

8. PENGEMBANGAN PRASARANA PERKOTAAN

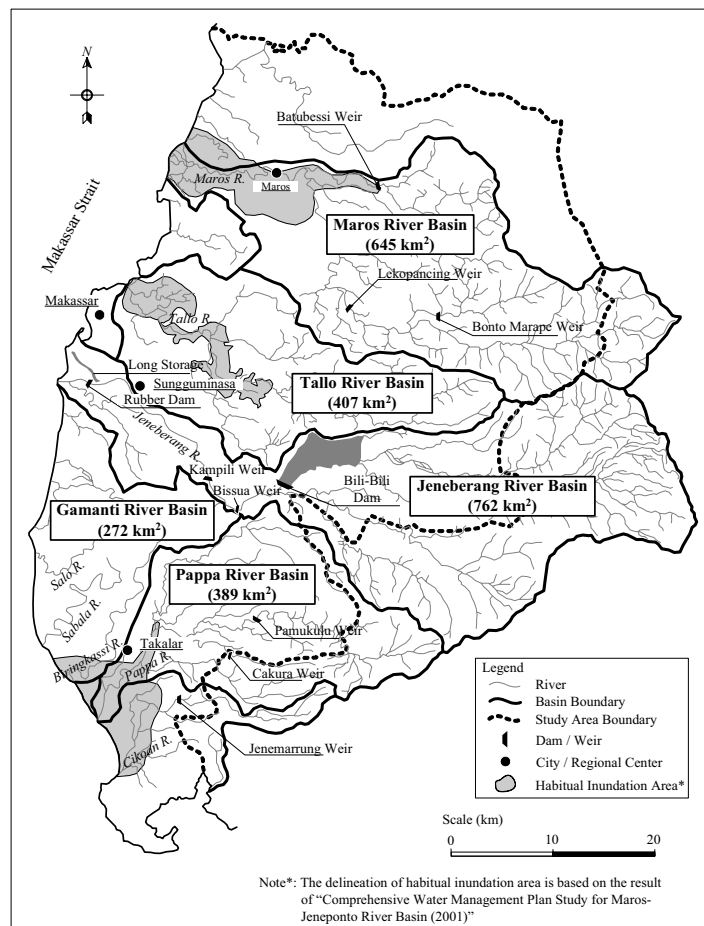
Untuk mewujudkan Mamminasata metropolitan yang “kreatif, bersih dan terkoordinasi”, diperlukan perbaikan prasarana pengendalian banjir dan drainase, serta prasarana sosial seperti penyediaan air, sistem saluran limbah cair domestik dan pembuangan limbah padat di wilayah Mamminasata.

8.1 Perbaikan Prasarana Pengendalian Banjir dan Drainase¹

1) Isu-Isu Utama

Sistem sungai besar yang ada di Mamminasata adalah Jeneberang (Daerah Tangkapan Air sekitar 762 km²), Sungai Maros (645 km²), Sungai Tallo (407 km²), Sungai Pappa (389 km²) dan Sungai Gamanti (272 km²), seperti pada peta Gambar 8.1

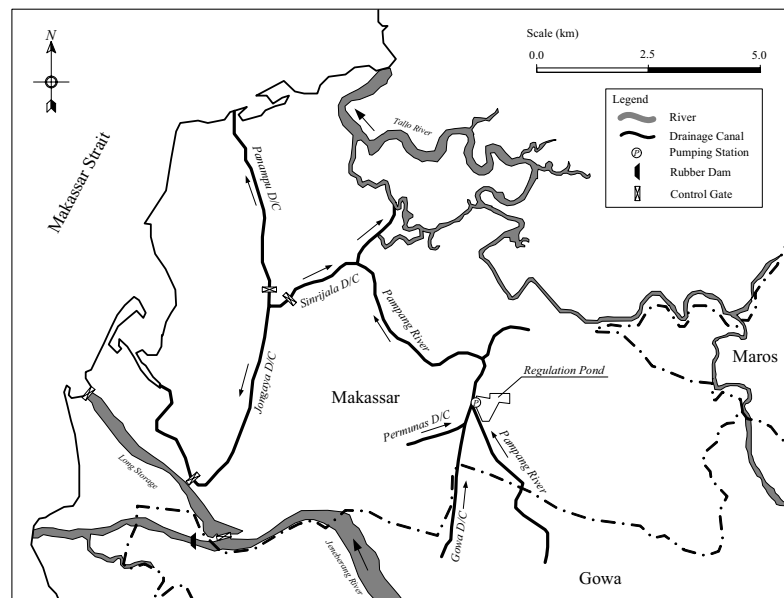
Banjir yang sering terjadi di daerah hilir sungai Jeneberang telah dapat dikendalikan terhadap kemungkinan banjir ulang 50-tahunan karena telah dilakukan perbaikan perbaikan di daerah hilir dan pembangunan bendungan serbaguna Bili-Bili. Banjir berkala masih terjadi di daerah hilir sungai Maros dan Tallo, oleh sebab itu langkah-langkah penanganan harus dilakukan untuk jangka menengah dan jangka panjang. Banjir juga terjadi di daerah hilir sungai Pappa dan Gamanti di Takalar, dan langkah-langkah penanggulangan harus dilakukan untuk jangka waktu yang lebih panjang.



Gambar 8.1: Sistem Sungai di Wilayah Studi

¹ Rincian tercantum pada Laporan Sektor (8)

Untuk perbaikan drainase perkotaan, sejauh ini telah dilaksanakan sejumlah perbaikan, misalnya (i) perbaikan saluran drainase primer (Panampu, Sinrijala dan Jongaya) yang rampung tahun 1994, (ii) perbaikan saluran primer dan pembangunan waduk tunggu serta sarana pompa yang rampung tahun 2001, (iii) perbaikan saluran drainase sekunder dan tersier. Perbaikan saluran drainase primer dirancang untuk mengantisipasi kemungkinan banjir ulang 20-tahunan, sedangkan saluran sekunder dan tersier dirancang untuk mengantisipasi kemungkinan banjir periode ulang 2 sampai 5-tahunan. (Gambar 8.2)



Gambar 8.2: Fasilitas Drainase yang ada

Meskipun banjir lokal masih terjadi beberapa kali dalam satu musim hujan di daerah dataran rendah karena lebatnya hujan dan tingginya air pasang, namun lamanya genangan banjir tersebut paling lama berlangsung 2 sampai 3 jam. Banjir lokal tersebut menunjukkan kenyataan bahwa saluran drainase yang ada tidak terpelihara dengan baik, terutama sepanjang saluran sekunder dan tersier. Sedimentasi dan timbunan sampah mempersempit dan menghalangi kelancaran pembuangan air badai. Meskipun drainase dengan menggunakan pompa bisa dilakukan, namun pemeliharaan sistem drainase secara layak hendaknya diprioritaskan.



Saluran drainase di Makassar



Limbah padat terapung pada saluran drainase utama

2) Strategi Pengendalian Banjir dan Perbaikan Drainase

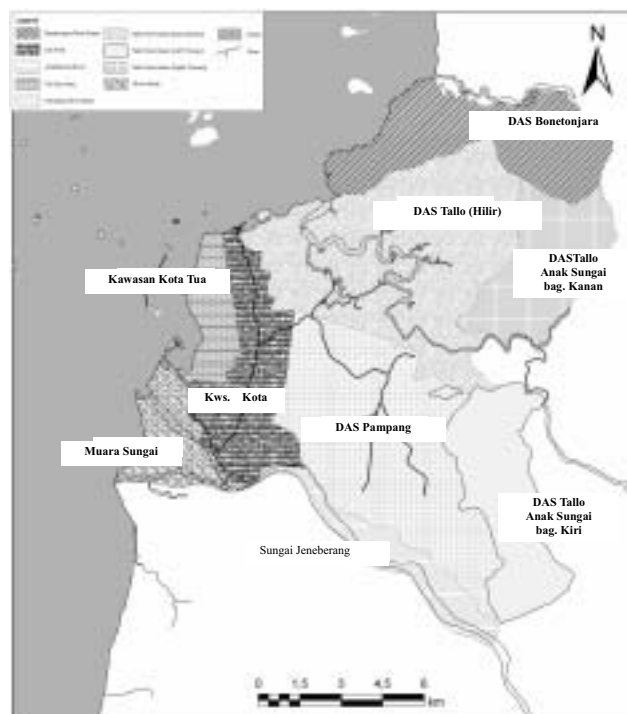
Ada dua langkah alternatif yang bisa dipertimbangkan untuk pengendalian banjir di Mamminasata, yaitu (i) pembangunan fisik, seperti pembangunan bendungan/waduk, tanggul pelindung, lebak, dll. dan (ii) pembangunan non-fisik, seperti sistem peringatan banjir dengan membuat peta rawan banjir, pencegahan pembangunan rumah pada daerah-daerah rawan banjir, dll. Kedua langkah tersebut perlu dikaji dalam pelaksanaan rencana tata ruang Mamminasata.

Tingkatan desain untuk pengendalian banjir di sungai Maros, Tallo, Gamanti dan Pappa ditetapkan seperti tercantum pada Tabel 8.1.

Tabel 8.1: Tingkatan Desain Pengendalian Banjir di Mamminasata

Sungai	Luas Daerah Lindung (ha)	Target Kota yang akan Dilindungi	Jumlah Penduduk yang Dilindungi	Tingkatan Desain	Debit Rencana (m ³ /dtk.)
Maros	13.000	Maros	22.000	25-tahun	1.240
Tallo	4.600	Makassar	430.000	50-tahun	1.010
Gamanti	1.500	Takalar	6.300	10-tahun	130
Pappa					520

Untuk perbaikan drainase, daerah drainase Jeneberang bagian utara yang membelah daerah perkotaan, akan dibagi menjadi sembilan zona sebagaimana yang diilustrasikan pada Gambar 8.3.



Gambar 8.3: Pembagian Zona Drainase Jeneberang Bagian Utara

Solusi alternatif untuk mencegah banjir lokal biasanya didasarkan pada (i) konsep pengaliran dan (ii) konsep penampungan. Drainase dengan menggunakan pompa untuk

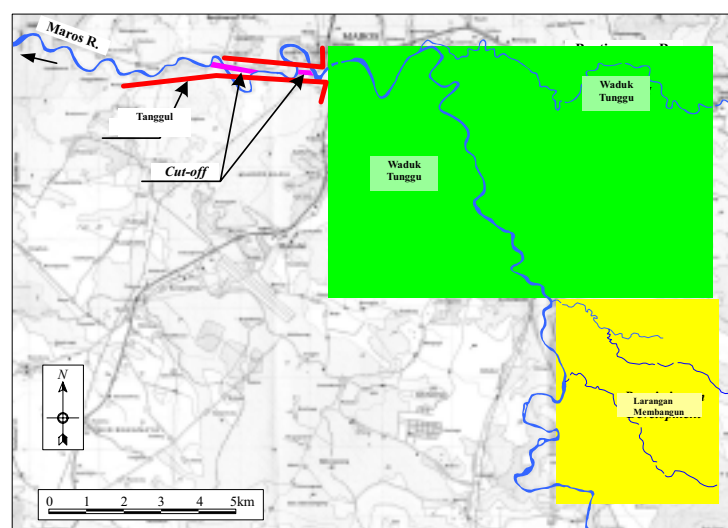
mengalirkan air yang tergenang mudah saja dirancang, tetapi membutuhkan investasi besar. Di pihak lain, penampungan air pada waduk tunggu memang lebih ekonomis tetapi memerlukan pembebasan lahan. Dengan kondisi demikian, langkah-langkah alternatif lain yang mungkin dilakukan adalah sebagai berikut:

- (i) Penerapan urbanisasi terkendali melalui regulasi tata guna lahan, terutama di daerah dataran rendah, dengan maksud mempromosikan penanganan bencana yang hemat biaya (ekonomis); dan
- (ii) Penampungan air badai untuk sementara di tempat-tempat umum selama beberapa jam, misalnya di taman-taman, halaman sekolah dan lahan-lahan milik pemerintah, yang tinggi permukaannya ditetapkan 20-50 cm lebih rendah dari tinggi muka air pasang.

Kemungkinan penerapan alternatif-alternatif tersebut akan dibahas dan dievaluasi lebih lanjut oleh pihak yang berkepentingan.

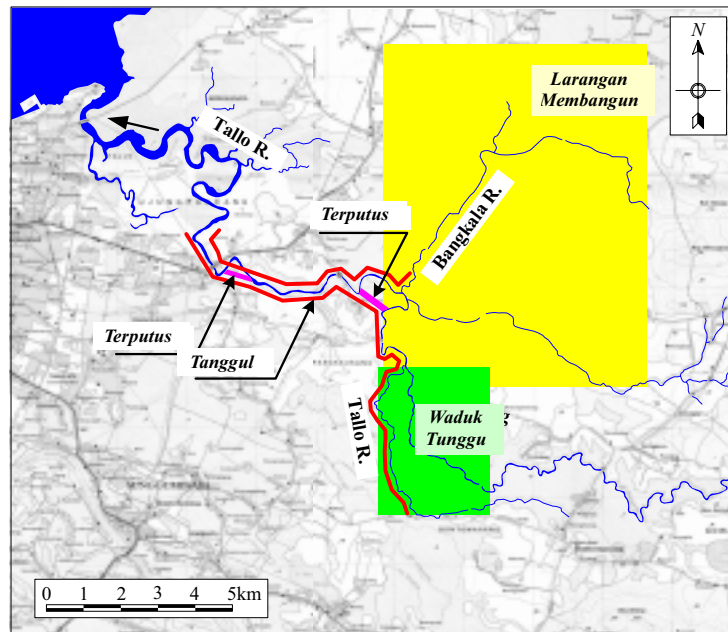
3) Penyusunan dan Pelaksanaan Rencana

Untuk pengendalian banjir di Sungai Maros, diperlukan studi lebih lanjut untuk menyiapkan peta rawan banjir dan perlindungan terhadap daerah muka perairan (*waterfront*). Kemudian diikuti dengan penyebarluasan informasi mengenai banjir kepada masyarakat yang tinggal di daerah pinggiran sungai dan dengan pembatasan pembangunan di daerah hulu. Akhirnya, bangunan-bangunan pelindung akan dirancang untuk dibangun selama periode 2015-2020. Langkah-langkah pembangunan fisik tersebut mungkin dapat diambil untuk memudahkan penetapan zonasi tata guna lahan untuk rencana tata ruang Mamminasata seperti Gambar 8.4. Langkah-langkah tersebut mencakup (i) perbaikan alur sungai sepanjang 6,0 km, termasuk sudetan sepanjang 1,6 km, (ii) dua waduk tunggu seluas 30 km², dan delinasi daerah sempadan seluas 15 km².



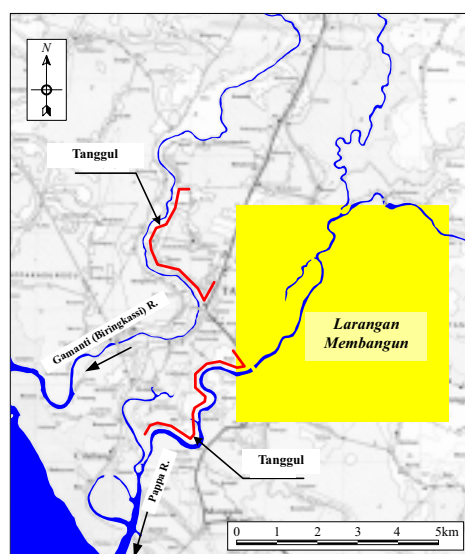
Gambar 8.4: Rencana Konseptual Perbaikan Sungai Maros

Untuk pengendalian banjir Sungai Tallo, konsep yang sama digunakan seperti ditunjukkan pada Gambar 8.5. Rencana tersebut meliputi (i) perbaikan alur sungai sepanjang 19,3 km termasuk sudetan sepanjang 2,0 km, (ii) waduk tunggu untuk air luapan banjir seluas 4,7 km², dan (iii) delinasi daerah sempadan seluas 9 km². Konsep tersebut digunakan dalam menetapkan zona tata guna lahan dalam rencana tata ruang Mamminasata.



Gambar 8.5: Rencana Konseptual Perbaikan Sungai Tallo

Pengendalian banjir di Sungai Pappa dan Gamanti tidak terlalu mendesak dibandingkan dengan Sungai Tallo. Lahan seluas 18 km² di ruas tengah sungai Pappa sebaiknya ditetapkan sebagai daerah sempadan sesuai dengan zonasi tata guna lahan, yang bisa dimanfaatkan sebagai kebun buah-buahan, peternakan dan tujuan-tujuan lain.



Gambar 8.6: Rencana Konseptual Perbaikan Sungai Pappa dan Gamanti

Rencana penanggulangan banjir untuk Mamminasata dengan demikian akan mencakup program-program berikut ini. Direkomendasikan agar menyiapkan peta rawan banjir untuk sungai-sungai besar sebagai bagian dari rencana penanggulangan banjir secara non-fisik. Kelangsungan hidup ekonomi atas pembangunan tanggul dan sudetan tidak akan tinggi, oleh karena itu langkah-langkah pembangunan fisik seperti itu sebaiknya dilaksanakan untuk jangka menengah dan jangka panjang.

Tabel 8.2: Langkah-langkah yang akan Dimasukkan ke dalam Rencana Penanggulangan Banjir

Sungai	Fisik			Non-fisik		
	Tanggul	Sudetan	Waduk Tunggu	Daerah Sempadan	Informasi Banjir	Peta Rawan Banjir
Maros	O	O	O	O	O	O
Tallo	O	O	O	O	O	O
Gamanti	O	-	-	-	O	O
Pappa	O	-	-	O	O	O

Sebuah studi kasus mengenai penentuan fasilitas-fasilitas retensi air badai disajikan pada Laporan Studi Sektoral (8), sebagai rujukan.

Untuk perbaikan drainase di daerah drainase Jeneberang bagian utara, langkah-langkah pembangunan non-fisik dan rehabilitasi saluran pembuang harus diprogramkan untuk implementasi jangka pendek yang akan mencakup program aksi sebagai berikut:

- (i) Rehabilitasi saluran-saluran yang ada, termasuk konsolidasi pelaksanaan operasi, pemeliharaan dan perbaikan rutin yang efektif terhadap sistem drainase.
- (ii) Fasilitas drainase berskala kecil, seperti penampungan sementara air badai di tempat-tempat umum dan penampungan sementara luapan air hujan di gedung-gedung/rumah-rumah; dan
- (iii) Penetapan peraturan mengenai pencegahan banjir-banjir lokal yang disebabkan oleh urbanisasi, misalnya:
 - a. Pemukiman (*filling-up*) di daerah dataran rendah harus dibatasi untuk mengurangi resiko banjir;
 - b. Perubahan/penyesuaian wilayah sungai pada dasarnya harus dilarang;
 - c. Retensi air badai harus dilaksanakan sesuai dengan skala pembangunan;
 - d. Para pengembang (*developer*) harus memikul tanggung jawab pembangunan fasilitas penampungan air badai di daerah pengembangannya; dan;
 - e. Para developer tidak boleh memulai pekerjaan pengembangan lahan sebelum pembangunan fasilitas retensi air badai rampung.

Perbaikan-perbaikan fisik akan dirancang dan dilaksanakan untuk jangka menengah, dengan melaksanakan studi lanjutan terhadap hal-hal berikut ini:

Tabel 8.3: Perbaikan Fisik Drainase Jeneberang Bagian Utara

Zona Drainase	Luas (km ²)	Perbaikan Sungai			Saluran Primer		Saluran Sekunder		Saluran Tersier	
		Sungai	Design Level	Panjang (km)	Design Level	Panjang (km)	Design Level	Panjang (km)	Design Level	Panjang (km)
Kota Lama	8									
Kota	19									
Pampang	45						5-thn	19	2-thn	19
Muara Jeneberang	10						5-thn	10	2-thn	10
Tallo (Hilir)	53	Tallo	50-thn		20-thn	10	5-thn	31	2-thn	32
Jeneberang (Sisi Kanan)	9						5-thn	9	2-thn	9
Bonetonjara	24	Boneto-njara	10-thn	7			5-thn	16	2-thn	19
Tallo (Cabang Kanan)	19	Tallo	50-thn				5-thn	11	2-thn	12
Tallo (Cabang Kiri)	21	Tallo	50-thn				5-thn	18	2-thn	18
Total	208			7		10		114		119

Sehubungan dengan pengendalian banjir dan drainase di hilir Daerah Aliran Sungai Tallo, perhatian khusus perlu dicurahkan pada kenyataan bahwa reklamasi tanah pada bantaran sungai, sebagaimana yang direncanakan dalam Rencana Tata Ruang Kota Makassar, akan berdampak negatif yang serius pada kondisi drainase air badai di daerah urban yang padat penduduk di Kota Makassar, karena dua dari empat saluran drainase primer yang ada (yakni kanal Sinrijala dan Sungai Pampang) memiliki outletnya sendiri di dataran rendah di Sungai Tallo. Analisis simulasi dengan menggunakan perhitungan aliran tidak tetap dalam dua dimensi juga menunjukkan bahwa reklamasi tanah tersebut akan menyebabkan skala banjir menjadi lebih besar dan pengaruhnya akan meluas ke bagian hulu DAS sejauh lebih dari 5 km. (Lihat Laporan Studi Sektor (8) untuk lebih rinci. Oleh karena itu, reklamasi Sungai Tallo hilir tidak direkomendasikan untuk keperluan industri atau keperluan lainnya.



Seorang Siswa SMA dari Gowa, bernama Chairil Abdi, B., menggambarkan kotanya dimana warga kota bisa menikmati kegiatan memancing dan perbaikan jalan di tepi sungai

8.2 Peningkatan Penyediaan Air dan Perbaikan Saluran Air Limbah²

1) Isu-Isu Utama

Rumah tangga yang terlayani dengan air bersih olahan (yaitu air yang diolah oleh Perusahaan Daerah Air Minum) dan air sumur/sumber air di Mamminasata dapat dilihat pada Tabel 8.4. Persentase penduduk yang terlayani air bersih olahan untuk seluruh wilayah Mamminasata adalah 42%, berkisar antara 70% di Makassar, 9% di Maros, 11% di Gowa dan 4% di Takalar.

Tabel 8.4: Penyediaan Air Minum untuk Rumah Tangga di Mamminasata

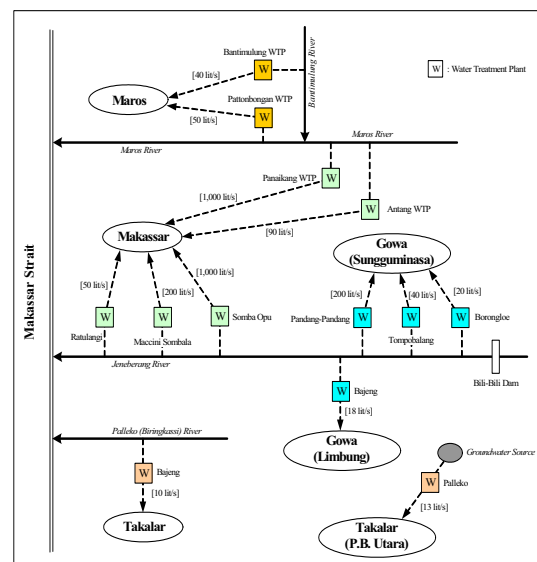
Kabupaten/Kota	Air Olahan	Sumur/Sumber Air	Lainnya*
Makassar	83,7%	16,2%	0,1%
Maros	17,1%	70,6%	12,3%
Gowa	13,6%	86,4%	0,0%
Takalar	34,5%	64,0%	1,5%

Sumber: Susenas, 2001

Cat. *: Lainnya; air sungai, air hujan, dll.

Pelayanan air bersih dilakukan oleh PDAM. Daerah layanannya 100% di Makassar (175,9 km²), 12% di Maros (188 km²), 4,2% di Gowa (80 km²) dan 9,8% di Takalar (56 km²). Jumlah pelanggannya adalah sekitar 143.400. Meskipun pada tahun 2003, total produksi air PDAM sebanyak 75 juta m³, namun air yang terjual hanya 34,4 juta m³. Rasio kehilangan air (UFW = Un-accounted For Water) cukup tinggi, berkisar antara 48% di Makassar, 39% di Maros, 37% di Gowa dan 50% di Takalar. Tingginya rasio kehilangan air tersebut merupakan hambatan yang paling kritis di Mamminasata.

Skema penyediaan air bersih yang dilakukan oleh PDAM dapat dilihat pada Gambar 8.7. Lima IPA (Instalasi Penjernihan Air) di Makassar menyediakan air bersih sebanyak 2.340 l/dtk, sementara 9 IPA di Maros, Gowa dan Takalar (termasuk satu di Malino yang berlokasi di luar wilayah Mamminasata) menyediakan air bersih sekitar 400 l/dtk. Sungai Jeneberang adalah sumber air baku utama yang memasok sekitar 55%



Gambar 8.7: Diagram Pasokan Air bersih oleh PDAM

² Rincian tercantum pada Laporan Studi Sektorl (9)

dari total pasokan air baku.

Hambatan-hambatan dalam hal penyediaan air di Mamminasata, selain faktor kehilangan air yang tinggi seperti disebutkan di atas, antara lain adalah (i) kurangnya air di IPA Antang dan Panaikang untuk Makassar, (ii) tingginya kekeruhan air Sungai Jeneberang setelah bencana runtuhnya Gunung Bawakaraeng pada bulan Maret 2004, (iii) tertundanya pembangunan pipa distribusi di Gowa, dan (iv) kurangnya air pada IPA Bajeng dan Paleko di Takalar.

