sistem telepon wireless tetap yang menggunakan teknologi CDMA mampu mengurangi pengeluaran modal dalam pemasangan jalur pelanggan dan perbaikan jaringan telepon lebih cepat dibandingkan dengan jaringan jalur tetap konvensional. Selain itu, biaya layanan yang dibebankan pada pelanggan jauh lebih murah dari pada telepon selular. Oleh karenanya, disarankan agar TELKOM memasang BTS tambahan guna memperluas area layanan di seluruh kawasan Mamminasata.

### Pengurangan Tarif Layanan Internet Berkecepatan Tinggi

Di Mamminasata, akses ke internet dapat dilakukan dengan cara dial-up jalur telepon konvensional/biasa (28,8 kbps) dan dial-up ISDN (56,6 kbps). Meskipun sudah ada 7 penyedia layanan internet (internet provider), namun kebanyakan masyarakat lebih memilih mengakses internet melalui layanan bebas berlangganan yang disebut “TELKOMNet Instan”. Layanan internet berkecepatan tinggi dengan menggunakan ADSL telah dimulai pada September 2005 oleh TELKOM. Namun demikian, biaya layanan tersebut masih mahal bagi masyarakat (tarif konsumen individu termasuk biaya aktivasi Rp 200.000 plus biaya bulanan Rp 300.000 (384 kbps) atau Rp 800.000 (512 kbps).

Untuk mensosialisasikan penggunaan layanan internet berkecepatan tinggi di Mamminasata, diharapkan adanya pengurangan biaya layanan ADSL melalui persaingan potong harga di antara penyedia layanan internet. Di samping itu, untuk mendorong adanya lingkungan persaingan di antara penyedia internet, maka dibutuhkan deregulasi dan penyederhanaan prosedur perizinan bagi pendatang baru.

## 2) Program Aksi Jangka Menengah/Panjang

### Rehabilitasi dan Modernisasi Fasilitas Telekomunikasi

Untuk meningkatkan efisiensi jaringan, kinerja dan fleksibilitas *call routing*, maka digitalisasi semua fasilitas *switching* di Mamminasata telah selesai dilakukan pada tahun 1997. Selain itu, 29,2% total kapasitas operator telah diganti menjadi fiber optik. Hasilnya, *call completion ratio* dan *fault rate* di Mamminasata telah mencapai kinerja yang lebih baik dibandingkan dengan rata-rata nasional. Khususnya, *fault rate* di Mamminasata (0,14 – 3,18) lebih baik dibandingkan dengan negara-negara Asia lainnya (Malaysia: 40,0, Thailand: 19,6, Filipina: 5,7, Taiwan: 2,1 dan Korea: 1,1).

Tingkat layanan telekomunikasi seperti ini harus dipertahankan dengan baik dan ditingkatkan lebih lanjut di kawasan Mamminasata dengan melihat kenyataan bahwa industri finansial dan perdagangan berkembang dengan cara yang lebih cepat.

Untuk meningkatkan efisiensi jaringan, kinerja, dan fleksibilitas *call routing*, msks dibutuhkan pergantian kabel tembaga (*copper wire*) menjadi fiber optik di daerah-daerah utama. Selain itu, karena sebagian peralatan di Kota Makassar dan Kabupaten Gowa telah mengalami kerusakan, maka diperlukan rehabilitasi dan peningkatan peralatan-peralatan tersebut.