DEPARTEMEN PERHUBUNGAN
DIREKTORAT JENDERAL PERHUBUNGAN DARAT
SATUAN KERJA PENINGKATAN DAN PEMBINAAN TRANSPORTASI DARAT

STUDI KELAYAKAN PEMBANGUNAN JALAN KA DI SULAWESI LINTAS TAKALAR – BULUKUMBA

DESEMBER 2005

LAPORAN AKHIR

pt.delima laksana tata

Bekerja Sama Dengan

MURSIN SAY CONSULTANTS

A/-c1/2007

No. 4 23 FEB 2007

DAFTAR ISI

BAB I PENDAHULUAN 1-1

1.1 LATAR BELAKANG 1-1
1.2 TUJUAN STUDI 1-1
1.3 LINGKUP PEKERJAAN 1-2
1.4 LOKASI PEKERJAAN 1-3

BAB II METODOLOGI STUDI 2-1

2.1 TAHAPAN PELAKSANAAN PEKERJAAN 2-1
2.1.1 TAHAP PERSIAPAN 2-1
2.1.2 TAHAP PENGUMPULAN DATA DAN ANALISIS AWAL 2-2
2.2 KEBUTUHAN DAN PENGUMPULAN DATA 2-6
2.2.1 Survey Sekunder 2-6
2.2.2 Survey Primer 2-6
2.3 ANALISIS PERKEMBANGAN WILAYAH 2-7
2.4 ANALISIS KEBUTUHAN TRANSPORTASI 2-8
2.4.1 KERANGKA ANALISIS KEBUTUHAN TRANSPORTASI 2-8
2.4.2 PEMODELAN TRANSPORTASI 2-9
2.5 PRA-DESAIN KORIDOR DAN ALINYEMEN JALAN KA 2-12
2.5.1 PERTIMBANGAN DALAM PRADESAIN 2-12
2.5.2 PERENCANAAN ALINYEMEN JALAN KA 2-13
2.6 ANALISIS KELAYAKAN INVESTASI: FINANSIAL DAN EKONOMI 2-17
2.6.1 ESTIMASI KOMPONEN BIAYA 2-17
2.6.2 ESTIMASI KOMPONEN PENDAPATAN DAN MANFAAT 2-18
2.6.3 PENDEKATAN EVALUASI KELAYAKAN INVESTASI 2-19
2.6.4 INDIKATOR KELAYAKAN INVESTASI 2-22

BAB III REVIEW STUDI TERDAHULU 3-1

3.1 STUDI RENCANA UMUM JARINGAN TRANSPORTASI JALAN (RUJTJ) PRIMER PULAU SULAWESI 3-1
3.1.1 SKENARIO RENCANA PENGEMBANGAN TRANSPORTASI DI PULAU SULAWESI 3-1
3.1.2 ARAHAN PENGEMBANGAN WILAYAH PULAU SULAWESI SEBAGAI PRIME MOVER PENGEMBANGAN KAWASAN TIMUR INDONESIA 3-4
3.1.3 ARAHAN PENGEMBANGAN TRANSPORTASI DI PROPINSI SULAWESI SELATAN 3-5
3.2 SISTEM JARINGAN JALAN PULAU SULAWESI 3-7
3.2.1 TRANSPORTASI DARAT 3-7
3.2.2 TRANSPORTASI LAUT 3-9
3.2.3 TRANSPORTASI UDARA 3-9
3.2.4 KONDISI FISIK DAN OPERASIONAL JARINGAN JALAN PULAU SULAWESI 3-9

NO. INDUK 0006/SD/2005 TGL. 27 FEB 2005

3.2.5 SKENARIO DAN STRATEGI PENGEMBANGAN TATA RUANG PULAU SULAWESI 3-11
3.3 DAMPAK PEMBANGUNAN JARINGAN JALAN REL TERHADAP PENGEMBANGAN WILAYAH SULAWESI 3-11
3.4 STUDI KELAYAKAN PEMBANGUNAN JALAN KERETA API DI PULAU SULAWESI LINTAS MAKASSAR – PARE-PARE 3-13
3.4.1 PENGEMBANGAN METROPOLITAN MAMMINASATA 3-13

BAB IV GAMBARAN UMUM WILAYAH STUDI 4-1

4.1 UMUM 4-1
4.2 KONDISI GEOGRAFIS 4-1
4.3 SISTEM ADMINISTRASI WILAYAH 4-2
4.4 KEPENDUDUKAN 4-3
4.5 PENDAPATAN REGIONAL 4-4
4.6 KONDISI TRANSPORTASI 4-5
4.6.1 Perhubungan Darat dan Sungai 4-5
4.6.2 Perhubungan Udara 4-5
4.6.3 Perhubungan Laut 4-5
4.7 KARAKTERISTIK JARINGAN TRANSPORTASI 4-5
4.7.1 Umum 4-5
4.7.2 Jaringan Jalan Primer 4-6

BAB V KAJIAN KORIDOR DAN ALTERNATIF TRASE 5-1

5.1 KARAKTERISTIK KORIDOR 5-1
5.1.1 KARAKTERISTIK UMUM 5-1
5.1.2 KONDISI TANAH 5-6
5.1.3 KONDISI TOPOGRAFI 5-8
5.1.4 KONDISI GEOLOGI 5-10
5.2 Pengembangan alternatif trase di Sulawesi Selatan 5-11
5.2.1 Bappeda Sulsel & BPPT 5-11
5.2.2 Studi Hubei, Pemerintah Republik China 5-12
5.2.3 Rencana Tata Ruang Wilayah Propinsi Sulsel 5-13
5.2.4 Hasil Kajian Konsultan 5-14
5.3 Karakteristik alternatif trase 5-17
5.3.1 Kriteria Dasar Penentuan Alternatif Trase 5-17
5.4 Pembentukan Matriks Penilaian Alternatif Trase 5-32

BAB VI KEBUTUHAN TRANSPORTASI 6-1

6.1 UMUM 6-1
6.2 KONTEKS ANALISIS 6-2
6.3 KARAKTERISTIK PERMINTAAN PERJALANAN 6-2

6.3.1 Permintaan Perjalanan Barang 6-2
6.3.2 Permintaan Perjalanan Penumpang 6-6
6.4 Model BANGKITAN/TARIKAN PERJALANAN 6-10
6.4.1 Identifikasi Variabel Sosial Ekonomi 6-10
6.4.2 Analisis Korelasi 6-14
6.4.3 Kalibrasi Persamaan Bangkitan/Tarikan Perjalanan 6-15
6.4.4 Prediksi Bangkitan dan Tarikan Perjalanan 6-20
6.5 model distribusi perjalanan 6-23
6.5.1 Distribusi Perjalanan Barang 6-23
6.5.2 Distribusi Perjalanan Penumpang 6-23
6.6 model Pemilihan moda dan rute perjalanan 6-28
6.6.1 Dampak Jalan KA terhadap Angkutan Barang 6-28
6.6.2 Dampak Jalan KA terhadap Angkutan Penumpang 6-30
6.6.3 Pendapatan Operasi KA 6-31
6.6.4 Manfaat Penghematan Biaya Transportasi 6-33
6.6.5 Analisis Operasi KA 6-37

BAB VII KAJIAN TEKNIS RENCANA JALAN KA 7-1

7.1 trase rencana jalan kereta api 7-1
7.1.1 Koridor Trase 7-1
7.1.2 Potensi Wilayah 7-1
7.1.3 Daerah Terlayani 7-3
7.1.4 Potensi Wilayah 7-3
7.1.5 Pembebasan Lahan 7-9
7.2 Detail Trase 7-10
7.2.1 Jalan Rel 7-10
7.2.2 Kebutuhan Sinyal, Telekomunikasi dan Listrik 7-10
7.2.3 Kebutuhan Jembatan 7-11
7.2.4 Rencana Lokasi Stasiun 7-14
7.2.5 Galian dan Timbunan 7-16
7.2.6 Perlintasan dengan Jalan Raya 7-16
7.3 Desain Teknis jalan kereta api 7-18
7.3.1 Dasar Perencanaan 7-18
7.3.2 Standar Perencanaan Track 7-18
7.3.3 Tipikal Potongan Melintang Jalan KA 7-19
7.3.4 Perencanaan Alinyemen Jalan Kereta Api 7-20
7.3.5 Konsep Lay-out Sepur di Stasiun 7-21
7.3.6 Standar Perencanaan Jembatan 7-21
7.3.7 Konsep Perencanaan Bangunan Sipil Lainnya 7-24

BAB VIII ANALISIS KELAYAKAN PEMBANGUNAN JALAN KA 8-1

8.1 Kebutuhan prasarana 8-1

8.1.1 Jalan KA dan Sintelis *8-1*

8.1.2 Jembatan *8-1*

8.1.3 Pembebasan Lahan, Galian dan Timbunan *8-1*

8.1.4 Stasiun *8-2*

8.1.5 Perlintasan dengan Jalan Raya *8-2*

8.2 kebutuhan sarana 8-2

8.2.1 Standar dan Ketentuan Lokomotif dan Gerbong *8-2*

8.2.2 Perkiraan Jumlah Lokomotif dan Gerbong *8-3*

8.2.3 Sistem Operasi Kereta Api *8-6*

8.3 Struktur biaya 8-6

8.4 KOMPONEN Biaya 8-8

8.4.1 Estimasi Biaya Pembangunan Track *8-8*

8.4.2 Harga Satuan dan Biaya Pembangunan *8-8*

8.4.3 Biaya Pengadaan Prasarana *8-9*

8.4.4 Biaya Operasional *8-10*

8.5 Estimasi Komponen Manfaat dan Pendapatan 8-12

8.5.1 Komponen Manfaat *8-12*

8.5.2 Komponen Pendapatan *8-13*

8.6 analisis kelayakan 8-13

8.6.1 Kegunaan Analisis Kelayakan *8-13*

8.6.2 Perbedaan Analisis Kelayakan Ekonomi dan Finansial *8-13*

8.6.3 Analisis Kelayakan Finansial *8-15*

8.6.4 Analisis Kelayakan Ekonomi *8-15*

BAB IX KAJIAN INVESTASI DAN DAMPAK PEMBANGUNAN JALAN KA 9-1

9.1 KONDISI LINGKUNGAN STRATEGIS 9-1

9.1.1 Kebijakan Otonomi Daerah *9-1*

9.1.2 Privatisasi Pelayanan Publik *9-2*

9.2 MODEL PELIBATAN SWASTA DALAM PERKERETAAPIAN 9-3

9.2.1 Model Generik *9-3*

9.2.2 Aplikasi Privatisasi Perkeretaapian di Beberapa Negara *9-5*

9.3 PENYELENGGARAAN PERKERETAAPIAN DI INDONESIA 9-11

9.4 STRATEGI INVESTASI UNTUK PENGEMBANGAN JALAN KA LINTAS MAKASSAR-TAKALAR-BULUKUMBA 9-12

9.4.1 Rekomendasi Struktur Institusi *9-12*

9.4.2 Potensi Keterlibatan Swasta *9-13*

9.4.3 Tahapan Implementasi *9-14*

9.5 SKEMA PEMBIAYAAN 9-15
9.5.1 Umum *9-15*
9.5.2 Biaya Pra dan Pelaksanaan Konstruksi *9-15*
9.5.3 Biaya Pengadaan Sarana *9-16*
9.5.4 Biaya Pemeliharaan dan Operasional *9-16*
9.5.5 Skema Waktu dan Pembiayaan *9-16*
9.6 DAMPAK PEMBANGUNAN JALAN KA 9-18

BAB X KESIMPULAN DAN REKOMENDASI 10-1

10.1 kesimpulan 10-1
10.2 Rekomendasi 10-3

PERPUSTAKAAN PERHUBUNGAN

Bab I
Pendahuluan

1.1 LATAR BELAKANG

Lintas Makassar – Takalar - Bulukumba merupakan salah satu lintasan yang diusulkan dalam studi Penyusunan Master Plan Pembangunan Jalan KA di Sulawesi. Lintasan ini akan menambah komponen jaringan transportasi di koridor tersebut. Khususnya jaringan ini akan meningkatkan hubungan di Propinsi Sulawesi Selatan. Hal ini dapat mempengaruhi pada pola pengembangan industrial, perdagangan dan pertanian, serta dapat memberikan sumbangan bagi pengembangan ekonomi daerah yang dilayani. Selain melayani kebutuhan yang ada, pembangunan jalan kereta api baru akan menimbulkan permintaan baru untuk perjalanan sebagai perubahan pola aktifitas yang ditingkatkan tersebut.

Ditinjau dari volume lalu lintas barang yang dapat dilayani, peranan angkutan darat di wilayah Sulawesi Selatan saat ini memegang peranan yang sangat penting. Dalam sub sektor transportasi darat di wilayah Sulawesi, maka angkutan jalan masih mendominasi, terutama untuk pergerakan penumpang dan barang menuju utara dan selatan.

Dengan kondisi tersebut di atas diperlukan studi kelayakan lintas Makassar – Takalar - Bulukumba untuk mengetahui sejauh mana potensi daerah, kondisi sarana dan prasarana, dan kendala-kendala yang dihadapi daerah dalam pembangunan jalan KA, sehingga dapat dinilai kelayakan pembangunan KA dari sisi ekonomi/finansial, teknik, dan lingkungan. Selain itu dapat diperoleh gambaran tentang keuntungan atau kerugian yang akan terjadi.

1.2 TUJUAN STUDI

Tujuan studi kelayakan jalan kereta api ini adalah,

1. Penyusunan Kajian Kelayakan Pembangunan Jalan KA di Sulawesi Lintas Makassar – Takalar - Bulukumba.
2. Rencana realisasi pengembangan jaringan jalan kereta api dan tahapan pelaksanaan (jangka pendek, menengah, dan panjang).

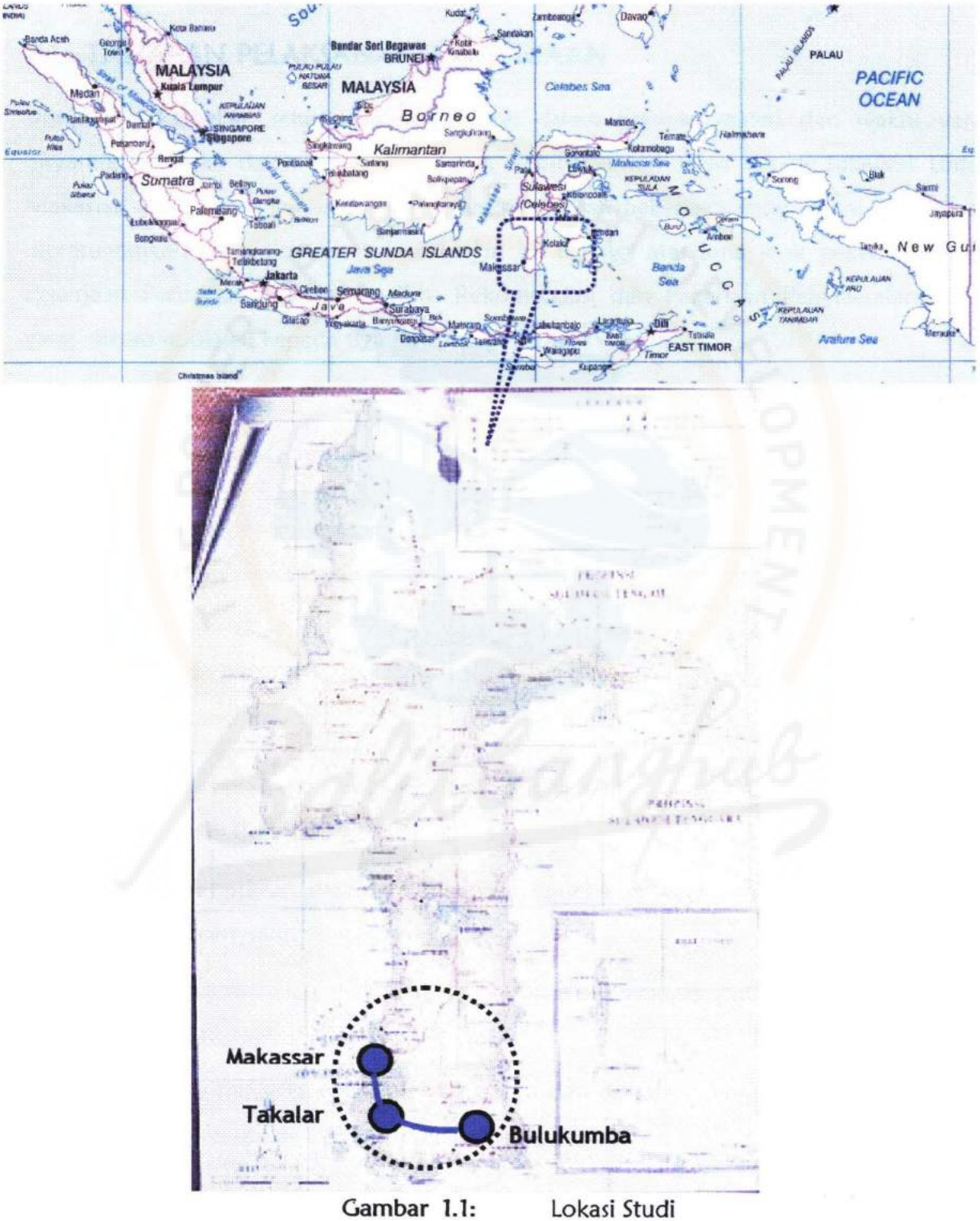
1.3 LINGKUP PEKERJAAN

Lingkup pekerjaan dalam studi kelayakan jalan kereta api ini dijabarkan sebagai berikut:

1. Tinjauan Rencana Umum Tata Ruang (RUTR) dan Tata Ruang Nasional untuk merumuskan kebijakan pembangunan, hirarki kota, rencana pengembangan kota, pengaruh/dampak penting kereta api, kebutuhan (demand) yang ada, dan merumuskan rencana pengembangan sistem transportasi darat secara terpadu.
2. Identifikasi jumlah penduduk, penyebaran penduduk, tata guna lahan, PDRB, kegiatan hasil pertanian, perikanan, perkebunan, industri, pertambangan yang membangkitkan lalu lintas barang.
3. Identifikasi pusat-pusat pertumbuhan ekonomi dan penduduk serta tinjauan perkembangan sumber daya alam, industri dan rencana investasi di masa mendatang untuk dapat memberikan gambaran potensi pertumbuhan kebutuhan akan jasa transportasi darat termasuk kereta api.
4. Identifikasi potensi tingkat permintaan barang dan orang dengan memperhatikan kondisi sosial-ekonomi dan pengembangan tata-guna tanah/lahan.
5. Identifikasi kondisi geografis & geologi untuk menentukan kelayakan pembangunan jalan KA.
6. Identifikasi kondisi sarana dan prasarana berbagai moda transportasi darat (kereta api, jalan raya dan angkutan sungai, danau dan penyeberangan) permasalahan, tingkat kebutuhan dan proyeksinya di masa mendatang.
7. Identifikasi perkiraan lalu lintas kereta barang, lalu lintas penumpang, interaksi dan kompetitif dengan moda lain, perhitungan biaya operasi kereta api dan lalu lintas.
8. Pemilihan alternatif rute yang akan dipilih dengan perhitungan perkiraan biaya pembangunannya.
9. Identifikasi dan evaluasi kebutuhan kereta api di masa yang akan datang, pentahapan dan skala prioritas untuk jangka pendek, menengah dan jangka panjang.
10. Kajian ekonomi, evaluasi ekonomi, estimasi biaya pelaksanaan dan operasi kereta api, pertimbangan keuangan, dan kajian institusi.
11. Kajian permodalan dan peluang swasta untuk berpartisipasi dalam pembangunan perkeretaapian.
12. Kajian masalah lingkungan, pembebasan lahan, kondisi lingkungan fisik, dan dampak potensi yang terjadi.

1.4 LOKASI PEKERJAAN

Lokasi pekerjaan dalam studi kelayakan pembangunan jalan kereta api ini adalah Propinsi Sulawesi Selatan dimana jalan kereta api yang akan direncanakan dari Kota Makassar sampai Kota Takalar dan Bulukumba. Lokasi studi ini digambarkan pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1: Lokasi Studi

Bab II
Metodologi Studi

2.1 TAHAPAN PELAKSANAAN PEKERJAAN

Untuk melaksanakan seluruh lingkup kajian dalam konteks materi dan waktu yang disyaratkan, maka dalam Studi Kelayakan Pembangunan Jalan KA di Sulawesi Lintas Makassar – Takalar – Bulukumba ini disusun tahapan pekerjaan yang secara garis besar dipresentasikan pada Gambar 2.1. Pekerjan ini di bagi atas lima jenis pekerjaan yaitu Pekerjaan Persiapan, Survey, Analisis, Rekomendasi dan Pekerjaan Penyelesaian Akhir yang dikelompokkan kepada tiga tahapan pekerjaan yakni :

1. TAHAP PERSIAPAN
2. TAHAP PENGUMPULAN DATA DAN ANALISIS AWAL
3. TAHAP ANALISIS DAN REKOMENDASI

2.1.1 TAHAP PERSIAPAN

Tahap persiapan dilakukan untuk persiapan sumber daya dan persiapan teknis pelaksanaan pekerjaan. Beberapa hal penting yang dilakukan dalam tahapan ini khususnya yang berkaitan dengan:

1. Penyelesaian masalah administrasi dan pembentukan team ahli serta pembagian pekerjaan (job-description).
2. Mengumpulkan data-data sekunder semaksimal mungkin sebagai bahan awal untuk menyusun rencana kerja.
3. Melakukan kajian awal terhadap karakteristik wilayah studi sebagai dasar dalam mengembangkan kerangka analisis.
4. Review terhadap hasil studi terdahulu dan dokumen perencanaan wilayah dan sistem transportasi di wilayah studi yang terkait.
5. Review terhadap dokumen teknis dan mempertajam metoda analisis serta menyusun kerangka analisis yang akan digunakan.

6. Review terhadap peraturan dan kajian teoretis mengenai perancangan trase dan pengoperasian jalan kereta api (KA).
7. Menyusun rencana survey yang meliputi pemilihan metoda/teknik survey, formulir survey, dan tenaga surveyor.

Hasil tahap persiapan ini akan dimuat dalam laporan pendahuluan yang utamanya berisi bahasan mengenai kerangka analisis, pengenalan wilayah studi, review studi terkait, dan rencana survey.

2.1.2 TAHAP PENGUMPULAN DATA DAN ANALISIS AWAL

Tahap pengumpulan data dan analisis awal dilakukan untuk mengumpulkan data-data yang diperlukan untuk keperluan analisis kelayakan dan pra-desain, untuk selanjutnya dilakukan kompilasi dan analisis awal terhadap data yang berhasil dikumpulkan. Beberapa item kegiatan penting dalam tahap ini antara lain yang berkaitan dengan:

1. Melakukan survey primer di wilayah studi, yakni:
   - Survey wawancara dan survey institusional untuk mendapatkan data persepsi dan data dari institusi terkait yang diperlukan dalam tahap analisis dan menset-up data base model dan pengkajian terhadap pengembangan alternatif trase jalan KA.
   - Survey pengamatan langsung ke lapangan untuk mendapatkan data dan gambaran nyata mengenai lokasi alternatif trase, khususnya topografi dan keberadaan hambatan konstruksi (bukit, sungai, kondisi tanah, pemukiman, dll), serta untuk memp[erkirakan lokasi-lokasi potensial sebagai lokasi stasiun/terminal.
2. Melakukan analisis terhadap data-data lapangan yang berhasil dikumpulkan, yakni:
   - Analisis umum kondisi tanah kekuatan tanah dan kondisi topografi) wilayah studi sebagai pertimbangan dalam pengembangan alternatif trase.
   - Melakukan analisis keberadaan hambatan alam dan tingkat resikonya sebagai masukan dalam melakukan kajian pengembangan alternatif trase.
   - Menggambarkan pola penyeberan penduduk, kegiatan ekonomi, dan penggunaan lahan eksisting sebagai variabel potensi dan kendala.
   - Melakukan estimasi biaya satuan konstruksi wilayah setempat sebagai dasar untuk perhitungan biaya konstruksi jalan KA yang direncanakan.

3. Melakukan kajian ekonomi transportasi, terutama untuk membentuk model permintaan perjalanan, yakni:
   - Pembuatan dan analisis model biaya transportasi di wilayah studi, khususnya di koridor rencana jalan KA, baik untuk perjalanan barang maupun penumpang.
   - Menganalisis data rencana tata ruang dan pengembangan sistem transportasi terkait, sebagai dasar untuk melakukan analisis daerah potensial dan prediksi perubahan variabel ekonomi wilayah.
   - Membuat model hubungan antara permintaan perjalanan dengan variabel sosio-ekonomi terkait, yang akan digunakan untuk memprediksi permintaan perjalanan di masa yang akan datang.
   - Membuat perkiraan potensi pengguna KA di masa yang akan datang dengan model yang dibentuk.
4. Atas dasar hasil survey pada butir 1, dilakukan desain awal (draft) rencana trase jalan KA yang meliputi:
   - Penentuan alternatif trase jalan KA yang memungkinkan secara teknis maupun ekonomis.
   - Melakukan desain tipikal geometrik rencana trase untuk lokasi tikungan, tanjakan, jembatan, dan stasiun/terminal.
   - Melakukan desain sistem operasi KA yang direncanakan sesuai dengan kebutuhan kapasitas, frekuensi, dan ketersediaan dana/teknologi.
   - Melakukan estimasi biaya konstruksi, operasi, dan pemeliharaan untuk setiap alternatif trase dan sistem pengoperasian yang diusulkan.

Hasil utama dari kegiatan pengumpulan data dan analisis awal ini adalah terkumpulnya semua data yang diperlukan untuk studi kelayakan dan rancangan awal/draft alternatif trase jalan rel. Semua data dan hasil kajian tahap ini dilaporkan dalam Laporan Antara.