Di wilayah Mamminasata, instalasi pengolahan air limbah (IPAL) bisa dikatakan tidak ada, kecuali untuk kawasan industri KIMA yang memiliki IPAL berkapasitas 3.000 m³/hari. Persentase septik tank yang dibangun di setiap rumah tangga adalah 85% di Makassar, 23% di Maros, 42% di Gowa dan 44% di Takalar. Air jamban (*blackwater*) disedot oleh Perusahaan Daerah berdasarkan permintaan pelanggan, yang kemudian diangkut ke Instalasi Pengolahan yang ada di Antang yang terletak di timur kota Makassar.



Air limbah yang dibuang dari industri tempe

Air cucian (*graywater*) yang berasal dari rumah tangga di Mamminasata dibuang ke got-got tanpa diolah. Akibatnya, kualitas air di got-got dan kanal-kanal sangat buruk, terutama pada musim kemarau. Penggenangan air cucian pada got-got dan kanal-kanal sekunder dan tersier terjadi karena penyumbatan akibat sedimentasi dan akumulasi sampah yang ditemukan di banyak tempat. Dampaknya terhadap air tanah harus dipantau.

2) Strategi Penyediaan Air dan Perbaikan Saluran Air Limbah

Target penyediaan air bersih untuk sementara ditetapkan sebesar 100% untuk Makassar dan 70% masing-masing untuk Maros, Gowa dan Takalar per tahun 2020. Pada saat yang sama, rasio kehilangan air ditargetkan akan turun menjadi 25% selama periode rencana. Rasio kehilangan air tersebut ditetapkan sesuai dengan “standar tingkat kehilangan air” yang ditetapkan oleh Departemen Pekerjaan Umum.

Konsumsi air per kapita diperkirakan akan menjadi 200 l/hari, dengan merujuk pada konsumsi air untuk keperluan rumah tangga di kota-kota besar lainnya di Indonesia. Di pihak lain, kebutuhan air untuk sektor komersial/jasa dan industri diperkirakan atas

dasar proyeksi PDRB untuk rencana tata ruang Mamminasata. Dengan demikian, kebutuhan air daerah perkotaan secara keseluruhan diperkirakan akan naik dari 161 juta m³ pada tahun 2005 menjadi 290 juta m³ pada tahun 2020, seperti ditunjukkan pada Tabel 8.5.

Tabel 8.5: Perkiraan Kebutuhan Air Perkotaan di Mamminasata

(Unit: Juta m³/thn)

Tahun	Maros	Makassar	Gowa	Takalar	Total
2005	4,3	147,6	6,8	2,5	161,2
2010	11,1	135,1	22,6	8,0	176,8
2015	26,0	142,7	39,4	13,5	221,6
2020	42,1	159,3	62,7	25,0	289,1

Langkah-langkah penanggulangan terhadap masalah kehilangan air tentu harus dilakukan. Proyek percontohan untuk mengatasi kehilangan air telah dilaksanakan melalui program “Bantuan Teknis Penurunan Tingkat Kebocoran di Daerah Layanan PDAM Makassar” (Nov. 2004) dan merekomendasikan langkah-langkah berikut ini:

- (i) Rencana Jangka Pendek (dengan target rasio kehilangan air sebesar 30%)
 - Pembentukan tim penanggulangan kehilangan air yang dipimpin oleh personil yang cakap;
 - Penetapan zona-zona percontohan yang mewakili semua daerah layanan;
 - Perbaikan semua meteran induk untuk mengukur kapasitas distribusi aktual;
 - Inventarisasi meteran-meteran pelanggan;
 - Penggantian meteran-meteran pelanggan yang umurnya lebih dari 5 tahun dan yang memakai air kurang dari 5 m³/bulan; dan
 - Pembaruan data pelanggan dengan melakukan survei/razia dan diinput ke dalam database.
- (ii) Rencana Jangka Menengah (dengan target rasio kehilangan air sebesar 25%)
 - Menambah tekanan pada jaringan pipa distribusi; dan
 - Rehabilitasi jaringan pipa di setiap zona.

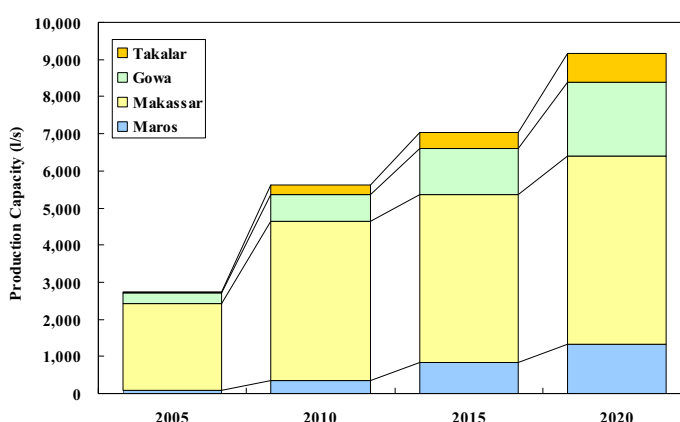
Sangat disesalkan karena perbaikan sistem saluran air limbah terlambat dilakukan bukan hanya di Mamminasata tetapi juga di kota-kota lain di Indonesia. (Cakupan layanan saluran air limbah di daerah perkotaan hanya 2% di Indonesia, 2002.) Karena tujuan dari rencana tata ruang Mamminasata ditetapkan untuk mewujudkan kota metropolitan yang ramah lingkungan, maka sistem saluran pembuangan air limbah yang layak harus direalisasikan. Untuk sementara, sistem pembuangan air limbah akan direncanakan dengan sistem *on-site* atau konvensional (lubang pelumeran dan/atau septik tank dengan lubang pelumeran), dan sistem *off-site* atau non-konvensional (IPAL).

3) Penyusunan dan Pelaksanaan Rencana

Berdasarkan kebutuhan pasokan air menjelang tahun 2020, kapasitas produksi pasokan air ditetapkan untuk sementara seperti tercantum pada Tabel 8.6

Tabel 8.6: Kapasitas Rencana Produksi Pasokan Air Bersih di Mamminasata

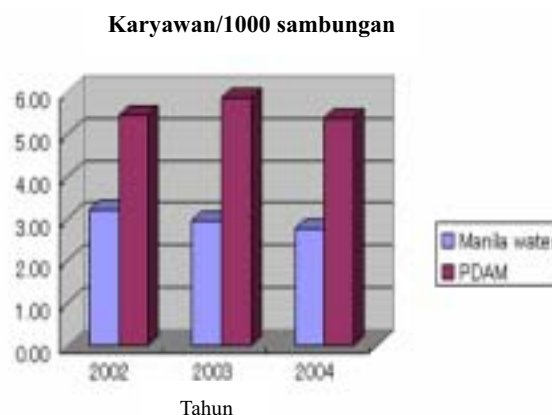
Tahun	Maros	Makassar	Gowa	Takalar	Total
2005 (yang ada)	90	2.340	278	23	2.731
2010	354	4.286	716	254	5.611
2015	823	4.525	1.251	427	7.026
2020	1.338	5.052	1.986	794	9.170



Gambar 8.8: Tahapan Pengembangan Kapasitas Produksi Air di Mamminasata

IPA Somba Opu yang ada (1.000 l/dtk) telah dirancang untuk dapat dikembangkan hingga berkapasitas 2.000 l/dtk, dan pengembangannya perlu dilakukan untuk memenuhi kebutuhan di Makassar. Karena IPA Somba Opu terletak di Gowa, maka penyediaan air untuk daerah perkotaan di Sungguminasa, Gowa sebaiknya tercakup di dalam program pengembangan tersebut. Sistem penyediaan air di Maros dan Takalar harus direncanakan dan dilaksanakan dengan target pencapaian sebesar 70% untuk penyediaan air PAM menjelang tahun 2020. (Lihat Bab 11.1)³

Manajemen PDAM perlu ditinjau kembali dan diperkuat dalam melaksanakan rencana-rencana pengembangan pasokan air, termasuk biaya-biaya operasional reguler. Sebagai perbandingan, karyawan PDAM per 1.000 sambungan (5,38 orang) terlalu tinggi dibandingkan Perusahaan Air



Gambar 8.9: Perbandingan Karyawan / 1.000 Sambungan

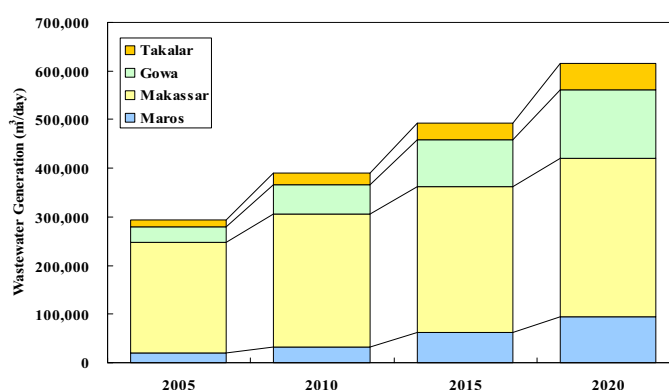
³ Lihat studi pra-kelayakan pada volume tersendiri

Minum di Manila, Filipina yang diprivatisasi (2,77 orang) seperti terlihat pada grafik Gambar 8.9⁴.

Oleh karena itu, program-program yang akan dilaksanakan untuk peningkatan pasokan air di Mamminasata akan mencakup hal-hal berikut ini:

- (i) Program untuk mengurangi rasio kehilangan air (*UFW*) menjadi 25%;
- (ii) Pengembangan IPA Somba Opu (menjadi 2.000 l/dtk) untuk memenuhi kebutuhan di Makassar dan sebagian wilayah Gowa;
- (iii) Pembangunan IPA baru di Maros dan Takalar; dan
- (iv) Perkuatan aspek pengelolaan PDAM.

Di pihak lain, air limbah di Mamminasata diperkirakan akan meningkat tajam sejalan dengan perbaikan layanan pasokan air. Timbulan air limbah diperkirakan seperti pada diagram Gambar 8.10



Gambar 8.10: Timbulan Air Limbah di Mamminasata

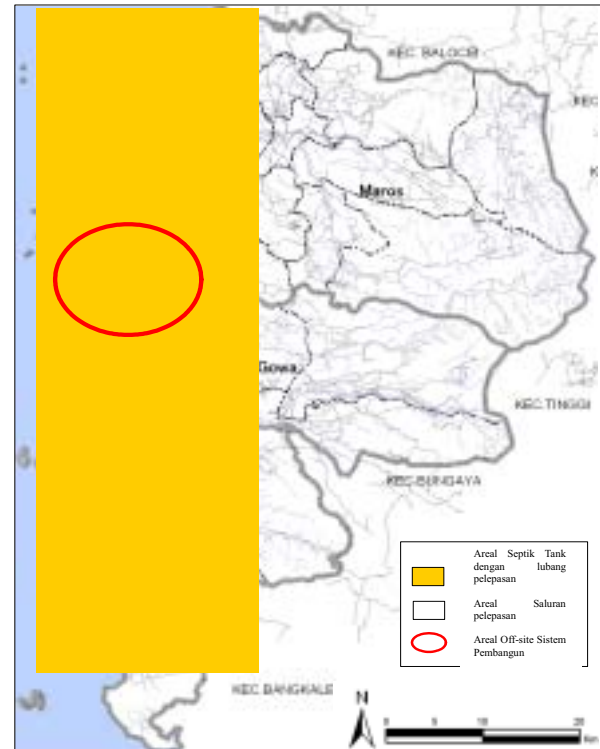
Dengan asumsi kandungan BOD air cucian rumah tangga sebesar 168 mg/l, air limbah komersial/jasa 250 mg/l, dan air limbah industri 1.152 mg/l, maka beban polusi akan mencapai 78.600 kg/hari di Makassar, 36.800 kg/hari di Gowa, 25.800 kg/hari di Maros dan 14.100 kg/hari di Takalar. Beban polusi tersebut harus dikurangi dengan jalan memperbaiki saluran pembuangan air limbah.

Target tingkat sanitasi telah ditetapkan untuk Tingkat Terendah yakni semua warga mendapatkan akses ke fasilitas toilet dengan sistem pembuangan saniter, untuk Tingkat Menengah yakni air MCK (mandi, cuci, kakus) diolah untuk menjaga kondisi lingkungan tempat tinggal yang sehat dengan kandungan BOD kurang dari 30 mg/l, dan untuk Tingkat Amenitas yakni air MCK diolah untuk mewujudkan amenitas atau kenyamanan daerah pesisir pantai dengan kandungan BOD kurang dari 10 mg/l. Untuk Mamminasata, sebaiknya tingkat sanitasi ditetapkan pada Tingkat Amenitas, tetapi

⁴ Lihat Laporan Studi Sektoral (14) untuk perbandingan antara PDAM dan Perusahaan Air Minum Manila

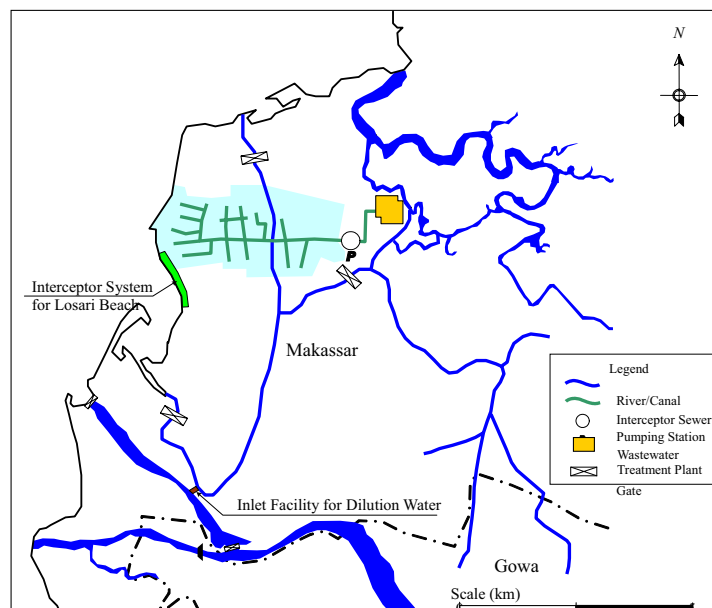
untuk sementara ditetapkan pada Tingkat Menengah untuk menjamin implementasi rencana yang hasilnya memuaskan dalam waktu yang terbatas.

Rencana penetapan zona pembangunan sistem saluran pembuangan air limbah ditetapkan untuk (i) sistem *on-site* pada daerah dengan kepadatan penduduk kurang dari 100 orang/ha, (ii) lubang pelumeran pada daerah dengan kedalaman air tanah lebih dari 4 m, (iii) septik tank dengan lubang pelumeran pada daerah dengan kedalaman air tanah kurang dari 4 m, dan (iv) sistem *off-site* pada daerah dengan kepadatan penduduk lebih dari 100 orang/ha. Rancangan tersebut dapat dilihat pada peta Gambar 8.11.



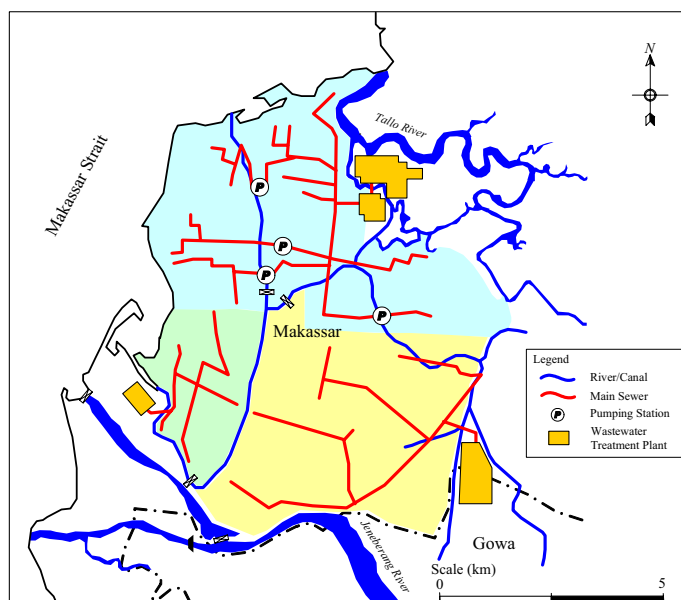
Gambar 8.11: Pilihan *On-site* dan *Off-site* menurut zona

Untuk pengolahan air limbah di Makassar, rencana sistem *off-site* jangka pendek diusulkan seperti pada Gambar 8.12.



Gambar 8.12: Sistem *Off-site* Jangka Pendek

Sistem saluran air limbah *off-site* jangka panjang di Makassar direncanakan seperti pada Gambar 8.13. Disarankan agar rencana jangka panjang tersebut dimulai pada tahun 2012~2015 dan dirampungkan pada tahun 2020.



Gambar 8.13: Sistem *Off-site* Jangka Panjang

Di samping sistem *off-site* untuk pengolahan air limbah, program-program berikut ini perlu dilaksanakan secara bersamaan:

- (i) Pembersihan dan perbaikan mendasar pada saluran drainase kecil dengan partisipasi aktif masyarakat;
- (ii) Pembersihan saluran-saluran drainase utama dan kanal-kanal harus dilaksanakan oleh Dinas Kebersihan;
- (iii) Alat penyaring untuk menyaring benda-benda kasar perlu dipasang di got-got dan saluran-saluran drainase, serta pembuangan rutin kotoran/bahan yang tersaring oleh masyarakat;
- (iv) Promosi penggunaan septik tank dengan lubang pelumeran; dan
- (v) Kerangka hukum untuk mengintrodusir sistem pengembangan modul.

8.3 Pengelolaan Limbah Padat⁵

1) Isu-Isu Utama

Bagi para wisatawan dan pengunjung serta warga Mamminasata, keindahan alam dan lansekap terganggu oleh sampah yang semakin banyak berceceran di sepanjang pantai, sungai, saluran drainase dan tepi jalan. Pengelolaan limbah padat, dalam hal ini, merupakan isu yang paling serius untuk diperhatikan dalam rangka membangun Mamminasata sebagai kota metropolitan yang harmonis dan ramah lingkungan.

Menurut survei yang dilakukan dalam Studi ini, timbulan sampah di Makassar diperkirakan sekitar 1.676 m³/hari, dan sekitar 420-540 m³/hari di tiga kabupaten lainnya, seperti pada Tabel 8.7.

Tabel 8.7: Timbulan Sampah di Mamminasata [m³/hari]

	Makassar	Maros	Gowa	Takalar
Rumah Tangga	1274	385	416	358
Komersial	178	64	67	41
Industri & Perkantoran	164	14	14	12
Lainnya (Jalanan, dll)	60	14	40	10
Total	1676	477	537	421

Sumber: Tim Studi JICA

Hasil survei menunjukkan bahwa limbah organik relatif tinggi. Sekitar 70% dari limbah rumah tangga dan pasar merupakan limbah organik. Kandungan airnya sekitar 70-80% untuk limbah rumah tangga, restoran, hotel dan pasar. Kepadatan curah limbah rumah tangga menunjukkan angka yang lebih tinggi (0,46 kg/l) jika dibandingkan dengan survei tahun 1996 (0,23 kg/l).

Tabel 8.8: Karakteristik Limbah di Mamminasata

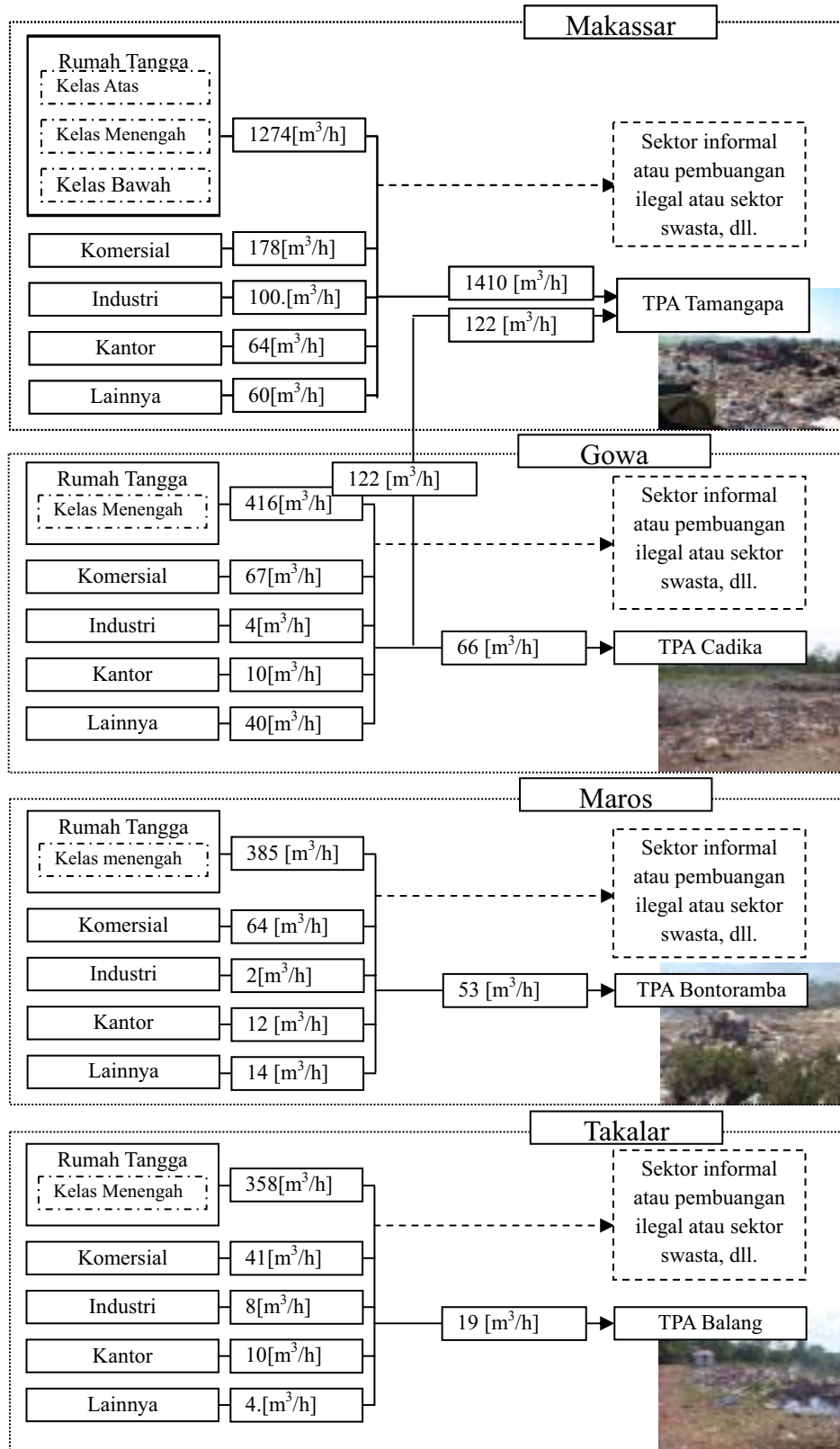
		Studi JICA (1996)	Hasil Survei dari Studi Ini					
		Rumah Tangga	Rumah Tangga	Restoran	Hotel	Pasar	Kantor & Industri	Jalanan
Komposisi Fisik [%]	Limbah Dapur	57,96	70,7	73,1	60,3	70,9	47,7	10,9
	Tekstil	0,81	0,7	0,0	1,8	2,3	0,1	6,6
	Kayu	0,96	0,5	0,1	0,0	0,0	0,7	5,2
	Plastik	11,24	11,6	11,7	9,0	15,5	18,6	23,4
	Karet/Kulit	0,07	0,1	0,0	0,4	0,0	0,0	5,0
	Logam	2,49	1,0	11,4	3,3	1,2	0,8	6,6
	Kaca	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	
Kepadatan Curah [kg/l]		0,232	0,46	0,42	0,21	0,41	0,20	0,29
Kandungan Air [%]		55,02	77	81	79	78	82	-

Sumber: Tim Studi JICA

Cat.: "-" = tidak ada data

⁵ Rincian tercantum pada Laboran Studi Sektoral (10)

Cakupan layanan pengumpulan sampah di Makassar sebesar 87%, 88% di Maros, dan 75% di Gowa dan Takalar. Volume dan aliran limbah padat di Mamminasata diilustrasikan seperti pada Gambar 8.14.





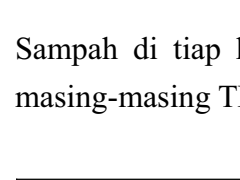
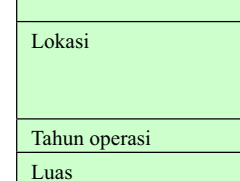
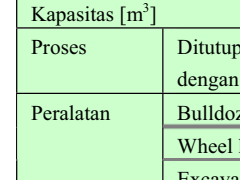


Sumber: Tim Studi JICA

Gambar 8.14: Alur Limbah di Mamminasata

Peralatan yang digunakan untuk pengumpulan dan pengangkutan sampah saat ini dapat dilihat pada Tabel 8.9.