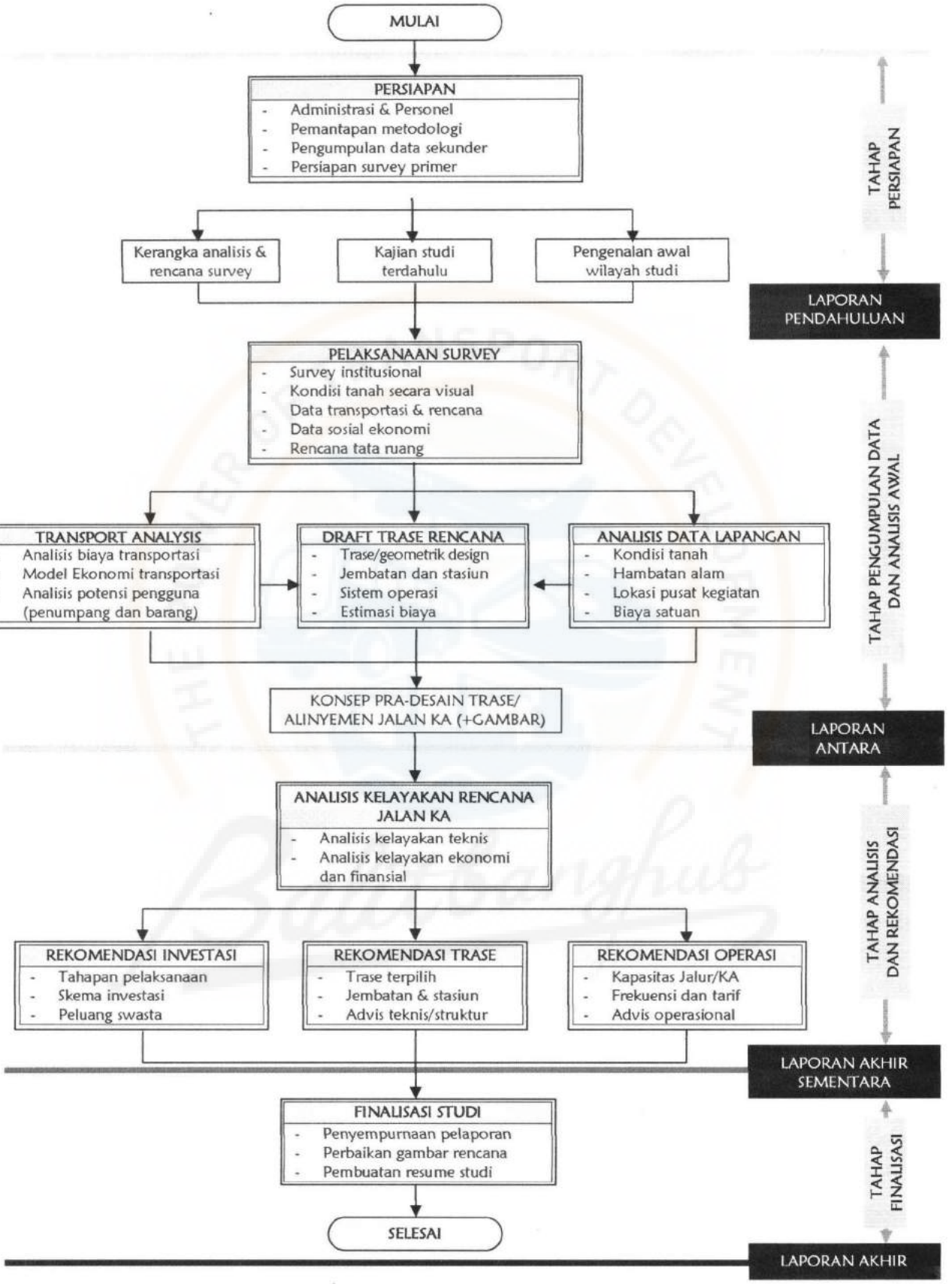
2.1.3 TAHAP ANALISIS DAN REKOMENDASI

Tahap analisis dan rekomendasi dilakukan untuk mendapatkan indikasi kelayakan dari rencana jalan KA yang di studi dan menyusun rekomendasi penting hasil temuan studi untuk tindaklanjutnya. Kegiatan penting dalam tahap ini khususnya yang berkaitan dengan:

1. Analisis lanjut mengenai kelayakan teknis dari alternatif trase yang sudah dikembangkan dalam tahap sebelumnya, terutama yang berkaitan dengan kelayakan desain geometrik, kemudahan pelaksanaan, dan hambatan-hambatan, misalnya pembebasan lahan dan kawasan lindung.
2. Melakukan analisis kelayakan dalam konteks ekonomi/finansial:
3. Analisis kelayakan finansial untuk meninjau kemungkinan pelaksanaan investasi rencana jalan KA dari sisi pengusahaan.
4. Analisis kelayakan ekonomi untuk meninjau dampak/manfaat pelaksanaan investasi rencana jalan KA terhadap perkembangan ekonomi wilayah dan masyarakat.
5. Menyusun rekomendasi terhadap pelaksanaan investasi, khususnya yang menyangkut tahapan pelaksanaan investasi, skema pengusahaan, dan kemungkinan keterlibatan swasta dalam investasinya.
6. Menyusun rekomendasi terhadap alternatif trase yang terpilih, khususnya yang berkaitan dengan struktur, geometrik, desain dan lokasi jembatan, stasiun, dan terminal, dan memberikan saran/advis secara teknis yang berkaitan dengan konstruksi jalan KA.
7. Menyusun rekomendasi sistem operasi KA, terutama yang berkaitan dengan kapasitas, frekuensi, tarif, dan memberikan saran/advis yang berkaitan dengan operasi KA.

Keluaran utama dari tahap kajian ini adalah diperolehnya rekomendasi terhadap jalan KA yang direncanakan baik secara ekonomi/finansial, teknis struktur, dan sistem operasi. Semua data dan hasil kajian dalam tahap ini dilaporkan dalam Laporan Akhir Sementara.

Setelah melalui tahap presentasi dan diskusi dengan pihak pemberi kerja, maka penyempurnaan laporan, perbaikan-perbaikan, dan pembuatan resume pekerjaan akan dilakukan dalam rangka finalisasi pekerjaan studi ini. Hasil penyempurnaan laporan ini akan diserahkan sebagai Laporan Akhir.



Gambar 2.1. Bagan Alir Proses Pelaksanaan Pekerjaan

2.2 KEBUTUHAN DAN PENGUMPULAN DATA

Seperti telah disampaikan dalam Sub Bab sebelumnya, data yang dibutuhkan dalam studi ini akan berupa data yang bersumber dari:

2.2.1 SURVEY SEKUNDER

Survey sekunder dilakukan dengan mendatangi instansi terkait untuk meminta sejumlah dokumentasi data dari institusi pengelola sistem transportasi, perencana tata ruang, dan sejumlah instansi lain yang dapat menyediakan data yang berkaitan dengan pelaksanaan studi ini. Data sekunder ini khususnya berupa data kondisi eksisting sosio-ekonomi, penyediaan dan operasi jaringan transportasi, penggunaan ruang di wilayah studi, serta rencananya di masa datang.

2.2.2 SURVEY PRIMER

Survey primer dilakukan dengan pengamatan/penghitungan/wawancara secara langsung di lapangan, khususnya yang berkaitan dengan pra-desain trase jalan KA dan kondisi tanah dan pengunaan lahan, serta potensi pengguna KA di sekitar koridor rencana jalan KA.

Jenis data yang diperlukan untuk pradisain dan evaluasi kelayakan dari rencana jalan KA Lintas Makassar – Takalar – Bulukumba ini terdiri dari:

- Data sosio-ekonomi, yang meliputi data jumlah, penyebaran, dan karakteristik penduduk; PDRB dan pertumbuhannya, output (produksi) dari kegiatan ekonomi, dan data terkait lainnya.
- Data tata ruang, yang meliputi data penggunaan lahan per jenis kegiatan berikut intensitasnya, pola penyebaran lokasi kegiatan, besaran penggunaan ruang dan pola kegiatannya.
- Data lalu lintas, yang merangkum karakteristik perjalanan di daerah yang akan di studi. Data tersebut meliputi kecepatan, volume lalu lintas, waktu perjalanan, hambatan lalu lintas, asal-tujuan perjalanan, dan rute pelayanan utama.
- Data Jaringan Transportasi, yang merangkum data-data mengenai kondisi dan tingkat pelayanan jaringan transportasi yang berada di dalam daerah studi, baik ruas maupun simpul pada moda transportasi yang dioperasikan (jalan, sungai, laut, dan udara).

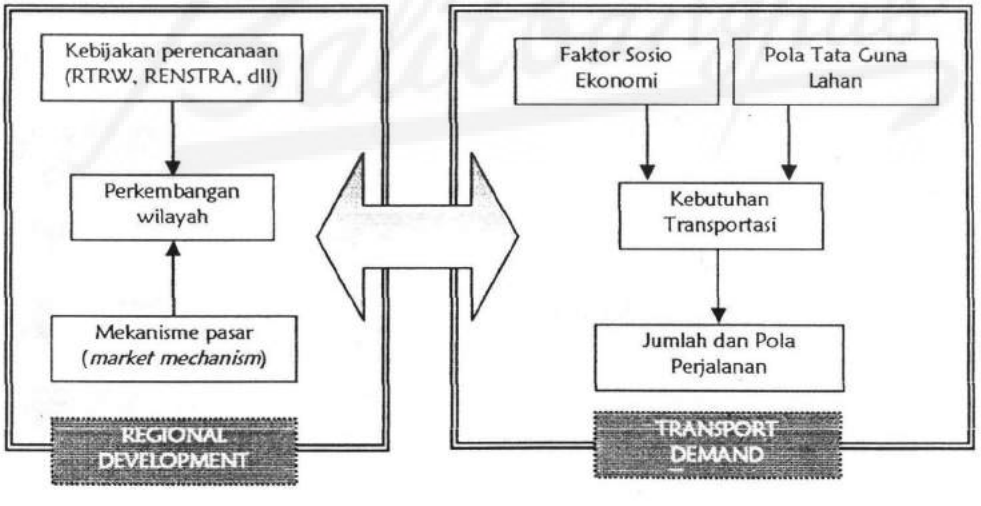
- Data Kondisi Geografis/Tanah, yang meliputi data topografi, keberadaan hambatan alam (sungai, bukit, daerah rawan patahan, dll), dan daya dukung tahan di sekitar lokasi koridor rencana trase jalan KA.

2.3 ANALISIS PERKEMBANGAN WILAYAH

Sebagaimana diketahui bahwa transportasi merupakan kebutuhan turunan yang diakibatkan oleh tersebarnya pola tata ruang (spasial separation) di mana kebutuhan manusia dan proses produksi (dari penyediaan bahan mentah sampai dengan pemasaran) tidak dapat dilakukan hanya pada satu lokasi saja, sehingga membutuhkan pergerakan/transportasi. Sebagai salah satu media perjalanan yang penting adalah kereta api yang secara teknis dari berbagai kajian terbukti paling efisien untuk perjalanan darat.

Tata ruang dan perkembangannya faktor sosio ekonomi masyarakat merupakan indikator yang merepresentasikan pola kegiatan wilayah dan rencana pengembangannya akan sangat mempengaruhi kebutuhan transportasi. Dengan demikian dalam merencanakan suatu fasilitas transportasi (dalam hal ini jalur KA) dibutuhkan analisis perkembangan wilayah.

Dalam kaitannya dengan transportasi maka pengembangan wilayah memegang peranan penting, di mana setiap perubahan dalam wilayah akan mempengaruhi tata ruang dan faktor sosio-ekonomi yang akan secara signifikan mempengaruhi pola dan besar permintaan perjalanan di wilayah studi. Gambar 2.2 berikut menyajikan bagaimana interaksi antara perkembangan wilayah dengan transportasi.



Gambar 2.2: Interaksi Perkembangan Wilayah dengan Kebutuhan Transportasi

Seperti terlihat pada Gambar 2.2 di atas bahwa korelasi antara transportasi dan perubahan atau perkembangan wilayah sangatlah besar. Seperti telah disinggung dalam TOR studi ini bahwa tujuan pengembangan jalan KA Makassar – Takalar – Bulukumba ini merupakan bagian dari promoting sector policy di mana perbaikan kinerja transportasi wilayah, dengan dioperasikannya KA, diharapkan mampu menggerakkan roda perekonomian wilayah.

Dengan demikian, pendekatan prediksi permintaan perjalanan nantinya tidak hanya didasarkan kepada trend pertumbuhan perjalanan (traffic growth) tetapi juga tambahan dari hasil percepatan pengembangan wilayah akibat perbaikan akses transportasi ini (generated traffic). Selain itu perubahan kebijakan yang direpresentasikan dalam RTRW dan kebijakan lainnya juga kan mempengaruhi pola dan besarnya permintaan perjalanan di wilayah studi, dengan demikian pemahaman mengenai rencana pengembangan wilayah di wilayah studi harus dilakukan secara komprehensif.

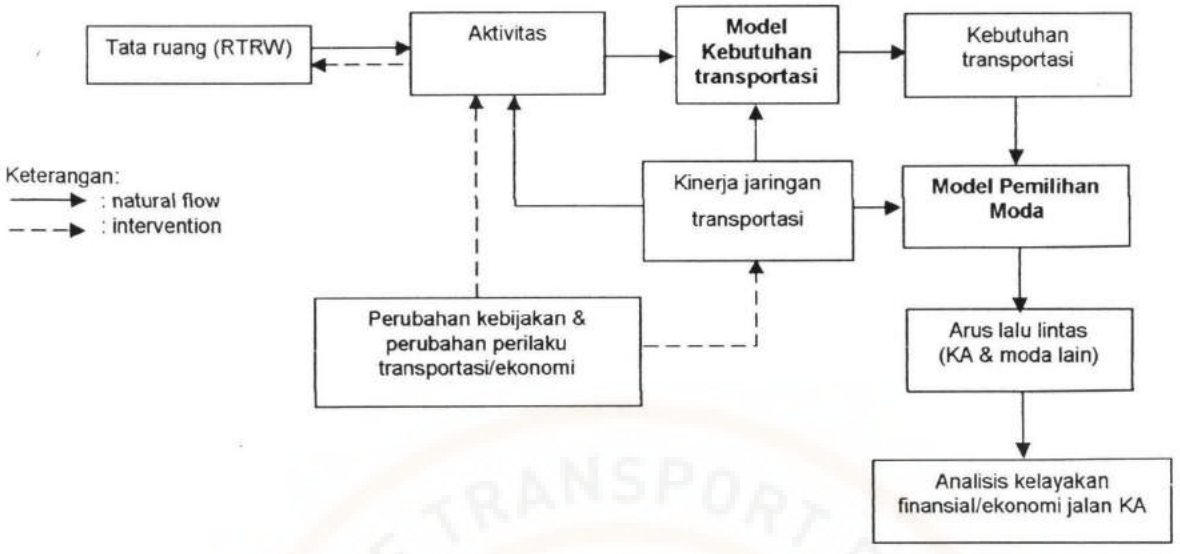
2.4 ANALISIS KEBUTUHAN TRANSPORTASI

2.4.1 KERANGKA ANALISIS KEBUTUHAN TRANSPORTASI

Pada dasarnya basis analisis kebutuhan transportasi digunakan untuk menemukan variabel sosial-ekonomi penting yang berkorelasi dengan kebutuhan pengunaan angkutan KA di wilayah studi. Untuk melakukan analisis kebutuhan transportasi Bruton, M. J. (1970) mengelompokkan faktor-faktor yang mempengaruhi bangkitan perjalanan tersebut ke dalam 3 (tiga) golongan berikut:

1. Pola dan intensitas tata guna lahan dan perkembangannya di daerah studi
2. Karakteristik sosio-ekonomi populasi pelaku perjalanan di daerah studi
3. Kondisi dan kapabilitas sistem transportasi yang tersedia di daerah studi dan skema pengembangannya

Gambar 2.3 menunjukkan bagaimana hubungan ketiga faktor tersebut dalam kaitannya dengan analisis kebutuhan transportasi dan kegunaannya dalam Studi Kelayakan jalan KA Makassar – Takalar – Bulukumba ini.



Gambar 2.3: Bagan Analisis Kebutuhan Transportasi

2.4.2 PEMODELAN TRANSPORTASI

Model transportasi digunakan untuk merepresentasikan secara sederhana interaksi transportasi yang terjadi di wilayah studi berikut faktor-faktor yang mempengaruhinya, di mana dengan mengetahui perilaku yang ada saat ini akan dapat diperkirakan perubahan interaksi transportasi di masa datang dan akibat adanya intervensi kebijakan, misalnya pembanguan jalan KA yang direncanakan ini.

Model transportasi empat tahap merupakan pilihan konsep pemodelan yang paling sering digunakan dalam berbagai studi transportasi di Indonesia, karena selain kemudahannya juga kemampuannya dalam menggambarkan berbagai interaksi antara sistem transportasi dan tata ruang di wilayah studi. Secara umum model ini merupakan gabungan dari beberapa seri submodel yang masing-masing harus dilakukan secara berurutan, yakni: bangkitan perjalanan, sebaran perjalanan, pemilihan moda, pemilihan rute. Setiap tahap model tersebut memiliki kegunaan, yakni:

1. Pembangkitan Perjalanan (Trip Generation): bagaimana perjalanan dapat dibangkitkan oleh tata guna tanah yang direpresentasikan melalui sistem zona.
2. Penyebaran Perjalanan (Trip Distribution): bagaimana perjalanan tersebut didistribusikan dari/ke setiap zona.
3. Pemilihan Moda Perjalanan (Mode Choice atau Modal Split): bagaimana pemilihan moda transportasi untuk setiap perjalanan.

4. Pemilihan Rute Perjalanan (Route Choice atau Trip Assignment): bagaimana distribusi perjalanan setiap moda melalui alternatif rute yang ada (dalam studi ini tidak dilakukan karena rute KA yang direncanakan akan ditentukan).

2.4.2.1 MODEL BANGKITAN PERJALANAN (TRIP GENERATION)

Model kebutuhan transportasi (orang dan barang) merupakan suatu bentukan persamaan matematis yang merepresentasikan korelasi antara variabel sosio-ekonomi wilayah studi dengan realitas transportasi atau lalulintas (orang/barang) saat ini. Atas dasar korelasi hubungan tersebut dan prediksi perkembangan wilayah yang diperkirakan akan terjadi maka kebutuhan perjalanan di masa yang akan datang dapat diramalkan.

Model analisis kebutuhan perjalanan yang paling sering digunakan dalam kajian transportasi regional adalah model analisis regresi multi linier, di mana kebutuhan perjalanan (trip generation/attraction) sebagai variabel terikat (Y) akan dikorelasikan dengan sejumlah data sosio-ekonomi sebagai variabel bebasnya (Xi), misalnya: jumlah penduduk, PDRB/kapita, produksi pertanian, dan lain sebagainya. Bentuk umum dari model kebutuhan transportasi disampaikan sebagai berikut:

$$Y = f(x) = a + b1X1 + b2X2 + b3X3$$

Untuk menemukan bentuk persamaan yang terbaik untuk wilayah studi perlu dilakukan kalibrasi model dengan data-data yang ada.

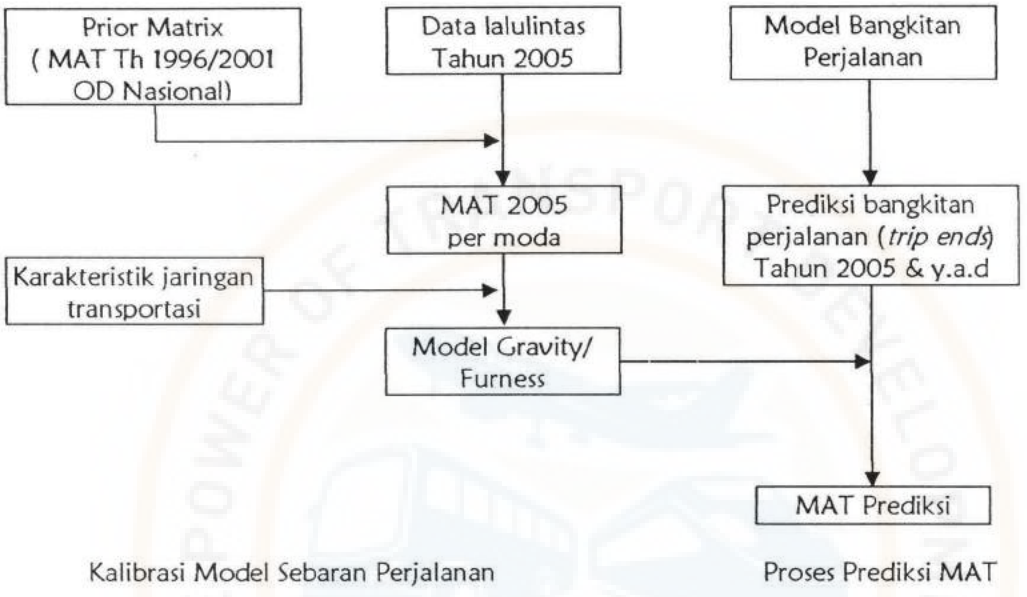
2.4.2.2 MODEL SEBARAN PERJALANAN (TRIP DISTRIBUTION)

Model sebaran perjalanan dilakukan untuk memperoleh MAT (Matriks Asal Tujuan) perjalanan dari tata ruang/zona di wilayah studi, di mana data bangkitan perjalanan setiap zona (trip ends) sudah diperoleh dari tahap model bangkitan perjalanan (trip generation) sebelumnya. Data asal tujuan untuk semua moda transportasi eksisting di wilayah studi (Sulawesi Selatan secara keseluruhan) untuk Tahun 1996, 2001 dan data terkini dapat diperoleh dari data hasil survey OD Nasional. Data OD Nasional tersebut dapat digunakan sebagai matriks dasar (prior matrix) yang mencerminkan pola perjalanan di wilayah studi.

Untuk mendapatkan MAT Tahun 2005, maka dilakukan prediksi sesuai dengan data lalulintas terakhir yang dikumpulkan dari survey primer, baik untuk moda transportasi jalan, laut, sungai, dan udara. Selanjutnya, dengan data MAT Tahun 2005 ini dibentuk

model prediksi MAT di tahun yang akan datang dengan pendekatan model Gravity ataupun Furness yang kemungkinan besar cocok untuk kondisi wilayah studi.

Proses pemodelan untuk sebaran perjalanan guna mendapatkan MAT dasar dan prediksinya di masa datang disampaikan pada Gambar 2.4.

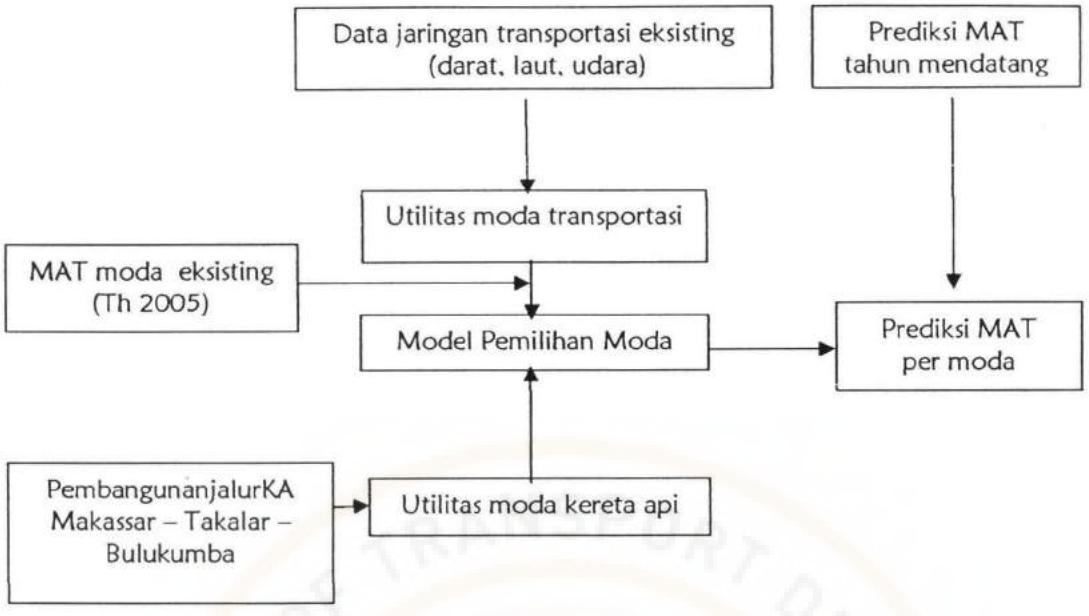


Gambar 2.4: Model Sebaran Perjalanan untuk Prediksi MAT Wilayah Studi

2.4.2.3 MODEL PEMILIHAN MODA PERJALANAN (MODAL SPLIT)

Pemilihan moda perjalanan merupakan tahap untuk mengalokasi MAT wilayah studi ke setiap moda transportasi yang digunakan. Dalam hal ini sesuai dengan tahap sebelumnya, MAT perjalanan telah terpisah sesuai moda transportasi eksisting (minus KA). Sehingga pokok pemodelan dalam tahap ini adalah mencari fomulasi untuk mengestimasi pengguna jalur KA yang direncanakan, baik dari mekanisme perpindahan moda (mode shifting) maupun lalulintas baru yang terbangkit akibat dioperasikannya jalur KA ini (generated traffic).

Pendekatan model yang paling operasional untuk memperkirakan penggunaan moda KA yang akan dioperasikan ini adalah pendekatan yang berdasarkan mode-specific-utility di mana karakteristik operasi setiap moda (khususnya biaya transportasi: nilai waktu dan uang) diperbandingkan untuk mendapatkan proporsi penggunaan setiap moda.



Gambar 2.5: Proses Model Pemilihan Moda

2.5 PRA-DESAIN KORIDOR DAN ALINYEMEN JALAN KA

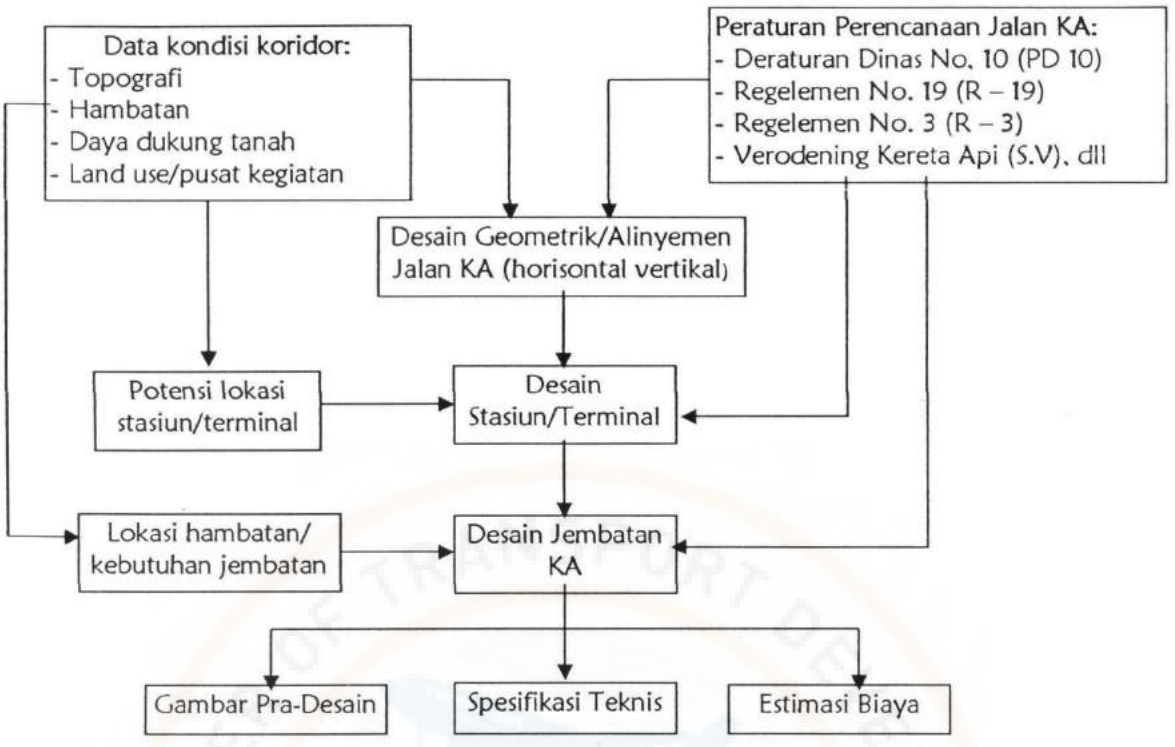
2.5.1 PERTIMBANGAN DALAM PRADESAIN

Pelaksanaan pra-desain koridor dan alinyemen jalan KA Makassar – Takalar – Bulukumba ini dilakukan dengan beberapa pertimbangan utama, yakni:

- Kondisi tanah koridor (topografi, hambatan, dan daya dukung tanah);
- Peraturan desain jalan KA (geometrik dan struktur);
- Kebutuhan operasi KA (frekuensi rencana, jumlah gerbong maksimum), dan;
- Sistem teknologi yang tersedia (KA desain).

Secara umum proses perancangan awal jalan KA dalam studi ini disampaikan pada bagan alir pada Gambar 2.6. Hasil dari proses pra-desain ini adalah diperolehnya:

- Besaran rencana (ukuran metrik dan spesifikasi desain),
- Gambar rencana usulan trase, baik alinyemen horisontal maupun vertikal,
- Tipikal desain struktur jalan rel,
- Tipikal desain jembatan KA,
- Tipikal desain stasiun dan terminal, serta
- Perkiraan biaya investasi jalan rel.



Gambar 2.6: Proses Pra-desain Jalan KA

2.5.2 PERENCANAAN ALINYEMEN JALAN KA

2.5.2.1 ALINYEMEN/LENGKUNG HORISONTAL

Lengkung horisontal atau alinyemen horisontal adalah proyeksi sumbu jalan rel pada bidang horisontal yang terdiri dari garis lurus dan lengkungan. Dalam alinyemen horisontal terdapat beberapa jenis lengkung yang perlu direncanakan, yakni:

1. Lengkung Lingkaran

   Dua bagian lurus yang perpanjangannya saling membentuk sudut harus dihubungkan dengan lengkung yang berbentuk lingkaran, dengan atau tanpa lengkung peralihan. Besar radius lengkung lingkaran tergantung dari kecepatan rencana.

2. Lengkung Peralihan

   Lengkung peralihan adalah lengkung dengan jari-jari yang berubah beraturan. Lengkung peralihan dipakai sebagai peralihan antara bagian yang lurus dan bagian lingkaran dan sebagai peralihan antara dua jari-jari lingkaran yang berbeda dan dipergunakan pada jari-jari lengkung yang relatif kecil.

3. Lengkung S

   Lengkung S terjadi bila dua lengkung dari suatu lintas yang berbeda arah lengkungnya terletak bersambungan. Antara kedua lengkung yang berbeda arah

ini harus ada bagian yang lurus sepanjang paling sedikit 20 meter di luar lengkung peralihan.

4. Pelebaran Sepur

Pelebaran sepur dilakukan agar roda kendaran rel dapat melewati lengkung tanpa mengalarni hambatan. Pelebaran sepur dicapai dengan menggeser rel dalam ke arah dalarn. Pelebaran sepur dicapai dan dihilangkan secara berangsur sepanjang lengkung peralihan.

5. Peninggian Rel

Pada lengkungan, elevasi rel luar dibuat lebih tinggi dari rel dalam untuk mengimbangi gaya sentrifugal yang dialami oleh rangkaian kereta. Peninggian rel dicapai dengan menempatkan rel dalam pada tinggi semestinya dan rel luar lebih tinggi (cant). Peninggian rel dicapai dan dihilangkan secara berangsur sepanjang lengkung peralihan. Untuk tikungan tanpa lengkung peralihan peninggian rel dicapai secara berangsur tepat di luar lengkung lingkaran sepanjang suatu panjang peralihan.

2.5.2.2 ALINYEMEN/LENGKUNG VERTIKAL

Lengkung vertikal adalah proyeksi sumbu jalan rel pada bidang vertikal yang melalui sumbu jalan rel. Alinyemen vertikal terdiri dari garis lurus dengan atau tanpa kelandaian dan lengkung vertikal yang berupa busur lingkaran. Besar radius minimal lengkung vertikal bergantung pada kecepatan rencana dan penempatannya diusahakan tidak berhimpit atau bertumpangan dengan lengkung horisontal.

1. LANDAI

Dalam penentuan perencanaan jalan kereta api kelandaian atau gradien sangat besar pengaruhnya mengingat kereta api merupakan rangkaian beberapa gerbong dengan panjang satu rangkaian antara 200 m – 400 m dan akan sangat berbahanya apabila dalam merencanakan kelandaiannya kurang tepat.

2. LANDAI PENENTU

Landai penentu adalah suatu kelandaian (pendakian) terbesar yang ada di lintas lurus. Besar landai penentu terutama berpengaruh kepada kombinasi daya tarik Lok dan rangkaian yang dioperasikan.

3. LANDAI CURAM

Dalam keadaan yang memaksa kelandaian (pendakian) di lintas lurus dapat melebihi landai penentu. Kelandaian ini disebut landai curam dan panjang maksimum landai curam ditentukan dengan formula tertentu.

2.5.2.3 PROSES PENARIKAN RENCANA ALINYEMEN

Dalam melakukan perencanaan alinyemen jalan KA terdapat banyak sekali ketentuan perencanaan yang cukup rumit dan sangat teliti, sehingga dalam merencanakan jalur lintasan atau alinyemen terpilih diperlukan berkali-kali trial and error yang harus dilaksanakan oleh tenaga ahli yang sangat berpengalaman. Beberapa hal pokok yang harus diperhatikan pada kegiatan ini antara lain:

1. Lokasi titik awal dan titik akhir rencana jalan KA
2. Lokasi emplasemen
3. Kecepatan rencana
4. Kelas jalur rencana
5. Gradien rencana
6. Kondisi topografi, tanah dasar, sosial ekonomi
7. Dan lain-lain

Pada tahapan penarikan rencana jalan KA diatas peta topografi skala 1:50.000 untuk mendapatkan detail rencana yang mencukupi. Peta topografi skala 1:50.000 mempunyai interval kontur 25 meter dan 1 mm diatas peta sama dengan 50 meter di lapangan sehingga dalam pekerjaan penarikan trase rencana jalan KA diatas peta tentunya akan banyak mengalami deviasi dengan kondisi eksistingnya, oleh sebab itu dalam peninjauan di lapangan sangat diperlukan kecakapan tertentu dalam menganalisa kondisi yang ada pada saat ini, mengingat peta topografi yang diterbitkan oleh BAKOSURTANAL sudah cukup lama tahun pembuatannya.

1. Penarikan Alinyemen Horisontal
   - Dari beberapa lembar peta topografi skala 1: 50.000 dibuat template dengan cara menyambung peta-peta tersebut berdasarkan urutan nomor lembar peta untuk seluruh daerah studi.
   - Menentukan titik awal lokasi studi untuk di plot diatas peta dan akan didapatkan koordinat awal (x , y , z) dalam sistim koordinat geografis peta.

- Dari titk awal kemudian ditarik lintas lurus dengan memperhatikan kontur, kenampakan detail situasi, peruntukan lahan dan lainnya sepanjang mungkin tergantung dari persyaratan yang harus dipenuhi.
- Apabila menemui lokasi yang cukup curam dengan gradien diatas 20 permil dan tidak memungkinkan lagi lintas lurus diteruskan, maka harus dibuat belokan dengan radius 800 meter atau lebih besar lagi, hal ini akan sangat berpengaruh pada kecepatan rencana yang akan didesain.
- Pada daerah tertentu seandainya tidak memungkinkan lagi radius 800 meter, diusahakan tidak akan terlalu kecil, tetapi setelah ada alinyemen kesepakatan dan ditinjau di lapangan ternyata tidak cukup untuk radius diatas, maka konsultan akan mencari alternatif terbaik.
- Pekerjaan terus dilaksanakan sampai mencakup seluruh lintasan sepanjang Makassar – Takalar – Bulukumba.

2. Penentuan Alinyemen Vertikal

Dari kenampakan kontur diatas peta toporafi skala 1 : 50.000 terdapat interval kontur 25 meter, pada kontur dengan ketinggian yang sama diberi warna yang sama untuk memudahkan batasan elevasinya. Hasil penarikan rencana alinyemen horisontal yang telah memuat elevasi, kemudian ditampilkan dalam bentuk tiga dimensi untuk direncanakan gradien alinyemen rencana jalan kereta api dan didesain menurut aturan yang tercantum dalam buku pedoman desain jalan KA.

Dalam pelaksanaan di lapangan akan diukur menggunakan Global Positioning System (GPS) pada setiap interval 250 m sampai dengan 500 m disesuaikan dengan kondisi lapangan.

Dari pengukuran GPS akan didapatkan harga koordinat (X,Y,Z) yang cukup memadai dalam pekerjaan studi alinyemen rencana jalan kereta api. Peralatan GPS yang dipakai adalah GPS mobile tipe biasa (bukan tipe triple) sebagaimana pada tahapan detail desain, tetapi hasil yang didapatkan akan jauh lebih akurat dibandingkan dengan peta topografi skala 1:50.000. Sebagai gambaran, pada peta topografi skala 1:50.000, untuk 1 mm di atas peta sama dengan 50 m di lapangan sehingga bila dilakukan interpolasi suatu tempat diatas peta dan terjadi pengukuran yang meleset sebesar 1 mm maka akan terjadi perbedaan sebesar 50 m dari posisi sesungguhnya. Pada GPS mobile, fraksi satuan adalah cm sehingga pengukuran yang dilakukan akan lebih akurat.

2.6 ANALISIS KELAYAKAN INVESTASI: FINANSIAL DAN EKONOMI

Seperti telah disinggung dalam TOR studi ini bahwa tujuan pengembangan jalan KA Makassar – Takalar – Bulukumba ini merupakan bagian dari promoting sector policy di mana perbaikan kinerja transportasi wilayah, dengan dioperasikannya KA, diharapkan mampu menggerakkan roda perekonomian wilayah. Untuk itu analisis kelayakan investasi dari jalan KA ini tidak hanya ditinjau dari sisi finansial (kelayakan pengusahaannya) tetapi perlu juga ditinjau dari sisi ekonomi yakni manfaat (benefit) bagi masyarakat dan perbaikan akses bagi pertumbuhan kegiatan ekonomi wilayah.

Seperti lazimnya dalam mengkaji kelayakan investasi suatu infrastruktur transportasi membutuhkan 2 masukan utama, yakni estimasi komponen biaya dan estimasi komponen pengembalian/manfaat.

2.6.1 ESTIMASI KOMPONEN BIAYA

Dalam investasi jalur pelayanan kereta api dan pengoperasiannya, terdapat 2 komponen biaya utama yang harus diestimasi besarnya, yakni biaya konstruksi (construction cost) dan biaya operasi (operational cost).

Komponen biaya konstruksi terdiri dari:

- Biaya pembebasan lahan
- Biaya pembersihan lahan
- Biaya penyiapan tanah dasar
- Biaya struktur dasar jalan rel
- Biaya struktur jalan rel
- Biaya jasa dan operasional konstruksi.

Sedangkan komponen biaya pengoperasian angkutan kereta api terdiri dari:

1. Biaya operasi langsung
   - Biaya bahan bakar
   - Biaya pemeliharaan sarana di lintas dan balai yasa
   - Biaya gaji pegawai operasi dan pemeliharaan sarana
   - Biaya penyusutan sarana
   - Biaya pendukung dan lain-lain, ex; restorka, tusalh, asuransi, dll

2. Biaya operasi tidak langsung
   - Biaya pemeliharaan prasarana jalur dan prasarana lainnya
   - Biaya pegawai pemelihara prasaran
   - Biaya penyusutan prasarana, dll
3. Biaya umum
   - Biaya pegawai umum
   - Biaya penyusutan aktiva tetap umum
   - Pajak Bumi dan Bangunan, dll

2.6.2 ESTIMASI KOMPONEN PENDAPATAN DAN MANFAAT

Dalam investasi jalur pelayanan kereta api dan pengoperasiannya, terdapat 2 komponen pengembalaian utama yang harus diestimasi besarnya, yakni pendapatan (revenue) dan manfaat bagi masyarakat (benefit).

Komponen pendapatan dari pengusahaan yang dapat diperoleh dari pengoperasian KA (berdasarkan RJPP PT. KAI 1999 - 2003) antara lain:

- Pendapatan operasi
- Pendapatan pendukung angkutan KA
- Pendapatan operasi lainnya
- Penerimaan IMO (Infrastructure Maintenance and Operation)
- Penerimaan PSO (Public Service Obligation)

Catatan: komponen IMO dan PSO dapat diperoleh jika investasi dilakukan pemerintah dan pengoperasiannya dilakukan swasta.

Sedangkan komponen manfaat bagi masyarakat yang dapat ditimbulkan oleh adanya investasi Jalan KA, antara lain:

- Pengurangan biaya sistem transportasi secara umum, baik dari sisi nilai waktu maupun biaya pengoperasian kendaraan dan tarif.
- Perbaikan akses bagi masyarakat dan bagi kegiatan produksi.
- Penambahan nilai lahan.
- Kemungkinan pengembangan wilayah.

Catatan: komponen manfaat yang iangsung diterima masyarakat yang umumnya dipakai dalam kajian kelayakan investasi infrastruktur transportasi adalah pengurangan biaya transportasi sistem atau lebih dikenal sebagai komponen manfaat langsung.

2.6.3 PENDEKATAN EVALUASI KELAYAKAN INVESTASI

Seperti telah disinggung sebelumnya bahwa dalam investasi infrastruktur transportasi terdapat 2 pendekatan yang dapat digunakan, yakni pendekatan finansial (untuk investasi swasta) dan pendekatan ekonomi (untuk investasi pemerintah). Kedua pendekatan kelayakan ini akan digunakan dalam studi karena akan ditelusuri kemungkinan keterlibatan swasta dalam investasi jalan KA Makassar – Takalar – Bulukumba ini.

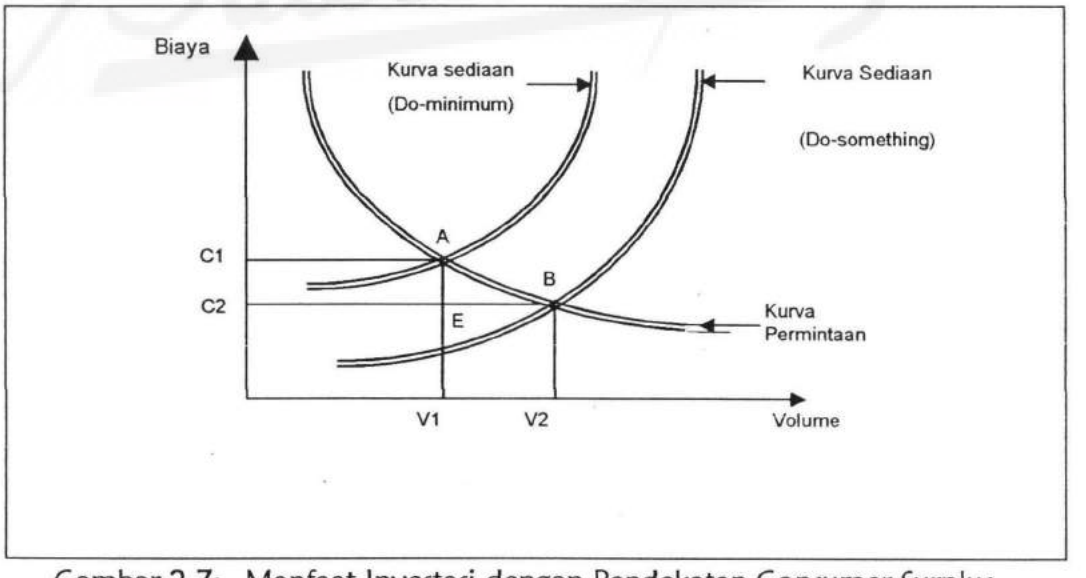
2.6.3.1 PENDEKATAN EVALUASI FINANSIAL

Pendekakan evaluasi finansial dalam mengkaji kelayakan investasi jalan KA ini digunakan untuk memperkirakan kemungkinan pengusahaannya oleh swasta atau badan usaha (private sector). Pendekatan finansial akan memperbandingkan biaya nyata (real cost) yang digunakan untuk investasi konstruksi dan pengoperasian KA terhadap pendapatan dalam nilai uang yang diperoleh investor.

2.6.3.2 PENDEKATAN EVALUASI EKONOMI

1. Pendekatan Surplus Konsumen (Consumer Surplus)

   Konsep pendekatan consumer surplus adalah dengan adanya pengurangan biaya yang harus dikeluarkan oleh pengguna untuk memperoleh atau menggunakan fasilitas/jasa/produk tertentu. Selisih biaya awal dengan biaya baru yang harus dikeluarkan merupakan penghematan (savings) bagi pengguna. Sesuai dengan sifat fungsi (kurva) demand-nya (Gambar 2.14) dimana jika terjadi pengurangan tingkat biaya di dalam sistem akan terjadi penambahan volume konsumsi (lalu lintas kendaraan, penumpang, barang) atau disebut sebagai generated traffic.



Gambar 2.7: Manfaat Investasi dengan Pendekatan Consumer Surplus

Dengan pendekatan consumer surplus ini, manfaat total adalah perkalian jumlah volume baru dengan selisih harga yang terjadi, atau secara matematis disajikan melalui persamaan:

$$CS = 0.5\ (V1 + V2)*(C1 - C2)$$

dimana V1 dan V2 adalah volume pada kondisi awal (do-minimum) dan volume setelah adanya perbaikan (do-something). Selanjutnya C1 dan C2 adalah biaya pada kondisi awal (do-minimum) dan biaya setelah adanya perbaikan (do-something).

2. Pendekatan Surplus Produsen (Producer Surplus)

   Pendekatan ini mengacu pada keadaan dimana volume lalu lintas rendah di wilayah studi yang mengakibatkan kurangnya justifikasi surplus konsumen, di mana keuntungan akibat perubahan volume dan biaya transport sangat bergantung pada besarnya keuntungan akibat perubahan harga produk di lokasi produksi.

Pendekatan surplus produsen dilakukan dengan memperhatikan sektor tertentu (misalnya pertanian dan produk tertentu). Bagi produk tersebut perlu diperhatikan berbagai data produksi. Faktor-faktor produksi dan harga jualnya dari tahun ke tahun.

Beberapa asumsi yang digunakan adalah:

1. Dengan adanya proyek jalan, mengakibatkan peningkatan kepada luas areal tanam (pertanian) atau peningkatan tingkat produksi (industri).

2. Biaya transportasi berkurang karena aksesibilitasnya yang lebih baik dari investasi-investasi lainnya. Dari sisi lain, pengelola angkutan juga memperoleh keuntungan dengan menurunnya biaya operasi kendaraan akibat peningkatan kinerja jaringan jalan, sementara tarif angkutan tetap

3. Produk dijual dengan harga seragam di lokasi yang berjarak tertentu yang sama (rata-rata) dari seluruh wilayah tinjauan

4. Tambahan produksi tidak akan mengakibatkan jatuhnya harga pasar, dengan kata lain, harga jual tetap, sehingga produsen dapat menjual hasilnya sebanyak mungkin

5. Konsumsi rumah tangga tetap dan tidak dipengaruhi oleh produksi

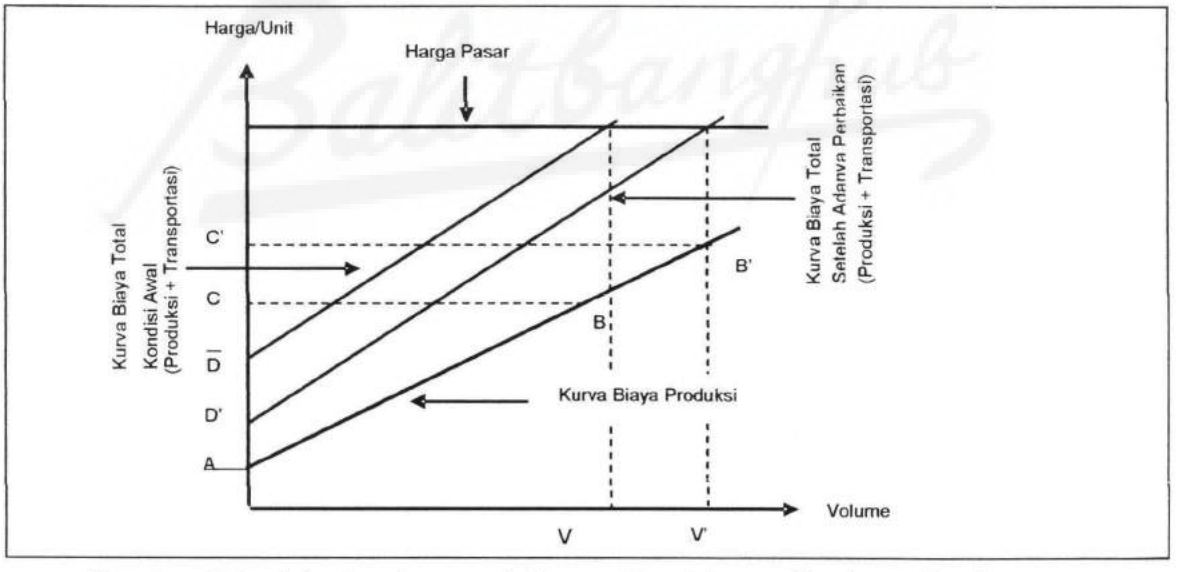
6. Biaya transportasi dan produksi sama untuk semua produsen

Secara grafis pendekatan produsen surplus disajikan pada Gambar 2.15 berikut ini. Jelas bahwa justifikasi produsen ini lebih ditekankan kepada pengukuran efek investasi jalan KA Makassar – Takalar – Bulukumba pada sistem transportasi terhadap komponen produksi di wilayah studi.

Dengan asumsi tingkat harga pasar yang tetap maka keuntungan yang diterima oleh produsen akan meningkat dengan bertambahnya volume produksi dari V unit menjadi V' unit. Secara matematis jumlah penambahan keuntungan produsen tersebut dapat dipresentasikan melalui persamaan berikut ini.

Penambahan keuntungan = (luas segitiga AB'C' – luas segitiga ABC)

Penambahan keuntungan juga dirasakan oleh para distributor (jika proses distribusi ditangani oleh pihak yang terpisah dengan adanya penurunan biaya transportasi setelah adanya perbaikan kinerja sistem transportasi.



Gambar 2.8: Manfaat Investasi dengan Pendekatan Producer Surplus

2.6.4 INDIKATOR KELAYAKAN INVESTASI

Indikator ekonomi baku yang biasa digunakan dalam evaluasi ekonomi antara lain adalah: Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR), Benefit Cost Ratio (BCR), dan Break Event Point (BEP). Secara umum semua indikator tersebut akan memberikan suatu besaran yang membandingkan nilai manfaat dan biaya dari alternatif pengembangan jalan KA Lintas Makassar – Takalar – Bulukumba yang diusulkan, namun secara spesifik setiap indikator tersebut memiliki karakteristik yang berbeda-beda. Pada umumnya semua indikator tersebut perlu diperiksa untuk menggambarkan secara lebih jelas kejadian-kejadian ekonomi selama masa perencanaan.

2.6.4.1 NET PRESENT VALUE (NPV)

Pendekatan NPV ini mencoba menilai kinerja ekonomi dari pengembangan jalan KA yang diusulkan dengan memperhitungkan besaranya selisih nilai manfaat/pendapatan dan nilai biaya dari setiap alternatif, sepanjang masa perencanaan. Selisih nilai tersebut kemudian diestimasi nilai sekarangnya (tahun dasar proyek Tahun 2002) dengan menurunkan nilainya akibat adanya tingkat bunga (discount rate) yang diperkirakan akan terjadi sepanjang waktu perencanaan. Indikator NPV ini mampu menyediakan informasi besarnya selisih (manfaat-biaya) di setiap tahun tinjauan serta besaran nilai uangnya pada saat sekarang.

Formulasi umum dari pendekatan NPV adalah sbb:

$$NPV = \sum_{t=1}^{n} \frac{B_t - C_t}{(1+i)^t}$$

dimana B_t adalah manfaat/Pendapatan kotor dari proyek pada tahun t, C_t adalah biaya kotor proyek pada tahun t, n adalah umur ekonomis proyek, dan i adalah discount rate.