Tabel 8.9: Peralatan Pengangkutan

	Makassar	Gowa	Maros	Takalar
 Gerobak (1m ³)	299	-	10	0
 Truk penjemput (6m ³)	64	4	4	4
 Truk kontainer (6m ³)	48	3	3	-
 Truk kontainer (10m ³)	2	0	0	-
 Truk kompaktor (6m ³)	4	0	0	-
 Becak motor	6	3	0	0
 Kendaraan lain	12	0	1	0

Sumber: Dinas Kebersihan masing-masing kabupaten & Dinas Keindahan Kota Makassar

Sampah di tiap kabupaten/kota dibuang pada TPA masing-masing, dan karakteristik masing-masing TPA dirangkum pada Tabel 8.10:

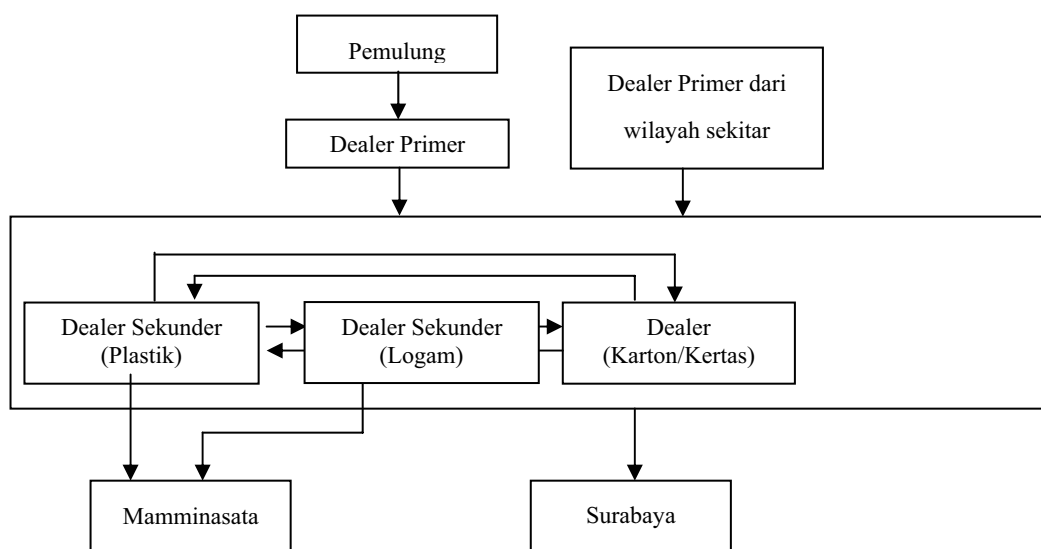
Tabel 8.10: Karakteristik TPA yang ada di Mamminasata

		Makassar	Gowa	Maros	Takalar
Lokasi		Tamangapa Kec. Manggala	Cadica Kec. Pallangga	Bontoramba Desa Bonto Matene Kec. Mandai	Balang Kec. Polombangkeng Selatan
Tahun operasi		1993	1997	1997	Sekitar 1985-
Luas		14,3[ha]	2[ha]	2,8[ha]	2,8[ha]
Kapasitas [m ³]		810 [m ³]	14 [m ³]*	51[m ³]	17 [m ³]
Proses	Ditutup dengan tanah	Ditutup dgn tanah tapi tidak berkala	Tidak ditutup dengan tanah	Tidak ditutup dengan tanah	Ditutup dgn tanah tapi tidak berkala
Peralatan	Bulldozer	4	1	0	Sewa
	Wheel loader	0	0	2	Sewa
	Excavator	1	0	1	Sewa
Fasilitas	Kantor	1	1	1	1
	Kolam pelumeran	1 (tidak dioperasikan sebagaimana mestinya)	0	0	0
	Sistem ventilasi gas	1	0	0	0
Aktivitas pemulung	Jumlah pemulung	178	10	20	8

Sumber: Dinas Keindahan Makassar dan Dinas Kebersihan masing-masing kabupaten
Note: "-" = tidak ada data

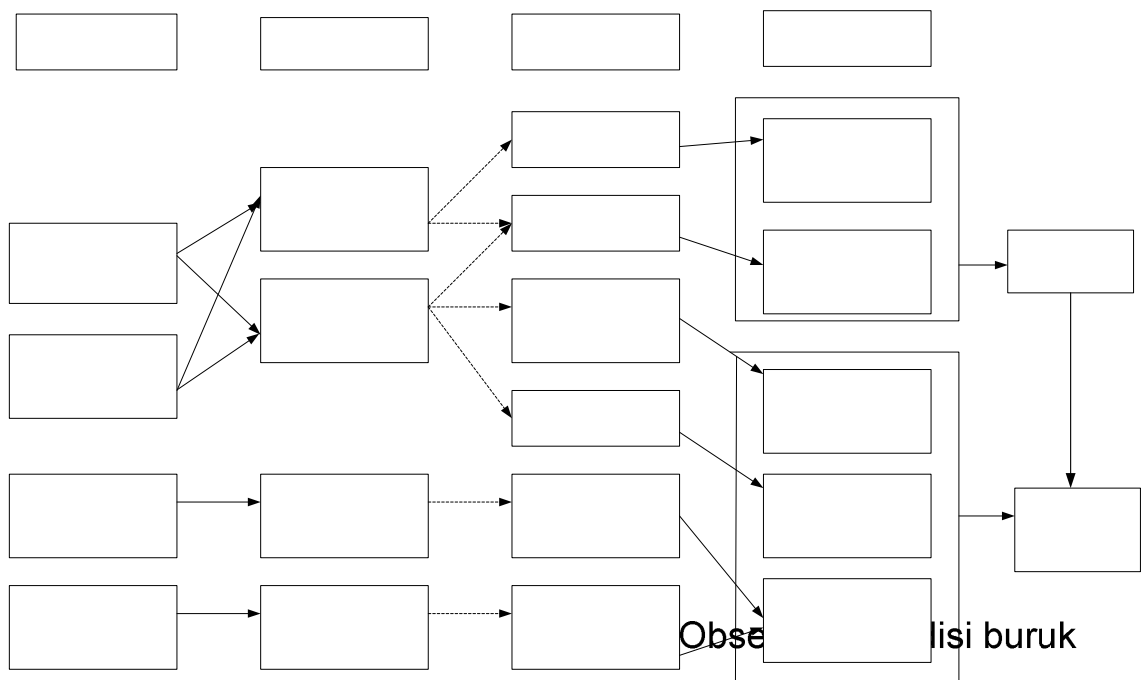
TPA yang paling kritis saat ini adalah Tamanggungapa, Makassar. Kapasitasnya sudah hampir penuh dan beroperasi dalam kondisi yang tidak sehat. Air bawah tanah terkontaminasi oleh infiltrasi kandungan air sampah yang tinggi, dan bau menyengat merupakan masalah serius bagi pemukim di sekitar TPA. Pemerintah kota Makassar berencana untuk membangun sebuah TPA baru di Gowa, tetapi rencana tersebut tertunda. Dapat dipahami bahwa masyarakat Gowa tidak akan senang jika TPA seperti itu dibangun di sekitar permukiman mereka.

Promosi kegiatan daur ulang sampah padat telah dilakukan sampai pada tingkat tertentu. Meskipun skala operasinya kecil, namun ada beberapa pabrik daur ulang untuk bahan plastik (Luhur Plastik), aluminum (CV. Andalas Jaya), logam (PT. Barawaja), serpihan kayu (PT. Batatex), dan limbah organik (PT. Orgi). Sebagian besar material yang bisa didaur ulang diangkut ke Surabaya untuk didaur ulang. Aliran umum limbah yang dapat didaur ulang dapat dilihat pada diagram Gambar 8.15.



Gambar 8.15: Alur Limbah Daur Ulang yang Lazim di Mamminasata

Secara ringkas, permasalahan utama pengelolaan limbah padat di Mamminasata dapat dilihat pada diagram Gambar 8.16.



Gambar 8.16: Identifikasi Permasalahan dalam Pengelolaan Limbah Padat dan Keterkaitannya

Alasan mendasar semakin buruknya limbah padat di Mamminasata adalah karena kurangnya kesadaran masyarakat. Jika masyarakat tidak sadar terhadap lingkungan, maka akan sulit mewujudkan Mamminasata menjadi sebuah kota metropolitan yang ramah lingkungan.

2) Strategi Pengelolaan Limbah Padat

Beberapa strategi sedang dikerjakan untuk memecahkan masalah pengelolaan limbah padat di Mamminasata untuk membenahi kota metropolitan menjadi ramah lingkungan, mencakup, tetapi tidak terbatas pada strategi-strategi berikut ini:

(1) Perbaiki Layanan Pengumpulan Sampah

Layanan pengumpulan sampah akan ditingkatkan, terutama di daerah-daerah berpendapatan rendah dimana jalanan terlalu sempit untuk dilalui. Pelajaran yang didapatkan dari Curitiba akan dijadikan referensi dalam menyusun rencana peningkatan layanan. Demikian pula dengan sistem pemilahan sampah yang akan diuji apakah bisa diterapkan di beberapa daerah permukiman terpilih atau tidak.

(2) TPA Baru dengan Metode Pembuangan Saniter

TPA yang ada di Makassar (TPA Tamangapa) menyebabkan polusi di dan sekitar TPA. Diperlukan TPA baru yang harus dirancang dengan metode pembuangan saniter untuk menjaga lingkungan di dan sekitar TPA dan untuk mendapatkan dukungan masyarakat sekitar.

(3) Pembuangan Limbah Berbahaya dan Beracun

Seiring dengan pertumbuhan ekonomi, maka terjadi volume limbah berbahaya dan beracun (B3) dan limbah ini harus ditangani secara terpisah dari limbah rumah tangga dan limbah tak berbahaya. Pengelolaannya melalui perijinan dan dikontrol secara ketat di bawah Peraturan Pemerintah No. 85 Tahun 1999 dan No. 71 Tahun 2001. Pada dasarnya, limbah ini sudah harus dipisahkan di sumbernya.

(4) Pelaksanaan Pendidikan Lingkungan

Kota Metropolitan Mamminasata yang bersih hanya akan bisa dicapai melalui pendidikan lingkungan, terutama kepada generasi muda pada pendidikan dasar. Tidak hanya teori tetapi praktek juga perlu dimasukkan. Disarankan agar membuat percontohan selama studi ini berlangsung.

(5) Promosi 3R (*Reduce, Reuse* dan *Recycle*)

Untuk melaksanakan pelayanan pengumpulan sampah dan pengangkutan yang efektif, maka promosi 3R melalui partisipasi masyarakat harus dilakukan dan tidak bisa dielakkan. Reduksi limbah padat melalui keterlibatan masyarakat akan memberikan kontribusi terhadap keringanan beban tanggung jawab pihak yang berwenang. Pembuangan sampah terpisah untuk *reuse* dan daur ulang melalui partisipasi masyarakat akan dipromosikan sejalan dengan penetapan sistem pemilahan sampah.

(6) Pengenalan Bertahap tentang Masyarakat Berorientasi Daur Ulang

Untuk menciptakan kota metropolitan yang ramah lingkungan di Mamminasata untuk jangka waktu yang lama, diperlukan pengenalan sebuah sistem pemanfaatan limbah buangan dan penghematan sumberdaya alam yang efektif secara bertahap. Sistem itu dapat dimulai oleh sektor industri dan komersial melihat kenyataan bahwa limbah buangan dari sektor tersebut tidak tercampur (terpisah) dari sumber-sumber timbulan limbahnya. Di daerah pedalaman, promosi usaha tani terpadu juga akan membawa Mamminasata pada penciptaan masyarakat berorientasi daur ulang.

3) Penyusunan dan Pelaksanaan Rencana

Estimasi jumlah limbah padat yang timbul di Mamminasata dilakukan berdasarkan kerangka sosial untuk limbah rumah tangga dan kerangka ekonomi untuk limbah industri dan komersial. Perkiraan volume limbah padat di masa yang akan datang dirangkum dalam Tabel 8.11.

Tabel 8.11: Perkiraan Volume Limbah Padat di Mamminasata [m³/hari]

Kabupaten/Kota	2005	2010	2020
Makassar	1676	2023	2753
Maros	478	558	716
Gowa	538	616	772
Takalar	422	465	535

Sumber: Tim Studi JICA

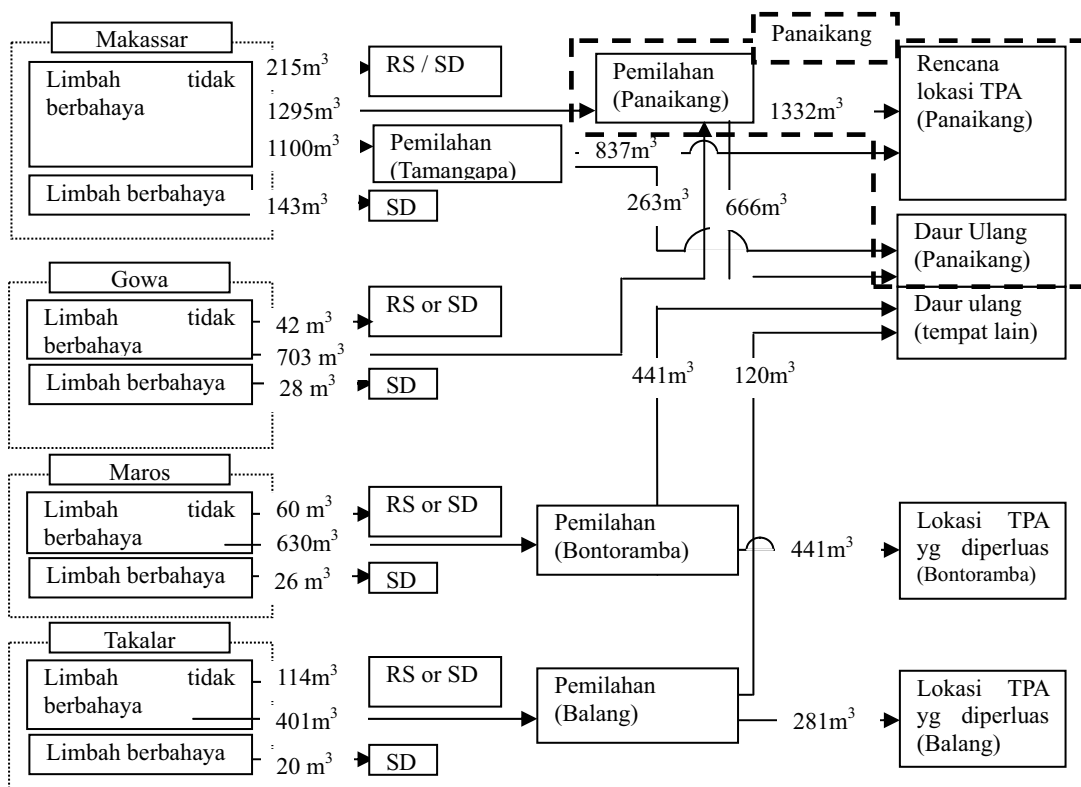
Demikian juga dengan volume akumulasi limbah padat, diperkirakan dengan asumsi bahwa tingkat daur ulang/reduksi akan meningkat dari 10% pada tahun 2005 menjadi 30% pada tahun 2020.

Tabel 8.12: Volume Akumulasi Limbah Padat 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

Aliran limbah padat di Mamminasata ke depan akan diarahkan seperti digambarkan pada Gambar 8.17.



Cat.: "RS": Daur Ulang menurut Pemilahan Sumber, "SD": Pembuangan Mandiri

Sumber: Tim Studi JICA

Gambar 8.17: Aliran Limbah di Mamminasata menjelang tahun 2020

Proyek Percontohan (P/P) untuk “program barter sehat” (pengumpulan sampah oleh anak-anak dan ibu-ibu rumah tangga di daerah-daerah berpenghasilan rendah/kumuh dan pengangkutan menggunakan becak di jalan-jalan yang sempit) telah dilaksanakan. Dalam proses pelaksanaan Proyek Percontohan tersebut, pengemudi-pengemudi becak dipilih sebagai satu contoh atau para pengumpul sampah. Beras dipilih sebagai bahan yang dipertukarkan dengan sampah sebagai salah satu contoh. Selain itu, telah jelas bahwa sumber keuangan untuk mengamankan bahan yang dapat dipertukarkan di masa yang akan datang misalnya oleh otoritas setempat atau asosiasi publik dan koperasi pengumpul sampah akan diperlukan dalam rangka pelaksanaan yang berkelanjutan dan perluasan, melalui evaluasi akhir yang saat ini sedang dilakukan. Program ini dapat diperluas ke daerah-daerah lain di sepanjang saluran-saluran drainase dan di dekat lokasi-lokasi pasar dengan kerjasama yang memadai dari otoritas setempat dan masyarakat di masa yang akan datang. Untuk pengumpulan dan pengangkutan sampah reguler, sistem berikut ini diusulkan.

Tabel 8.13: Sistem Pengumpulan dan Pengangkutan Sampah

Sistem	Daerah Sasaran	Frekuensi Pengumpulan
Pengenalan sistem pengumpulan sampah primer dan kontainer gerak (pengumpulan sekunder dengan truk penjemput atau kompaktor)	Daerah dengan kepadatan penduduk sedang dan tinggi dan tidak memiliki jalan yang cukup lebar untuk kendaraan	2-3 kali per minggu untuk pengumpulan primer. Setiap hari 2-3 hari per minggu untuk pengumpulan sekunder dengan menggunakan kendaraan
Pengenalan pengumpulan primer (pengumpulan sekunder dengan truk penjemput atau kompaktor)	Daerah dengan kepadatan penduduk sedang dan tidak memiliki jalan yang cukup lebar untuk kendaraan	2-3 kali per minggu untuk pengumpulan primer dan sekunder.
Sistem kontainer angkat/gerak	Daerah sepanjang jalan yang cukup lebar untuk kendaraan (kawasan perdagangan, kawasan berpenduduk padat, kawasan bisnis)	Setiap hari atau setiap dua hari menurut luas daerah
Pengumpulan di tepi jalan dengan truk penjemput	Daerah dengan kepadatan penduduk sedang dan rendah	Setiap hari sampai 3 hari per minggu (sekurang-kurangnya sekali sehari)
Pengumpulan dari rumah ke rumah dengan truk penjemput	Kawasan bisnis atau perdagangan atau kawasan elit (masyarakat berpendapatan tinggi)	Setiap hari

Untuk pengumpulan dan pengangkutan limbah padat, Kota Makassar berencana untuk menyerahkan seluruh pekerjaan ini kepada pihak swasta melalui kontrak layanan. Rencana itu harus dikaji dengan seksama, tidak hanya dari sudut pandang efisiensi tetapi juga dari sudut pandang keaktifan Kota Makassar.

Untuk pembuangan akhir, TPA baru akan dibangun sebagai tambahan terhadap peningkatan operasi dan perluasan TPA yang ada. Karena kapasitas TPA Tamangapa Makassar saat ini sudah hampir penuh, maka TPA baru perlu dibangun lebih dini. Dari empat lokasi alternatif (Tamangapa, Samata, Cadika dan Panaikang), lokasi di Panaikang kabupaten Gowa terpilih sebagai lokasi TPA yang paling tepat. Lokasi tersebut merupakan tanah milik negara (sekitar 220 ha) yang disiapkan pemerintah kabupaten Gowa bagi kemungkinan pembangunan kawasan industri. Daerah di sekitarnya juga dapat dikembangkan. Rencana konseptual untuk TPA baru tersebut dapat dilihat pada Gambar 8.18. (Lihat Bab 11.2)⁶



Cat.: Foto-foto di atas adalah contoh-contoh gambar dari negara-negara lain

Gambar 8.18: Gambaran Kawasan Industri
(Taman Industri Ramah Lingkungan, TPA dan Kawasan Industri)

Sejalan dengan pembangunan TPA baru, disarankan agar melaksanakan rencana-rencana pengolahan lanjutan, termasuk perbaikan pabrik kompos dan pengenalan fasilitas pemilahan sampah dalam jangka pendek.

Pembuangan sampah secara ilegal harus dilarang dan dipantau secara kelembagaan. Sistem baru yang akan diterapkan harus direncanakan melalui pembahasan di antara para pihak terkait. Selanjutnya, pengenalan sistem deposito/simpanan uang atau sistem tarif untuk kemasan juga perlu dikaji oleh para pihak terkait, seperti (i) pengenaan ongkos terhadap penggunaan kantong plastik, (ii) sistem penggunaan kembali kantong milik sendiri (dengan pengenaan ongkos dan kartu tera), dan (iii) sistem deposito atas kemasan.

⁶ Lihat juga studi pra-kelayakan yang disajikan pada volume terpisah

Kesadaran masyarakat dan pendidikan lingkungan bagaimanapun juga perlu dikembangkan. Proyek percontohan yang dilakukan dalam studi ini telah membuktikan bahwa pendekatan partisipatoris sangatlah efektif, oleh karena itu perlu disebarluaskan maksimal mungkin. Hasil-hasil yang dapat dilihat dari proyek percontohan tersebut dirangkum sebagai berikut.

(1) Pendidikan Lingkungan di Sekolah

Program-program pendidikan lingkungan percontohan telah dilaksanakan di enam sekolah model (3 di Makassar dan masing-masing satu di Maros, Gowa dan Takalar) melalui kerjasama antara sekolah dan para guru, asosiasi guru-orang tua murid (PTA), para agen pengumpul sampah dan LSM. Karakteristik dan pengelolaan sampah telah diajarkan di kelas-kelas dan pemilihan sampah telah dipraktekkan. Sampah yang telah dipilah dijual kepada para agen (dengan penghasilan rata-rata Rp. 40.000 per bulan per sekolah). Sekolah model di Takalar telah dikunjungi oleh sekolah-sekolah sekitarnya melalui pembinaan pemerintah daerah sebagai bahan penyuluhan.



Foto: Murid-murid sedang belajar tentang sampah



Foto: Program pemilahan sampah di sekolah

Model-model percontohan dalam pendidikan lingkungan telah terbukti efektif. Model-model tersebut dapat disebarluaskan melalui kunjungan-kunjungan dan penerapan pada sekolah-sekolah lainnya melalui prakarsa pemerintah daerah. Orang tua murid juga diharapkan menyebarkan program ini pada masyarakat setempat untuk pemilahan sampah.

(2) Pemilahan Sampah Berbasis Masyarakat

Pemilahan sampah telah dirintis di enam komunitas pada tingkat yang berbeda berjumlah total sekitar 240 rumah tangga. Pada satu komunitas, pengomposan sampah telah dilaksanakan pada saat yang sama untuk membuktikan pengurangan jumlah sampah yang akan dibuang. Karena sosialisasi telah dikembangkan dengan oleh LSM sebelum pelaksanaan program, anggota masyarakat telah memahami dengan baik tujuan pemilahan sampah. Koordinasi dengan pemerintah setempat dalam pengumpulan sampah juga telah dilakukan dengan baik, dan akhirnya kesadaran masyarakat telah meningkat tajam.



Foto: Sosialisasi pada masyarakat



Foto: Bak sampah umum untuk pemilahan

(3) Program Barter Sehat

Proyek percontohan ini telah dirancang untuk pengumpulan sampah sekitar saluran-saluran drainase yang umumnya dihuni oleh masyarakat berpenghasilan rendah dan untuk meningkatkan kondisi kebersihan di dan sekitar kanal-kanal tersebut, serta untuk meningkatkan gizi anak pada masyarakat berpenghasilan rendah tersebut. Sampah di dan sekitar kanal-kanal dikumpulkan oleh masyarakat setempat dan diangkut oleh 30 tukang becak (masing-masing membawa 200 liter sampah) ke tempat pengumpulan sampah dua kali seminggu yang dilayani oleh kendaraan pemungut sampah kota (kapasitas 6 m³). Sampah-sampah dibarter dengan beras sebanyak 2 liter, yang telah disepakati oleh masyarakat yang berpartisipasi melalui sosialisasi di tengah-tengah masyarakat setempat, tukang becak, dinas kebersihan, dan LSM.



Foto: Program barter sehat bagi masyarakat berpenghasilan rendah di sepanjang saluran-saluran drainase

Proyek percontohan ini dirasakan sangat efektif, dan diharapkan dapat disebarluaskan ke beberapa daerah yang terletak di sepanjang kanal dan daerah-daerah rawan lingkungan lainnya. Meskipun beras dipilih oleh para peserta program, tetapi tidak tertutup kemungkinan untuk menggantinya dengan bahan makanan lain yang dapat memberikan sumbangan gizi dan dapat dihasilkan dari proyek-proyek peningkatan lingkungan lainnya.

Pelaksanaan proyek percontohan ini telah mendukung fakta bahwa *reduction, reuse* dan *recycle* (pengurangan, pemanfaatan kembali dan daur ulang) sampah sangat mungkin diterapkan pada masyarakat Mamminasata jika diatur secara baik dengan partisipasi dan kerjasama dari warga masyarakat bersangkutan⁷.

⁷ Rincian Tercantum pada Laporan Studi Sektoral (10)

9. PENGEMBANGAN PRASARANA EKONOMI

Rencana pengembangan tata ruang disusun bersama-sama dengan peningkatan prasarana ekonomi bidang energi dan telekomunikasi, serta pengembangan transportasi di wilayah Mamminasata. Pengembangan prasarana ekonomi semacam ini di Mamminasata dibahas pada Bab ini.