Dalam hal ini selisih nilai manfaat dengan nilai biaya harus "positif" dalam artian bahwa jumlah manfaat yang diperoleh lebih besar daripada biayanya. Dengan kata lain, bila nilai NPV > 0 maka alternatif pembangunan jalan KA Makassar – Takalar - Bulukumba tersebut layak secara ekonomis untuk dikerjakan. Dengan demikian, alternatif yang terbaik adalah alternatif yang memberikan nilai NPV yang paling besar.

2.6.4.2 INTERNAL RATE OF RETURN (IRR)

IRR adalah suatu nilai dari tingkat bunga (discount rate) pada saat nilai sekarang (present value) dari manfaat/pendapatan investasi jalan KA sama dengan nilai sekarang (present value) dari biaya investasi, atau besarnya tingkat bunga pada saat di mana nilai NPV = 0. Nilai ini tidak menunjukkan berapa besar tingkat keuntungan dari investasi tersebut, tetapi jika nilai IRR > discount rate aktual yang diperkirakan akan terjadi sepanjang masa perencanaan, maka alternatif tersebut layak untuk dilaksanakan. Dengan demikian, secara ekonomi alternatif terbaiknya adalah yang memberikan nilai IRR yang paling besar.

2.6.4.3 BENEFIT COST RATIO (BCR)

BCR adalah perbandingan total biaya terhadap total manfaat di setiap tahun tinjauan, yang dilakukan dengan mengkonversikan nilai tersebut ke tahun dasar dengan mempertimbangkan besarnya tingkat bunga (discount rate) yang diprediksi akan terjadi. Sesuai dengan definisinya BCR ini berupa indikator tanpa satuan yang menyatakan proporsi atau signifikansi manfaat terhadap biaya pada skema investasi jalan KA

Secara matematis bentuk fungsional dari indikator BCR ini adalah sbb:

$$\text{BCR} = \frac{\text{(nilai sekarang total manfaat)}}{\text{(nilai sekarang total biaya)}}$$

Jika investasi jalan KA akassar – Takalar – Bulukumba menunjukkan nilai BCR > 1, maka investasi tersebut secara ekonomis/finansial layak untuk dilaksanakan.

2.6.4.4 BREAK EVENT POINT (BEP)

Konsep pendekatan BEP ini didasarkan kepada keinginan untuk mengetahui titik (jam, hari, minggu, bulan, tahun) di mana biaya investasi jalan KA Makassar – Takalar - Bulukumba mencapai titik impas dengan jumlah manfaat/pendapatan yang dihasilkan. Formulasi baku dari indikator BEP ini adalah sbb:

$$\text{BEP} \dashrightarrow (\sum \text{manfaat} - \sum \text{biaya}) = 0$$

Penghitungan indikator BEP ini cukup penting untuk memperkirakan apakah waktu tinjauan yang ditetapkan, sesuai untuk skema investasi yang diusulkan.

Bab III
Review Studi Terdahulu

Ada beberapa studi terdahulu yang dijadikan sebagai acuan/daftar pustaka untuk Studi Kelayakan Pembangunan Jalan Kereta Api Lintas Makassar – Takalar – Bulukumba seperti dijelaskan dibawah ini.

3.1 STUDI RENCANA UMUM JARINGAN TRANSPORTASI JALAN (RUJTJ) PRIMER PULAU SULAWESI

3.1.1 SKENARIO RENCANA PENGEMBANGAN TRANSPORTASI DI PULAU SULAWESI

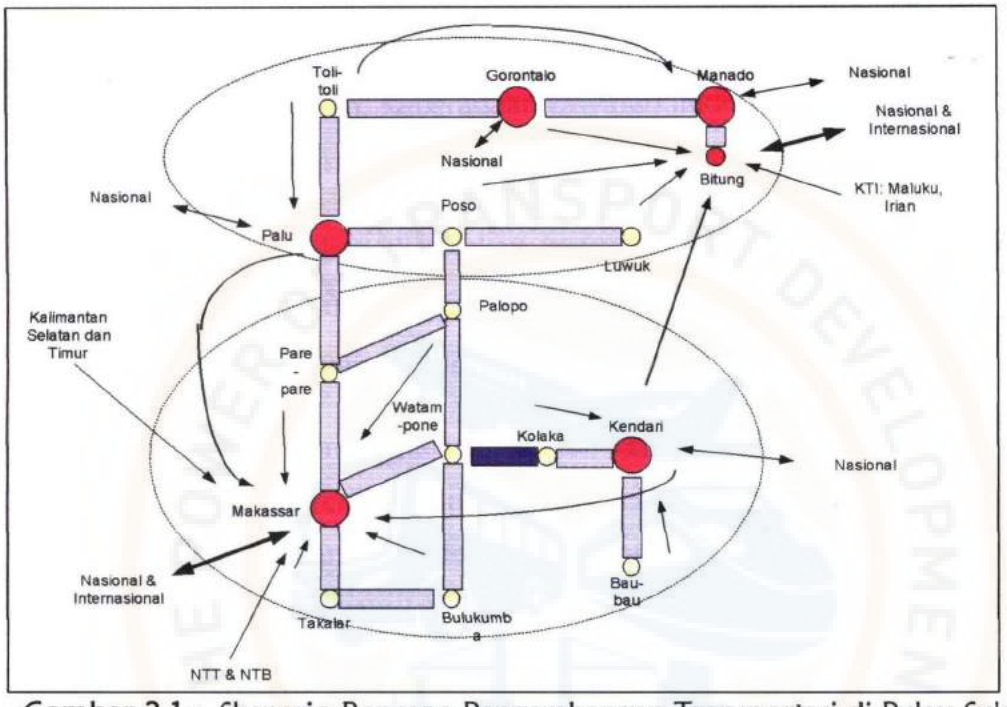
Skenario pengembangan untuk mewadahi atau memberi bingkai bagi strategi pengembangan tata ruang wilayah Pulau Sulawesi adalah skenario pengembangan yang berorientasi ke luar dengan sistem outlet hirarkis fungsional dan dengan memperhatikan keseimbangan antara pertumbuhan dan pemerataan.

Pengembangan tata ruang yang beorientasi keluar berarti melihat Pulau Sulawesi sebagai wilayah terbuka yang berinteraksi dengan wilayah lain di luar Pulau, baik nasional maupun internasional. Perekonomian Pulau Sulawesi akan didorong untuk memanfaatkan peluang-peluang eksternal dan mengoptimalkan potensi-potensi internal yang dimiliki, sehingga ekspor Pulau Sulawesi semakin besar dan semakin berperan dalam pasar global. Dengan skenario ini, diharapkan pembangunan Pulau Sulawesi dapat menjawab tantangan global sekaligus konsolidasi wilayahDalam berhubungan dengan dunia luar, Pulau Sulawesi akan memiliki pintu-pintu yang secara fungsional berhirarki, artinya akan ada beberapa pelabuhan/bandara primer, beberapa pelabuhan/bandara sekunder dan tersier. Hirarki ini dimaksudkan untuk efisiensi pergerakan barang dan orang, serta menghemat pengeluaran pemerintah dalam pembangunan infrastruktur.

Untuk menyeimbangkan pertumbuhan dan pemerataan, maka di dalam Pulau akan diupayakan terjadi interaksi antara pusat-pusat pertumbuhan dan wilayah belakangnya. Secara konseptual, hubungan ini merupakan jabaran dari konsep pengembangan pusat-

pusat pertumbuhan (growth poles). Prasarana transportasi selain akan berfungsi sebagai media berlangsungnya spread effect, juga berperan untuk melayani (peran pasif) sekaligus membangkitkan (peran aktif) kegiatan sosial ekonomi pada pusat-pusat pertumbuhan wilayah.

Penjabaran dari skenario ini dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar 3.1: Skenario Rencana Pengembangan Transportasi di Pulau Sulawesi

Pulau Sulawesi akan memiliki 2 (dua) outlet utama yaitu Makassar dan Bitung, serta beberapa outlet sekunder yaitu Kendari, Palu dan Luwuk. Pelabuhan Makassar melayani wilayah Sulsel dan Sultra, Kalteng, Kaltim, Kalsel, dan NTT untuk pasar ekspor. Pelabuhan Bitung melayani Sulut, Gorontalo, Sulteng, Maluku, dan Papua, untuk pasar ekspor.

Untuk arus barang dan penumpang antar propinsi dan antar kabupaten, antar kawasan, dan lingkup nasional maka:

- Pelabuhan Kendari dapat melayani Sultra, khususnya untuk KAPET Bukari.
- Pelabuhan Luwuk dapat melayani kawasan andalan Luwuk, Kolonedale dan sekitarnya.
- Pelabuhan Palu dapat melayani Sulteng bagian Barat seperti Kawasan Poso, Mamuju, Toli-toli, dsk.

Masing-masing kawasan andalan perlu dipacu perkembangannya sebagai pusat pertumbuhan sesuai dengan potensi yang dimilikinya, serta memperhatikan kemungkinan

menciptakan sinergi dan multiplier effect terhadap wilayah-wilayah tertinggal. Akses antara pusat pertumbuhan dengan daerah belakangnya harus diperbaiki sehingga spread effect dapat benar-benar terjadi dan daerah belakang terangkat dari keterbelakangan.

Produksi kawasan andalan akan dikumpulkan pada simpul terdekat untuk dibawa ke simpul hirarki yang lebih tinggi. Akses antar simpul harus diupayakan lebih baik. Pengembangan jaringan transportasi yang menghubungkan antar propinsi/antarkabupaten/kota atau antar kawasan andalan didasarkan pada konsep keterkaitan antar kawasan. Keberadaan kawasan lindung harus tetap dijaga kelestariannya agar keseimbangan lingkungan tetap terjaga kesinambungannya.

Skenario diatas kemudian dijabarkan kedalam bentuk strategi pengembangan wilayah Pulau Sulawesi untuk mewujudkan pola dan struktur pemanfaatan ruang wilayah Pulau yang diharapkan. Adapun strategi pengembangan dimaksud diuraikan sebagai berikut:

- Percepatan pembangunan wilayah Tengah-Tenggara P. Sulawesi yang relatif tertinggal agar terjadi keseimbangan perkembangan antar kawasan
- Mengembangkan pengelolaan pemanfaatan potensi sumber daya kelautan dan wilayah pesisir secara lebih optimal,
- Mendorong pengembangan sistem kota yang lebih efisien untuk menyebarkan dan menyeimbangkan pusat-pusat pertumbuhan
- Meningkatkan aksesibilitas antar kawasan yang menghubungkan potensi daratan dan kelautan dengan pasar lokal (Sulawesi), regional (antar Pulau dalam wilayah Indonesia), dan global (Asia Pasifik)
- Mendorong terciptanya pengelolaan kompetisi antar-sektor dan antar-kawasan unggulan (managed competition)
- Mengembangkan sistem permukiman pada wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil, terutama di P. Kabaena dan P. Buton (Sultra), Kep. Banggai (Sulteng) dan Kep. Sangir-Talaud (Sulut).
- Meningkatkan kerjasama ekonomi internasional dalam frame BIMP-EAGA dan AIDA, untuk mewujudkan Sulawesi sebagai salah satu "prime mover" pengembangan KTI.

3.1.2 ARAHAN PENGEMBANGAN WILAYAH PULAU SULAWESI SEBAGAI PRIME MOVER PENGEMBANGAN KAWASAN TIMUR INDONESIA

Pengembangan wilayah Pulau Sulawesi tidak dapat dilepaskan dari upaya percepatan pembangunan pada wilayah KTI, melainkan harus merupakan satu kesatuan konsepsi strategi pengembangan KTI yang utuh, mengingat peran Pulau Sulawesi sebagai salah satu prime-mover pengembangan wilayah KTI disamping Pulau Kalimantan. Untuk itu, RTRW Pulau Sulawesi harus mengakomodasikan kebijakan-kebijakan pengembangan KTI agar berbagai upaya pembangunan lintas wilayah dan lintas sektor dapat berjalan secara serasi, selaras, saling menguatkan (sinergis), dan dapat memberikan multiplier effect yang besar bagi kawasan-kawasan di sekitarnya.

Maka, berdasarkan arah pengembangan RTRW Nasional telah disusun 7 (tujuh) kebijakan pokok pengembangan KTI, yang juga berlaku untuk pengembangan wilayah Pulau Sulawesi. Adapun 7 (tujuh) kebijakan pokok tersebut yang berlaku untuk wilayah Pulau Sulawesi meliputi:

1. Pembangunan KTI dikembangkan secara terpadu lintas wilayah administrasi dan lintas sektor dengan memanfaatkan RTRWN, RTRW Pulau dan RTRW Propinsi.
2. Pengembangan kawasan-kawasan prioritas dalam rangka percepatan pertumbuhan wilayah KTI (KAPET sebagai unit corporate mandiri ; kawasan cepat tumbuh dan potensial tumbuh ; kawasan KESR BIMP-EAGA melalui peningkatan kerjasama lintas negara) ; dan tanpa melupakan kawasan tertinggal. Kawasan-kawasan tertinggal di Pulau Sulawesi diantaranya adalah: kawasan pesisir di Sulut (Kep. Sangihe-Talaud dan Pantai Selatan), di Gorontalo (Batudara, Popayato), di Sulteng (Poso, Teluk Matarape, Pulau Samit), di Sultra (Muna Barat, Kabaena, Poasia-Moramo-Wawonii) dan di Sulsel (Latimojong, Kep. Pangkajene, Selayar); kawasan terisolasi di Gorontalo (Suwawa), di Sultra (Mowewe Utara), dan di Sulteng (Umu, Tidantana).
3. Pengembangan kawasan perbatasan sebagai kawasan depan yang dilakukan dengan memadukan pendekatan prosperity dan security, seperti pada kawasan perbatasan Sangihe-Talaud (Sulut) dengan perairan Philipina.
4. Simpul-simpul utama KTI didorong sebagai pusat/hub ekonomi wilayah Timur Indonesia ke pasar internasional yang didukung oleh pengembangan industri pengolahan. Simpul-simpul utama di Sulawesi yang juga merupakan kota-kota

nasional, meliputi : Gorontalo, Manado, Bitung, Tahuna, Palu, Kendari, Makassar, Pare-Pare, Maros, Takalar, Palopo dan Sungguminasa.

5. KTI merupakan sentra pendukung ketahanan pangan nasional yang diarahkan untuk mendukung kebijakan substitusi impor. Hal ini dicapai melalui pengembangan pola agroindustri terpadu dengan mengembangkan potensi pertanian skala besar (agriculture estate) yang dilengkapi dengan sistem manajemen modern berbasis teknologi (technology-based farming system), serta memiliki akses ke sentra produksi dan pasar regional/internasional dengan memanfaatkan pelayanan prasarana dan sarana yang tersedia. Kawasan-kawasan strategis yang merupakan sentra produksi tanaman pangan di Pulau Sulawesi, meliputi : di Sulut (Kotamobagu) ; di Gorontalo (Gorontalo dsk) ; di Sulteng (Palu dsk, Poso dsk, Kolonedale), di Sultra (KAPET Buton-Kolaka-Kendari) dan di Sulsel (Makassar dsk, Palopo dsk, Bulukumba dsk, Mamuju dsk, KAPET Pare-Pare).
6. KTI merupakan sentra pengembangan kelautan terpadu dengan memperhatikan peningkatan kemampuan teknologi kelautan dan perikanan secara bertahap ; pemanfaatan sumber daya alam yang belum tergali secara berkelanjutan ; pengembangan tidak terfokus pada kawasan pesisir saja (namun termasuk pula kawasan yang lebih luas menuju pasar dunia). Dalam hal ini, laut merupakan alat pengawal dalam mewujudkan persatuan dan kesatuan NKRI. Sentra-sentra pengembangan kelautan di Pulau Sulawesi meliputi : di Sulut (KL Bunaken dsk dan KL Batutoli dsk) ; di Gorontalo (KL Tomini dsk) ; di Sultra (KL Tolo dsk, KL Bone dsk, dan KL Tukangbesi) ; di Sulteng (KL Tolo dsk, KL Tomini), dan di Sulsel (KL Bone dsk, KL Selat Makassar dsk, KL Singkarang dsk).
7. Wilayah KTI merupakan sentra pengembangan potensi sumber daya alam yang berorientasi ekspor (seperti misalnya nikel, aspal, kakao, kopi, cengkeh, dsb) , yang diarahkan untuk tetap mendorong peningkatan kualitas kesejahteraan masyarakat dan lingkungan.

3.1.3 ARAHAN PENGEMBANGAN TRANSPORTASI DI PROPINSI SULAWESI SELATAN

Pengembangan sistem trasportasi diarahkan untuk meningkatkan aksesbilitas penduduk, pelaku pembangunan dan pelaku ekonomi terhadap pusat-pusat kegiatan produksi dan

pemasaran, baik yang berada di dalam maupun di luar wilayah Propinsi Sulawesi Selatan yang dilakukan dengan meningkatkan dan mengembangkan prasarana dan sarana transportasi darat, laut dan udara.

3.1.3.1 Transportasi Darat

1. Jaringan Transportasi Jalan Raya

   Sistem jaringan darat tersusun atas jaringan transportasi jalan termasuk jaringan pelayanan, terminal dan sarana disusun menurut hierarki yang memungkinkan terwujudnya transportasi inter moda dan intra moda.

   Hierarki jaringan transportasi pelayanan di wilayah Propinsi Sulawesi Selatan disusun dalam trayek untuk kota, trayek Antar Kota Dalam Propinsi (AKDP) dan Antar Kota Antar Propinsi (AKAP).

2. Jaringan Kereta Api (Usulan dalam RTRWP Sulawesi Selatan)

   Untuk meningkatkan fasilitas transportasi darat, direncanakan untuk membangun lintasan kereta api dalam Propinsi, dengan rute:

   - Jalur KA Selatan (Makassar – Bulukumba – Watampone – Palopo)
   - Jalur KA Utara (Makassar – Pare-pare – Mamuju) dan (Makassar – Pare-pare – Palopo)

   Untuk jalur antar Propinsi adalah sebagai berikut:

   - Jalur Mamuju – Palu – Manado (perpanjangan jalur KA utara)
   - Jalur Palopo – Palu – Manado (perpanjangan jalur KA selatan)
   - Jalur Palopo – Kendari (perpanjangan jalur KA selatan)

3. Angkutan Penyebrangan

   Jaringan ini terdiri atas jaringan sungai, danau dan penyeberangan yang bersifat lokal maupun antar Propinsi. Jaringan angkutan sungai dan danau dimaksudkan untuk menghubungkan daerah-daerah yang belum dapat dilewati melalui jalur darat.

   Jaringan penyeberangan dimaksudkan untuk meghubungkan suatu daratan dengan daratan lainnya baik itu dalam satu Propinsi maupun antar Propinsi.

   Jaringan penyeberangan perlu dikembangkan dengan meningkatkan sarana dan prasarana pada jaringan penyeberangan yang telah ada dan mengusahakan pembukaan lintas penyeberangan pada beberapa daerah.

3.1.3.2 Perhubungan Laut

Jaringan transportasi laut terdiri atas jaringan pelabuhan, jalur pelayanan dan angkutan laut untuk penumpang dan barang. Arah pengembangan transportasi laut yaitu pembangunan sarana dan prasarana pelabuhan serta penambahan trayek kapal penumpang untuk memenuhi kebutuhan. Untuk itu, pengembangan trayek-trayek baru akan terus dikembangkan sesuai dengan kebutuhan pelayaran.

3.1.3.3 Perhubungan Udara

Sistem transportasi udara di Propinsi Sulawesi Selatan umumnya sudah cukup lancar, dimana Bandar Udara Hasanuddin sudah bisa menghubungkan beberapa kota yang tersebar dari utara ke selatan dan barat dengan timur.

Arahan pengembangan jaringan transportasi udara adalah:

1. Peningkatan kapasitas dan fasilitas yang dimiliki oleh Bandara Hasanuddin Makassar yang berfungsi sebagai pelayanan kegiatan perdagangan ekspor impor barang dan pergerakan angkutan penumpang bertaraf internasional dan nasional, terutama penyempurnaan rute-rute penerbangan yang dapat menghubungkan secara langsung antara Kota Makassar dengan kota-kota yang ada di Sumatera, Pualu Batam dan lain-lain.
2. Peningkatan kapasitas dan fasilitas bandara perintis yang telah ada dan pembangunan bandara perintis pada daerah-daerah yang membutuhkan.

Sebagai salah satu kawasan yang pembangunannya paling berkembang di kawasan timur Indonesia, pulau Sulawesi mempunyai fungsi yang sangat strategis. Prasarana transportasinya yang relatif telah berkembang dan letaknya yang strategis, menjadikan pulau Sulawesi berfungsi sebagai pintu gerbang keluar masuk penumpang dan barang wilayah Timur Indonesia.

3.2 SISTEM JARINGAN JALAN PULAU SULAWESI

3.2.1 TRANSPORTASI DARAT

Apabila ditinjau dari status jalan, total panjang jalan di Pulau Sulawesi baik jalan nasional maupun Provinsi adalah sepanjang 12.421 km, yang terbentang di Provinsi Sulawesi Utara 2.119 km, Sulawesi Tengah 3.630 km, Sulawesi Selatan 3.555 km, Sulawesi Tenggara 2.102 km dan Gorontalo 1.015 km. Jaringan jalan terpanjang berada di Sulawesi Selatan dan

Sulawesi Tengah, yang berarti 58% dari keseluruhan panjang jalan nasional dan Provinsi yang ada di Pulau Sulawesi.

Apabila ditinjau dari fungsi jalan, maka terdapat 3 (tiga) jalan lintas di wilayah Pulau Sulawesi, yakni jalur Barat, Tengah dan Tiimur. Jalur-jalur jalan tersebut melayani angkutan utama dan menghubungkan pusat-pusat kegiatan utama termasuk outlet (pelabuhan laut dan pelabuhan udara) dan merupakan jaringan utama transportasi nasional.

Identifikasi koridor lintas gambar diatas adalah sebagai berikut:

3.2.1.1 LINTAS BARAT

Ujung Pandang - Maros - Pangkajene Kep. - Pare Pare - Polewali - Majene - Mamuju - Belang belang - Topoyo - Karosa - Pasangkayu - Surumana - Donggala - Tamanria - Palu - Talise - Rawaeli - Pantoloan - Tompe - Tambu - Ogoamas - Tolitoli - Buol - Paleleh - Umu - Bulontio - Kwandang - Atinggola - Inabonto - Amurang - Kawangkoan - Tomohon - Manado - Bitung - Air tembaga

3.2.1.2 LINTAS TENGAH

Ujung Pandang - Maros - Pangkajene Kep. - Parepare - Bangkae - Pangkajene s. - Anabanua - Tarumpakae - Palopo - Masamba - Wotu - Tindatana - Pape - Taripa - Poso - Tambarana - Sausu - Tolai - Parigi - Toboli - Tawaeli - Pantoloan - Toboli - Ampibabo - Kasimbar - Tinombo - Mepanga - Lambunu - Molosipat - Marisa - Isimu - Kwandang - Atinggola - Inabonto - Amurang - Kawangkoan - Tomohon - Manado - Bitung - Air tembaga

3.2.1.3 LINTAS TIMUR

Kendari - Wawotobi - Raterate - Kolaka - Wolo - Lasusua - Lapai - Porehu - Malili - Tarengge - Pel. Bajoe - Watampone - Ujung Lamuru - Maros - Ujung Pandang

3.2.1.4 TERMINAL

Selain jalan raya, prasarana angkutan darat lainnya yang berfungsi sebagai simpul pendistribusian penumpang maupun barang adalah terminal. Secara umum terminal angkutan darat di wilayah P. Sulawesi terdiri dari terminal penumpang tipe A, B, dan C. Terminal tipe A yang melayani angkutan hingga ke tingkat antar kota antar Provinsi terdapat antara lain di kota-kota Makassar, Kendari, Manado dan Palu.

3.2.2 TRANSPORTASI LAUT

Keberadaan pelabuhan laut dewasa ini memegang peranan yang sangat penting, mengingat banyaknya pulau-pulau besar dan kecil serta konsentrasi permukiman perkotaan/pedesaan yang sebagian besar pada wilayah pesisir Pulau Sulawesi. Selain berfungsi sebagai pintu gerbang penumpang dan barang keluar – masuk wilayah Pulau Sulawesi, maka pelabuhan laut berfungsi pula sebagai simpul pendisribusian penumpang maupun barang dalam internal wilayah.

Dari 34 pelabuhan laut yang tersebar di Pulau Sulawesi, maka terdapat 5 pelabuhan utama yang hingga dewasa ini banyak berperan dalam kegiatan ekspor dan impor komoditas. Kelima pelabuhan tersebut adalah : Makassar, Bitung, Pantoloan (Palu), Pomala, dan Malili. Secara umum, volume ekspor dari Pulau Sulawesi mengalami peningkatan tiap tahunnya. Pelabuhan Makassar merupakan pelabuhan yang memiliki volume terbesar hampir di setiap tahunnya (tahun 1996-2000), sedangkan Pelabuhan Malili memiliki volume ekspor terkecil, yakni 32,5 ton. Untuk tahun 2000, Pelabuhan Makassar memberikan kontribusi volume ekspor sebesar 848,9 ton.

3.2.3 TRANSPORTASI UDARA

Ditinjau dari aspek geografis, dengan luas wilayah yang cukup besar, angkutan udara sesungguhnya dapat memegang peranan yang penting di Pulau Sulawesi. Pada saat ini, di wilayah Pulau Sulawesi terdapat 5 bandar udara komersial utama yang tersebar pada masing-masing Provinsi. Dari 5 bandara tersebut, maka Bandara Hasanuddin di Sulawesi Selatan dan Sam Ratulangi di Sulawesi Utara dapat dikategorikan sebagai Bandara Internasional karena telah melayani jalur penerbangan antar negara. Bandara Hasanuddin telah membuka jalur dengan Bandara Changi, Singapura, sementara itu Bandara Sam Ratulangi telah membuka jalur dengan Bandara Davao, Philipina dalam konteks pengembangan KESR BIMP-EAGA.

3.2.4 KONDISI FISIK DAN OPERASIONAL JARINGAN JALAN PULAU SULAWESI

Jalan merupakan prasaran angkutan arat yang sangat penting dalam memperlancar kegiatan sosial dan perekonomian, baik antara satu kota dengan kota lainnya, maupun antara kota dengan desa dan antara satu desa dengan desa lainnya. Kondisi jalan yang baik akan memudahkan mobilitas penduduk dalam mengadakan hubungan perekonomian dan kegiatan sosial lainnya.