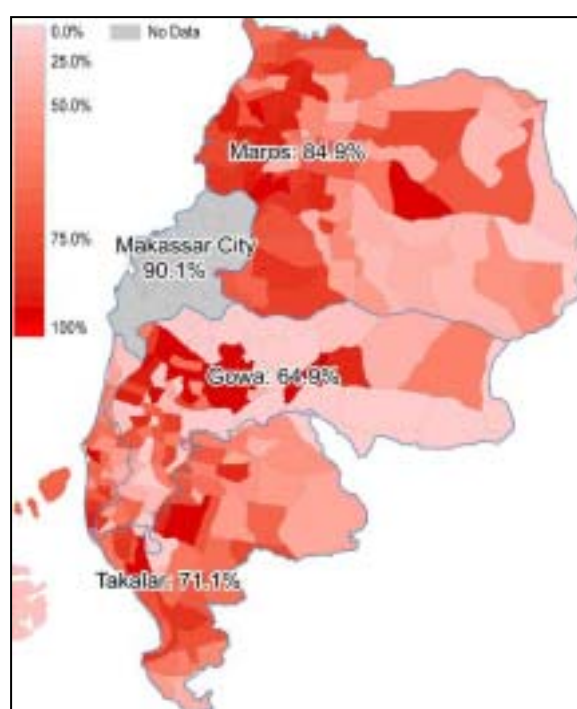
9.1 Pasokan Tenaga Listrik¹

1) Isu-Isu Utama

Kelistrikan telah mengalami kemajuan di Mamminasata dan rasio kelistrikan di kelurahan/desa telah mencapai 98,7% (per April 2005). Rasio pelistrikan rumah tangga adalah sebesar 80,7%, yang dapat dikatakan tinggi di Indonesia (58% di Pulau Jawa pada tahun 2002), walaupun angkanya bervariasi di tiap kabupaten (90% di Makassar, 85% di Maros, 71% di Takalar dan 65% di Gowa).

Konsumsi energi di Sulawesi Selatan meningkat dengan pesat, atau berada di rata-rata per tahun sebesar 9,2% (1995-2004). Beban puncak meningkat dari 227 MW di tahun

1995 menjadi 490 MW di tahun 2004, seperti yang tercantum dalam Tabel 9.1.



Gambar 9.1: Rasio Kelistrikan Rumah Tangga

Table 9.1: Konsumsi Energi dan Beban Puncak di 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
Perumahan	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

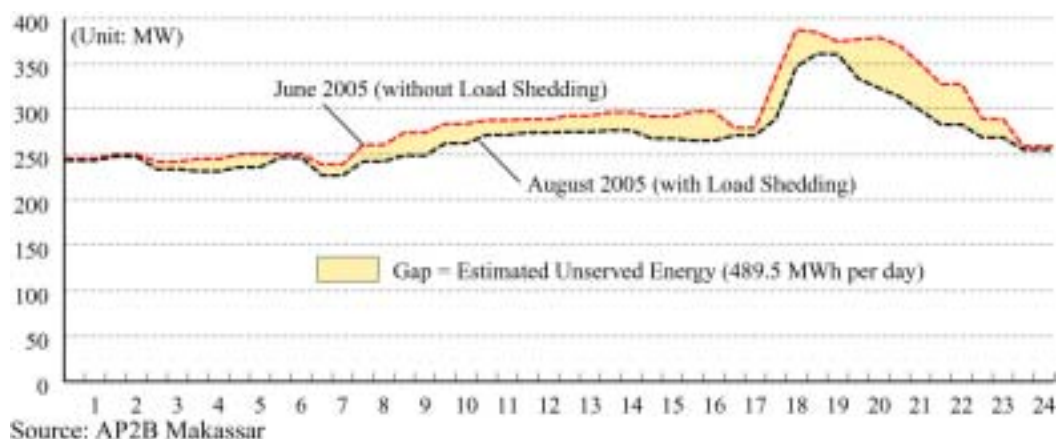
¹ Rincian tercantum pada Laporan Studi Sektoral (11)

Table 9.2: Tingkat Pertumbuhan 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%
Perumahan	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

Pasokan listrik mengalami kestabilan di daerah ini hingga Juli 2005, dengan indeks lama interupsi rata-rata (SAIDI) 2,23 jam/pelanggan yang jauh lebih rendah daripada rata-rata di Jawa (8,5 jam/pelanggan) dan seluruh Indonesia (17,5 jam/pelanggan). Namun sejak Juli 2005, pemberlakuan pemadaman listrik dilakukan selama 2-4 jam dalam 2-4 hari per minggu. Pemadaman tersebut dapat menghemat hingga kira-kira 490 MWh atau 7,5% dari rata-rata tanpa pemadaman. Alasan utama pemadaman tersebut adalah (i) PLN kekurangan pasokan BBM, dan (ii) rendahnya produksi energi di PLTA Bakaru.



Gambar 9.2: Perkiraan Energi tak tersalur karena pemadaman

Pasokan tenaga listrik di Mamminasata dan Sulawesi Selatan disalurkan oleh PLN (64% dalam kapasitas terpasang dan 45% produksi energi) dan pemasok tenaga listrik swasta (IPPs). PLN memiliki PLTA Bakaru (128 MW), PLTU Tello (25 MW), dan turbin gas dan pembangkit listrik tenaga diesel lain yang tersebar di seluruh Sulawesi Selatan (total sekitar 200 MW). Pihak swasta tersebut adalah PT Sengkang *combined cycle gas turbine* (135 MW) dan PT Suppa pembangkit listrik tenaga diesel (62,2 MW). Kurva beban harian dan distribusi tenaga listrik menunjukkan bahwa IPP Sengkang memiliki porsi cukup besar pada beban dasar, sedangkan PLTA Bakaru memiliki beban dasar di musim hujan dan beban dasar dan puncak di musim kemarau.

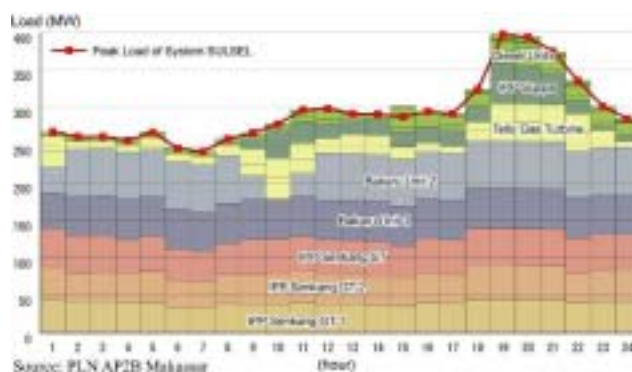
Tabel 9.3: Kondisi Operasional Pembangkit Listrik di tahun 2004

Nama	Tipe	Kapasitas Terpasang (kW)	Kapasitas Tersedia (MW)	Beban Puncak (kW)	Produksi Energi (MWh)	Faktor Beban Pembangkit (%)	
PLN	Bakaru	127.620	118.170	116.000	778.341	69,62%	
	Tello	25.000	18.500	6.000	20.761	9,48%	
	Lain-lain	PLTG	122.716	93.000	70.000	131.128	12,20%
		Diesel	78.572	46.780	12.090	60.570	8,80%
PLN Total		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%	
IPP Total		197.200	197.200	-	1.234.637	71,47%	
Total Sistem		551.108	473.650	399.090	2.225.438	46,10%	

*Catatan: TU= Turbin Uap, TG= Turbine Gas, CCGT= Combined Cycle Gas Turbine



Gambar 9.3: Kurva Beban Tipikal pada Musim Kemarau (19 Juni 2004)



Gambar 9.4: Kurva Beban Tipikal pada Musim Hujan (17 Desember 2004)

Selama tahun 2004, PLTA Bakaru memberi kontribusi sebesar 35% dan Sengkang CCGT sebesar 45% dari total pasokan listrik dalam jaringan listrik. Penurunan produksi energi di Bakaru, yang dianggap sebagai salah satu alasan pemadaman listrik bergilir, adalah dikarenakan sedimentasi di dam Bakaru, dengan melihat fakta bahwa energi yang keluar lebih rendah dari rata-rata sekitar 26,2% sementara aliran masuk ke waduk lebih rendah dari rata-rata sekitar 17,3% dalam bulan Januari-Agustus 2005.

Alasan yang lebih serius atas pemadaman bergilir tersebut adalah meroketnya harga minyak dunia dan dampaknya terhadap subsidi BBM kepada PLN. Alokasi BBM di Sulawesi Selatan menurun hingga 29% (dari 120.000 kl sampai 85.500 kl).



Gambar 9.5: Kecenderungan Harga Minyak Spot Dunia

Saat ini, Mamminasata terlayani oleh jaringan yang terdiri atas 150 kV (total panjang 967 km), 70 kV dan 30 kV jalur transmisi, dengan Area Penyaluran dan Pengaturan Beban (AP2B) terletak di Makassar. Kehilangan transmisi dan distribusi dari sistem ini adalah masing-masing 5,2% dan 10,8%. Sementara kehilangan transmisi lebih besar dibandingkan rata-rata PLN (2,5%), kehilangan distribusi sebanding dengan yang terjadi di Pulau Jawa (10,2%).

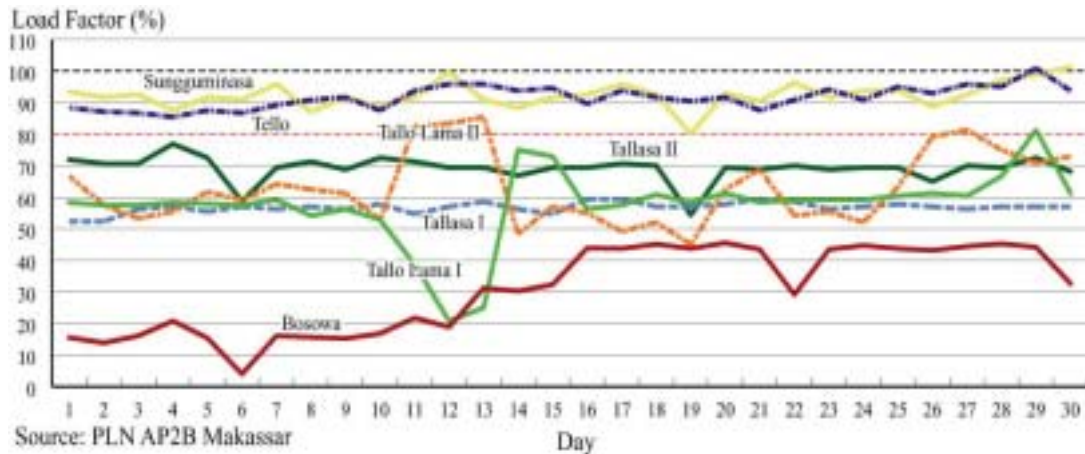


Gambar 9.6: Peta Jaringan Sulawesi Selatan

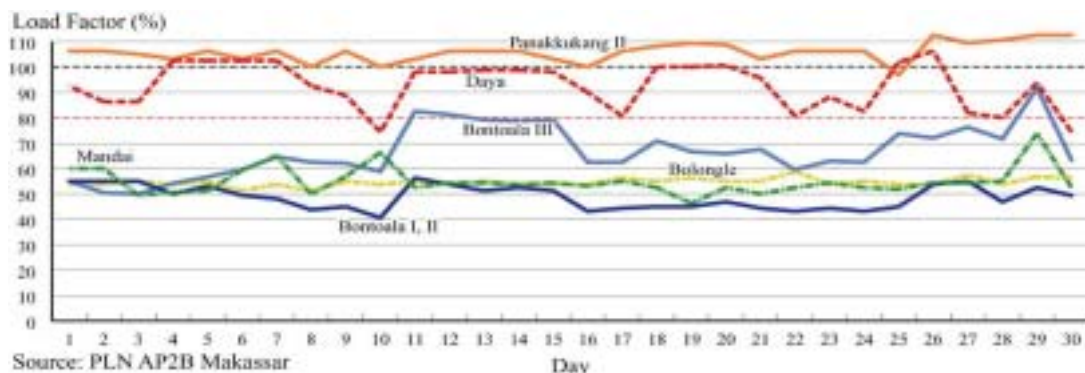


Gambar 9.7: Sistem Jaringan Mamminasata

Trafo di gardu induk kelebihan beban, dengan faktor beban lebih dari 80% selama beban puncak dan kadang bahkan melebihi 100%, khususnya di gardu induk Daya, Tello, Panakkukang dan Sungguminasa. Misalnya, kawasan industri KIMA menerima pasokan listrik dari gardu induk Daya berkapasitas 70 kV dengan penurunan trafo 20 MVA yang sering kelebihan beban selama jam beban puncak. Peningkatan kapasitas trafo sudah saatnya dibutuhkan di wilayah Mamminasata.



Gambar 9.8: Faktor Beban Trafo 150 kV di Mamminasata (April 2005)



Gambar 9.9: Faktor Beban Trafo 70 kV di Mamminasata (April 2005)

2) Strategi Pengembangan Pembangkit Tenaga Listrik

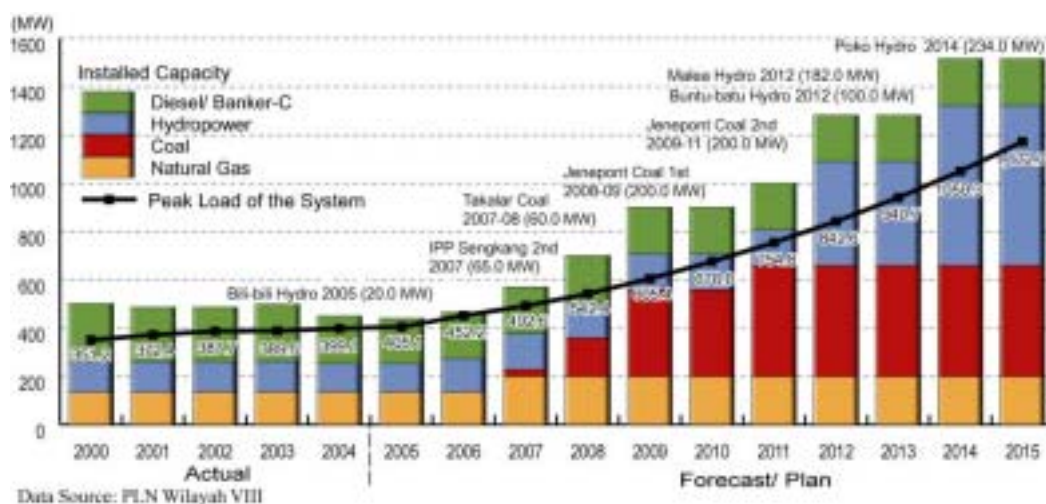
PLN meramalkan permintaan tenaga listrik di masa depan berdasarkan pada pertumbuhan GDP Sulawesi Selatan pada tingkat rata-rata pertahun 7,7% di tahun 2005-2015. Elastisitas permintaan energi terhadap PDB diperkirakan sebesar 1,58 untuk perumahan, 1,45 untuk bisnis, dan 1,38 untuk industri. Perkiraan PLN pada skenario menengah menunjukkan bahwa puncak permintaan akan meningkat 11,6% per tahun sekitar tahun 2010 dan permintaan energi 12,6% pada jangka menengah. Sehingga, puncak permintaan akan mencapai 680 MW pada tahun 2010 dan 1.170 MW di tahun 2015, seperti tercantum pada Tabel 9.4.

Tabel 9.4: Perkiraan Kebutuhan Energi dan Puncak Permintaan di Sulawesi Selatan

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Puncak Permintaan (MW)	399	405	452	493	542	605	676	755	843	941	1.050	1.173
Rasio 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
Rasio 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

Untuk mengantisipasi permintaan yang semakin meningkat tersebut, PLN berencana mengembangkan beberapa stasiun pembangkit, seperti pada Gambar 9.10.



Gambar 9.10: Rencana Pengembangan Tenaga Listrik oleh PLN Sulawesi Selatan

IPP Sengkang Ekspansi CCGT (65 MW tahun 2007)

Lokasi dekat lahan gas Sengkang yang memiliki potensi surplus untuk pasokan gas, dan ekspansi Turbin Gas baru oleh PT Sengkang. Saat ini, MOU dari pemerintah pusat sedang ditunggu.

Takalar (Kassa) tenaga batu bara (30 MW tahun 2007 + 30 MW tahun 2008)

PT Kassa Listrindo telah memulai skema IPP, di mulai dengan pembuatan dermaga untuk impor batu bara, yang dijadwalkan selesai di tahun 2007 dan 2008. Tenaga listrik yang dihasilkan akan dijual ke PLN dengan harga Rp 464/kWh.

PLN Jenepono tenaga batu bara (200 MW tahun 2008-2009)

PLN bermaksud untuk mengembangkan pembangkit listrik tenaga batu bara 200 MW di Jenepono berdasarkan studi JICA tahun 1996. PLN diharapkan

menandatangani MOU menjelang akhir 2005 dan membangunnya dalam kurun waktu 36 bulan dengan kredit pemasok dari Spanyol.

IPP Jeneponto-2 tenaga batu bara (200 MW tahun 2008-2011)

Bosowa group telah menandatangani MOU untuk membangun IPP ini dan menjual ke PLN pada harga US 4,4 sen/kWh.

PLTA IPP Malea (191 MW tahun 2012)

Berlokasi di hulu Sungai Saddang, yang memiliki debit 23m^3 (debit maksimum $51,2\text{m}^3$). *Bukaka Group* telah menandatangani MOU untuk IPP tersebut, sementara beberapa group lain juga tertarik dengan IPP ini.

PLTA Bonto Batu (100 MW tahun 2012), dan PLTA Poko (234 MW tahun 2014)

Bonto Batu terletak di sungai Matallo, anak sungai Saddang, sementara Poko terletak di hulu Bakaru. Studi-studi pra-kelayakan telah dilakukan untuk rencana-rencana ini.

Rencana-rencana pengembangan pembangkit listrik tenaga batu bara telah dibuat sebelum adanya kenaikan harga minyak dunia, dan ini mungkin akan dikaji ulang dengan perkiraan harga terbaru.

Berkaitan dengan ekspansi jaringan transmisi ke pantai barat Sulawesi Selatan, PLN memulai pembangunan jalur utama (*Trunk Line*) 150 kV di pantai timur pada bulan Januari 2005 yang rencananya selesai pada bulan Mei 2006. Kredit pemasok telah diperpanjang oleh KfW. PLN juga telah merencanakan untuk memperkuat *Trunk Line* 150 kV pantai barat menjelang 2008. Jaringan terikat 150 kV lainnya direncanakan untuk transmisi pembangkit listrik tenaga batu bara yang rencananya di Takalar dan Jeneponto.



Gambar 9.11: Sistem SULSEL Masa Depan

Tabel 9.5: Rencana Pengembangan Transmisi

Daerah	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 Section 1	150 kV	1 x 240 mm DC	19 km	6,7%	Mar. 2006
Jeneponto – Takalar Section 1	150 kV	1 x 240 mm DC	25 km	59,0%	Des. 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 – Tanjung 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 (Circuit 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, DC: Double Circuit)

3) Pilihan Pengembangan Alternatif

Seperti disebutkan sebelumnya, PLN menerapkan tingkat pertumbuhan GDP sebesar 7,7% per tahun pada 2005-2015 dalam prakiraan kebutuhan mereka dan memprediksikan bahwa puncak kebutuhan akan meningkat hingga 11.6% per tahun sekitar tahun 2010 dan kebutuhan energi hingga mencapai 12,6% per tahun. Oleh karena rencana tata ruang Mamminasata akan disusun dengan tingkat pertumbuhan GDP sedang sebesar 7,1% per tahun, revisi estimasi permintaan telah dibuat oleh Tim Studi berdasarkan pada kebutuhan perumahan, industri, bisnis dan umum/pelayanan. Hasil estimasi tersebut dapat dilihat pada Tabel 9.6.

Tabel 9.6: Revisi Ramalan Permintaan Tenaga Listrik dan Energi

Indeks		2004	2005	2010	2015	2020	Pertumbuhan Rata-rata
Kebutuhan Energi (GWh)	Perumahan	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%
Puncak Permintaan (MW)		399,1	402,0	576,6	859,7	1.320,0	7,48%

Sumber: Tim Studi JICA

Revisi ramalan kebutuhan tersebut lebih konservatif dari pada prakiraan PLN. Permintaan energi akan meningkat rata-rata 9,1% per tahun dan mencapai kira-kira 7.640 GWh di tahun 2020. Beban puncak akan meningkat pada angka 7,5% per

tahun dan mencapai kira-kira 1.320 MW di tahun 2020.

Rencana pengembangan pembangkit listrik alternatif telah dibuat berdasarkan revisi prakiraan kebutuhan, dan juga kecenderungan terbaru harga minyak. PLN telah mempertimbangkan peningkatan harga minyak yang tajam tersebut, namun tampaknya peningkatan harga batu bara pada beberapa tahun terakhir juga perlu dipertimbangkan, seperti terlihat pada Gambar 9.12.



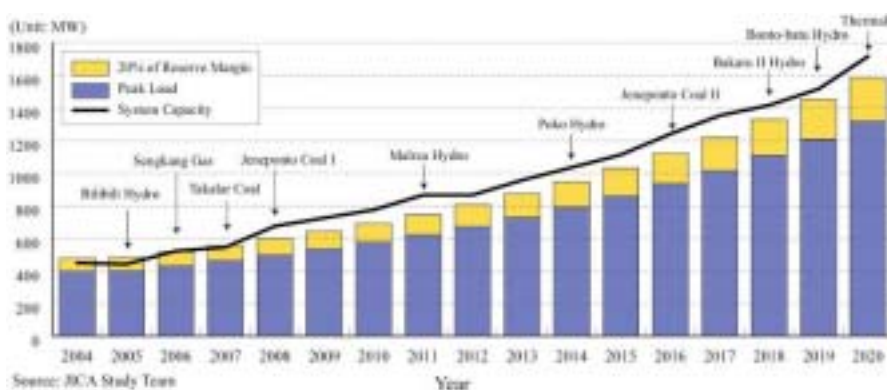
Gambar 9.12: Perubahan Harga Minyak Dunia

Selain itu terlihat bahwa pembangkit listrik tenaga batu bara konvensional akan berujung pada peningkatan polusi gas di udara, sampah dan memberi beban pada lingkungan di Mamminasata ketika berbagai upaya dilakukan untuk mengurangi dampak lingkungan demi terciptanya kawasan ramah lingkungan.

Oleh karena itu, pelaksanaan proyek-proyek pengembangan PLTA yang memanfaatkan sumber daya energi asli perlu dikembangkan. Pendekatan semacam ini termasuk aplikasi skema CDM dan implementasi yang disebut kemitraan swasta – pemerintah (private-public partnership – PPP). Menurut studi kasus awal kami pada proyek PLTA Malea, misalnya, CDM jika diaplikasikan akan mengurangi secara signifikan biaya investasi hampir US\$74 juta selama periode CDM 21 tahun, atau US\$3.5 juta per tahun.

Pengaplikasian PPP juga patut dikaji lebih lanjut. PLN dan investor swasta akan memulai *special purpose company* (SPC), dan pinjaman lunak akan dicapai melalui agen-agen keuangan internasional. Studi kasus pada proyek PLTA Malea menyiratkan bahwa aplikasi PPP akan menghasilkan keuntungan finansial dengan ROI (return on investment) yang baik dan ROE (return on equity) pada harga daya jual yang wajar. (lebih lengkapnya, lihat Laporan Studi Sektor (11), Bab 1.4)

Berdasarkan studi di atas, revisi opsi pengembangan pembangkit listrik tersebut di atas diajukan seperti terlihat dalam Gambar 9.13



Gambar 9.13: Pilihan Pengembangan Pembangkit Tenaga Listrik Alternatif

4) Rekomendasi bagi Pelaksanaan

Berdasarkan tinjauan kondisi saat ini dan rencana PLN untuk pembenahan, dan juga memandang pilihan pengembangan pembangkit tenaga listrik di atas, rencana tindak jangka pendek dan menengah/panjang pada sektor pembangkit listrik diajukan sebagaimana yang diringkas berikut :

<Rencana Tindak Jangka Pendek>

Pelaksanaan Awal Pembangkit Tenaga Listrik Sengkang dan Takalar

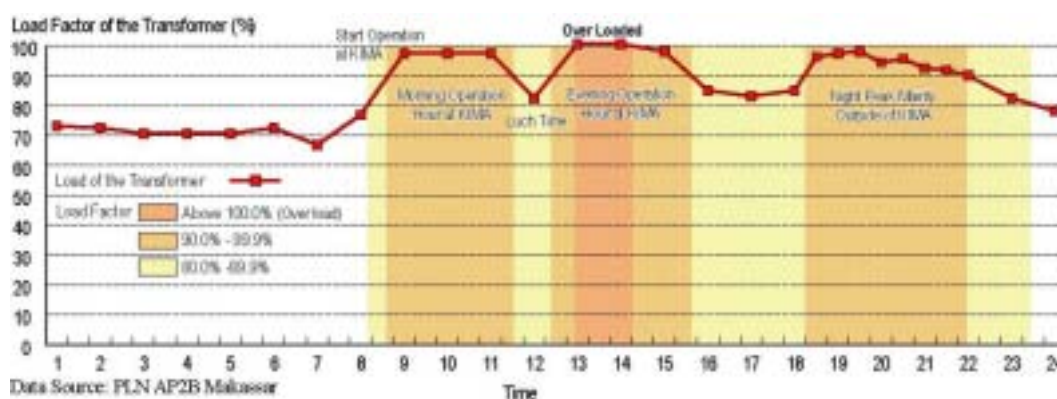
Melihat sangat rendahnya kapasitas pembangkit yang ada, disarankan agar Sengkang *gas combined-cycle power station* (65 MW) dan pembangkit listrik tenaga batu bara Takalar (60 MW) segera dimulai oleh swasta atau dengan kemitraan pemerintah dan swasta (PPP).