Perkembangan panjang jalan di Pulau Sulawesi secara umum tidak banyak mengalami penambahan panjang jalan sejak tahun 1996 sampai saat ini. Total panjang jalan di Pulau Sulawesi pada tahun 1999 adalah 28.379 kilometer. Sulawesi Tengah merupakan Provinsi dengan panjang jalan terbesar yaitu 10.579 km. Menurut data BPS tersebut Sulawesi Selatan mempunyai panjang jalan paling kecil yaitu 3.504 km. Selanjutnya Provinsi Sulawesi Tenggara dan Sulawesi Utara yang mempunyai panjang jalan masing-masing adalah 6.859 km dan 7.440 km.

Dari keseluruhan panjang jalan di Pulau Sulawesi, maka kondisi prasarana jalan pada akhir tahun 2001 dapat diuraikan sebagai berikut :

- Sulawesi Tenggara 753 km baik, 504,5 km sedang, 349 km rusak, dan 494 km rusak berat.
- Sulawesi Utara 1086 km baik, 894 rusak ringan, dan 139 km rusak berat.
- Sulawesi Selatan 1299 km baik, 966 km sedang, 513 km rusak ringan.
- Gorontalo 599 km sedang, 201 km rusak ringan dan 216 km rusak berat.
- Sulawesi Tengah 643 km baik, 1548 km sedang, 2191 km rusak ringan, dan 616 km rusak berat.

Sedangkan pengembangan Jaringan jalan di Pulau Sulawesi menurut perannya dapat dilihat pada Tabel 3-1.

Tabel 3.1 Pengembangan Jaringan Jalan Menurut Perannya di P. Sulawesi(2000-2020)

No.			Nama ruas	Peran		
				Tahun 2000	Tahun 2010	Tahun 2020
A.			GELANG SULAWESI			
	1		LINTAS BARAT			
		a.	*Bulukumba – Bantaeng – Jeneponto – Takalar – Makasar*	Kolektor Primer	Arteri Primer	Arteri Primer
		b.	Makasar – Pangkajene – Barru – Pare-pare – Majene – Mamuju	Arteri Primer	Arteri Primer	Arteri Primer
		c.	Mamuju – Baros – Palu	Arteri Primer	Arteri Primer	Arteri Primer
	2		LINTAS TIMUR			
		a.	Palu – Poso – Pepe	Arteri Primer	Arteri Primer	Arteri Primer
		b.	Pepe – Wotu – Palopo – Tarumpakea	Arteri Primer	Arteri Primer	Arteri Primer
		c.	Torumpakea – Sengkang – Watampone		Arteri Primer	Arteri Primer
		d.	Watampone – Sinjai – Bulukumba		Arteri Primer	Arteri Primer

B.		SIRIP SULAWESI			
	1	Wotu – Malili – Kolaka – Una Ama – Kendari	Arteri Primer	Arteri Primer	Arteri Primer
	2	Poso – Ampana – Pagimana – Luwuk	Kolektor Primer	Arteri Primer	Arteri Primer
	3	Palu - Tobali – Kasimbar – Mapanga – Gorontalo – Kwandang – Maelang – Manado – Bitung	Arteri Primer	Arteri Primer	Arteri Primer

Sumber: Kaji Ulang SISTRANAS 2001

3.2.5 SKENARIO DAN STRATEGI PENGEMBANGAN TATA RUANG PULAU SULAWESI

Skenario pengembangan untuk mewadahi strategi pengembangan tata ruang wilayah Pulau Sulawesi adalah skenario pengembangan yang berorientasi ke luar dengan sistem outlet hirarkis fungsional dan dengan memperhatikan keseimbangan antara pertumbuhan dan pemerataan.

Dalam berhubungan dengan dunia luar, Pulau Sulawesi akan memiliki pintu-pintu yang secara fungsional berhirarki, artinya akan ada beberapa pelabuhan/bandara primer, beberapa sekunder dan tersier.

Untuk menyeimbangkan pertumbuhan dan pemerataan, maka akan diupayakan terjadi interaksi antara pusat-pusat pertumbuhan dan wilayah belakangnya. Secara konseptual, hubungan ini merupakan jabaran dari konsep pengembangan pusat-pusat pertumbuhan (growth poles). Prasarana transportasi selain akan berfungsi sebagai media berlangsungnya spread effect, juga berperan untuk melayani (peran pasif) sekaligus membangkitkan (peran aktif) kegiatan sosial ekonomi pada pusat-pusat pertumbuhan wilayah.

3.3 DAMPAK PEMBANGUNAN JARINGAN JALAN REL TERHADAP PENGEMBANGAN WILAYAH SULAWESI

Berdasarkan Master Plan Pembangunan Jalan Kereta Api di Sulawesi (Ditjen Hubdar, 2001) maka jaringan jalan kereta api direncanakan memiliki panjang rel ± 1275 km, yang akan dibangun secara bertahap menurut skala prioritasnya. (Tabel 3.2).

Tabel 3.2 Rencana Segmen dan Urutan Prioritas

No.	Segmen	Panjang (km)	Prioritas
1	Manado-Bitung	48	Tinggi
2	Gorontalo-Bitung	300	Tinggi
3	Makasar - Pare-pare	128	Tinggi
4	Palu-Poso	133	Sedang
5	Kendari-Kolaka	115	Sedang
6	Makassar-Takalar-Bulukumba	128	Sedang
7	Bulukumba-Bajoe	110	Rendah
8	Pare-pare-Bajoe	100	Rendah
9	Pare-pare-Mamuju	213	Rendah

Sumber : Master Plan Pembangunan Jalan KA di Sulawesi, Ditjen Hubdar, 2001

Selanjutnya, dengan mempertimbangkan fungsi dan peran strategis jalan rel di Pulau Sulawesi sebagai satu kesatuan sistem dengan prasarana dan sarana transportasi lain (darat, laut dan udara), maka pembangunan TSRN diharapkan dapat memberikan dampak positif bagi pengembangan wilayah Pulau Sulawesi secara keseluruhan. Adapun dampak positif dimaksud meliputi :

1. Meningkatnya aksesibilitas dari pusat-pusat produksi (khususnya KAPET dan kawasan andalan) ke outlet-outlet pemasaran, seperti Makassar dan Bitung.
2. Meningkatnya keterkaitan fungsional antar kawasan, antar kota, antar desa-kota, antar produksi-distribusi, kawasan berkembang-tertinggal sehingga mendorong tercapainya keseimbangan antar wilayah yang lebih baik.
3. Meningkatnya cakupan pasar sebagai produk-produk unggulan di Sulawesi (captive global market place), diantaranya dengan memanfaatkan jalur ALKI II yang melintasi Selat Makassar.
4. Meningkatnya pemanfaatan potensi unggulan wilayah secara optimal, yang diikuti dengan meningkatnya daya saing produk-produk unggulan di Sulawesi, akibat penurunan biaya transportasi dan peningkatan efisiensi.
5. Mendukung misi pengembangan Pulau Sulawesi untuk:
    - Pengembangan sistem kota di Sulawesi yang terpadu.
    - Pembentukan sistem transportasi inter dan intra Provinsi se-Sulawesi.
    - Pengintegrasian pusat-pusat kota pertanian (agropolitan), pertambangan, dan pesisir (kelautan) dengan sistem kota di Sulawesi.

Namun demikian, untuk merealisasikan keberadaan jaringan jalan rel kereta api ini dibutuhkan biaya investasi, operasi dan pemeliharaan yang sangat besar. Untuk itu, pengembangan jaringan rel kereta api perlu dilakukan secara bertahap mengikuti skala prioritas yang harus disepakati bersama. Selain itu, komitmen dan kemitraan antara Pemerintah Pusat, Daerah dan Dunia Usaha (Swasta), baik yang bersifat Penanaman Modal Asing maupun Modal Dalam Negeri perlu terus didorong untuk membiayai investasi awal yang dibutuhkan secara kolektif.

3.4 STUDI KELAYAKAN PEMBANGUNAN JALAN KERETA API DI PULAU SULAWESI LINTAS MAKASSAR – PARE-PARE

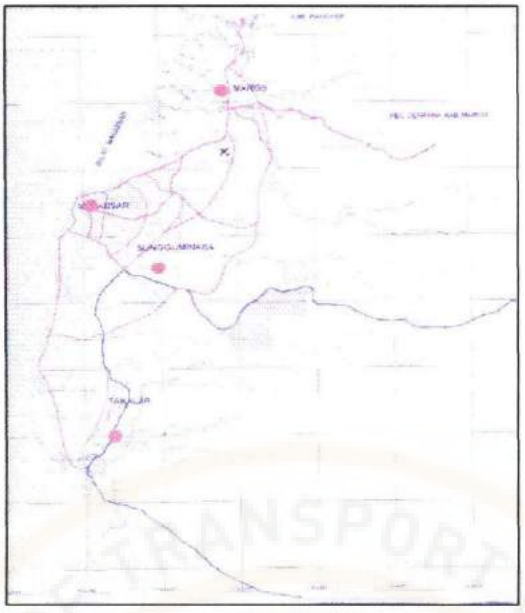
3.4.1 PENGEMBANGAN METROPOLITAN MAMMINASATA

3.4.1.1 LINGKUP KEWILAYAHAN

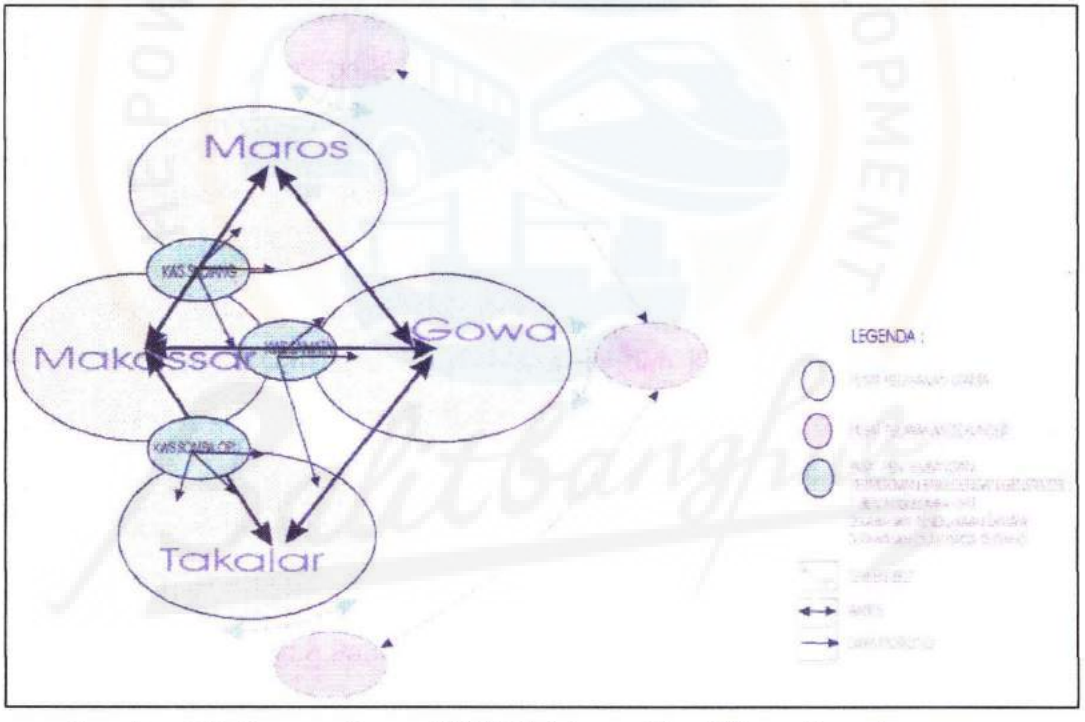
Wilayah Metropolitan Mamminasata terdiri dari daerah perkotaan dalam sistem Metropolitan dengan interkoneksitas daerah perkotaan di Kabupaten Gowa, Maros, Takalar dan Kota Makassar. Dengan perencanaan pengembangan secara holistik dan terkoordinasi diharapkan akan dapat mewujudkan visi kewilayahan Metropolitan yang lebih baik dengan mengoptimalkan potensi masing-masing wilayah.

Kelebihan dan kekurangan yang berbeda pada masing-masing wilayah dalam menghadapi peluang dan ancaman dari lingkungan eksternal dapat dioptimalkan guna mewujudkan kesenjangan perekonomian dan kesejahteraan yang setara. Dengan sistem interkoneksitas yang kuat antar daerah tersebut dalam sistem Metropolitan, kemungkinan dapat terwujud saling keterkaitan yang bersifat seinergis dan simbiosis mutualistis dalam berbagai kegiatan pembangunannya sehingga dalam memanfaatkan peluang dalam era perdagangan bebas kedepan.

Dengan konsep pengembangan metropolitan Mamminasata, Kabupaten Maros, Kota Makassar, Kabupaten Gowa dan Kabupaten Takalar mewujudkan pengembangan regional yang holistik dan komprehensif dalam setiap aspek permbangunan wilayah. Wilayah yang termasuk dalam ligkup kewilayahan Mamminasata ini digambarkan pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2:Wilayah Rencana Pengembangan Metropolitan Mamminasata



Gambar 3.3:Konsep Dasar RTRW Metropolitan Mamminasata

3.4.1.2 SKENARIO PENGEMBANGAN METROPOLITAN MAMMINASATA

Potensi geografis wilayah Mamminasata dan sekitarnya berupa sumber daya alam dan sumber daya buatan serta kemungkinan pengembangan Kota Metropolitan yang berinduk pada Kota Makassar dan masing-masing ibukota Kabupten Maros, Gowa dan Takalar. Peluang Mamminsata secara sinergis untuk era perdagangan bebas baik barang maupun

jasa, agroindustri serta pariwisata bahari, pariwisata alam serta parisiwata sejarah menjadi modal besar dalam menentukan skenario pembangunan kewilayahan.

Skenario pembangunan Metropolitan Mamminasata difokuskan pada enam kegiatan pembangunan yaitu:

1. Pembangunan Kegiatan Budidaya, Perdagangan Barang dan Jasa

   Peran Mamminasata sebagai wilayah niaga dan pintu gerbang arus keluar masuk barang perdagangan regional makro terutama pada Pelabuhan Soekarno Hatta di Kota Makassar dan Bandara Hasanuddin di Kabupaten Maros sangat potensil untuk lebih ditumbuhkembangkan. Kedua infrastruktur ini merupakan inlet dan outlet bagi perdagangan untuk kawasan Indonesia Timur dan sebagian Kalimantan. Potensi hasil perkebunan seperti kopi, cengkeh, mete, coklat, umbi-umbian, sayuran dan buah-buahan, potensi pertanian (beras) dan potensi perikanan (ikan, udang) merupakan produk andalan untuk ekspor maupun konsumsi dalam negeri. Demikian pula dengan barang impor hasil industri seperti otomotif, elektronika, pakaian dan makanan yang melewati Pelabuhan Soekarno Hatta.

2. Pengembangan Industri Manufaktur

   Saat ini pengembangan industri manufaktur yang menonjol teranglomerasi di Kota Makassar seperti di Kawasan Industri Makassar (KIMA), sepanjang jalan Ir. Sutami, Galangan IKI di Makassar dan Kecamatan Marusu di Kab. Maros. Agar pengembangan industri manufaktur ini berkembangan lebih merata, maka lokasi pengembangan agroindustri baru disebarkan ke kabupaten-kabupaten Maros, Gowa dan Takalar sesuai dengan potensi komoditas daerah masing-masing.

3. Pengembangan Pariwisata

   Terdapatnya beberapa situs sejarah dan kebudayaan pada wilayah Mamminasata ini menjadikan pengembangan pariwisata menjadi salah satu program utama dalam skenario pembangunan. Potensi pariwisata yang ada di wilayah ini antara lain:

- Wisata Bahari dan Sungai
- Wisata Alam seperti Bantimurung, Pantai Kuri Cadik, Delta S. Tallo, Danau Mawang, DAM Bilibili, Pantai Tope Jawa dan taman laut di sekitar Makassar dan Takalar.
- Wisata Sejarah yang merupakan peninggalan kerajaan masa lalu seperti Gua Purbakala Leang-leang, Benteng Rotterdam, Makam Panglima Arung Palakka, Benteng Makassar, Benteng Sumbaopu.
- Wisata belanja di Kota Makassar.
- Pengembangan Pendidikan Tinggi

Sebagai kota terbesar di KTI yang mempunyai prasaranan wilayah yang terlengkap,maka Kota Makassar diupayakan menjadi pusat pendidikan tinggi khususnya untuk kawasan KTI tersebut. Keberadaan Universitas Hasanuddin dan beberapa universitas swasta menjadikan Kota Makassar pilihan untuk melanjutkan pendidikan tinggi. Guan pengembangan pendidikan tinggi yang relevan dengan agroindustri dan agrobisnis maka diupayakan untuk pengembangan universitas di kabupaten lainnya.

4. Pengembangan Penduduk dan Masyarakat

   Peningkatan kualitas SDM lokal seyogyanya diarahakn untuk berpartisipasi aktif dalam misi pembangunan Metropolitan Mamminasata, terutama diarahkan untuk mengisi lapangan kerja sektor agrobisnis, agroindustri, pariwisata, pendidikan tinggi, pengelolaan

5. Pengembangan Fisik Kota

   Pengembangan fisik kota khususnya pada Kota Makassar diarahkan pada pembangunan fisik kota secara vertikal untuk mewujudkan kota yang kompak dengan ruang hijau dan water catchment area yang memadai. Untuk kabupaten lainnya yang lahan hijaunya masih banyak, pembangunan fisik kota masih dapat dikembangkan secara horizontal dengan pengaturan dan penggunaan jalur hijau (green belt) antar masing-masing wilayah.

3.4.1.3 STRATEGI PENGEMBANGAN TRANSPORTASI

Pengembangan transportasi diarahkan untuk meningkatkan aksesibilitas penduduk, pelaku pembangunan dan pelaku ekonomi terhadap pusat-pusat pelayanan dan pemasaran baik yang berada didalam maupun diluar wilayah Mamminasata. Pengembangan transportasi

ini meliputi pengembangan, peningkatan dan pembangunan prasarana dan sarana transportasi darat, laut dan udara.

1. Transportasi Darat
   - Sistem transportasi darat dikembangkan dengan membangun jalur outer ring road yang menghubungkan internal wilayah Mamminasata, jaringan jalan kereta api didalam dan keluar wilayah Mamminasata.
   - Membangun dan memfungsikan terminal regional bagian utara dan selatan wilayah Mamminasata serta membangun stasiun kereta api.
   - Memfungsikan sistem transportasi sungai dan membangun sarana dan prasarana pendukungnya.
2. Transportasi Laut
   - Meningkatkan fasilitas Pelabuhan Soekarno Hatta Makassar sebagai pelabuhan samudera/internasional untu mendukung berkembangnya fungsi pusat-pusat pelayanan di wilayah Mamminasata.
   - Meningkatkan fasilitas TPI Takalr (Galesong Selatan) agar mampu sebagai TPI Pelayanan Mamminasata.
3. Transportasi Udara

   Meningkatkan fasilitas Bandara Hasanuddin agar mampu berfungsi sebagai bandara internasional sehingga memperlancar aktifitas perdagangan dan pariwisata di wilayah Mamminasata.

Sebagai bagian dari pengembangan jaringan transportasi darat, pembangunan jaringan jalan kereta api menjadi salah satu fokus pengembangan yang diselaraskan dengan pengembangan jaringan kereta api regional. Rencana pengembangan jaringan kereta api Metropolitan Mamminasata dan Regional digambarkan pada Gambar 3.5

Keterangan

Rencana Rel KA Regional
Rencana Rel KA Metropolitan
Rencana Stasiun KA

Gambar 3.4: Rencana Pengembangan Jaringan Kereta Api Metropolitan Mamminasata

Bab IV
Gambaran Umum Wilayah Studi

4.1 UMUM

Skema pengembangan jalan KA Lintas Makasar - Takalar - Bulukumba tidak dapat dipisahkan dari wilayah yang akan dilayaninya. Dalam hal ini tinjauan terhadap Pulau Sulawesi secara keseluruhan dalam konteks kewilayahan yang akan dilayani oleh Jalan KA Trans Sulawesi juga diperlukan.

Khusus untuk daerah yang merupakan daerah studi, jaringan jalan kereta api lintas Makasar – Takalar – Bulukumba akan melewati 5 Kabupaten selain kota Makassar yaitu Kabupaten Gowa, Kabupaten Takalar, Kabupaten Jeneponto, Kabupaten Bantaeng dan Kabupaten Bulukumba dan lebih kurang 20 Kecamatan di Provinsi Sulawesi Selatan untuk beberapa alternatif trase.

4.2 KONDISI GEOGRAFIS

Propinsi Sulawesi Selatan yang beribukota di Makassar terletak antara 0° 12' – 8° Lintang Selatan dan 116° 48' – 122° 36' Bujur Timur, yang berbatasan dengan Propinsi Sulawesi Tengah di sebelah utara dan Teluk Bone serta Propinsi Sultra di sebelah timur. Batas sebelah barat dan timur masing-masing adalah Selat Makassar dan Laut Flores.

Jumlah sungai yang mengaliri wilayah Sulsel tercatat sekitar 71 aliran sungai, dengan jumlah aliran terbesar di Kabupaten Luwu, yakni 25 aliran sungai. Sungai terpanjang tercatat ada dua sungai yakni Sungai Saddang yang mengalir meliputi Kabupaten Tator, Enrekang, Pinrang dan Polmas serta Sungai Karama di Kabupaten Mamuju. Panjang kedua sungai tersebut masing-masing 150 km.

Di Sulawesi Selatan terdapat empat danau yakni Danau Tempe dan Sidenreng yang berada di Kabupaten Wajo, serta danau Matana dan Towuti yang berlokasi di Kabupaten Luwu. Adapun jumlah gunung tercatat sebanyak tujuh gunung, dengan gunung tertinggi adalah G. Rantemario dengan ketinggian 3.440 m diatas permukaan air laut. Gunung ini berdiri tegak di perbatasan Kabupaten Enrekang dan Luwu. Di bagian selatan terletak Gunung Lompobatang di sisi kiri jalan Jeneponto – Bantaeng dan perbatasan Bulukumba.

Berdasarkan pencatatan Stasiun Klimatologi, rata-rata temperatur di Kota Makassar dan sekitarnya sepanjang tahun 2001 sekitar 27°C, dengan suhu minimum 23°C dan suhu maksimum 31°C.

4.3 SISTEM ADMINISTRASI WILAYAH

Luas wilayah Propinsi Sulawesi Selatan tercatat 45.599.16 km persegi yang meliputi 20 Kabupaten dan 2 Kota. Kabupaten Luwu Utara dan Bone merupakan dua kabupaten terluas dengan luas masing-masing 14,963.74 km persegi dan 4.559,00 km persegi atau luas dua kabupaten tersebut hampir 43 persen dari seluruh wilayah Sulawesi Selatan. Luas masing-masing kabupaten ditampilkan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Luas Daerah menurut Kabupaten/Kota di Sulawesi Selatan

No	Kabupaten/kota	Luas (km2)	% Luas
1	Selayar	903.35	1.98%
2	Bulukumba	1,154.67	2.53%
3	Bantaeng	395.83	0.87%
4	Jeneponto	737.64	1.62%
5	Takalar	566.51	1.24%
6	Gowa	1,883.32	4.13%
7	Sinjai	819.96	1.80%
8	Maros	1,619.12	3.55%
9	Pangkep	1,112.29	2.44%
10	Barru	1,174.71	2.58%
11	Bone	4,559.00	10.00%
12	Soppeng	1,359.44	2.98%
13	Wajo	2,506.19	5.50%
14	Sidrap	1,883.25	4.13%
15	Pinrang	1,961.77	4.30%
16	Enrekang	1,786.01	3.92%
17	Luwu	2,731.49	5.99%
18	Tator	3,205.77	7.03%
19	Luwu Utara	14,963.74	32.82%
20	Makassar	175.77	0.39%
21	Parepare	99.33	0.22%
22	Palopo		0.00%
	Jumlah	45,599.16	100%

Sumber: BPS Sulsel 2004

4.4 KEPENDUDUKAN

Penduduk Sulawesi Selatan berdasarkan data BPS tahun 2001 berjumlah 7.891.792 jiwa yang tersebar di 22 kabupaten/kota dengan jumlah penduduk terbesar yakni 1,164,380 jiwa mendiami Kota Makassar. Laju pertumbuhan penduduk (2000 - 2004) sebesar 1,56 % per tahun. Jumlah penduduk per kabupaten tahun 2000 - 2004 ditampilkan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2. Jumlah Penduduk Per Kabupaten/Kota di Sulawesi Selatan tahun 2000 - 2004

No	Kabupaten/ Kota	Jumlah Penduduk				
		2000	2001	2002	2003	2004
1	Selayar	103,596	104,079	104,205	109,415	111,458
2	Bulukumba	352,419	353,970	354,796	371,453	374,247
3	Bantaeng	158,632	160,072	160,840	164,841	167,284
4	Jeneponto	317,588	320,426	321,754	323,245	327,489
5	Takalar	229,718	232,178	232,681	240,578	244,582
6	Gowa	512,876	522,105	528,313	552,293	565,252
7	Sinjai	204,385	205,423	207,416	216,589	217,374
8	Maros	272,116	275,548	278,833	286,260	290,173
9	Pangkep	263,565	265,290	268,008	275,151	277,223
10	Barru	151,085	151,464	152,412	156,661	157,680
11	Bone	648,089	651,746	654,213	679,904	686,986
12	Soppeng	219,505	218,943	218,859	224,121	225,183
13	Wajo	357,720	357,742	358,677	362,683	363,508
14	Sidrap	238,419	238,926	239,795	246,259	247,723
15	Pinrang	310,833	312,124	313,801	331,592	334,090
16	Enrekang	166,307	168,337	169,812	175,962	178,658
17	Luwu	398,131	403,931	407,277	425,834	309,588
18	Tator	392,726	395,744	398,796	416,610	420,733
22	Luwu Utara	431,680	442,267	449,836	462,437	475,092
71	Makassar	1,100,019	1,116,834	1,127,785	1,145,406	1,164,380
72	Parepare	108,258	108,917	111,660	113,057	114,933
73	Palopo					125,734
	Jumlah	6,937,667	7,006,066	7,059,769	7,280,351	7,379,370

Sumber: BPS Sulsel 2004

4.5 PENDAPATAN REGIONAL

PDRB Sulsel atas dasar harga berlaku pada tahun 2004 sekitar 48.766,95 milyar dengan kontribusi terbesar diberikan oleh sektor pertanian yakni 33,36% dan disusul oleh sektor perdagangan resotran dan hotel dengan sumbangan sebesar 14.89%.