Kampanye Konservasi Energi

Di lihat dari sisi kebutuhan, kampanye untuk konservasi energi harus dipromosikan bukan hanya oleh PLN tapi juga oleh semua pengguna baik itu dalam sektor umum ataupun swasta. *Demand side management* (DSM) atau Manajemen berdasar kebutuhan semacam itu akan lebih baik dilaksanakan bersamaan dengan kampanye menciptakan kawasan ramah lingkungan Mamminasata, termasuk didalamnya penanaman pohon bersama-sama yang juga merupakan penghematan energi.

Peningkatan Kapasitas Trafo di Gardu Induk

Seperti dijelaskan sebelumnya, faktor beban trafo 150 kV dan 70 kV di beberapa gardu induk di Mamminasata melebihi kapasitas standar, khususnya di Daya, Tello, Panakukang dan Sungguminasa. Alasan kekurangan tenaga di daerah industri KIMA adalah dikarenakan kelebihan beban trafo 70/20 kV di gardu induk Daya. Beban perjam di daerah Daya, seperti terlihat pada Gambar 9.14, mengisyaratkan secepatnya akan kebutuhan ekspansi kapasitas trafo tersebut. (Lihat Bab 11.3)



Gambar 9.14: Beban Per jam Trafo 20 MVA di Gardu Induk Daya (April 2005)

Rehabilitasi/Peningkatan Kualitas Jalur Distribusi

Karena gangguan pada pasokan pembangkit (96% pada 2004) utamanya disebabkan oleh gangguan saluran distribusi di Mamminasata, maka perlu dilakukan rehabilitasi dan peningkatan mutu fasilitas distribusi serta pengembangan kapasitas karyawan. (Lihat Bab 11.3)

Perampungan Jaringan Transmisi Lingkar Secepatnya

Karena pasokan energi Mamminasata 80% bergantung dari pembangkit di Bakaru dan Sengkang di daerah utara, maka resiko matinya transmisi pada jalur 150 kV harus dikurangi. Disarankan agar jalur 150 kV, *trunk line* baik di Pantai Barat maupun Timur segera dirampungkan secepat mungkin.

<Program Jangka Menengah/Panjang>

Pembangunan PLTA Secepatnya

Walaupun PLN mempertimbangkan akan adanya stasiun pembangkit tenaga batu bara (Takalar, Jenepono-1 dan Jenepono-2), namun disarankan instalasi PLTA lebih diprioritaskan dalam rencana PLN. Pelaksanaan PLTA Malea dan Poko akan lebih baik dipercepat dan segera dirampungkan. Selanjutnya, direkomendasikan kepada pihak-pihak terkait kemungkinan adanya penerapan skema CDM dan PPP.

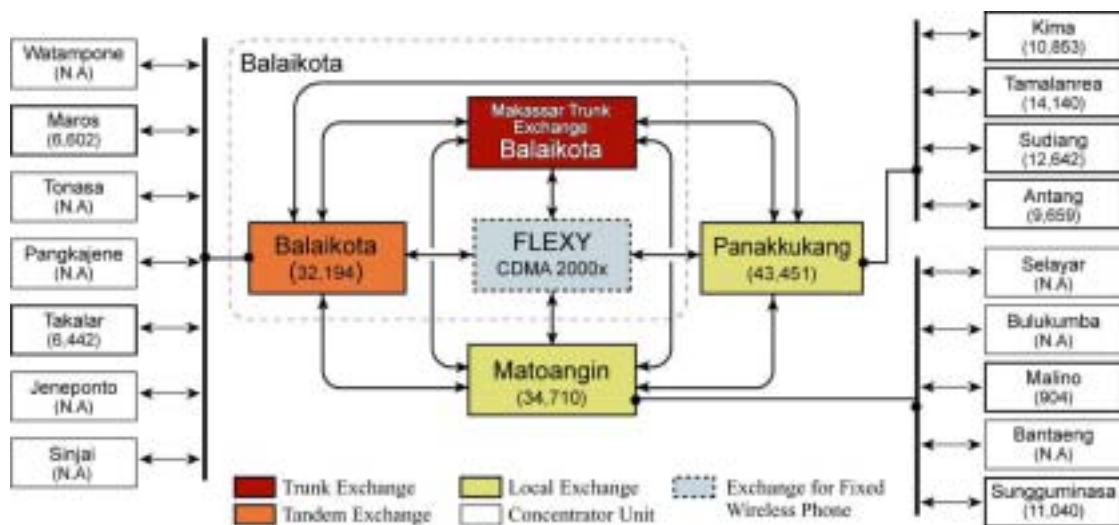
Lepas dari Ketergantungan pada Bahan Bakar Minyak

Stasiun pembangkit tenaga minyak dan diesel harus diganti dengan tenaga air, gas dan batu bara di Mamminasata, agar supaya mengurangi beban ekonomi regional/nasional dan juga lingkungan di kawasan. Implementasi Jaringan Transmisi Lingkar juga akan membantu menghilangkan ketergantungan pada bahan bakar minyak.

9.2 Pembenahan Pelayanan Telekomunikasi²

1) Isu-Isu Utama

Konfigurasi jaringan telekomunikasi di Sul-Sel terdiri dari 1 *trunk exchange*, 1 *tandem exchange*, 2 *local exchanges* dan 16 *remote concentrator units*, seperti Gambar 9.15. Selain itu, sentral telepon nirkabel telah terpasang pada tahun 2002. Semua fasilitas pengalih di saklar sentral tersebut telah memiliki teknologi digital sejak 1997.



Gambar 9.15: Konfigurasi Jaringan Telekomunikasi di Mamminasata

Untuk jaringan *fixed wireless* dan *mobile phone* yang menggunakan teknologi CDMA, sejumlah *Base Transceiver Station* (BTS) telah terpasang di daerah Makassar, Gowa dan Maros, tapi belum ada di Takalar. Total kapasitas *exchange* di Mamminasata adalah kira-kira 208.000 (per Mei 2005), yaitu 60.700 merupakan jaringan serat optik. Kota Makassar memiliki total kapasitas *exchange* sebesar 76% dan Gowa sebesar 18%. Sementara kapasitas *exchange* di Takalar dan Maros masing-masing dibatasi hingga kira-kira 3%.

Kepadatan telepon di Mamminasata adalah 11,8%, lebih tinggi dari rata-rata nasional (4,1% in 2004). Sejak Mei 2004, pelayanan telepon fix berbasis CDMA telah dimulai di



Gambar 9.16: Lokasi Gardu Induk Telepon

² Rincian tercantum pada Laporan Studi Sektor (11)

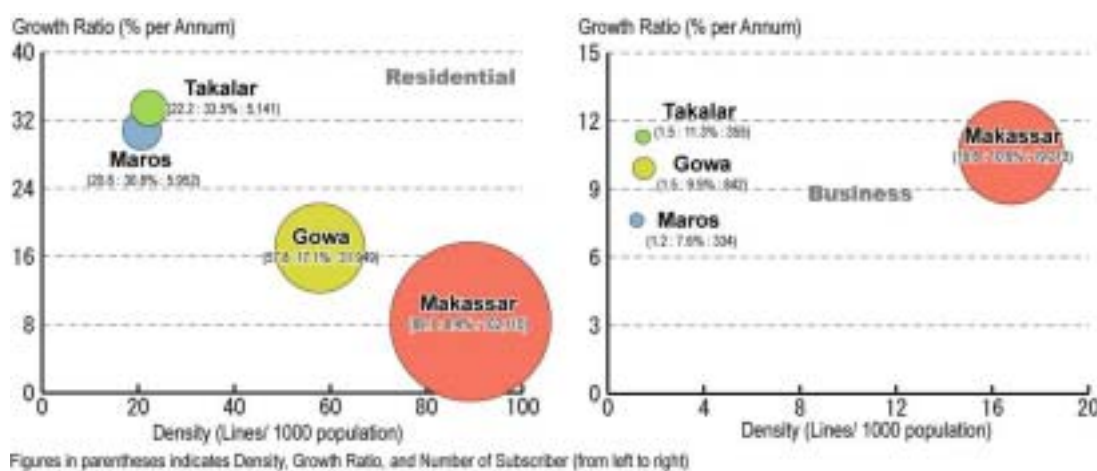
Makassar dan Gowa, dan kemudian diperluas ke Maros di bulan Juli 2004. Dalam waktu dekat, Takalar akan menerima pelayanan semacam itu juga. Pelanggan telepon *fixed wireless* telah meningkat dengan pesat, dan sekarang mencapai angka 34% dari total pelanggan telepon tetap.

Jumlah pelanggan telepon tetap konvensional di Mamminasata telah meningkat dari 133.850 di bulan Desember 2002 menjadi 173.250 di bulan Mei 2005. Kira-kira 83% merupakan pelanggan rumah, 11,2% pelanggan bisnis dan 4% adalah telepon umum. Tabel 9.7 dan Gambar 9.17 menunjukkan pelanggan sekarang di Mamminasata.

Tabel 9.7: Pelanggan Telepon Tetap Konvensional di Mamminasata

	Bisnis	Perumahan	Sosial	Telpon 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

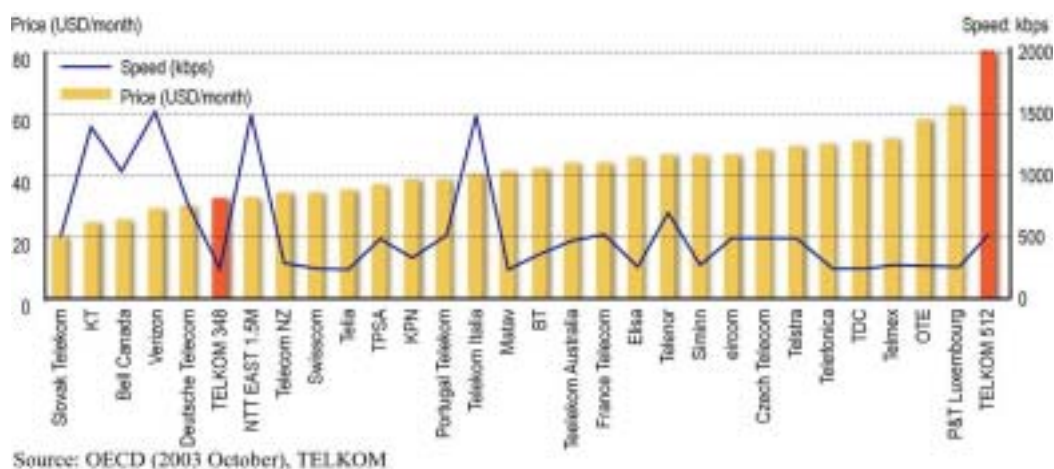


Gambar 9.17: Tingkat Pertumbuhan dan Luas Pasar Pelanggan Rumah dan Bisnis

Internet saat ini melayani *phone-line dial-up* (28,8 kbps) dan *ISDN dial-up* (56,6 kbps) di Mamminasata. Pelayanan akses internet berkecepatan tinggi, yang disebut TELKOM Speedy (384 hingga 512 kbps, menggunakan teknologi ADSL) sudah mulai sejak September 2005. Tujuh Internet Service Providers (ISPs) telah beroperasi, dengan jumlah total pelanggan mencapai kira-kira 9.500. Sejak pelayanan internet bebas langganan, yang disebut "*TelkomNet Instan*" juga telah tersedia, namun tak ada data aktual mengenai jumlah total pengguna internet.

Salah satu halangan pelayanan internet adalah biaya yang masih tinggi bagi masyarakat biasa. Berkaitan dengan kecepatan hubungan, ADSL Telkom jauh lebih tinggi jika dibandingkan dengan negara-negara anggota OECD lainnya. Namun

apabila biaya pelayanan diturunkan, pelayanan internet berkecepatan tinggi di Mamminasata sulit terwujud dalam waktu dekat.



Gambar 9.18: Perbandingan Pelayanan Broad Band (Harga dan Kecepatan Koneksi)

Di Mamminasata, telepon lokal dan SLJJ masih seluruhnya dioperasikan oleh TELKOM, walaupun sudah ada peraturan telekomunikasi baru (UU No.36/1999) dan deregulasi di sektor telekomunikasi pada bulan Agustus 2002 (pelayanan telpon lokal) dan di bulan Agustus 2003 (Pelayanan SLJJ). Di lain pihak, pasar telpon seluler menjadi sangat kompetitif di antara, saat ini, 3 operator telpon seluler (yaitu, TelkomSel, Indosat dan Excelcomindo).

2) Strategi Telekomunikasi dan Rekomendasi Pelaksanaan

Dengan diperkenalkannya pelayanan telepon berbasis CDMA sejak Mei 2004, jumlah pelanggan telah meningkat dengan pesat yang mencapai hampir 90.000 pelanggan (77.200 pra bayar dan 12.300 pasca bayar) dalam setahun, yang merupakan 34% dari total pelanggan telepon tetap. Sistem telepon *fixed wireless* yang menggunakan teknologi CDMA memungkinkan ekspansi lanjutan terhadap pelayanan ke pelanggan. Sistem digital untuk semua fasilitas pengalih di Mamminasata telah selesai dan kualitas pelayanan telah dibenahi secara mendasar dengan rasio kesalahan yang relatif rendah (0,14-3,18).

Pelayanan internet masih banyak yang perlu dibenahi di Mamminasata, walaupun pelayanan akses berkecepatan tinggi dijadwalkan mulai dalam waktu dekat. Pengurangan biaya pelayanan harus diwujudkan bersamaan dengan pembenahan kualitas pelayanan. Bila tidak, maka akan sulit bagi Wilayah Mamminasata untuk mencapai tujuannya menjadi “pusat logistik dan perdagangan” di kawasan timur Indonesia. Perkembangan sektor finansial di Mamminasata juga akan terhalangi oleh kurangnya perkembangan sektor telekomunikasi.

Untuk menciptakan pelayanan telekomunikasi yang lebih baik, beberapa sistem baru (mis., Perjanjian Bagi Hasil, Kerja Sama Operasi (KSO), dan Perusahaan Patungan) telah diperkenalkan. KSO telah diterapkan di Sulawesi Selatan, dan perjanjian KSO

sudah ditandatangani antara Telkom divisi VI dan PT Bukaka SingTel pada bulan Januari 1996. Bukaka SingTel mengoperasikan dan mengelola pelayanan telekomunikasi hingga tahun 2010 untuk dan atas nama Telkom, dan keuntungannya dibagi antara Bukaka SingTel (65%) dan Telkom (35%).



Gambar 9.19: Kerja Sama Operasi (KSO) di Sulawesi Selatan

Karena pembenahan di sektor telekomunikasi akan dilakukan oleh pihak swasta, maka diharapkan intervensi akan berkurang dalam perencanaan dan implementasi. Namun, dalam hal biaya yang relatif tinggi di Mamminasata, disarankan adanya persaingan lebih lanjut di antara kalangan pebisnis swasta guna keuntungan yang maksimal untuk masyarakat di Wilayah Mamminasata.

Tantangan menuju e-government telah dilakukan di Mamminasata, dalam menjawab pemberlakuan undang-undang Hukum Otonomi Daerah baru No.22/1999. Tujuan utama e-government adalah untuk membangun pemerintahan daerah yang bersih, transparan dan efisien dan memanfaatkan sumber daya potensial bagi hasil maksimal untuk ekonomi regional. Tindakan dibutuhkan untuk mendefinisikan kembali proses bisnis dalam pemerintahan daerah, mengatur sendiri aplikasi dan melatih pegawai pemerintah daerah.

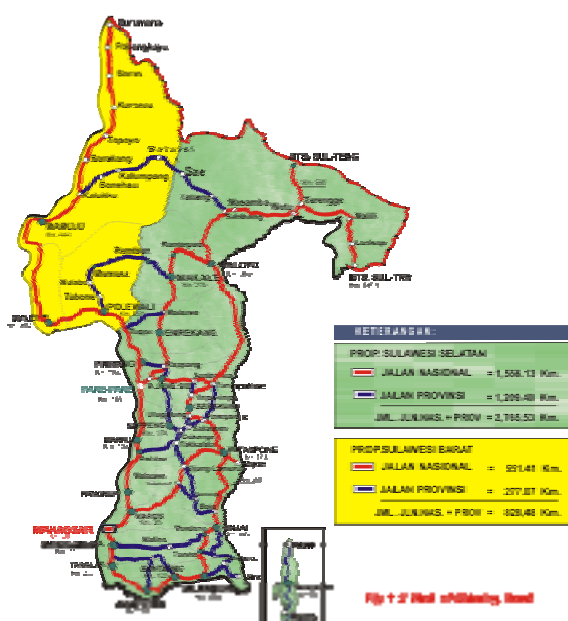
Beberapa proyek percontohan dilaksanakan di Takalar, termasuk “Pengembangan dan Implementasi *integrated voice* dan Sistem Pelayanan e-Public Berbasis Web untuk Masyarakat Pedesaan” yang dilakukan oleh Telkom dengan dukungan dari JICA. “Sistem Informasi Manajemen Satu Atap” (SIMTAP) adalah sistem pelayanan publik berbasis web yang dikembangkan oleh Telkom. “*Voice-based SIMTAP*” juga telah dikembangkan sebagai sistem pelayanan publik on-line. Setelah pelaksanaan proyek percontohan tersebut, pelayanan e-public berbasis web dan voice diperkenalkan di Takalar. Perlu kiranya agar kinerja pelaksanaan semacam itu dievaluasi dari aspek tujuan yang ditetapkan untuk pengenalan e-government. Diharapkan juga Telkom akan membuat rencana ekspansi dan promosi model e-government bagi Mamminasata.

9.3 Peningkatan Pelayanan Transportasi ³

1) Isu-Isu Utama

Jaringan transportasi di Mamminasata terdiri atas transportasi darat, laut dan udara. Transportasi darat merupakan sub-sektor utama yang perlu ditingkatkan untuk pelayanan transportasi yang lebih baik di Wilayah Mamminasata.

Provinsi Sulawesi Selatan memiliki jalan nasional sepanjang 1.556 km dan jalan provinsi 1.209 km, di bawah yurisdiksi Dinas Prasarana Wilayah Provinsi Sulawesi Selatan. Jaringan jalan membentang sepanjang pantai timur dan barat dan melewati dataran tinggi di bagian tengah semenanjung ini.



Gambar 9.20: Jaringan Jalan Sulawesi Selatan

Jalan-jalan yang ada di Mamminasata dikelompokkan seperti tercantum pada Tabel 9.8.

Tabel 9.8: Jenis dan Panjang Jalan yang Ada di Mamminasata

Jenis Jalan	Maros	Makassar	Gowa	Takalar	Total Length
Jalan Nasional	82,08 km	66,24 km	20,87 km	24,24 km	193,43 km
			(Semuanya Jalan Arteri)		
Jalan Provinsi	-	-	188,90 km	-	188,90 km
			(Total Panjang Jalan Kolektor 138,33 km)		
Subtotal	82,08 km	66,24 km	209,77 km	24,24 km	382,33 km
Jalan Lokal	892 km (177 jalan)	765 km	2.196 km (573 jalan)	755 km (384 jalan)	

Sumber: Data Informasi, 2005, Dinas Prasarana Wilayah, Provinsi Sulawesi Selatan

³ Rincian tercantum pada Laporan Studi Sektoral (12) dan (13)

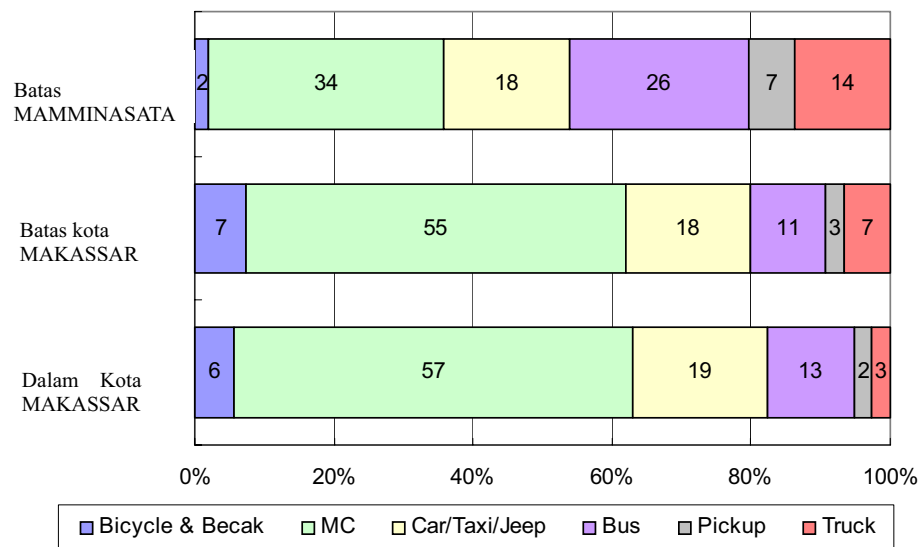
Data inventori jalan tersedia, meski keakuratan data tersebut masih harus diperbaiki. Standar desain jalan ditetapkan berdasarkan Pedoman Kapasitas Jalan Raya Indonesia (*Indonesian Highway Capacity Manual*), petunjuk rencana geometrik jalan antar kota, dan standar-standar lainnya. Berdasarkan seluruh standar tersebut dan data inventaris jalan, kondisi jalan di Mamminasata saat ini dievaluasi sebagaimana yang dirangkum pada Tabel 9.9.

Tabel 9.9: Kondisi Jalan yang ada di Mamminasata

	Baik	Biasa	Kerusakan Kecil	Rusak Serius
Jalan Nasional	31,4%	68,2%	0,6%	-
Jalan Provinsi	39,9%	33,6%	8,7%	17,8%

Sumber: Data Informasi, 2005, Dinas Prasarana Wilayah, Provinsi Sulawesi Selatan

Saat ini, pelayanan transportasi umum di Mamminasata dijalankan oleh Damri atau bus besar (kira-kira 30 unit), Pete Pete mini-bus (kira-kira 7000 dengan 3 klasifikasi dalam area pelayanan), taksi (kira-kira 2000), dan becak. Menurut survey lalu lintas yang dilakukan dalam studi ini, komposisi kendaraan di Mamminasata didapatkan seperti terlihat pada Gambar 9.21

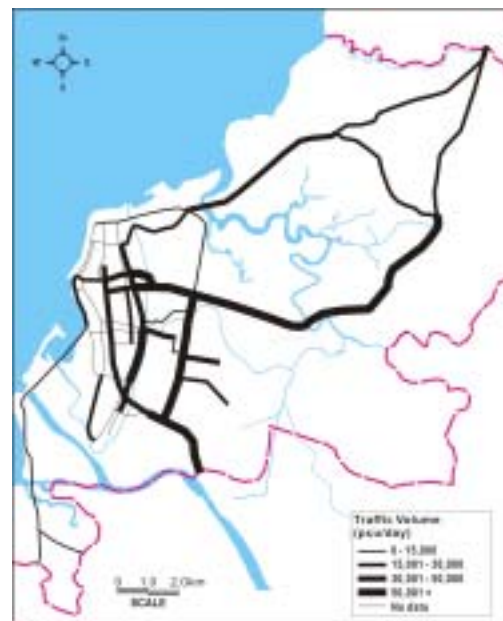


Gambar 9.21: Komposisi Kendaraan menurut Wilayah di Mamminasata

Volume lalu lintas di jalan-jalan utama di Mamminasata telah dihitung, seperti dalam ringkasan di bawah ini. (Rinciannya dapat dilihat pada Laporan Studi Sektoral)

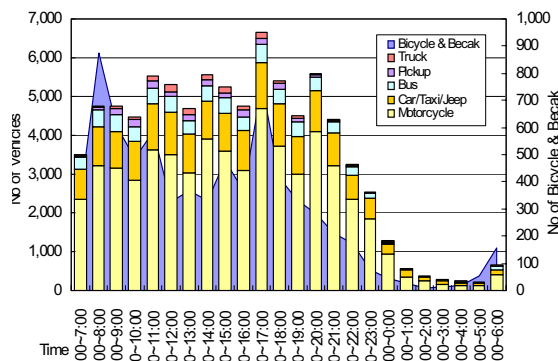


Gambar 9.22: Volume Lalu Lintas di Mamminasata

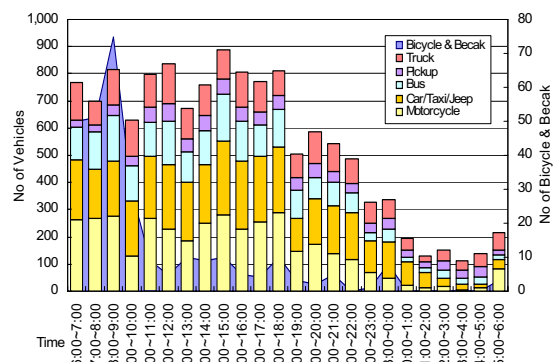


Gambar 9.23: Volume Lalu Lintas di Makassar

Fluktuasi lalu lintas per jam juga telah terlihat di sepanjang jalan-jalan utama. Gambar 9.24 dan 9.25 memperlihatkan pola khas fluktuasi per jam tersebut.



Gambar 9.24: Fluktuasi Per Jam di Jl. Veteran Utara (Titik No.25)



Gambar 9.25: Fluktuasi Per Jam antara Maros dan Pangkep (Titik No.1)

Bila dibandingkan dengan survei lalu lintas tahun 1988, terlihat perubahan berarti di sepanjang jalan-jalan utama di Makassar. Misalnya, lalu lintas di Jl. Pettarani telah meningkat 3,5 kali dari yang terhitung di survei lalu lintas tahun 1988.