PDRB Sulsel atas dasar harga konstan 2000 pada tahun 2004 sebesar 37,531 milyar atau meningkat sekitar 5.38%, lebih tinggi dibandingkan dengan tahun 2003. Untuk selengkapnya dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel 4.3. Nilai PDRB Propinsi Sulawesi Selatan atas Dasar Harga Konstan 2000

Sektor	2003	2004
1. Pertanian	12,432,541.10	12,313,064.90
2. Pertambangan dan Penggalian	3,205,949.52	3,498,308.03
3. Industri Pengolahan	4,686,360.09	4,980,594.89
4. Listrik. Gas. dan Air Bersih	407,791.39	408,719.25
5. Bangunan dan Konstruksi	1,519,455.43	1,684,331.16
6. Perdagangan. Hotel. dan Restoran	5,094,173.42	5,420,041.49
7. Transportasi dan Komunikasi	2,526,735.10	2,830,598.75
8. Keuangan, Persewaan, dan Jasa Perusahaan	1,705,132.22	2,198,255.38
9. Jasa-jasa	4,064,099.94	4,195,132.13
PDRB	35,644,241.21	37,531,049.98

Sumber: BPS Sulsel.

Sedangkan untuk PDRB perkapita dari tahun 2000 sampai 2005 dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.4. Nilai PDRB per kapita Propinsi Sulawesi Selatan atas dasar Harga Berlaku dan Harga Konstan 2000

Tahun	Harga Belaku	Harga Konstan	Pertumuhan Riil (%)
2000	3,957520	3,957,520	0
2001	4,373,894	4,070,213	2.8
2002	4,745,282	4,149,003	1.9
2003	5,176,290	4,283,555	3.2
2004	5,776,921	4,445,773	3.8
2005			

Sumber: BPS Sulsel.

Pertumbuhan ekonomi di daerah ini memiliki prospek cerah. Indikasi tersebut secara nyata dapat terlihat pada antara lain. sernakin bergairahnya sektor ekonorni dengan menurunnya suku bunga perbankan. stabilitas harga berbagai kebutuhan pokok serta berkurangnya gejolak sosial dimasyarakat yang sebelurnnya banyak dipicu oleh berbagai kesulitan ekonorni.

4.6 KONDISI TRANSPORTASI

Secara umum Propinsi Sulawesi Selatan memilki prasarana transportasi yang telah memadai untuk melakukan kegiatannya. Peta Prasarana Transportasi berdasarkan RTRW dapat dilihat pada Gambar 4.5.

4.6.1 PERHUBUNGAN DARAT DAN SUNGAI

Sulawesi Selatan memiliki jalan negara sepanjang 904.40 km. jalan propinsi 1.662.60 km dan jalan kabupaten 15.000 km. sehingga daerah-daerah. kecamatan dan desa terjangkau oleh kendaraan roda empat dan dua.

4.6.2 PERHUBUNGAN UDARA

Propinsi Sulawesi Selatan memiliki 6 jenis lapangan terbang dan 1 buah diantaranya berstatus internasional. yaitu Ujung Pandang sedang 5 buah lainnya adalah lapangan perintis.

4.6.3 PERHUBUNGAN LAUT

Perhubungan laut propinsi Sulawesi Selatan terdiri dari beberapa kelas yaitu,

- Kota Makassar termasuk pelabuhan utama.
- Pangkajene termasuk pelabuhan khusus.
- Parepare termasuk kelas tiga dan empat
- Pelabuhan lainnya masih status pelabuhan kelas lima dan empat.

4.7 KARAKTERISTIK JARINGAN TRANSPORTASI

4.7.1 UMUM

Penyediaan jaringan transportasi di Provinsi Sulawesi Selatan sangatlah beragam. Secara jaringan penyediaan suplai jaringan sudah multimoda, namun konsep intermoda belum terimplementasi secara optimal. Penyediaan KA lintas Makassar-

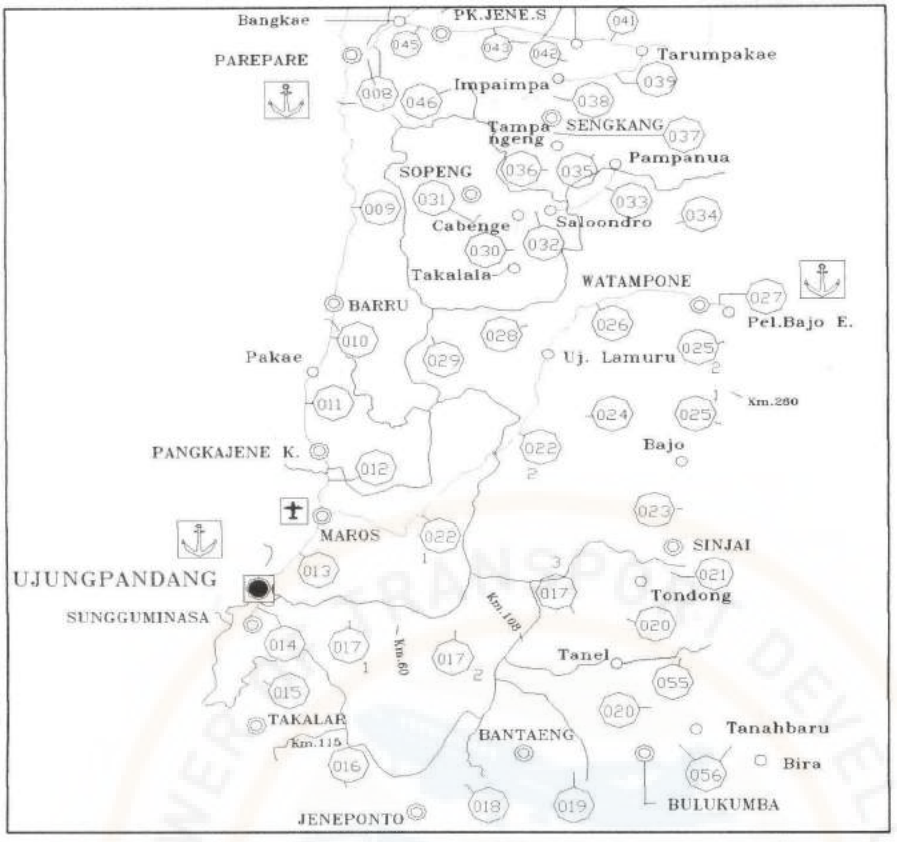
Takalar – Bulukumba secara jaringan diharapkan mampu memperkuat rantai jaringan transportasi intermoda (intermodal chain) sehingga biaya transportasi orang dan barang yang excessive (intermodal externalities) dapat diminimalisir.

Secara umum penyediaan jaringan transportasi di Provinsi Sulawesi Selatan memiliki peran yang terpolarisasi sebagai berikut:

- Moda jalan diandalkan untuk transportasi darat (inland transportation) orang dan barang diantara Kabupaten/Kota di Provinsi Sulawesi Selatan dan hubungan Provinsi Sulawesi Selatan dengan wilayah sekitar yang saling berbatasan,
- Moda laut diandalkan terutama untuk transportasi barang antara wilayah Provinsi Sulawesi Selatan dengan pulau-pulau besar lain di Indonesia (bahkan untuk produk yang akan dieksport, juga untuk hubungan dagang dengan wilayah Sulawesi lainnya (terutama Sultra, Sulut, dan Gorontalo),
- Moda penyeberangan diandalkan untuk transportasi (terutama orang) dari/ke wilayah Kepulauan (Kepulauan Selayar) serta dengan wilayah Provinsi Kalimantan Timur dan Sulawesi Tenggara,
- Moda udara lebih banyak digunakan untuk angkutan penumpang dari/ke wilayah Sulawesi ke seluruh kota-kota strategis di Indonesia, serta beberapa rute perintis untuk membuka isolasi daerah terpencil.

4.7.2 JARINGAN JALAN PRIMER

Konfigurasi penyediaan jaringan jalan Primer (Arteri Primer dan Kolektor Primer) yang berstatus Jalan Nasional dan Jalan Provinsi di Sulawesi Selatan disampaikan pada Gambar 4.1 (data kondisi setiap ruas jalan disampaikan pada Tabel 4.5).



Gambar 4.1: Jaringan Jalan Primer Provinsi Sulawesi Selatan

Tabel 4.5. Kondisi Jalan Nasional dan Provinsi di Sulawesi Selatan

NO RUAS	NAMA RUAS	STATUS	PANJANG RUAS	AADT	LEBAR	Kondisi Akhir Tahun 2002			
						Baik	Sedang	Ringan	R.Berat
			(KM)	(Kend/Hari)	(M)	(KM)	(KM)	(KM)	(KM)
009.	BARRU - PARE PARE	N	46.02	6,422.00	6.47	26.70	19.32	-	-
010.	PAKAE - BARRU	N	8.88	5,944.00	6.24	0.45	8.44	-	-
011.	PANGKAJENE K. - PAKKAE	N	40.65	8,209.00	6.60	40.65	-	-	-
012.	MAROS - PANGKAJENE K.	N	22.13	10,379.00	7.51	15.36	6.77	-	-
013.	UJUNG PANDANG - MAROS	N	12.41	14,278.00	2.50	12.41	-	-	-
014.	UJUNG PANDANG - SUNGGUMINASA	N	2.89	26,713.00	12.50	2.89	-	-	-
015.	SUNGGUMINASA - TAKALAR	P	27.35	20,424.00	6.87	25.50	1.85	-	-
016.	TAKALAR - JENEPONTO	P	51.55	2,430.00	5.13	31.65	19.89	-	-
017.1	SUNGGUMINASA - MALINO (KM. 60)	P	48.20	2,289.00	5.80	40.14	8.06	-	-
017.2	MALINO (KM.60) - BTS CABDIN SINJAI	P	50.61	1,055.00	4.76	19.70	10.51	4.88	15.53
017.3	BTS.CABDIN GOWA - TONDONG	P	48.11	1,042.00	4.34	-	1.74	22.55	23.83
018.	JENEPONTO - BANTAENG	P	31.67	3,349.00	4.65	24.69	6.98	-	-
019.	BANTAENG - BULUKUMBA	P	30.42	2,895.00	5.49	30.42	-	-	-
056.	BULUKUMBA - TANAH BERU - BIRA	P	40.24	1,106.00	5.00	0.26	28.06	11.92	-
097.2	BTS JENEPONTO - BANTAENG	P	18.71	750.00	4.21	-	6.84	8.56	3.31

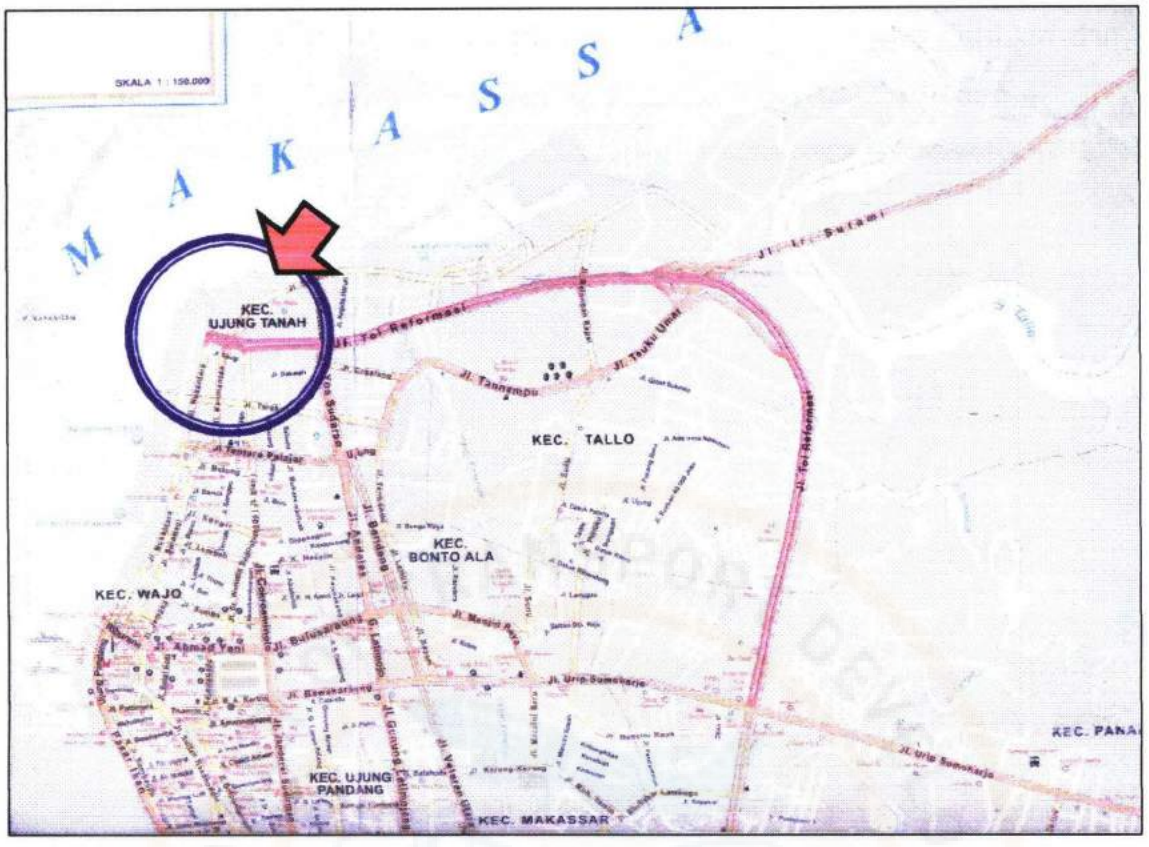
Bab V
Kajian Koridor dan Alternatif Trase

5.1 KARAKTERISTIK KORIDOR

5.1.1 KARAKTERISTIK UMUM

Koridor rencana jalan kereta api Makassar – Takalar - Bulukumba merupakan wilayah daratan yang landai dan merupakan daerah pinggiran pantai. Secara umum kondisi tanah pada koridor ini merupakan tanah keras dengan sebagian besar merupakan tanah yang mengandung endapan sedimen. Jalan nasional yang menghubungkan Kota Makassar – Takalar - Bulukumba dengan melewati 5 Kabupaten yaitu : Kabupaten Gowa, Kabupaten Takalar, Kabupaten Jeneponto, Kabupaten Bantaeng dan Kabupaten Bulukumba . Sebagian besar alinyemen jalan tersebut mempunyai kelandaian datar dan hanya sebagian kecil pada daerah Kabupaten Jeneponto dan Bantaeng yang melalui perbukitan.

Sebagai titik awal rencana jalan KA, dipilih lokasi Pelabuhan Soekarno Hatta, Makassar. Pemilihan titik ini didasarkan pada titik ini akan menjadi titik pertemuan jaringan kereta api yang berintegrasi dengan Pelabuhan Soekarno Hatta yang merupakan Pelabuhan Samudra. Pada saat ini, telah ada jaringan jalan yang menghubungkan langsung pelabuhan tersebut dengan jaringan jalan antar kota di perbatasan Kota Makassar dengan Kabupaten Maros. Jalan akses, diberi nama Jl. Ir. Sutami, dari batas kota menuju ke pelabuhan ini merupakan jalan akses yang pada awalnya merupakan jalan akses untuk Jembatan Tol Tallo Lama. Pada Tahun 1998, dibangun Jalan Tol Reformasi yang menyambung jalan akses ini ke Pelabuhan Soekarno Hatta Makassar. Sepanjang jalan Ir. Sutami merupakan daerah pengembangan/kawasan industri dan pergudangan untuk hasil perkebunan. Kondisi jalan akses ini digambarkan pada Gambar 5.2.

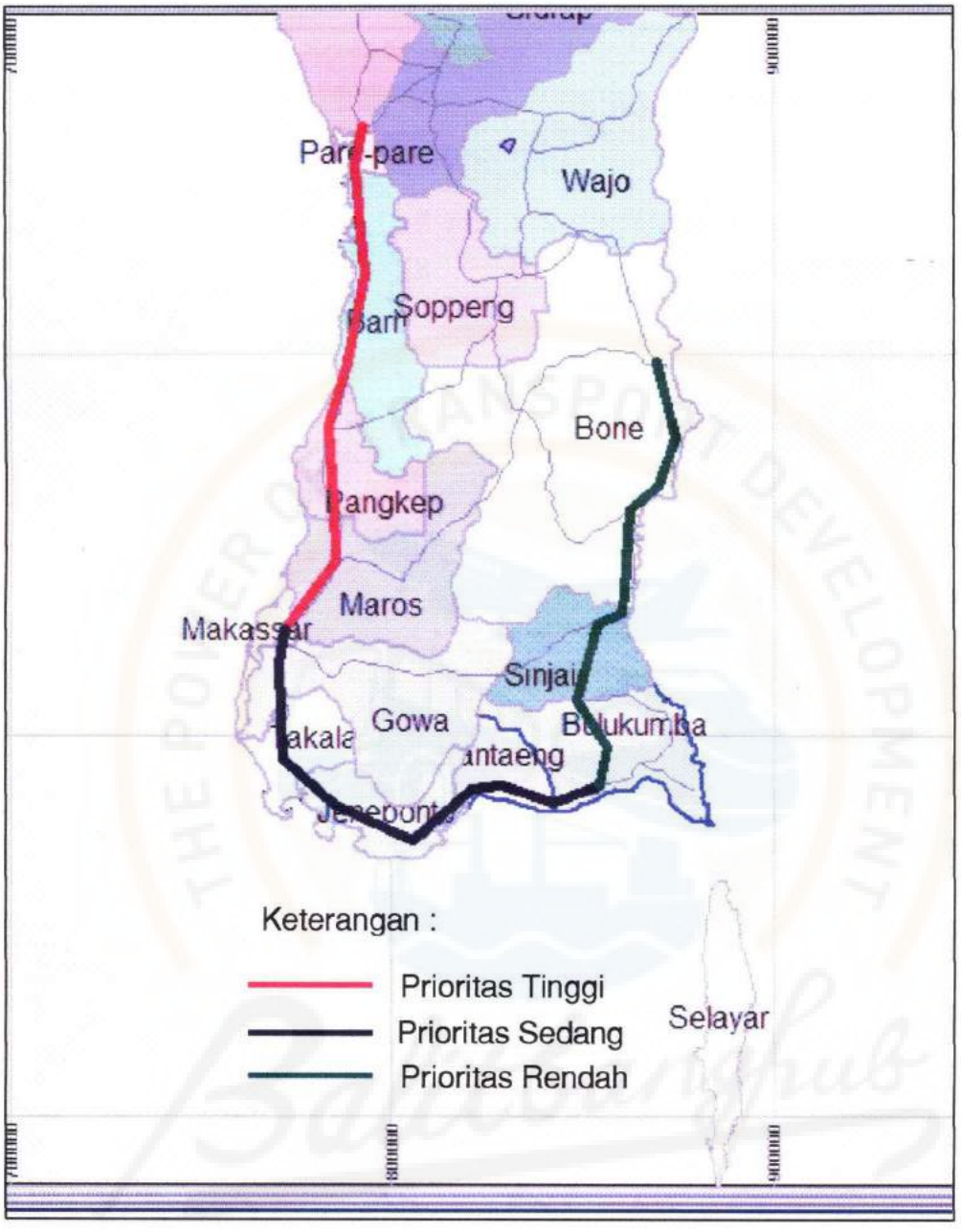


Gambar 5.1 Titik Awal Rencana Jalan Kereta Api di Pelabuhan Soekarno Hatta Makassar

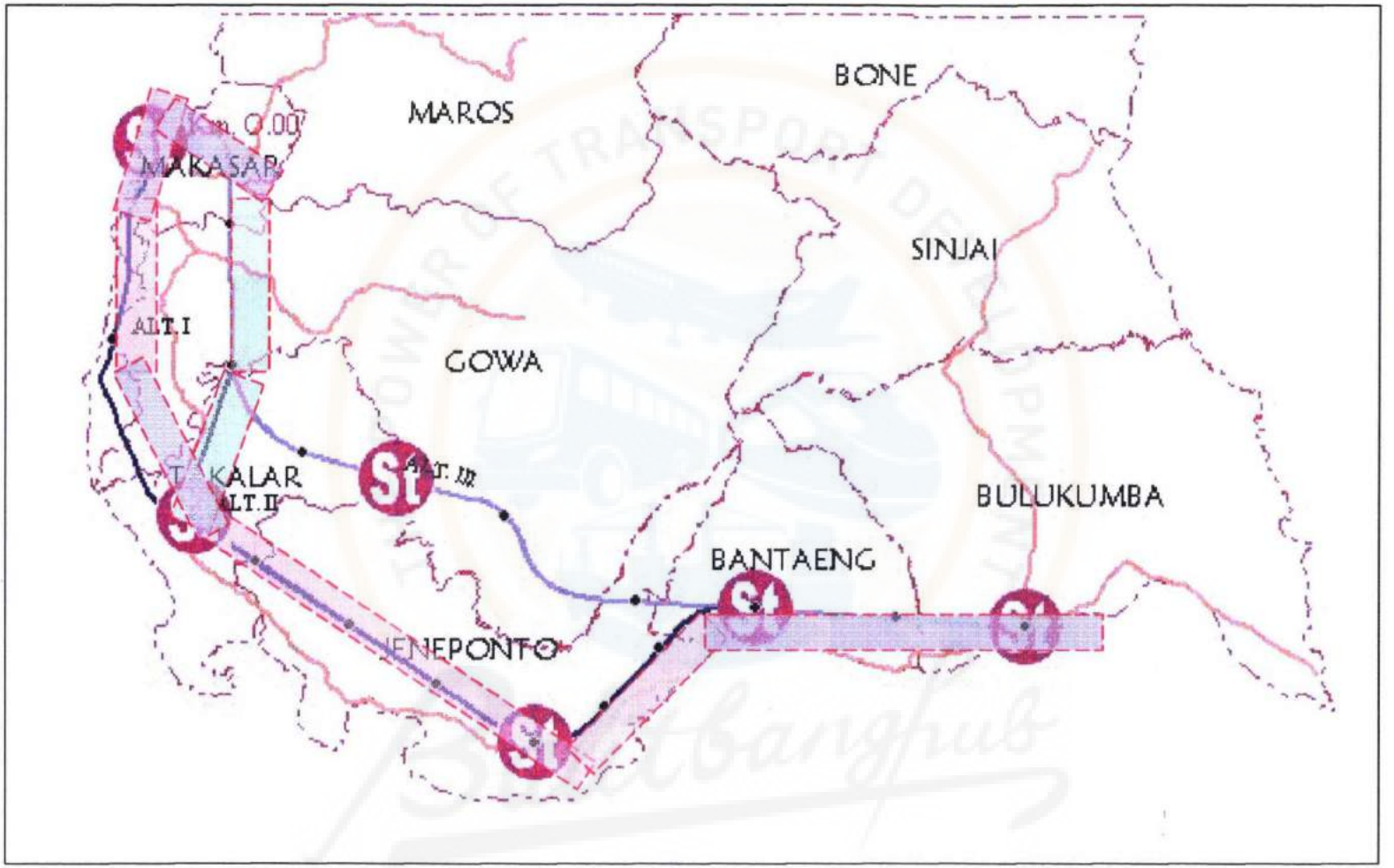
Gambar 5.2 Kondisi Jalan Akses, Jembatan Tol Tallo Lama dan Jalan Tol Reformasi.

Pada beberapa studi terdahulu khususnya Studi Masterplan KA Sulawesi, telah ditetapkan 3 koridor jalan KA di Propinsi Sulawesi Selatan sebagaimana digambarkan pada **Gambar 5.3**. Dengan 3 koridor tersebut maka pengembangan altarnatif rencana jalan KA lintas Makassar – Pare-pare dan Makassar – Bulukumba disepakati untuk

mengoptimalkan alternatif pada koridor kurang lebih 5 kilometer disisi kiri dan kanan jalan nasional yang ada. Koridor kajian ini digambarkan pada **Gambar 5.4**.



Gambar 5.3 Usulan Rencana Jalan Kereta Api di Sulsel versi Masterplan KA Sulawesi

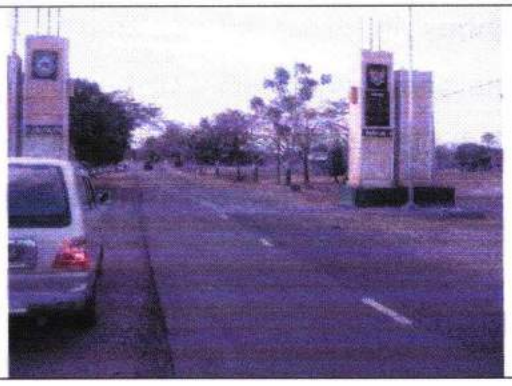


Gambar 5.4 Koridor Kajian Rencana Jalan Kereta Api Lintas Makassar – Takalar – Bulukumba

Hasil pengamatan langsung dilapangan memberikan gambaran mengenai kondisi dan situasi koridor yang diamati. Hasil pengamatan lapangan pada setiap rencana jalan KA sepanjang Makassar – Takalar - Bulukumba dijabarkan pada **Tabel 5.1.**

Tabel 5.1 Kondisi Koridor Kajian

No	Segmen	Foto Kondisi	Deskripsi
1	**Makassar – batas kabupaten Gowa** Daerah yang dilalui : Kec. Makassar, Kec.U.Pandang, Mariso-Mamajang, Tamalate		Jaringan jalan dengan lalu lintas padat khususnya angkutan barang. Sisi kiri dan kanan jalan terdiri dari kawasan industri, pergudangan, permukiman/pasar dan sedikit daerah terbuka yang merupakan lahan pertanian/perkebunan. Kondisi jalan raya baik dan cukup lebar
	Gowa – Takalar Daerah yang dilalui: Bontoboa, Sombaopu, Panciro, Limbung, Tamallaeng, Paleko		Kondisi lalu lintas sub urban dan antar kota yang cukup padat. Pemukiman penduduk sepanjang jalan dalam wilayah ± 100m dari sisi jalan. Terdapat beberapa kompleks perumahan
2	Takalar-Jeneponto Daerah yang dilalui : Mangadu, Allu, Tanatea		Kondisi lalu lintas sedang, hanya pada daerah pusat kota kabupaten terjadi kepadatan lalu intas. Sepanjang jalan merupakan daerah pemukiman penduduk dengan diselingi pesawahan. Wilayah pemukiman ± 100m dari sisi jalan.