Tabel 9.10: Perubahan Lalu Lintas di Makassar antara tahun 1988 dan 2005

	Unit: 000 kendaraan		2005/1988 (%)
	1988	2005	
Jl. Urip Sumoharjo	23,7 (26,9)	33,3 (40,5)	141% (151%)
Jl. Andi Pangerang Pettarani	10,2 (22,1)	35,8 (62,6)	351% (283%)
Jl. Sultan Alauddin	12,7 (19,4)	22,0 (35,1)	173% (181%)
Jl. Veteran Selatan	13,7 (20,6)	20,2 (45,1)	147% (219%)

Catatan: Angka dalam tanda kurung menunjukkan jumlah motor dan becak.

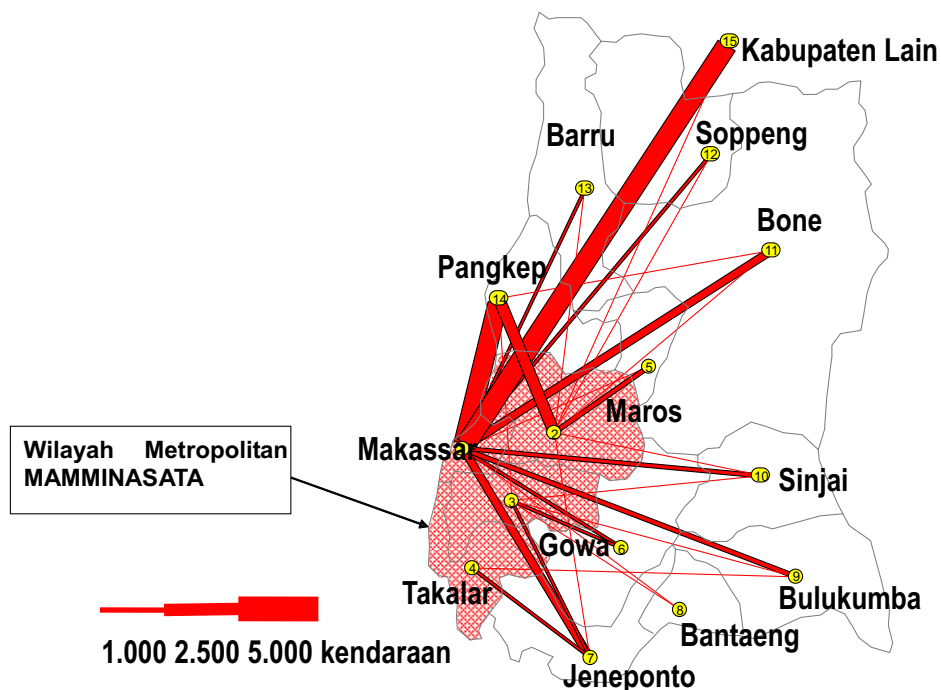
Sumber: Tim Studi JICA dan Ujung Pandang Area Highway Development Studi (JICA 1989)

2) Strategi Pengembangan Transportasi Darat

Strategi pengembangan jalan dimaksudkan untuk:

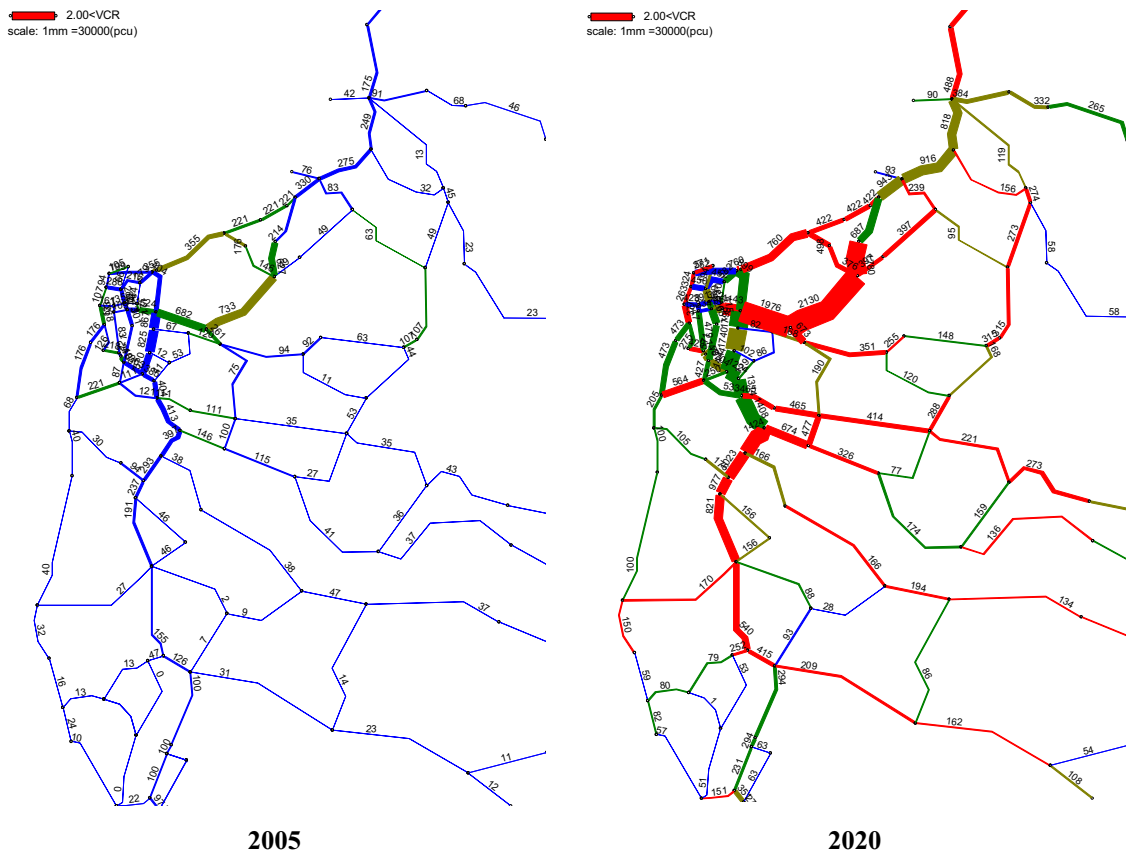
- i) Mengurangi kemacetan lalulintas saat ini dan di masa yang akan datang;
- ii) Memperkuat pertalian ekonomi di dalam wilayah metropolitan Mamminasata, dan berperan untuk memulai dan/atau mempercepat pertumbuhan ekonomi di wilayah ini; dan
- iii) Memberikan kesempatan yang sama bagi pertumbuhan daerah dengan menyiapkan akses ke pasar dan tempat-tempat kerja di seluruh penjuru wilayah metropolitan Mamminasata yang mencakup empat kabupaten/kota, yang saat ini menunjukkan kesenjangan yang lebar dalam hal standar hidup.

Berdasarkan survei wawancara OD (Asal Tujuan) di 28 titik, tabel OD terkini dibuat. Jalur yang paling disukai melintasi wilayah Mamminasata telah terungkap seperti pada Gambar 9.26.



Gambar 9.26: Jalur yang paling disukai di wilayah Mamminasata

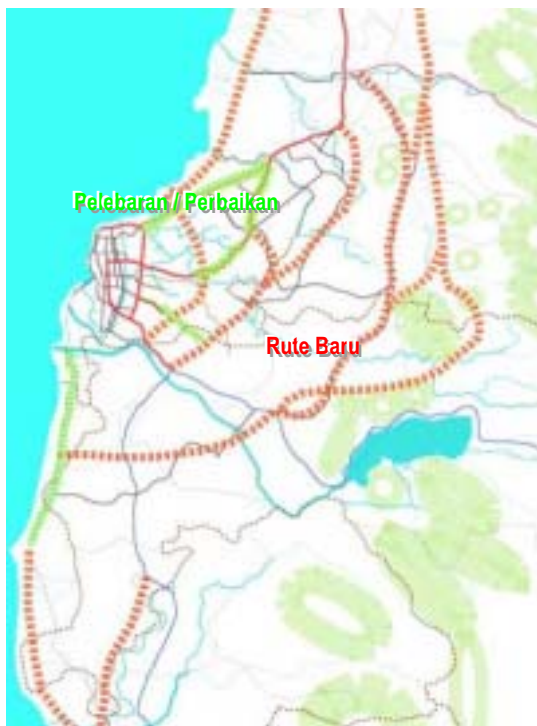
Tabel OD kedepan dikalibrasi melalui 4 langkah prosedur prakiraan: (i) peningkatan lalulintas berdasarkan pertumbuhan kendaraan terdaftar, (ii) lalulintas bangkitan/tarikan diperkirakan melalui model regresi multipel, dan (iii) distribusi lalulintas berdasarkan metode pola terkini melalui kalkulasi konvergensi dari metode Frator. Volume lalu lintas di sepanjang jalan-jalan utama di tahun 2005 dan 2020 diperbandingkan pada Gambar 9.27, beserta tingkat kepadatannya bila peningkatan jaringan jalan tidak dilakukan.



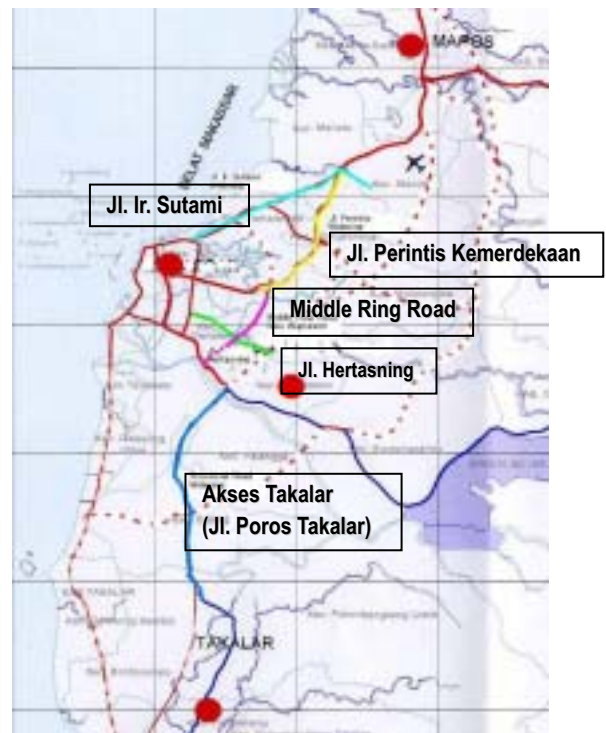
Gambar 9.27: Rasio Volume Lalu Lintas dan Kepadatan tanpa Pembinaan

Beberapa rencana perbaikan jalan telah dibuat sejauh ini. Studi JICA tahun 1989 mengenai “Pengembangan Jalan Raya Ujung Pandang” merekomendasikan, di antaranya, konstruksi rangkaian jalan-jalan lingkaran di dalam dan sekitar Makassar. Rencana tata ruang Mamminasata yang disusun oleh BKSPMM umumnya mengikuti rencana jalan lingkaran dan merekomendasikan untuk membenahi jaringan jalan antar kota di Mamminasata. Rencana Pengembangan Kota Makassar untuk tahun 2005~2025 juga menggabungkan jaringan jalan lingkaran sebagai jalan utama ke dalam rencana-rencana mereka.

Kabupaten Maros, Gowa dan Takalar juga telah menyusun rencana mereka untuk membenahi pelayanan jalan. Perencanaan Maros menekankan pada konstruksi jalan pantai dari pelabuhan Makassar ke bagian utara Maros melalui area industri baru di KIROS (KIMA2). Kabupaten Gowa mengusulkan jalan lingkaran luar baru yang langsung menghubungkan Gowa dengan Maros dan Takalar. Sementara itu, kabupaten Takalar mengusulkan pelebaran jalan Tanjung Bunga – Takalar dan membangun jalan akses baru dari pertengahan jalan Takalar ke kawasan selatan.



Gambar 9.28: Rencana Pembenahan Jalan yang ada



Gambar 9.29: Proyek-proyek Jalan yang Sedang Berlangsung (2005)

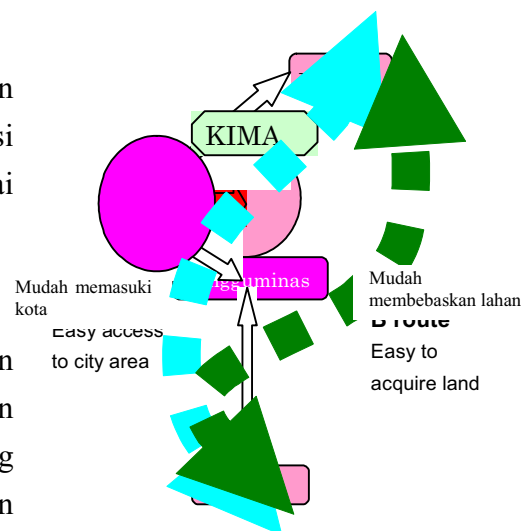
Beberapa proyek pembenahan jalan sedang dilaksanakan. Proyek tersebut adalah (i) Akses Takalar (Jl. Poros Takalar), (ii) Jl. Hertasning, (iii) Jl. Ir. Sutami (jalan tol), (iv) Jl. Perintis Kemerdekaan dan Jl. Urip Sumoharjo, serta (v) Jalan lingkar tengah.

Sebelum penyusunan rencana perbaikan jalan, beberapa strategi dalam formasi jaringan jalan telah didiskusikan sebagai berikut:

Jalan Trans-Sulawesi

Dalam jangka panjang, direncanakan pembangunan jalan bebas hambatan Trans-Sulawesi dan rencana tata ruang Mamminasata sebaiknya mempertimbangkan adanya jalan bebas hambatan tersebut. Di Wilayah Mamminasata, dua rute alternatif jalan Trans Sulawesi akan dipertimbangkan;

(i) rute yang mengarah ke timur Makassar untuk akses lebih mudah ke kota, atau Rute A, dan (ii) rute yang mengarah ke barat Makassar guna pelayanan yang lebih baik terhadap pusat perkotaan baru, atau rute B. Sebuah studi komparatif



Gambar 9.30: Rute-rute alternatif

menunjukkan Rute A lebih baik dan ini memungkinkan tetap dimanfaatkan lahan yang telah dibebaskan untuk Jalan Lingkar Tengah bagian selatan.

Mamminasata ByPass

Untuk memfasilitasi pusat perkotaan baru yang akan dikembangkan di daerah timur Makassar, sebuah jalan raya Mamminasata sebaiknya diprogramkan ke arah timur lokasi yang ada untuk Jalan Lingkar Luar. Ini juga akan dapat mengurangi volume lalu lintas dengan pembangunan terminal regional di jalan raya tersebut, dan juga jalan memutar Trans-Sulawesi, "Rute A".

Jalan Radial Timur-Barat

Kebutuhan akan Jalan radial baru dari Makassar mengarah ke timur tak dapat dihindarkan, khususnya untuk pengembangan pusat perkotaan baru. Tiga rute diusulkan; (i) perbaikan Jl. Abdullah Daeng Sirua dengan mengubah arus air sungai Lekopancing ke pipa urung-urung bawah tanah untuk mengamankan lebar jalan 30~50 m, (ii) memperpanjang Jl. Boulevard-Panakukang sebagai rute arus bolak balik, dan (iii) perpanjangan Jl. Hertasning yang mengarah ke Jl. Malino untuk mengurangi kepadatan di daerah Sungguminsa. Jalan radial timur-barat harus dibangun serentak dengan rencana pengembangan pusat perkotaan baru.

Akses ke Zona Industri Baru

Perbaikan jalan juga akan dibutuhkan untuk pembangunan kawasan industri baru. Beberapa rute alternatif akan dikaji lebih lanjut berdasarkan implementasi rencana pengembangan industri seperti KIMA, KIROS, KIWA dan KITA.

Berdasarkan kondisi jalan yang ada dan prakiraan lalu lintas, dan juga rencana perbaikan yang diberlakukan, daftar panjang proyek perbaikan jalan diusulkan seperti yang terlihat dalam Tabel 9.11.

Tabel 9.11: Daftar Proyek Perbaikan Jalan yang Teridentifikasi

	Nama Jalan	Pekerjaan	Lebar	Panjang	Pembebasan Tanah	Keterangan
1	Perintis	Pelebaran	42m	14km	>90%	
	2 Jalan Layang	Baru	30m	200	>90%	
2	Ir. Sutami dengan 1 Jalan Layang	Pelebaran	70m	11km	>90%	
3	Alauddin	Pelebaran	40m	5km	>90%	
4	Akses Malino	Pelebaran	30m	9km	T.T	
5	Jalan Lingkar Tengah	Baru	40m	8km	>70%	
6	KIMA (Jl Kapasa Raya)	Pelebaran	40m	5km	>90%	
7	Akses Tanjung Bunga	Baru	20m	6km	0%	
8	Poros Takalar	Pelebaran	25m	(4+)23k m	>90%	4km selesai
9	Bypass Mamminasa	baru	100m	30+10km	0%	10km di selatan Jeneberang
	Jembatan Bypass Mamminasa	Baru	50m	350m	0%	
10	Abdullah Daeng Sirua	Baru	35m	15km	>50%	
11	Sekitar Bandar udara	Pelebaran	20m	10km	0%	
12	Akses Bandar udara	Baru	40m	18km	>50%	
13	Trans Sulawesi	Baru	90m	30+5+20	0%	30km: Bagian utara Jalan Lingkar Tengah 5+20km: Bagian selatan sungai Jeneberang
	Jembatan Trans Sulawesi	Baru	40m	400m	0%	
14	Hertasning	Baru	25m	14+7km	>50%	7 km perluasan lanjutan ke timur
15	Akses KIWA	Baru	40m	13km	0%	
16	Sekitar Sungguminasa	Pelebaran	15m	15km	0%	
	Total			268km		

Keterangan: T.T = Tidak Tersedia

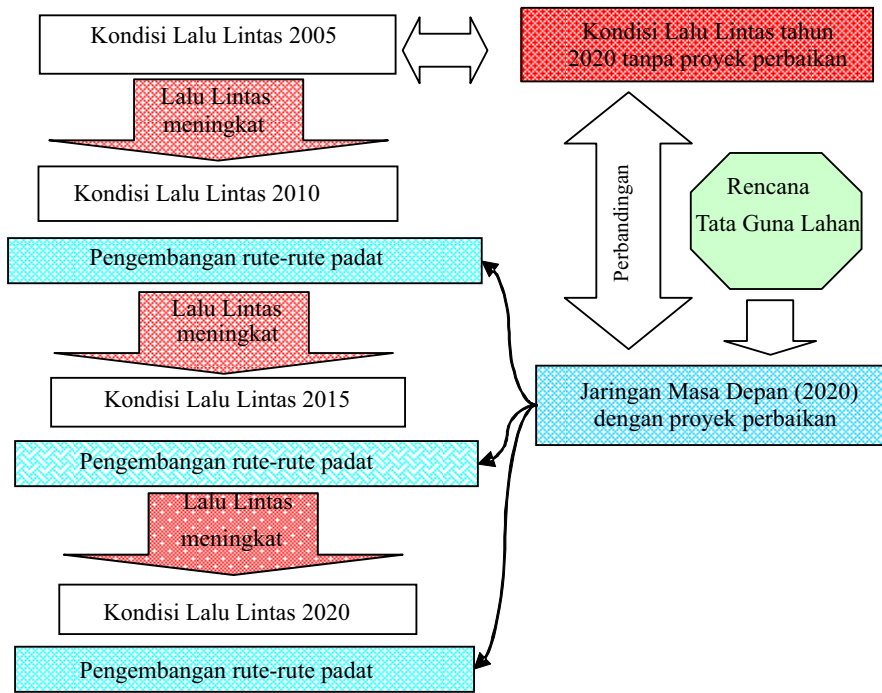


Gambar 9.31: Jaringan Jalan Usulan di Mamminasata

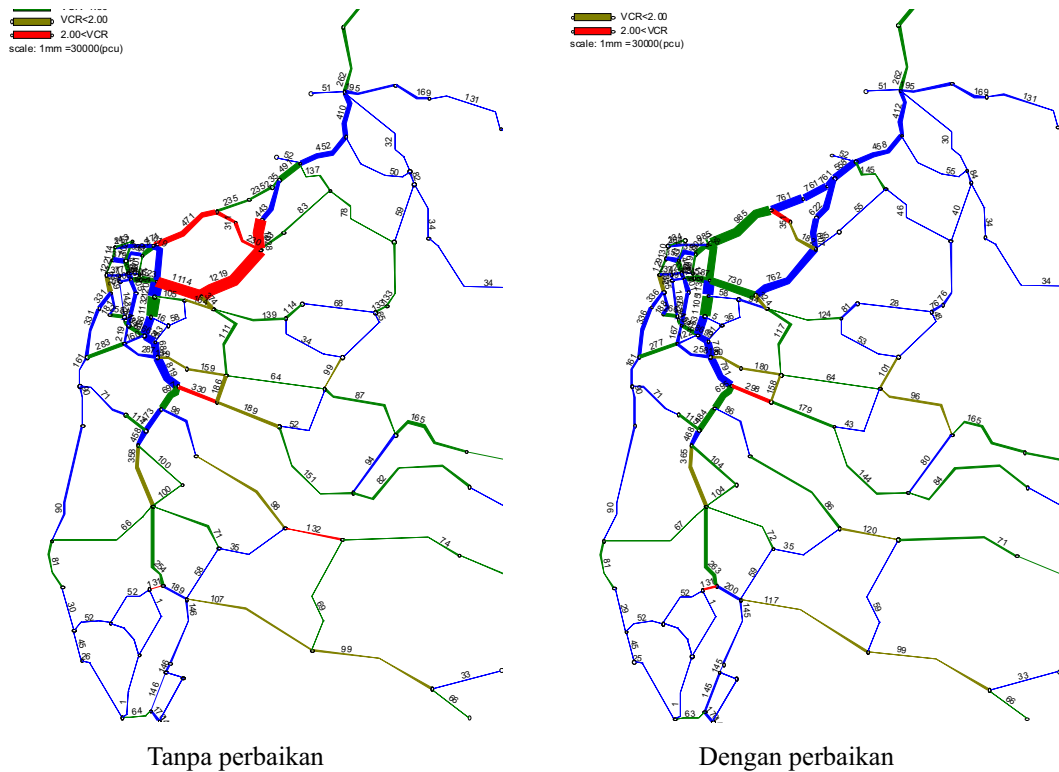
Berdasarkan tinjauan rencana yang ada dan strategi pengembangan dilakukan prakiraan lalu lintas untuk tahun 2010, 2015 dan 2020.

Prosedur dalam menyeleksi ruas jaringan jalan yang diprioritaskan untuk ditingkatkan dapat dilihat pada Gambar 9.32.

Menjelang tahun 2010, volume lalu lintas akan meningkat dan kepadatan makin memburuk jika tak ada perbaikan sama sekali. Kecuali jika perbaikan di sepanjang Jl. Perintis dan Jl. Sutami selesai, kepadatan lalu lintas tersebut akan berkurang seperti pada Gambar 9.33.