	Batas Kabupaten Takalar-Jeneponto		Kondisi lalu lintas sedang. Sepanjang jalan merupakan daerah pemukiman penduduk dan ladang. Wilayah pemukiman ± 300m dari sisi jalan.
3	Jeneponto – Bantaeng Daerah yang dilalui : Togo-togo, Panaikang		Kondisi lalu lintas sedang. Sepanjang jalan merupakan pesawahan dan perladangan tadah hujan. Terdapat beberapa pemukiman penduduk secara mengelompok dengan wilayah kurang dari 100m dari sisi jalan.
4	Bantaeng – Bulukumba Daerah yang dilalui : Ponre		Kondisi lalu lintas sedang. Beberapa segmen jalan berbatasan langsung dengan laut yang dijadikan areal budidaya rumput laut dan tambak. Terdapat beberapa pemukiman penduduk secara mengelompok di sisi jalan.
	Batas Kabupaten Bantaeng dan KotaBulukumba		Kondisi lalu lintas sedang. Pemukiman penduduk sepanjang jalan dalam wilayah ± 10m dari sisi jalan. Terdapat beberapa kompleks perumahan

5.1.2 KONDISI TANAH

Kondisi tanah sepanjang koridor rencana jalan kereta api dikumpulkan dari pengamatan lapangan yang dikombinasikan dengan informasi dari peta Bakosurtanal

skala 1: 50.000. Secara umum, kondisi tanah di koridor Makassar – Takalar – Bulukmba merupakan tanah endapan dan pantai yang disebabkan oleh lokasi yang dekat dengan laut (Selat Makassar) dan Laut Flores di sebelah selatan. Pada beberapa wilayah kondisi tanah permukaan cukup baik khususnya pada wilayah Sungguminasa , Takalar dan Bulukumba.

Pada segmen 1 : Makassar – Takalar, kondisi tanah merupakan tanah lunak yang sebagian besar merupakan endapan permukaan yang dipergunakan sebagai lahan tambak ikan dan ladang. Meski demikian, dari informasi yang didapatkan dari Dinas Pemukiman dan Prasarana Wilayah Sulsel, kedalaman tanah keras pada daerah tersebut cukup dangkal, sekitar 3-6 meter. Hal ini diperkirakan tidak memberikan implikasi yang besar pada pelaksanaan konstruksi nantinya. Pada segmen ini, ada wilayah Kabupaten Gowa yang menjorok/berada di antara Kotamadya Makassar dan Kabupaten Takalar. Dari jenis tanahnya tidak begitu memiliki perbedaan yang signifikan.

Pada segmen 2 : Takalar – Jeneponto, kebanyakan merupakan tanah ladang perbukitan di sebelah utara jalan raya dan pantai di sebelah selatan jalan raya. Pada segmen ini, permasalahan mengenai kondisi tanah tidak ada kecuali yang berhubungan dengan adanya kebutuhan jembatan mulai dari bentang kecil (6-10m) sampai dengan bentang panjang lebih dari 25m pada beberapa sungai kecil dan besar yang bermuara ke Selat Makassar dan juga ke Laut Flores. Untuk wilayah Kabupaten Gowa yang masuk ke Kabupaten Jeneponto sama-sama terdiri dari endapan/batuan gunung api.

Pada segmen 3 : Jeneponto – Bantaeng, juga merupakan tanah ladang perbukitan di sebelah utara jalan raya dan pantai di sebelah selatan jalan raya. Jenis tanah dasar didominasi oleh tanah hasil endapan lahar gunung api. Pada segmen ini, permasalahan mengenai kondisi tanah tidak ada kecuali yang berhubungan dengan pekerjaan tanah cut & fill pada elevasi kontur yang beragam. Juga kebutuhan Jembatan mulai dari bentang kecil (6-10m) sampai dengan bentang panjang lebih dari 25m pada beberapa sungai kecil dan besar yang bermuara ke Selat Makassar dan juga ke Laut Flores.

Pada segmen 4 : Bantaeng - Bulukumba, hampir seluruhnya terdiri dari lapisan tanah dasar hasil endapan lahar gunung api Lompobatang. Pada segmen ini, permasalahan mengenai kondisi tanah adalah pengadaan jembatan bentang lebar, baik untuk sungai

mulai dari bentang kecil (6-10m) sampai dengan bentang panjang lebih dari 25m pada beberapa sungai kecil dan besar yang bermuara ke Laut Flores dan perbedaan elevasi kontur tanah.

Gambar 5.5 Jalan Nasional pada segmen Bantaeng – Bulukumba

5.1.3 KONDISI TOPOGRAFI

Secara umum kondisi topografi sepanjang koridor rencana jalan kereta api sebagian besar merupakan tanah datar untuk Alternatif-1, dan Alternatif-2. Pada Alternatif-3 di beberapa lokasi terdapat terdapat perbukitan dan pegunungan. Tinggi kontur tanah pada koridor ini pun masih relatif rendah yang disebabkan oleh dekatnya koridor ini dengan laut (Selat Makassar dan Laut Flores), kecuali Alternatif-3 yang melintasi daerah lebih dari 15km utara pantai sebelum kota Bantaeng.

Kondisi topografi yang dianalisis pada peta Bakosurtanal skala 1:50.000 memberikan indikasi elevasi maksimum dan minimum pada setiap segmen rencana jalan kereta yang dijabarkan pada Tabel 5.2. Analisis penarikan trase rencana jalan kereta api yang dilakukan diatas peta dasar tersebut mengikuti batasan perencanaan jalan kereta yang membatasi gradien vertikal maksimum 10 $^0/_{00}$ dan minimum jari-jari lingkaran pada tikungan sebesar 800m.

Tabel 5.2 Kondisi Topografi sepanjang Koridor Makassar – Bulukumba

NO	SEGMEN	DESKRIPSI TOPOGRAFI
1	Makassar – Kabupaten Gowa Kabupaten Gowa – Takalar	Kondisi topografi merupakan tanah datar dan sebagian besar merupakan daerah permukiman dan ladang. Tidak terdapat perbukitan ataupun gunung. Elevasi maksimum sebesar 25m. Pada sisi kanan jalan nasional merupakan daerah pantai yang berjarak sekitar 5-10 km dari garis pantai (Selat Makassar), kondisi topografi seluruhnya merupakan tanah datar dengan elevasi maksimum 25m.
2	Takalar - Jeneponto	Sebagian wilayah merupakan tanah datar khususnya pada wilayah yang berbatasan dengan laut, namun bergerak ke arah timur laut (sisi kiri jalan nasional) terdapat beberapa perbukitan. Terdapat beberapa lokasi geseran yang diakibatkan struktur endapan/batuan gunung api. Elevasi maksimum pada daerah ini mencapai 100 meter dan minimum adalah sekitar 1 m pada daerah pantai
3	Jeneponto – Bantaeng	Beberapa daerah sekitar Bantaeng merupakan daerah perbukitan yang langsung berhubungan dengan laut. Lokasi geseran lebih sedikit dan diakibatkan oleh abrasi air laut dan jenis struktur tanah dasar. Elevasi maksimum pada daerah ini mencapai 100 meter dan minimum adalah sekitar 1 m pada daerah pantai
4	Bantaeng – Bulukumba	Hampir sepanjang lintasan Bantaeng – Bulukumba merupakan daerah datar dan perbukitan yang langsung berhubungan dengan laut. Terdapat beberapa lokasi jalan nasional yang konstruksinya berbatasan dengan garis pantai.

5.1.4 KONDISI GEOLOGI

Analisis mengenai kondisi geologi pada rencana jalan kereta api Makassar – Takalar – Bulukumba didasarkan pada Peta Geologi yang diterbitkan oleh Ditjen Geologi terbitan tahun 1982. Informasi dikaji dan berkaitan langsung dengan perencanaan jalan KA ini adalah jenis sturktur geologi dan batuan pada rencana trase. Informasi yang paling utama dan menjadi batasan untuk perencanaan trase adalah keberadaan sesar/patahan, siklin/antiklin (lipatan) yang merupakan potensi bencana pada jaringan jalan KA yang harus dihindari.

Tabel 5.3 Kondisi Geologi sepanjang Koridor Makassar – Takalar – Bulukumba

NO	SEGMEN	DESKRIPSI GEOLOGI
1	Makassar - Takalar	Hampir seluruhnya merupakan batuan endapan permukaan (Qac) yang terdiri dari kerikil, pasir, lempung, lumpur dan batugamping koral pada sepanjang pesisir pantai. Dan pada daerah Bontalebang terdapat batuan sedimen Tmc yang termasuk dalam formasi Camba. Tidak terdapat sesar/patahan dan siklin/antisiklin di segmen ini.
2	Takalar – Jeneponto	Sepanjang segmen ini endapan permukaan Qac semakin sedikit. Mendekati bukit Sairu (875m) dan bukit Peda (114m)terdapat batuan sedimen (Tmc) yang termasuk dalam Formasi Camba yang terdiri dari batuan sedimen laut berselingan dengan batuan gunung api. Juga batuanTpbl,Tpbc yang merupakan hasil endapan lava juga mendominasi disamping Batu Gamping formasi Tonasa (Temt). Banyak terdapat sesar/patahan dan siklin/antisiklin di segmen ini.
3	Jeneponto - Bantaeng	Segmen Jeneponto - Bantaeng ini sebagian besar merupakan batuan endapan lahar (Qlvb) dan hasil erupsi parasit (Qlvp1 dan 2) baik pada sisi kiri dan kanan jalan nasional. Terdapat sedikit batuan endapan (Qlv) konglomerat dan endapan lava dari Gunung Api Lompobatang dan endapan permukaan (Qac) sepanjang daerah Tino hingga Bantaeng. Juga terdapat sedikit sesar pada daerah Tolo dan Lemba disekitar 5 km dari sisi kiri jalan nasional yang merupakan batuan Gunung Api Lompobatang.
4	Bantaeng – Bulukumba	Pada segmen ini, struktur geologi hanya terdiri dari batuan/endapan lahar, breksi dan tufa (Qlvb) mulai dari Bantaeng hingga Bulukumba. Pada Daerah Bukit Lanjan (1246m) terdapat Qlvp yang merupakan Batuan Gunung Api Lompobatang berupa konglomerat, lava, breksi, endapan lahar dan tufa. Tidak terdapat sesar/patahan pada segmen ini.

5.2 Pengembangan alternatif trase di Sulawesi Selatan

Untuk mewujudkan perencanaan jaringan jalan rel yang terpadu di Sulawesi Selatan secara keseluruhan, sangat diperlukan untuk melihat kembali beberapa kajian alternatif trase yang sudah pernah dilakukan. Beberapa studi yang pernah dilakukan adalah sebagai berikut :

5.2.1 Bappeda Sulsel & BPPT

Tahun Anggaran 1996/1997, Bappeda Prop. Sulsel bekerjasama dengan BPPT melakukan Studi Pendahuluan Pembangunan Jalan Kereta Api Ujung Pandang – Pare-pare. Lingkup studi lebih difokuskan pada perhitungan dan prediksi demand yang akan dilayani oleh angkutan kereta api, penumpang dan barang, bila prasarana kereta api dibangun.

Dengan mengambil tahun dasar 1996, diprediksi bahwa tahun 2005 kereta api tersebut telah beroperasi. Pemodelan transportasi yang dilakukan dengan metode *all or nothing* memberikan prediksi demand pada tahun 2005 dan 2010. Analisis prediksi demand didasarkan pada growth rate method dengan faktor pertumbuhan didasarkan pada PDRB.

Beberapa hal yang disimpulkan dari studi ini dijabarkan sebagai berikut,

1. Pembangunan jalan kereta api merupakan kebutuhan utama untuk mendukung perekonomian dan pengembangan wilayah khususnya di Kota Makassar, Kota Pare-pare, Kabupaten Maros, Pangkep dan Barru.
2. Diperkirakan akan ada pengalihan moda ke moda kereta api sebesar 35% dai moda transportasi darat yang ada pada saat ini. Dengan demikian akan ada sekitar 42.006 penumpang /hari dan barang 347,17 ton/hari pada tahun 2005, sedangkan tahun 2010 akan ada 45.203 penumpang/hari dan barang 533,73 ton/hari.
3. Perhitungan kelayakan yang menganalisis manfaat dengan biaya pada studi ini tidak dilakukan dan direkomendasikan dilakukan studi lanjutan.

Pada studi pendahuluan ini tidak dilakukan penarikan trase rencana jalan kereta api yang dapat dijadikan bahan analisis pada studi kelayakan ini.

5.2.2 Studi Hubei, Pemerintah Republik China

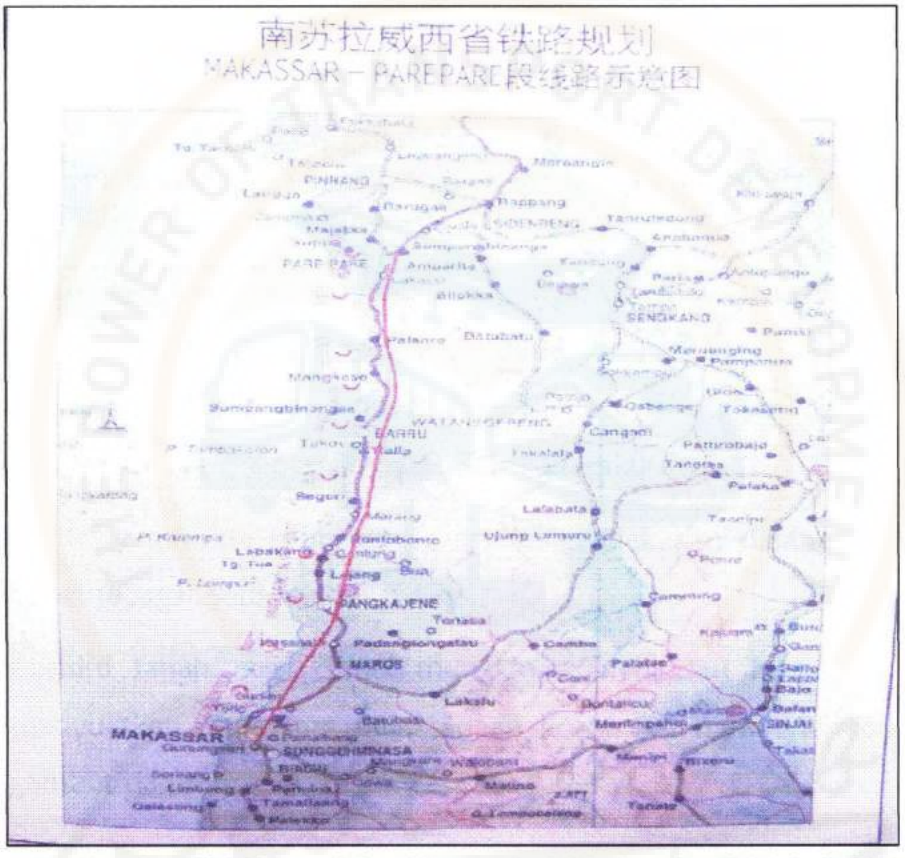
Pada tahun 2003, atas undangan dari Pemda Prop. Sulsel, Pemerintah China melalui gubernur Propinsi Hubei dan Forth Survey and Design Institute of China Railway melakukan studi awal mengenai rencana pembangunan jalan kereta api antara Makassar ke Pare-pare. Tim Studi Hubei ini melakukan preliminaty survey potensi demand dan koridor jalan kereta api.

Review hasil Studi Hubei ini dijabarkan sebagai berikut,

1. Potensi demand kereta api pada koridor Makassar – Pare-pare cukup potensial dengan jumlah penduduk 7.892.000 jiwa dan tingkat pertumbuhan mencapai 1,15%/tahun serta PDRB sebesar Rp. 320.98 Milyar Rupiah dan pertumbuhan ekononi sebesar 5.08%/tahun.
2. Potensi pertanian dan perkebunan yang cukup besar dimana produksi beras di propinsi ini mencapai 40% dari produksi seluruh Indonesia. Bahkan produksi coklat/cocoa mencapai 75% produksi Indonesia.
3. Industri dan produksi yang cukup besar dengan jumlah industri sebanyak 15.682 pada tahun 2001 dengan total nilai produksi sebesar Rp. 305,706 Milyar.
4. Lintas Harian Rata-rata pada koridor Makassar – Maros sebesar 26.363 smp/hari memberikan indikasi pertumbuhan pergerakan dimasa yang akan datang tidak dakan dapat hanya dilayani oleh jaringan jalan yang ada.
5. Rekomendasi hasil studi antara lain :
    a. Animo masyarakat dan Pemda Sulsel akan pembangunan jalan kereta api sangatlah besar yang didukung juga oleh potensi demand penumpang barang yang cukup besar.
    b. Pemerintah Sulawesi Selatan telah menyiapkan sejak awal rencana trase jalan kereta api dengan penyiapan dan pembebasan lahan pada rencana trase tersebut.
    c. Kondisi ekonomi dan potensi SDA sangat besar sehingga untuk masas yang akan datang, diperkirakan tidak akan dapat dilayani hanya oleh jaringan jalan saja.

d. Pembangunan jalan kereta api Makassar – Pare-pare akan menjadi pemicu untuk pembangunan jalan kereta api sepanjang Pulau Sulawesi dan mempercepat pertumbuhan ekonomi Pulau Sulawesi.

Penarikan trase juga telah dilakukan meski masih generik, didapatkan trase rencana jalan kereta api sepanjang 145 km yang melalui 2 kota, 3 kabupaten dan 25 kecamatan dengan jumlah penduduk sepanjang koridor tersebut mencapai 1.920.000 jiwa. Gambaran tarikan trase rencana jalan kereta api yang dihasilkan pada Studi Hubei ini digambarkan pada **Gambar 5.6**



Gambar 5.6 Trase Jalan Kereta Api Usulan Studi Hubei China

5.2.3 Rencana Tata Ruang Wilayah Propinsi Sulsel

Rencana Tata Ruang Wilayah Propinsi Sulawesi Selatan 200-2015 yang telah direvisi mengikuti Rencana Tata Ruang Wilayah Pulau Sulawesi, telah memuat rencana pembangunan jaringan jalan kereta api di Propinsi Sulsel sebagai bagian dari arahan pengembangan prasarana wilayah. Pengembangan jaringan kereta api merupakan upaya untuk meingkatkan pelayanan angkutan jarak jauh yang lebih ekonomis khususnya angkutan barang. Potensi yang cukup besar pada angkutan barang ini meliputi hasil produksi pertanian, perkebunan dan pertambangan yang memerlukan

angkutan berkapasitas besar dan murah. Pembangunan jalan kereta api ini juga akan diharapkan akan meningkatkan aksesibilitas pada kelima propinsi di Pulau Sulawesi.

Rencana pengembangan jaringan kereta api meliputi empat jalur yaitu,

1. Jalur Makassar – Pare-pare – Mamuju – Palu (Sulteng)
2. Jalur Makassar – Pare-pare – Palopo – Palu (Sulteng)
3. **Jalur Makassar – Takalar – Bulukumba - Bone**
4. **Kawasan Metropolitan Mamminasata (Makassar–Maros- Gowa-Takalar)**

Rencana jalur kereta api yang dijabarkan tersebut diatas digambarkan pada **Gambar 5.7** dan **Gambar 5.8.** Alternatif rencana jalan kereta api ini dikaji lebih detail pada studi kelayakan ini dengan peta dasar 1:50.000 dan dijadikan sebagai alternatif trase rencana.

5.2.4 Hasil Kajian Konsultan

Pengamatan langsung yang telah dilapangan menjadi dasar untuk melakukan penarikan trase pada peta Dasar Rupa Bumi terbitan Bakosurtanal skala 1:50.000. Penarikan trase rencana jalan kereta api ini dibuat dengan berdasar pada kriteria penetapan trase yang dijabarkan pada subbab berikutnya.

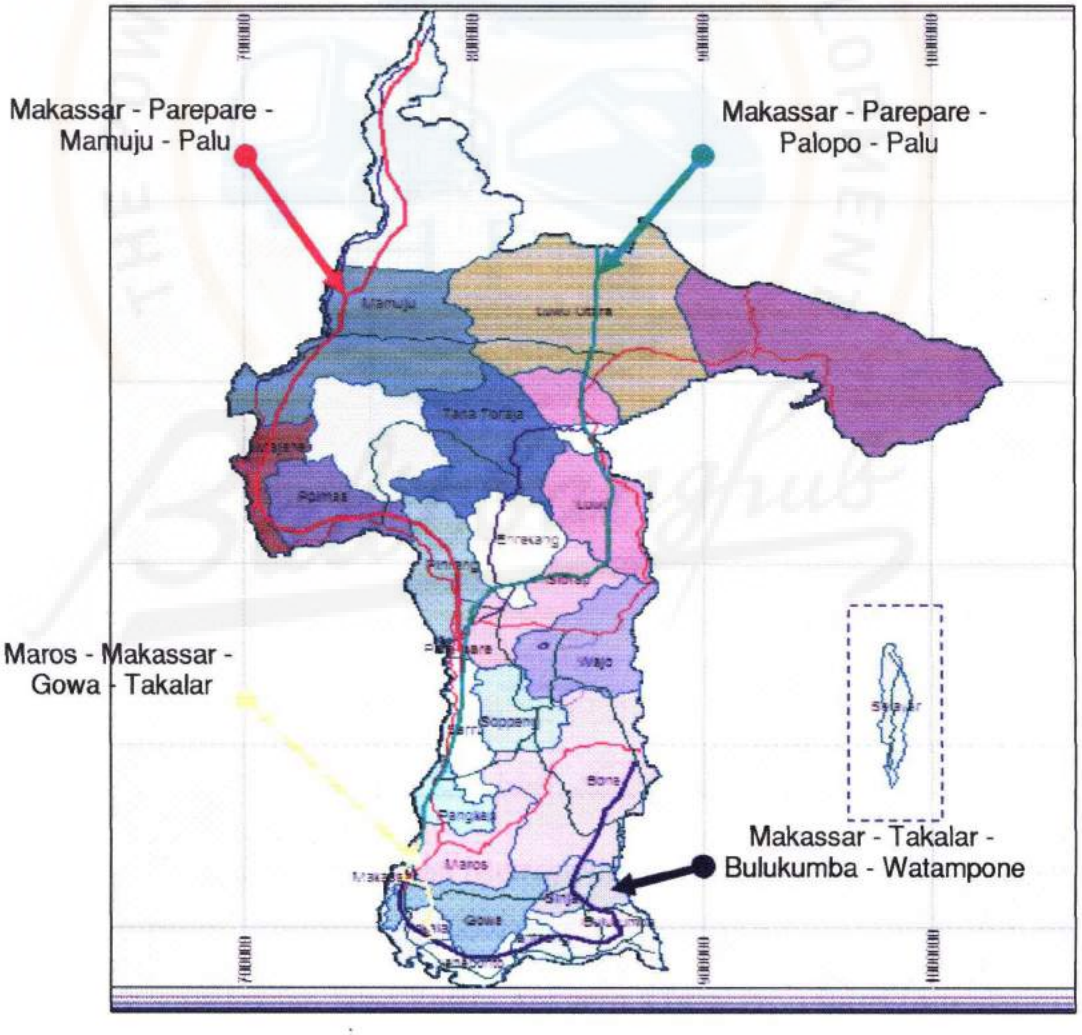
Penarikan trase rencana jalan kereta api yang dilakukan dalam studi ini didasarkan pada hal-hal sebagai berikut,

1. Kondisi tanah, semaksimal mungkin menghindari kondisi tanah yang akan menyulitkan pada saat pelaksanaan konstruksi nantinya seperti tanah lunak, gambut dan rawa.
2. Tata guna lahan diupayakan semaksimal mungkin untuk menghindari biaya pembebasan lahan yang tinggi dan sulit misalnya wilayah pemukiman ataupun wiiayah konservasi.
3. Kondisi Topografi yang menjadi acuan perencanaan jalan kereta yang membatasi alinyemen vertikal sebesar 10‰ dan jari-jari minimum pada alinyemen horisontal sebesar 1200 meter. Kondisi topografi ini juga menjadi acuan untuk membuat trase yang meminimumkan galian dan timbunan yang akan berdampak langsung pada biaya konstruksi.
4. Kondisi Geologi yang didasarkan pada peta geologi menjadi acuan untuk membuat trase rencana jalan kereta api yang menghindari daerah rawan

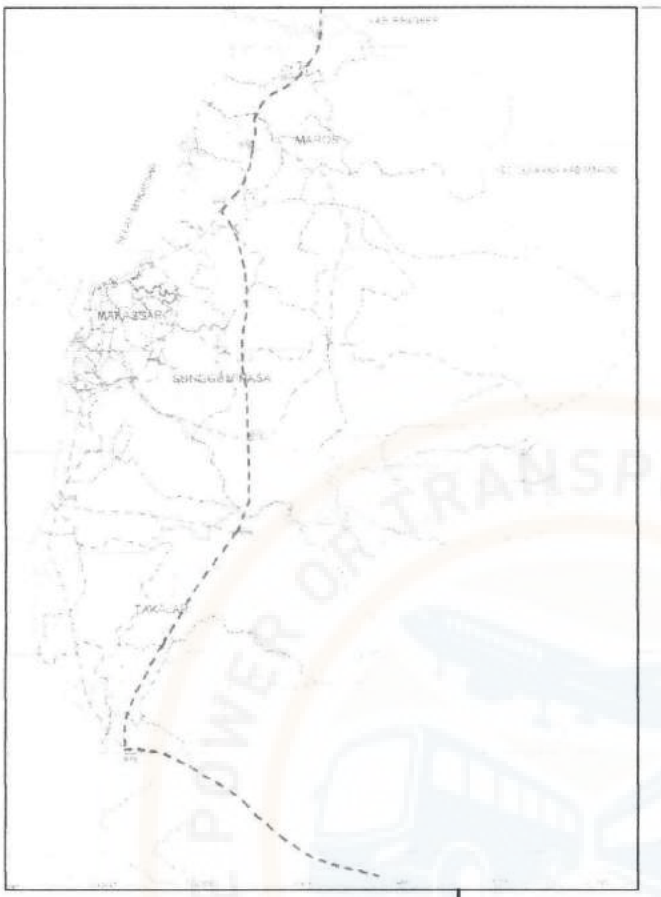
gempa, patahan, sesar, siklin dan antisiklin yang berpotensi menimbulkan bencana.