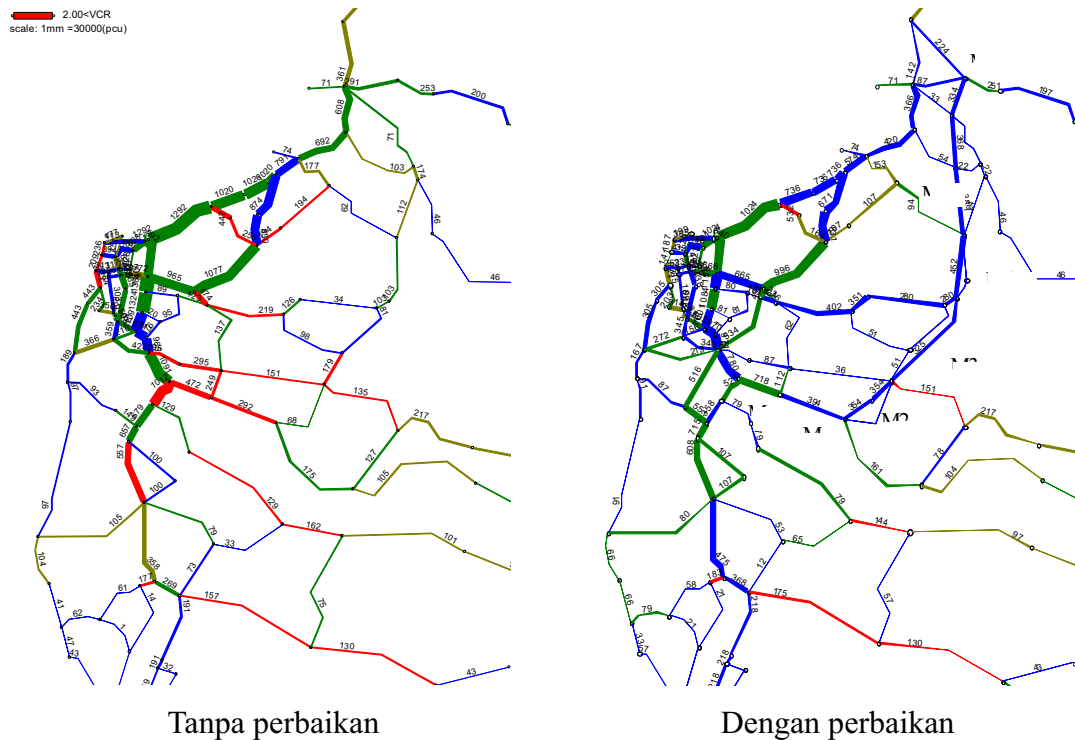
Gambar 9.32: Prosedur Pemilihan Ruas Jaringan Jalan Prioritas Untuk Perbaikan



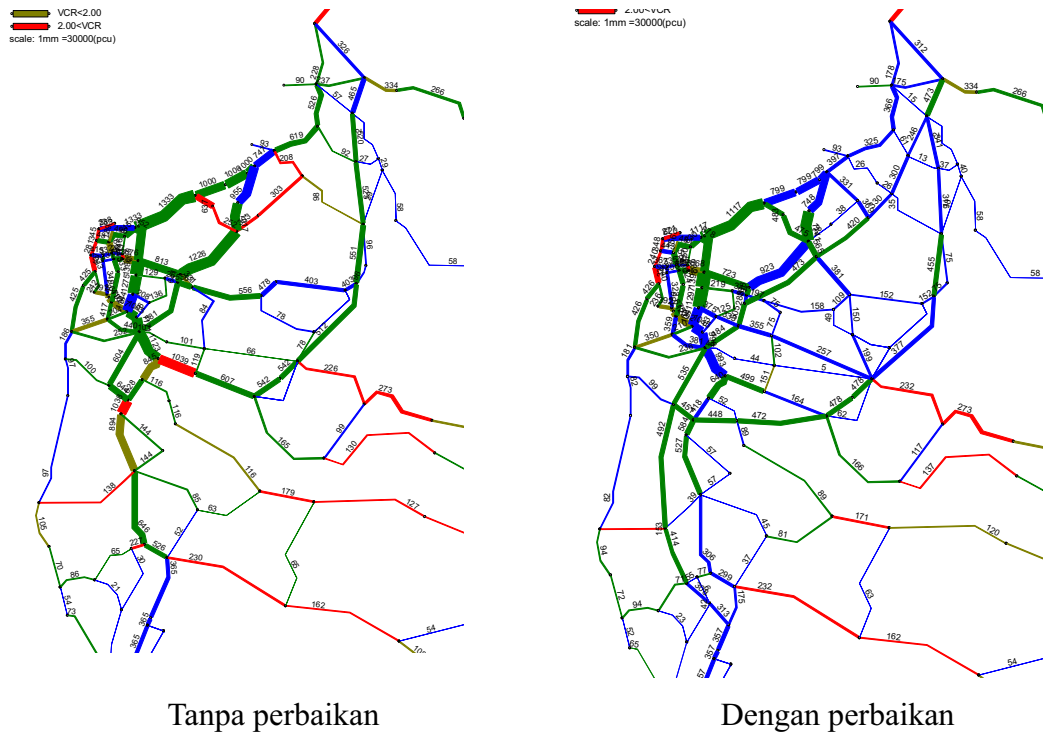
Gambar 9.33: Lalu Lintas Tanpa dan Dengan Perbaikan di tahun 2010

Menjelang tahun 2015, volume lalu lintas akan meningkat dan ini membutuhkan pengembangan lagi. Pengembangan tersebut meliputi: (i) bagian selatan jalan lingkaran tengah, (ii) Akses Tanjung Bunga, (iii) Poros Takalar, (iv) Trans-Sulawesi (Jeneberang), (v) Jalan raya

Mamminasata, (vi) Abdullah Daeng Sirua, dan (vii) Akses Malino. Apabila pengembangan jalan tersebut dilaksanakan, lalu lintas jalan akan berubah seperti pada Gambar 9.34 dan 9.35.



Gambar 9.34: Lalu Lintas Tanpa dan dengan Perbaikan di tahun 2015



Gambar 9.35: Lalu Lintas Tanpa dan dengan Perbaikan di tahun 2020

Menjelang tahun 2020, akan dibutuhkan tambahan pengembangan jalan, yaitu (i) Mamminasata Bypass, (ii) Trans-Sulawesi, (iii) persimpangan bandar udara, (iv)

Jl. Kapasa Raya (KIMA), (v) jalan penghubung kawasan industri KIMA dan KIWA, dan (vi) Hertasning. Kondisi lalu lintas jalan dengan dan tanpa perbaikan jaringan jalan diperbandingkan seperti terlihat pada gambar-gambar di atas⁴.

Simulasi keadaan lalu lintas dengan pengembangan jaringan jalan tersebut di atas merupakan dasar untuk pengembangan jalan di Mamminasata, seperti direncanakan berikut ini.



Gambar 9.36: Keseluruhan Rencana Jaringan Jalan di Mamminasata

Perlu dicatat bahwa Jalan Lingkar Tengah telah direncanakan untuk dibangun dengan inisiatif swasta. Kota Makassar telah hampir menyelesaikan pembebasan tanah di bagian selatan Jalan Lingkar tengah dan melakukan investasi bersama dengan P.T.

⁴ Rincian Tercantum pada Laporan Studi Sektoral (13)

Karsa Buana Santika. Namun, dalam hal ini tidak disarankan membangun Jalan Lingkar Tengah di bagian utara yang melintasi muara sungai Tallo karena setelah melihat simulasi lalu lintas di atas dan juga dampak negatif terhadap lingkungan dan diperlukannya investasi yang besar untuk pembangunan pondasi bagian tanah yang lemah. Uji lingkungan menunjukkan pembangunan bagian utara Jalan Lingkar Tengah akan menimbulkan dampak yang serius.

3) **Penyusunan dan Pelaksanaan Rencana Pengembangan Jalan**

(1) Perbaikan Jalan yang Diprioritaskan

Berdasarkan simulasi prioritas dalam perbaikan jalan, pengembangan jalan berikut harus dilaksanakan sebelum tahun 2010.

<Peningkatan Jalan yang Paling Mendesak>

1. Jalan toll Sutami antara pelabuhan Makassar dan Bandar udara Hasanuddin
2. Jl. Perintis dan Jl. Urip Sumoharjo (Lihat Bab 11.4)⁵

<Studi yang Paling Mendesak>

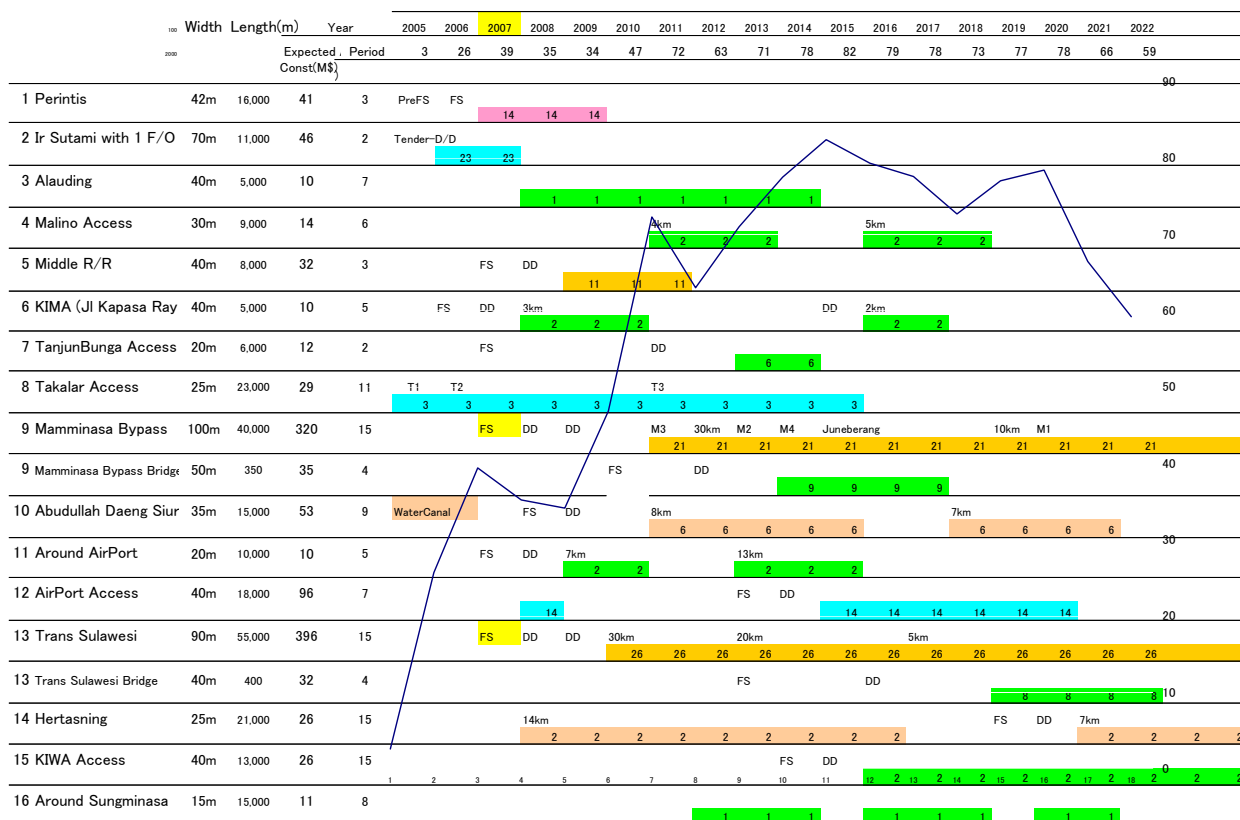
3. Jalan Trans-Sulawesi dan Jalan Lintas Mamminasata

<Pengembangan jangka pendek yang harus rampung sebelum 2010>

4. Jl. Alauddin dari Jl. Pettrani sampai Sungguminasa
5. Perpanjangan Jl.Hertasning
6. Jalan Malino dari Sungguminasa
7. Jalan akses Takalar dari Sungguminasa

Untuk pengembangan jalan selanjutnya, kebutuhan dan prioritas harus di tinjau ulang dengan melihat kemajuan dalam pengembangan perumahan dan industri. Untuk sementara, proyek pengembangan jalan yang dipertimbangkan pelaksanaannya dalam studi ini diperlihatkan pengembangan pada Gambar 9.36.

⁵ Lihat Studi Pra-kelayakan juga yang disajikan pada volume tersendiri.



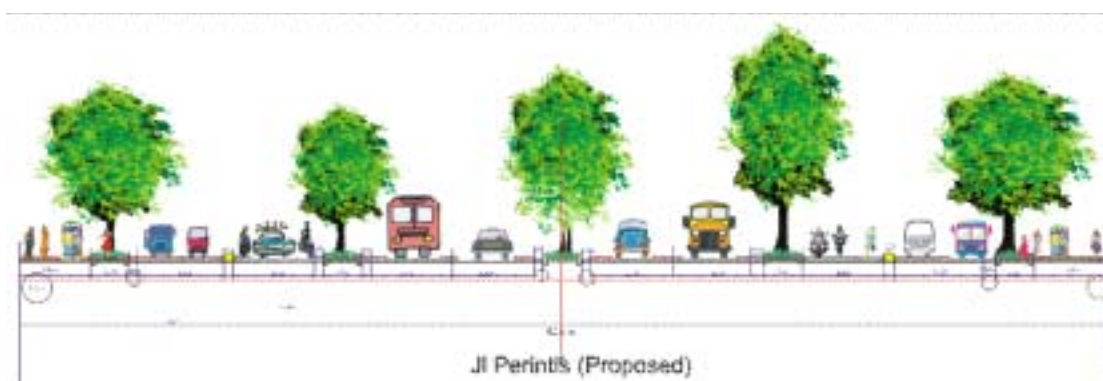
Catatan: Total jadwal disesuaikan guna keseimbangan pada masing-masing anggaran tahunan.

1. Pelebaran Jl.Perintis diharapkan dalam waktu dekat.
2. Jl.Sutami diperkirakan mulai tahun 2006 sebagai BOT.
- 3.4. Pelebaran akan dilaksanakan dari bagian yang memungkinkan (minimum 500m).
5. Jalan Lingkar Tengah (bagian selatan) diperkirakan mulai tahun 2007. Bagian utara tidak dipertimbangkan.
6. KIMA (Jl. Kapasa Raya) akan diperbaiki dalam waktu dekat mengingat kondisinya sekarang.
7. Akses Tanjung Bunga diharapkan mulai sebelum penjarangannya di ubah menjadi daerah permukiman.
8. Akses Takalar akan dilanjutkan dengan pekerjaan pelebaran saat ini.
9. Jalan raya memutar Mamminasa akan dilakukan sebagai proyek jangka 20 tahun, di mulai dari *frontage road*.
10. Abdullah Daeng Sirua. Perbaikan kanal diharapkan mulai dalam waktu dekat.
11. Jalan disekitar airport akan diperbaiki menurut perkembangannya. (dua jalan)
12. Akses ke bandar udara. Tahap awal di dekat BOT Sutami. Tahap kedua berupa lintasan pesawat baru.
13. Trans Sulawesi akan diselesaikan sebagai proyek 30 tahun, dimulai dengan *frontage road*.
14. Hertasing diharapkan berlanjut dengan pengerjaan pelebaran saat ini.
- 15.16. Ini akan dimulai dengan pembebasan tanah pada tahap awal, atau rute ini tidak memungkinkan.

Gambar 9.36: Pelaksanaan Proyek-Proyek Perbaikan Jalan (sementara)

(2) Desain Potongan Melintang yang Lebih Baik

Potongan melintang dalam perbaikan jalan di sepanjang Jl. Pettarani dan Jl Sutami (pelaksanaan menurut skema BOT) belum final. Diusulkan untuk melengkapi desain potongan melintang jalan yang mencakup pemisahan setiap jalur kendaraan dan dibatasi dengan jalur hijau seperti Gambar 9.37.



Gambar 9.37: Desain Konseptual Potongan Melintang di sepanjang Jl. Perintis

(3) Pengembangan Fasilitas Jalan

Bersamaan dengan pengembangan jalan dan pengelolaan kebutuhan lalu lintas, fasilitas jalan akan dibenahi di dan sekitar Makassar. Untuk sementara, fasilitas jalan yang dimaksud akan meliputi seperti Tabel 9.12

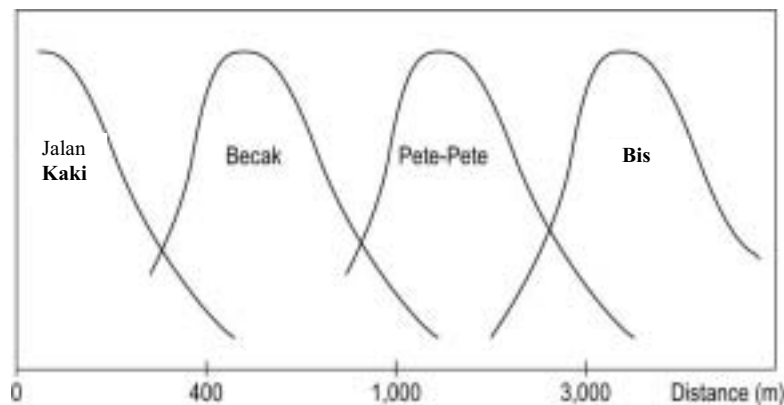
Tabel 9.12: Perbaikan Fasilitas Jalan

1) Pembangunan Jalan Layang	<ul style="list-style-type: none"> ● Urip Sumoharjo x Pettarani ● Perintis x Kapasa Raya (Daya) ● Alauddin x Jalan Lingkar Tengah
2) Pembenahan Persimpangan	<ul style="list-style-type: none"> ● Pettarani x Abdullah Daeng Sirua ● Pettarani x Panakkukang ● Pettarani x Hertasning
3) Rambu Lalu Lintas	<ul style="list-style-type: none"> ● Sistem rambu terpadu ● Distribusi 2 sistem jaringan energi untuk mengantisipasi pemadaman
4) Sistem Informasi Lalu Lintas	<ul style="list-style-type: none"> ● Pemasangan kamera monitor di persimpangan utama ● Pemasangan papan iklan lalu lintas
5) Lampu Jalan	<ul style="list-style-type: none"> ● Untuk sementara waktu tetap, dikarenakan kurangnya daya listrik.
6) Pembagian lajur Lalu Lintas	<ul style="list-style-type: none"> ● Lajur khusus transportasi umum ● Lajur khusus motor sebagai percobaan ● Lajur khusus sepeda. <p>(semuanya akan dimulai di Jl. Perintis, Pettarani and Alauddin)</p>
7) Perbaikan Trotoar	<ul style="list-style-type: none"> ● Trotoar datar selevel dengan badan jalan (yang dipisahkan oleh batu pemisah) “harus bebas hambatan” ● Melarang penggunaan trotoar untuk pedagang kaki 5 atau toko ● Mengubah drainase samping menjadi saluran bawah tanah
8) Areal parkir	<ul style="list-style-type: none"> ● Pengembangan areal parkir yang memadai ● Pengurangan jumlah areal parkir umum di kawasan pusat bisnis

* Tempat parkir di pusat bisnis akan mengurangi penggunaan mobil pribadi dan meningkatkan penggunaan transportasi umum.

(4) Pelayanan Transportasi Umum

Seperti dijelaskan sebelumnya, kawasan metropolitan Mamminasata dilayani oleh bus besar atau Damri (sekitar 30 buah), hanya untuk pelayanan antar-kota, Pete Pete minibus (sekitar 7000), taksi (kira-kira 2000) untuk pelayanan dalam dan antar-kota, dan becak untuk pelayanan dalam kota. Masing-masing moda transportasi umum harus memainkan peranannya masing-masing yang dibedakan secara jelas menurut jarak tempuh, sebagaimana diilustrasikan berikut, tapi peranan yang bercampur aduk dan pengoperasian yang tak teratur di daerah perkotaan telah menyebabkan kemacetan lalu lintas.



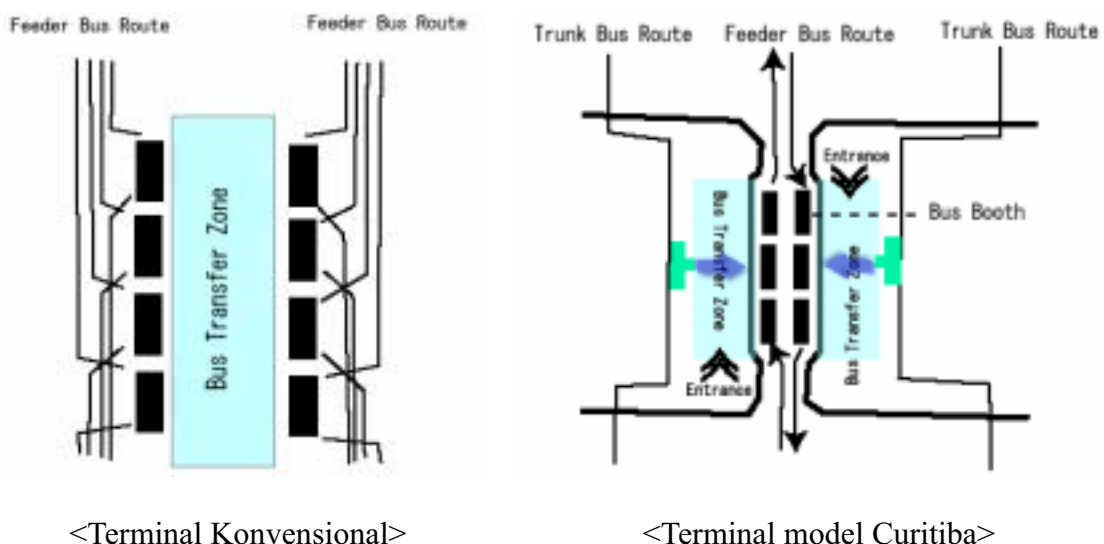
Gambar 9.38: Gambaran Peran Layanan Transportasi Umum

Untuk mengurangi kemacetan lalu lintas yang serius di daerah perkotaan, transportasi umum dapat memainkan peranan yang lebih signifikan di Mamminasata dengan dukungan peningkatan kualitas layanan bus dan pembagian peran yang jelas berdasarkan moda transportasi. Dalam konteks ini, beberapa isu perlu diperhatikan, antara lain:

- (i) Jaringan pelayanan Pete-pete harus diubah sejalan dengan perbaikan jaringan jalan;
- (ii) Bus-bus besar dengan pelayanan yang lebih baik akan lebih dibutuhkan untuk meningkatkan kapasitas transportasi;
- (iii) Jalur penghubung layanan bus regional ke dalam kota harus ditingkatkan dengan membuat rancangan baru untuk terminal-terminal bus dan/atau pete-pete; dan
- (iv) Pelayanan bus antar daerah harus terus ditingkatkan agar perjalanan antar daerah jauh lebih mudah.

Dalam rangka meningkatkan pelayanan transportasi kota dan mengurangi kemacetan lalu lintas di Mamminasata, disarankan untuk membenahi pelayanan transportasi bus dengan memperhatikan hal-hal berikut:

- (i) Meningkatkan kapasitas angkutan menjadi bus berukuran sedang (hingga 35 penumpang) dan bus-bus berukuran besar (40~65 penumpang), lebih baik lagi bila bus ber-AC.
- (ii) Perlu penetapan fungsi yang jelas terhadap pelayanan bus utama dan bus penjemput (*feeder bus*) dengan fasilitas transit antar-moda yang memadai bagi para penumpang. Pelayanan bus utama akan dilakukan oleh bus berskala besar untuk jarak jauh, sementara pelayanan bus penjemput akan menggunakan bus-bus berukuran sedang atau pete-pete (minibus).
- (iii) Jalur untuk masing-masing kendaraan harus terpisah dengan jelas, khususnya jalur khusus pete-pete (mini bus).
- (iv) Jalur penghubung yang ada di terminal-terminal perlu ditingkatkan untuk memudahkan pergantian bus. Sebuah model terminal transit Curitiba yang efisien diusulkan untuk menggantikan terminal konvensional saat ini, seperti dapat dilihat pada Gambar 9.39.



Gambar 9.39: Sketsa Terminal Bus Transit (Model Konvensional dan Curitiba)

Jaringan pelayanan bus tahap awal di dan sekitar Makassar dapat dilihat pada Gambar 9.40.

- (v) Semua modifikasi dalam pelayanan bis ini harus dilaksanakan dalam

kerangka pengelolaan kebutuhan lalu lintas sebagai pedoman kebijakan khusus untuk perbaikan transportasi perkotaan.

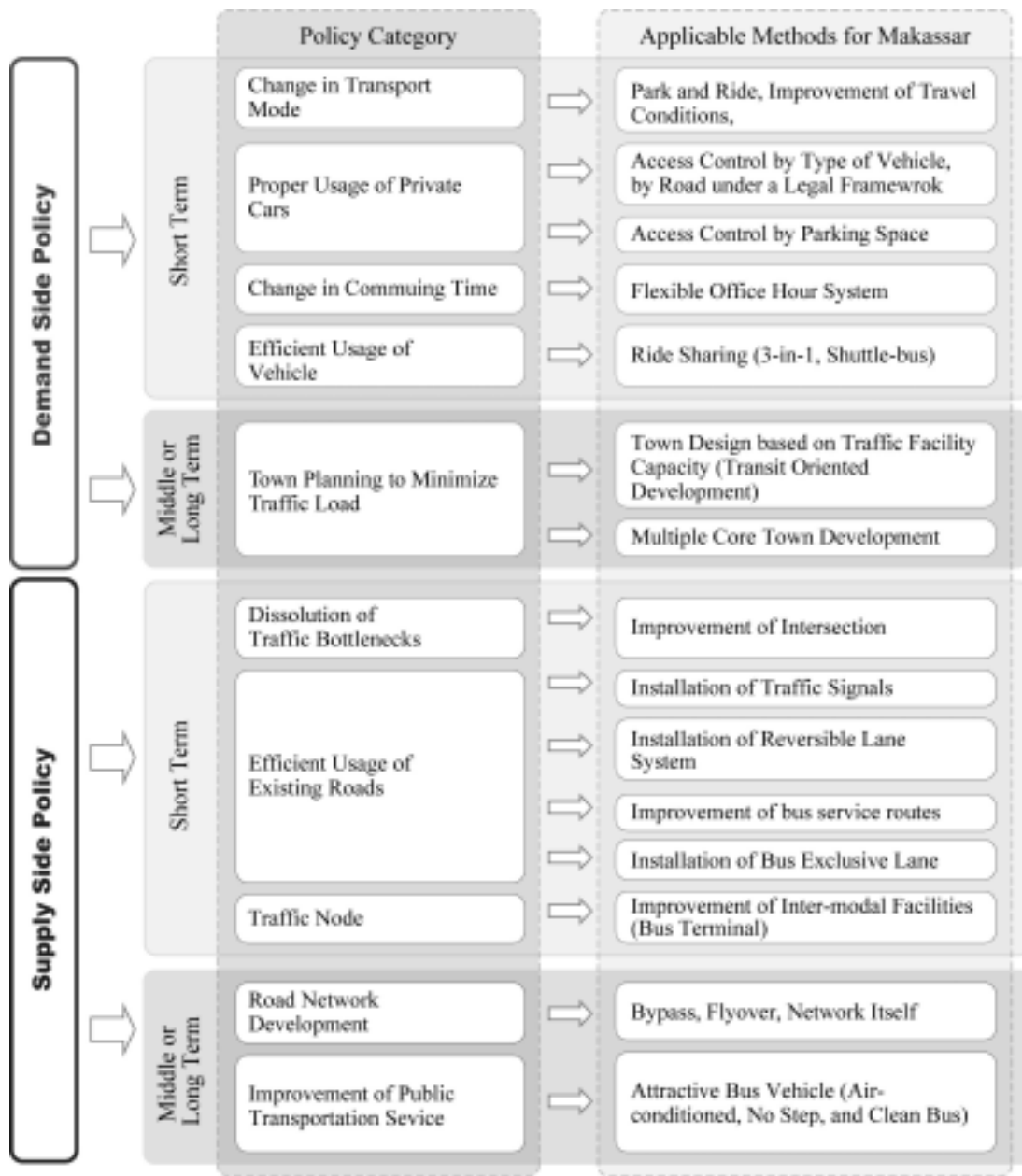


Gambar 9.40: Rencana Awal Jaringan Rute Bus

(5) Pengenalan Pengelolaan Kebutuhan Lalu Lintas di Makassar

Karena studi ini bertujuan untuk menyusun rencana tata ruang Mamminasata, maka studi terperinci mengenai pengelolaan lalu lintas di Makassar belum dilakukan. Namun demikian, kemacetan lalu lintas di kota semakin memburuk, dan beberapa langkah perlu diambil melalui sebuah paket kebijakan terpadu guna pengelolaan kebutuhan lalu lintas. Kebijakan-kebijakan yang direncanakan dalam studi ini adalah sebagai berikut:

- i) Kontrol akses menurut jenis kendaraan, menurut jalan dengan kerangka hukum
- ii) Desain kota berdasarkan fasilitas lalu lintas
- iii) Pengembangan kota inti berganda
- iv) Instalasi lajur bus eksklusif (hanya desain Jalan Perintis)
- v) Peningkatan fasilitas antar-moda (terminal bus)
- vi) Jalan Lintas, Jalan Layang, jaringan jalan itu sendiri
- vii) Penyusunan konsep kota satelit baru



Gambar 9.41: Pendekatan terhadap Pengelolaan Kebutuhan Lalu Lintas di Makassar

(6) "Metode Atur Ulang Lahan" untuk Pembebasan

Usulan rencana perbaikan jalan akan membutuhkan pembebasan lahan untuk implementasinya. Selain pembebasan tersebut mengikuti undang-undang yang berlaku, diusulkan agar "Metode Atur Ulang Lahan" diterapkan dalam pelaksanaan rencana tata ruang Mamminasata. Metode tersebut akan melibatkan pertukaran hak tanah dengan nilai setara, insentif bagi pemanfaatan lahan yang lebih baik, pembebanan terhadap perubahan nilai lahan yang dapat diperoleh dari pembangunan jalan dan sebagainya.

(7) Metode Baru Pembebasan Lahan

Jelaslah bahwa pembebasan lahan merupakan pekerjaan paling sulit dan pelik dalam rangka pembangunan jalan seperti kasus Jalan Lingkar Tengah (Ruas 1, bagian Selatan) yang telah memakan waktu lebih dari 10 tahun hanya untuk pembebasan lahan yang saat ini masih berlangsung. Selain pengenalan “Metode Penyesuaian Lahan”, sebuah konsep pemberian hak istimewa kepada pihak swasta (*private participation-cum-exclusive privilege*) untuk membangun lahan yang ditentukan oleh Otoritas Pemerintah seperti Pemerintah Kabupaten/Kota atau Provinsi. Konsep ini memungkinkan pembangunan jaringan jalan dengan modal swasta dengan izin resmi membangun kota baru, misalnya, yang direncanakan dalam Studi ini, dengan jumlah penduduk lebih dari 300.000 sampai tahun 2020. Konsep yang sama telah dilakukan di Jepang oleh perusahaan-perusahaan kereta api swasta. Konsep baru ini disebut pembangunan kota dan jalan terpadu (*road development-cum-town development*), dapat menjamin pembangunan jalan dan kota baru. Metode seperti ini dapat menjadi terobosan bagi pembangunan prasarana selanjutnya, dan untuk itu studi lebih lanjut mengenai konsep ini perlu dilakukan.

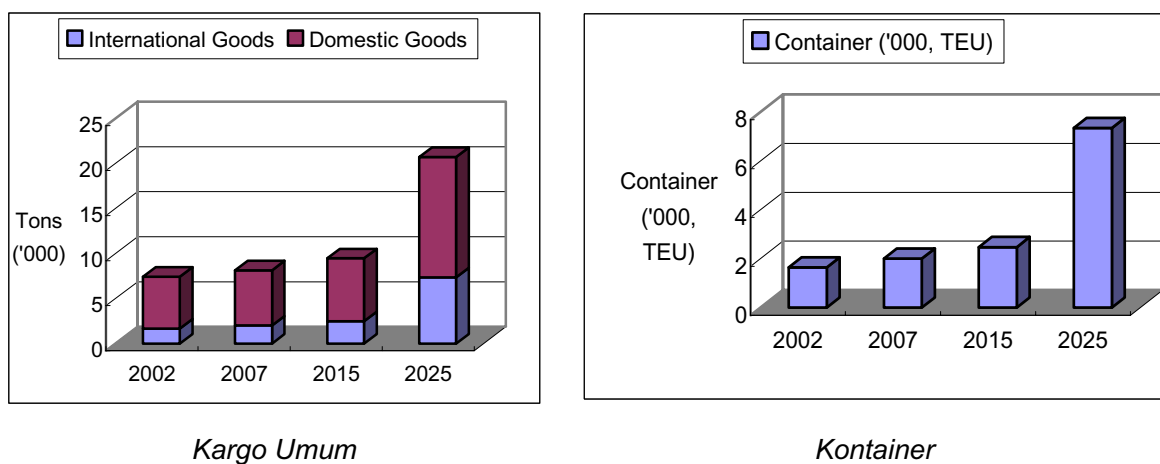
(8) Transportasi Kereta Api dan Sungai

RTRW Mamminasata mengusulkan jaringan transportasi kereta api, dan juga angkutan sungai di sepanjang sungai-sungai besar. Angkutan kereta api dan sungai ini, tidak dapat direkomendasikan dengan alasan sbb:

- (i) Rencana angkutan kereta api sepanjang 120 km untuk metropolitan dan 60 km untuk penggunaan antar daerah. Biaya konstruksi jalan kereta api tersebut akan melebihi US\$ 10 milyar dan secara finansial tidak memungkinkan.
- (ii) Pembebasan tanah untuk jalur kereta api tersebut juga akan menambah beban biaya, dan beban semacam itu tak akan dapat ditanggulangi oleh Mamminasata.
- (iii) Transportasi di sepanjang sungai Jeneberang telah dibatasi dengan adanya bangunan (bendungan *intake*) di bagian hilir sungai guna mengendalikan banjir.
- (iv) Permintaan akan transportasi sungai akan terbatas volumenya, manakala jaringan jalan yang diusulkan dibenahi (mis., Jalan Perintis dan Jalan Timur-Barat).

4) Peningkatan Pelabuhan Laut⁶

Pelabuhan Makassar merupakan pelabuhan terbesar di wilayah timur Indonesia, dan fungsinya secara substantial telah berubah setelah rampungnya terminal kargo. Diharapkan pelabuhan tersebut akan memfasilitasi dan menciptakan Mamminasata sebagai pusat logistik dan perdagangan. Melihat adanya peningkatan arus kargo belakangan ini, khususnya kargo kontainer, dan juga proyeksi lalu lintas di masa depan seperti yang diramalkan perluasan pelabuhan Makassar sebelum tahun 2020 tidak terhindarkan.



Sumber: Rencana Induk Pelabuhan Makassar, Propinsi Sulawesi Selatan

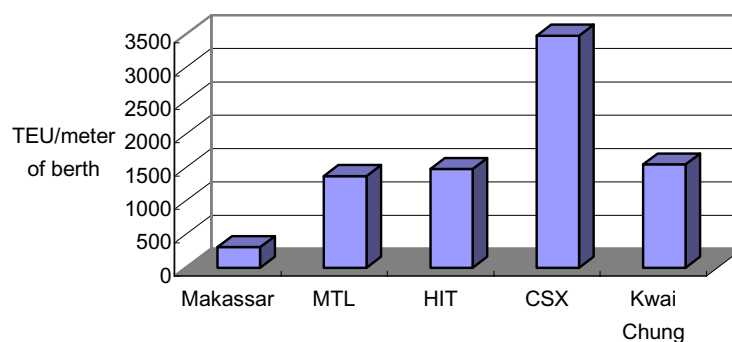
Gambar 9.42: Kecenderungan dan Ramalan Arus Kargo di Pelabuhan Makassar

Saat ini, pelabuhan Makassar mengalami kendala untuk memenuhi kebutuhan yang meningkat tersebut. Kendala-kendala tersebut termasuk, diantaranya:

- (i) Lokasi pengembangan pelabuhan ke arah daratan telah terhalang oleh urbanisasi dari segala arah;
- (ii) Jalan akses ke pelabuhan tidak nyaman dan terbatas, walaupun perbaikan berarti telah di buat dengan selesainya Jalan toll Sutami di sepanjang pantai;
- (iii) Lahan cadangan yang sempit di dalam kompleks pelabuhan;
- (iv) Kurangnya koordinasi distribusi fasilitas pelabuhan yakni keberangkatan/ kedatangan penumpang dan arus kargo umum bercampur aduk;
- (v) Kedalaman air kurang di area labuh (12 meter di dermaga Hatta, dan 9 sampai dengan 10 meter di dermaga Soekarno).

⁶ Rincial tercantum pada Laporan Studi Sektoral (14)

Selain kendala fisik di atas, kemerosotan operasional juga terlihat. Misalnya, produktivitas terminal kontainer saat ini (sekitar 310 TEU per meter sepanjang area labuh) rendah jika dibandingkan dengan pelabuhan internasional modern, seperti terminal kontainer Kwai Chung di Hong Kong (data tahun 1998), sebagaimana diilustrasikan dalam Gambar 9.43



Catatan: HIT termasuk COSCO HIT

Gambar 9.43: Produktivitas Terminal Kontainer di Pelabuhan Makassar dan Pelabuhan Utama Lainnya

Pada saat yang sama, sejumlah pengguna pelabuhan mengklaim bahwa prosedur dan dokumentasi pengapalan sangat sulit dan sering memerlukan biaya pengurusan tambahan, membuat citra manajemen pelabuhan buruk. Upaya berkelanjutan harus dilakukan untuk membenahi operasional dan manajemen agar dapat memberikan pelayanan terbaik guna pengembangan Mamminasata dan wilayah timur Indonesia.

Saat ini, Rencana Kota Makassar dan perluasan pelabuhan yang disusun oleh Pelindo IV mempertimbangkan perluasan besar-besaran kompleks pelabuhan seperti terlihat pada Gambar 9.44. Pelindo IV saat ini mempersiapkan dokumen tender untuk konstruksi Tahap 1, perluasan dikontrakkan kepada pihak swasta dengan menggunakan basis BOT. Tahap 1 akan meliputi konstruksi 1030 meter untuk dermaga kontainer dan 2090 meter untuk dermaga kargo umum, pengembangan gudang penyimpanan, hotel, gedung tempat tinggal, marina, pada lahan milik dengan luas kira-kira 57 ha. Pelindo IV mengharapkan pemasukan dari pengembangan real estat ini akan menutupi biaya konstruksi pengembangan fasilitas pelabuhan.



Sumber: Pelindo IV

Gambar 9.44: Rencana Pengembangan Pelabuhan Makassar (Tahap Akhir)

Tender BOT yang direncanakan di akhir tahun 2005, 100% dibiayai oleh investor swasta. Namun belum juga dilaksanakan sampai Februari 2006, dan hanya satu otoritas pelabuhan asing yang telah berkunjung ke lokasi untuk investigasi dan belum juga memberikan klarifikasi yang jelas mengenai partisipasi mereka untuk mengikuti tender. Jika tender BOT ini sukses, akan menjadi contoh bahwa perusahaan swasta dapat menjalankan bisnis gabungan di bidang pengembangan pelabuhan dan real estat. Pada tahap ini, nampak bahwa kecil kemungkinan pihak perusahaan swasta akan mengambil resiko yang cukup besar dengan mengerjakan bisnis perumahan dan pengelolaan pelabuhan. Perusahaan swasta semacam itu akan melihat seberapa menguntungkannya bisnis real estat di dalam kondisi-kondisi tertentu mengingat rencana-rencana pembangunan sejumlah hotel dan apartemen sedang dipromosikan di pusat perkotaan Makassar.

Kelayakan sistem berbasis BOT untuk perluasan Pelabuhan Makassar harus dikaji lebih dalam atau hasil dari tender perlu di jadwal ulang untuk melihat ketertarikan investor dalam bisnis pelabuhan dan real estat. Harus dicatat bahwa rencana BOT didasarkan pada prediksi jumlah kargo yang masuk dalam tingkat rencana induk (*master plan*), yang kelihatannya mencukupi pada tahap ini untuk skala perencanaan tata ruang namun tidaklah mencukupi untuk memutuskan kelanjutan investasi.

Pelindo IV menjelaskan bahwa lokasi dan denah perluasan pelabuhan yang baru telah dipilih dari 11 rencana alternatif. Meski pun detil lengkap mengenai hal ini belum disusun, namun nampak bahwa rencana alternatif tersebut mungkin tidak memasukkan sebuah pilihan bahwa terminal kontainer yang ada akan dilimpahkan

sebagian atau seluruh pengelolaannya kepada sektor swasta. Seperti yang telah disebutkan sebelumnya, peningkatan terminal kontainer yang ada harus dikaji lebih mendalam dengan teliti dan mendetil.

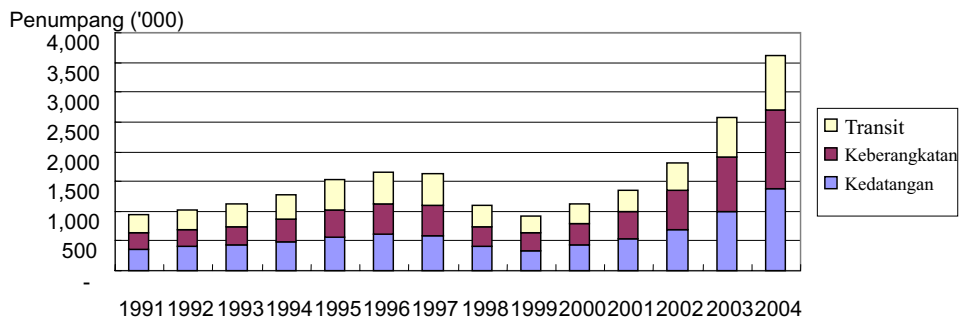
Berdasarkan situasi yang dipaparkan di atas, disarankan untuk melakukan studi kelayakan atau pun studi pra investasi oleh pihak konsultan independen untuk mengklarifikasi lebih rinci aspek-aspek berikut:

- (i) Perkiraan volume lalu lintas kargo secara terperinci dan dengan tingkat kepastian yang cukup sehingga memadai untuk pengambilan keputusan investasi;
- (ii) Desain teknik dan perkiraan biaya secara terperinci dan dengan kepastian yang cukup sehingga memadai untuk pengambilan keputusan investasi;
- (iii) Kajian mengenai kemungkinan investasi bersama di bawah skema kemitraan pemerintah dan sektor swasta (PPP); dan
- (iv) Analisis mengenai kelangsungan pembiayaan dan analisis resiko yang mencukupi dalam pengambilan keputusan investasi, dan
- (v) Kajian dan pelaksanaan perbaikan sistem pengelolaan pelabuhan, termasuk tindakan-tindakan untuk peningkatan kapasitas penanganan kargo dan transparansi dalam pengelolaannya.

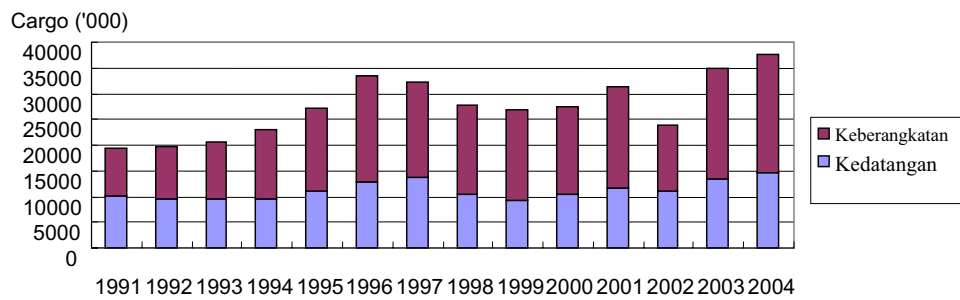
5) Sektor Penerbangan

Saat ini, bandar udara memiliki landasan pacu sepanjang 2.500 meter terbentang dari timur ke barat. Perluasan landasan pacu dengan arah yang sama tampaknya sangat sulit dilakukan karena jarak pandang navigasi, khususnya dengan adanya jajaran pegunungan di sebelah timur. Tidak ada jalur taxi yang disediakan dan daerah apron yang ada sangat terbatas. Bangunan terminal memiliki pelayanan yang sangat terbatas bagi para penumpang dan penanganan kargo.

Dewasa ini, Bandar udara Makassar melayani penumpang domestik dan kargo. Jumlah penerbangan keseluruhan adalah 650 (kedatangan dan keberangkatan) setiap minggunya, untuk tujuan Jakarta (37%), Surabaya (12%), Manado (8%), Palu (6%) dan Ambon (5%). Maskapai penerbangan milik Singapore (Silk Air) dan milik Malaysia (Malaysian Air Service-MAS) memiliki jalur langsung ke Makassar, namun terbatas pelayanannya (3 kali penerbangan seminggu) di tahun 2003. Jumlah penumpang tahunan dan volume penanganan kargo diperlihatkan dalam grafik Gambar 9.45.



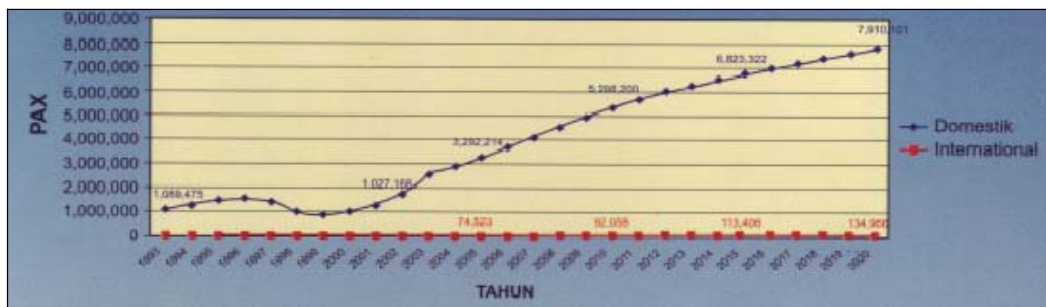
Volume Penumpang Aktual



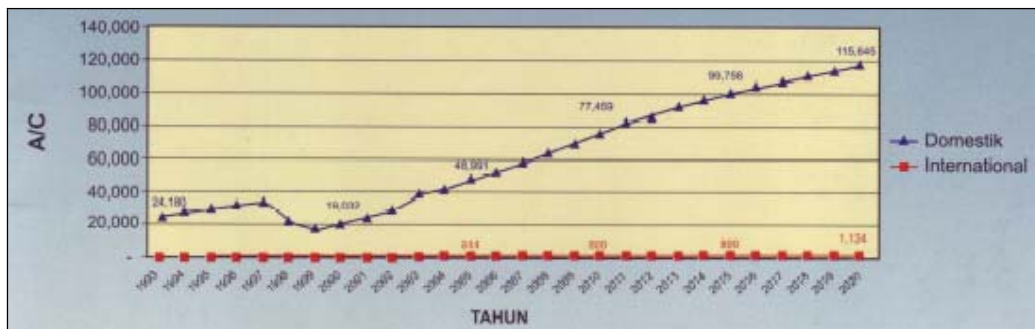
Volume Penanganan Kargo Aktual

Gambar 9.45: Lalu lintas Tahunan di Bandar Udara Makassar

Pihak-pihak yang berwenang memperkirakan bahwa lalu lintas penumpang dan kargo akan meningkat tajam di Bandar Udara Makassar seperti yang diperlihatkan pada Gambar 9.46



Volume Penumpang

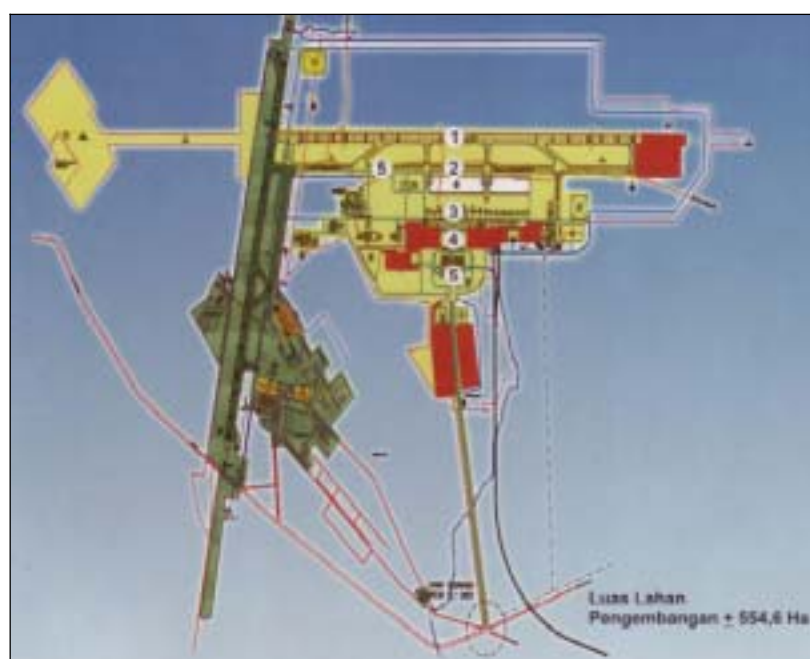


Volume Penanganan Kargo Udara

Gambar 9.46: Prediksi Permintaan terhadap Bandar Udara Hasanuddin

Prediksi permintaan mungkin di atas didasarkan pada tingkat kecenderungan yang terjadi di masa lalu. Meskipun sebuah laporan berjudul "Studi Kajian Rencana Induk Bandar Udara Makassar" dipersiapkan di tahun 2003, namun pihak Tim Studi JICA belum mendapatkannya dan informasi mendetil mengenai prediksi tersebut belum diketahui. Untuk implementasi rencana perluasan yang baru, perlu ada konfirmasi mengenai data dasar tersebut, khususnya dalam melakukan penilaian terhadap keberlangsungan pembiayaan investasi.

Rancangan denah perluasan bandar udara telah dikerjakan sebagaimana yang ditunjukkan pada Gambar 9.47. Rencana perluasan termasuk juga sebuah landasan pacu yang baru dengan luasan 3.100 m x 45 m, jalur *taxi* seluas 3.100 m x 23m, apron untuk menampung 17 armada pesawat (155.200 m²), bangunan terminal penumpang (48.500 m²) dan fasilitas lainnya. Beberapa pengembangan berkaitan dengan perluasan bandar udara saat ini sedang dilaksanakan. Sistem bantuan navigasi juga ditingkatkan dengan bantuan kerjasama Pemerintah Perancis. Jalan akses yang baru menuju ke bandar udara sedang dibangun mulai dari persimpangan Jl. Perintis dan Jl. Sutami. Tender BOT untuk perluasan Jl. Sutami juga menggambarkan hubungan jalan tol ke daerah terminal bandar udara.



Gambar 9.47: Rencana Denah Bandar udara Tahap Akhir

PT. (Persero) Angkasa Pura I sedang melaksanakan pekerjaan perluasan bandar udara Hasanuddin dengan dana mereka sendiri mencakup terminal, jalur taxi, tempat parkir kecuali landasan pacu. Meski demikian, pembangunan landasan pacu sepanjang 3.100 meter yang membutuhkan investasi lebih dari \$60 juta, dianggap kurang mungkin. Sekali lagi, sebuah skema pembiayaan yang bisa dilakukan perlu direncanakan dalam rangka pelaksanaan perluasan bandar udara Hasanuddin. Studi

dan pembahasan lebih lanjut akan dilakukan untuk mencari solusi yang memungkinkan dalam hal pembiayaan, termasuk skema PPP seperti seperti dalam kasus perluasan pelabuhan Makassar. Jaminan keamanan terhadap rencana pembiayaan merupakan kunci dalam mewujudkan proyek berinvestasi besar seperti ini. Untuk merealisasikan perluasan Bandar udara Makassar, permasalahan berikut harus lebih jauh ditinjau sejalan dengan rencana pembiayaan⁷.

- (i) Layanan penerbangan internasional ke kota-kota besar ASEAN harus didorong untuk dimulai kembali;
- (ii) Hambatan-hambatan di udara harus dihilangkan untuk menjamin pendaratan yang aman, termasuk rencana stadion terbuka di bagian selatan landasan pacu;
- (iii) Tingkat kebisingan harus ditinjau kembali sehubungan dengan urbanisasi yang terus berlangsung di sekitar bandar udara;
- (iv) Hubungan antara jalan akses bandara udara dengan jalan bypass Mamminasata yang direncanakan harus dikaji terlebih dahulu sebelum pembangunan landasan pacu yang baru dilakukan.
- (v) AMDAL secara menyeluruh memprediksikan dampak-dampak lingkungan yang akan timbul, termasuk simulasi terhadap tingkat kebisingan.

⁷ Rincian tercantum pada Laporan Studi Sektoral (14)