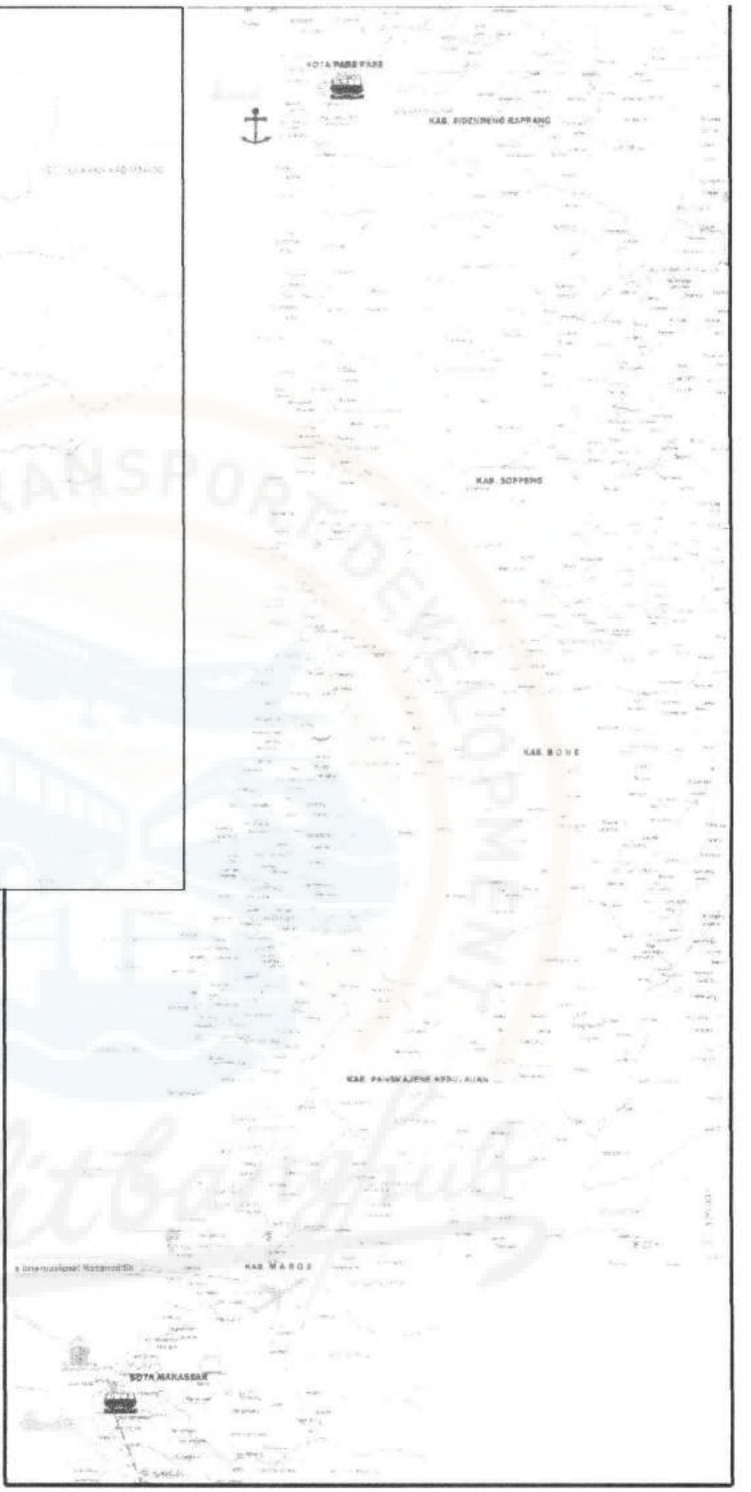
5. Pengembangan wilayah, dimana trase rencana jalan kereta api yang dibuat, semaksimal mungkin dapat melayani wilayah pengembangan khususnya ibukota Kabupaten dan pemukiman penduduk (desa dan kota kecamatan).
6. Keberadaan sungai menjadi salah satu halangan yang harus dihindari khususnya pada jembatan bentang lebar yang akan berimplikasi pada biaya konstruksi.
7. Perlintasan dengan jalan raya diupayakan seminimal mungkin untuk menghindari potensi kecelakaan yang lebih besar serta kebutuhan akan pembangunan perlintasan tidak sebidang.

Tarikan trase rencana jalan kereta api yang dianalisis pada studi ini digambarkan pada Gambar 5.9.



Gambar 5.7 Trase Rencana Jalan Kereta Api pada RTRW Prop Sulsel





Gambar 5.8 Trase Usulan Kawasan Metropolitan Mamminasata (Makassar–Maros-Gowa-Takalar)

Gambar 5.9 Trase Usulan Jalan Kereta Api versi RTRW Prop Sulsel (Alternatif 1)

5.3 Karakteristik alternatif trase

5.3.1 Kriteria Dasar Penentuan Alternatif Trase

Untuk menilai suatu koridor/trase jalan kereta api digunakan 4 kriteria yang umum digunakan dalam studi kelayakan jalan KA di Indonesia. Keempat kriteria tersebut adalah kriteria makro, aspirasi daerah, teknis dan biaya konstruksi. Aspek yang diperhitungkan pada kriteria makro adalah potensi lokasi, efesiensi jaringan transportasi, pengembangan wilayah dan dampak lingkungan dan sosial. Pada aspek aspirasi daerah diperhitungkan aspirasi daerah yang diwakili oleh visi pemerintah daerah khususnya pemerintah propinsi. Kriteria teknis memperhitungkan aspek teknis pada rencana trase jalan KA seperti panjang trase, jumlah jembatan dan bentang, pembangunan terowongan, kondisi geologi dan kondisi geografis. Kriteria terakhir yang merupakan turunan dari kriteria teknis adalah kriteria biaya konstruksi yang umumnya diperhitungkan berdasarkan harga satuan pekerjaan setempat.

Kriteria tersebut diatas merupakan acuan umum yang masih memungkinkan untuk dimodifikasi sesuai dengan karakteristik wilayah kajian. Keempat kriteria inilah yang akan digunakan dalam menilai dan memilih alternatif trase jalan KA terbaik dengan melakukan pembobotan pada masing-masing kriteria.

Kajian pengembangan alternatif trase jalan kereta api dimaksudkan untuk mendapatkan alternatif trase jalan kereta api yang optimal dari 4 kriteria penilaian. Keempat kriteria penilian tersebut adalah kriterai makro, aspirasi daerah, teknis dan biaya konstruksi. Pada masing-masing kriteria akan diturunkan beberapa sub kriteria dan komponen penilaian yang berpengaruh langsung pada rencana pembangunan jalan kereta api.

Penjelasan masing-masing kriteria dan sub kriteria serta komponen yang diperhitungkan dijabarkan sebagai berikut:

A. KRITERIA MAKRO :

1. Lokasi komersil
2. Efesiensi
3. Pengembangan wilayah
4. Dampak lingkungan dan sosial ekonomi.

B. KRITERIA ASPIRASI

C. KRITERIA TEKNIS :

1. Kondisi geografi medan (datar, bukit, gunung)
2. Kondisi geologi
3. Galian dan Timbunan
4. Jembatan
5. Terowongan
6. Perlintasan dengan jalan raya

D. KRITERIA BIAYA KONSTRUKSI

A. KRITERIA MAKRO

1. Lokasi Komersial

Sub kriteria lokasi komersial memperhitungkan potensi demand khususnya pada demand angkutan barang yang mempunyai potensi cukup besar dalam jangka waktu yang lama. Lokasi komersial ini memperhitungkan adanya kawasan pertanian, perkebunan, hutan produksi serta lokasi pertambangan.

Optimalisasi trase jalan kereta api dari sisi pelayanan dimaksudkan bahwa jaringan jalan kereta api yang direncanakan seoptimal mungkin melayani lokasi-lokasi demand baik barang seperti lokasi industri, lokasi sumber material, pertambangan, pertanian dan perkebunan maupun potensi demand penumpang seperti kota dan desa.

Semakin luas lokasi daerah komersial yang dilewati oleh alternatif trase tersebut maka semakin besar bobot penilaian. Demikian pula dengan semakin besar jumlah potensi cadangan yang ada (tereka maupun terukur) maka semakin besar pula bobot nilai yang diberikan.

2. Efisiensi

Pada subkriteria efesiensi ini diperhitungkan 2 komponen yaitu interkoneksi dengan prasarana transportasi lainnya seperti pelabuhan laut, sungai maupun bandara udara serta inetrkoneksi dengan jaringan jalan yang disesuaikan dengan kelas jalan.

Interkoneksi antara jalan KA dengan prasarana transportasi lainnya baik itu dengan bandar udara, pelabuhan laut, terminal serta dengan jalan menjadi salah satu kriteria penilaian yang perlu juga untuk dipertimbangkan. Semakin mudah interkoneksi jalan KA tersebut dengan prasarana lainnya maka semakin besar bobot penilaian yang diberikan.

3. Pengembangan Wilayah

Subkriteria pengembangan wilayah memperhitungkan lintas kegiatan wilayah (PKN, PKW dan PKL), jumlah demand penumpang dan hubungan yang wilayah yang berlum berkembang/aksesibilitas terbatas. Pengembangan wiulayah menjadi salah satu kriteria penilaian yang perlu dipertimbangkan, dampak yang dihasilkan akibat pembangunan jalan KA tersebut dengan pertumbuhan dan pengembangan wilayah yang berada disekitar lokasi jalan maupun yang dilewati sangat perlu diperhatikan. Semakin besar pengaruh yang dihasilkan terhadap pengembangan wilayah akan memberikan bobot penilaian yang besar pula. Jumlah daerah yang akan terlayani pada setiap alternatif trase jalan KA yang diusulkan menjadi salah satu kriteria yang dipertimbangkan dalam menetapkan trase terpilih. Semakin banyaknya daerah yang terlayani dengan adanya pembangunan jalan KA maka diharapkan perkembangan dan pertumbuhan ekonomi didaerah-daerah tersebut akan meningkat.

4. Dampak Lingkungan dan Sosial Ekonomi

Subkriteria dampak lingkungan dan sosial ekonomi ini mempertimbangan wilayah konservasi, kepadatan penduduk serta pembebasan lahan. Perencanaan dan pembangunan jalan KA untuk masing-masing trase jalan akan memberikan pengaruh baik langsung maupun tidak langsung terhadap kondisi lingkungan dan sosial ekonomi seperti daerah konservasi alam, taman nasional, hutan lindung maupun dampak terhadap kepadatan penduduk. Pada subkriteria ini juga akan dikaji mengenai kondisi tata guna pada lokasi – lokasi yang dilewati alternatif trase jalan KA menjadi pertimbangan dalam menetapkan trase terpilih dimana tata guna lahan yang produktif (pertanian, perkebunan dan kehutanan) akan lebih diprioritaskan untuk dapat terlayani dengan baik.

Luas lahan yang harus dibebaskan pada pembangunan jalan KA menjadi pertimbangan dalam penetapan altrenatif trase jalan KA dimana semakin dekat dengan lokasi

pemukiman maka nilai lahan semakin tinggi yang secara langsung akan berdampak pada besarnya biaya konstruksi. Oleh karena itu dalam penetapan alterntif jalan KA, diusahakan seminimal mungkin melewati daerah pemukiman tetapi dengan tetap memperhatikan keterhubungan daerah yang akan dilayani.

B. KRITERIA ASPIRASI

Kriteria aspirasi daerah ini dikhususkan pada masukan dan aspirasi daerah khususnya yang berkaitan dengan rencana pengembangan wilayah dan visi daerah. Masukan dan aspirasi ini didapatkan melalui wawancara dan diskusi dengan pemerintah daerah propinsi dan kabupaten serta masyarakat umum.

Terdapat 7 hal pokok yang berkaitan dengan rencana jalan kereta api yang melintasi wilayah propinsi/kabupaten yang didiskusikan pada kriteria aspirasi ini yaitu:

1. Akomodasi terhadap kebutuhan perjalanan
2. Keterpaduan hirarki sistem jaringan transportasi
3. Keterpaduan antar moda transportasi
4. Pemerataan aksesibilitas dan koneksitas antar daerah
5. Biaya penyediaan dan pengoperasian yang murah
6. Efektifitas dalam mendukung pengembangan kawasan andalan dan core business
7. Dampak lingkungan dan sosial

Selain masukan mengenai ketujuh hal diatas, juga dimintakan masukan mengenai penentuan prioritas pengembangan wilayah khususnya yang berkaita dengan ketujuh hal tersebut diatas.

C. KRITERIA TEKNIS

Kriteria ini difokuskan pada hal-hal yang bersifat teknis yang berkaitan langsung dengan perencanaan. Perencanaan jalan kereta api dilakukan diatas peta dasar Rupa Bumi Bakosurtanal skala 1:50.000 yang dikonfirmasi dengan pengamatan langsung dilapangan.

Hal-hal teknis yang diperhatikan dan menjadi batasan untuk perencanaan trase jalan kereta api dijabarkan sebagai berikut.

1. Kondisi Geografi dan Topografi

Kondisi geografi dan topografi pada setiap alternatif yang dihasilkan menjadi pertimbangan utama dalam pemilihan alternatif trase dengan berdasar pada batasan alinyemen horisontal dan vertikal perencanaan jalan KA.

2. Kondisi geologi

Kondisi tanah dasar yang meliputi potensi longsor, rawa, geologi, jembatan panjang, dan banjir merupakan hambatan-hambatan yang harus diperhatikan dalam pemilihan alternatif trase jalan KA. Hambatan tersebut akan berhubungan langsung dengan biaya dan metode pelaksanaan konstruksi sehingga semaksimal mungkin dapat dihindari.

3. Galian dan Timbunan

Berdasarkan peta topografi, perencanaan trase jalan kereta api dimaksimalkan untuk tidak menghasilkan desain trase yang volume galian dan timbunannya cukup besar. Batasan perencanaan untuk galian dan timbunan didasarkan pada standar perencanaan jalan kereta api yang mensyaratkan alinyemen vertikal maksimum 10 permil. Besarnya galian dan timbunan akan berpengaruh langsung pada kebutuhan biaya konstruksi.

4. Jembatan

Pembangunan jembatan khususnya jembatan dengan bentang lebar akan berpengaruh pada pelaksanaan dan biaya konstruksi. Perencanaan trase yang dilakukan semaksimal mungkin menghindari sungai untuk meminimumkan kebutuhan pembangunan jembatan.

5. Terowongan

Pembutaan terowongan akan menjadi alternatif pada pelaksanaan konstruksi pada daerah yang tidak memungkinkan untuk timbunan / galian tetapi dengan syarat kondisi geologi memungkinkan. Pemilihan terowongan ini tentunya didasarkan pada standar perencanaan jalan kereta api.

6. Perlintasan dengan jalan raya

Perlintasan dengan jalan raya menjadi salah satu pertimbangan yang lebih dikhususkan pada perencanaan dan pembangunan perlintasan serta pertimbangan aspek keamanan bagi pengguna jalan dalam operasional kereta api nantinya.

D. KRITERIA BIAYA KONSTRUKSI

Hal-hal yang termasuk dalam pertimbangan konstruksi yang diperhatikan pada penetapan alternatif trase jalan KA ini adalah hal-hal yang berkaitan dengan pelaksanaan konstruksi pembangunan jalan KA misalnya keterjangkauan lokasi untuk pengangkutan peralatan dan material, adanya sumber material (quarry), dan sebagainya.

5.3.2 ALTERNATIF TRASE LINTAS MAKASSAR – TAKALAR – BULUKUMBA

Alternatif-1 :

- Makassar – Takalar (sesuai jalur komuter Mamminasata lintas Barat)
- Takalar – Jeneponto - Bantaeng – Bulukumba (sejajar jalan raya)

Alternatif-2 :

- Makassar – Takalar (sesuai jalur komuter Mamminasata lintas Utara dan Timur di Kabupaten Gowa / Kecamatan Panakukang dan Bajeng)
- Takalar – Jeneponto – Bantaeng – Bulukumba (sejajar jalan raya)

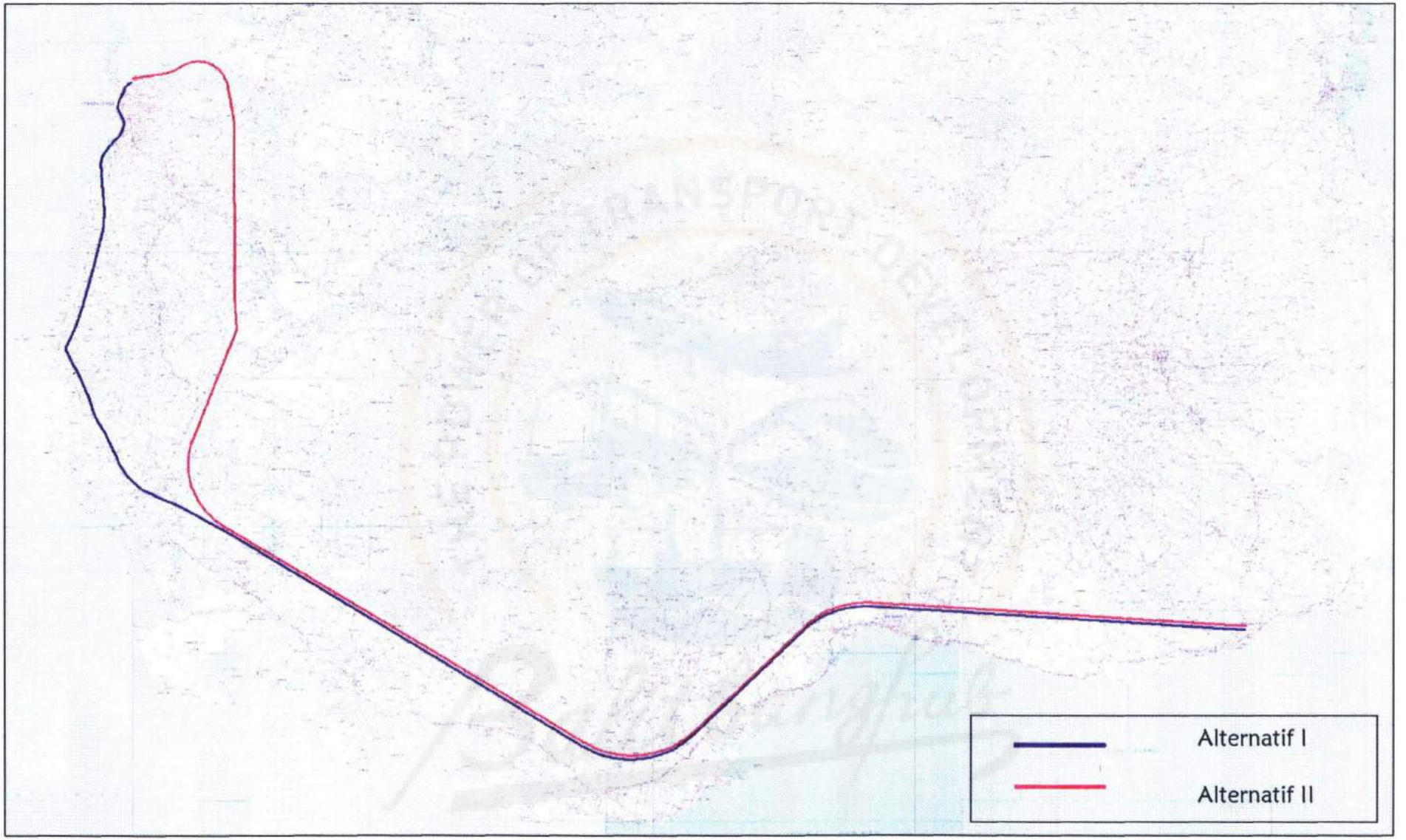
Penarikan jalur lintasan/Trase dapat dilihat pada Gambar 5.10 sampai Gambar 5. 13.

Panjang lintasan disetiap kabupaten disajikan dalam Tabel 5.4 di bawah ini.

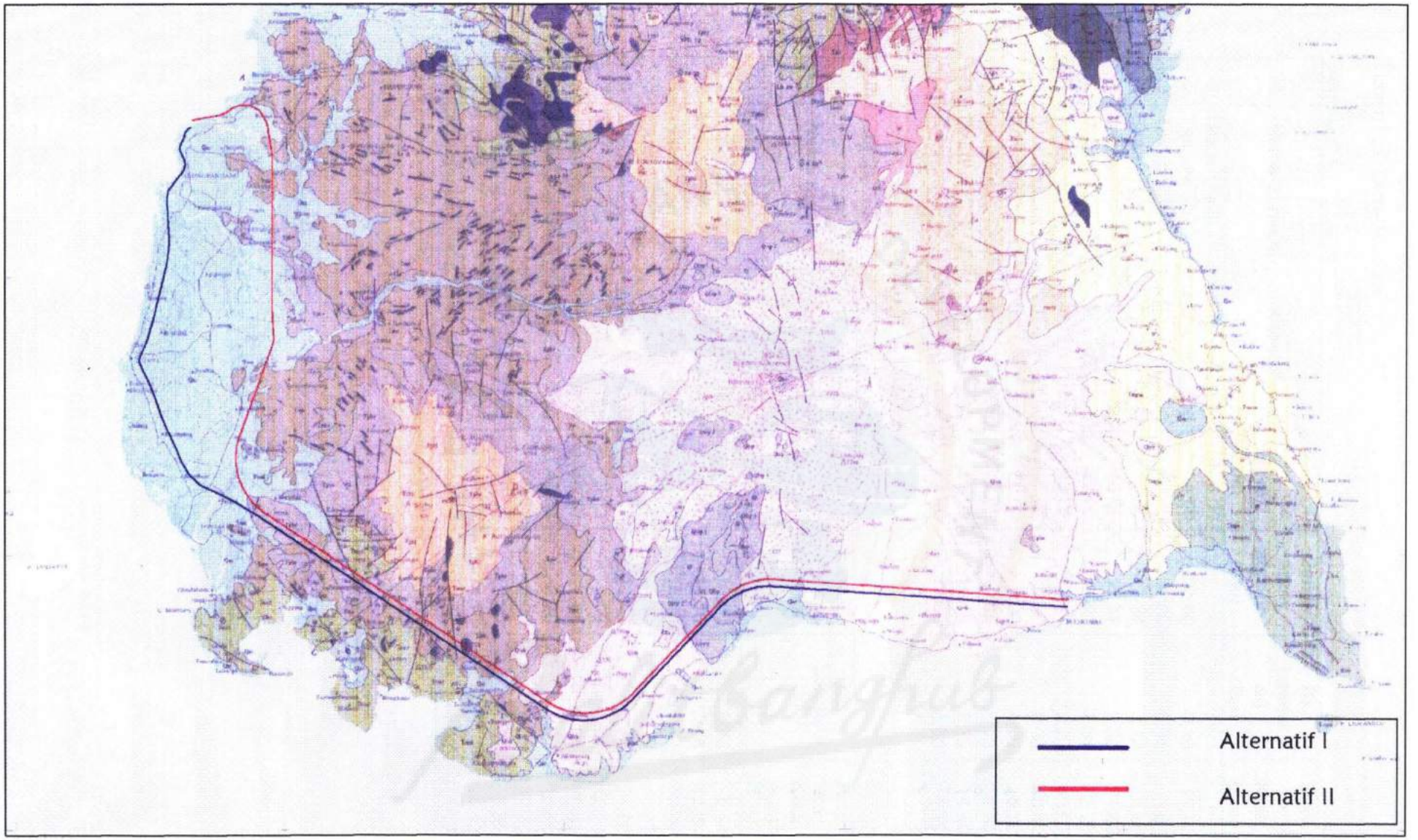
Tabel 5.4 Panjang Trase Alternatif di Setiap Kabupaten

NO	URAIAN	Kodya Makassar	Kabupaten Gowa	Kabupaten Takalar	Kabupaten Jeneponto	Kabupaten Bantaeng	Kabupaten Bulukumba	TOTAL
1	ALTERNATIF-1	17,540km	6,420Km	25,900Km	49,340Km	25,000Km	12,600Km	**136.800 Km**
2	ALTERNATIF-2	16,600Km	14,160Km	22,700Km	49,340Km	25,000Km	12,600Km	**140.400 Km**

Data stasiun masing-masing trase alternatif dapat dilihat pada Tabel 5.5. Untuk melihat karakteristirk masing-masing trase dapat dilihat pada Tabel 5.6.



Gambar 5.10 Kondisi Topografi Lintas Makassar-Takalar-Bulukumba



Gambar 5.11 Kondisi Geologi Lintas Makassar-Takalar-Bulukumba

Tabel 5.5. Data Stasiun

Alternatif I

No	Nama Stasiun	Kilometer	Elevasi (M)	Jarak Antar Stasiun (Km)	Ke Landai an (‰)	Jarak Ke Kota (Km)	Jarak Ke Jalan Nasional (Km)
1	Ujung Tanah	0 + 0	6.00				
2	Tanatea	20 + 800	4.00	20.80	-0.10	17.90	5.72
3	Takalar	42 + 300	3.00	21.50	-0.05	3.07	1.20
4	Barubaya	49 + 860	19.00	7.56	2.12	5.38	3.35
5	Bangkala	61 + 600	46.00	11.74	2.30	21.60	4.93
6	Maero	71 + 560	20.00	9.96	-2.61	12.29	2.89
7	Jeneponto	83 + 0	46.00	11.44	2.27	5.67	2.42
8	Labbotangnga	91 + 200	46.00	8.20	0.00	10.40	0.89
9	Bontokatangko	99 + 200	80.00	8.00	4.25	18.30	3.54
10	Bantaeng	110 + 100	17.00	10.90	-5.78	1.59	2.02
11	Lavoa	124 + 200	61.00	14.10	3.12	14.40	3.72
12	Bulukumba	136 + 800	3.00	12.60	-4.60	1.19	0.19

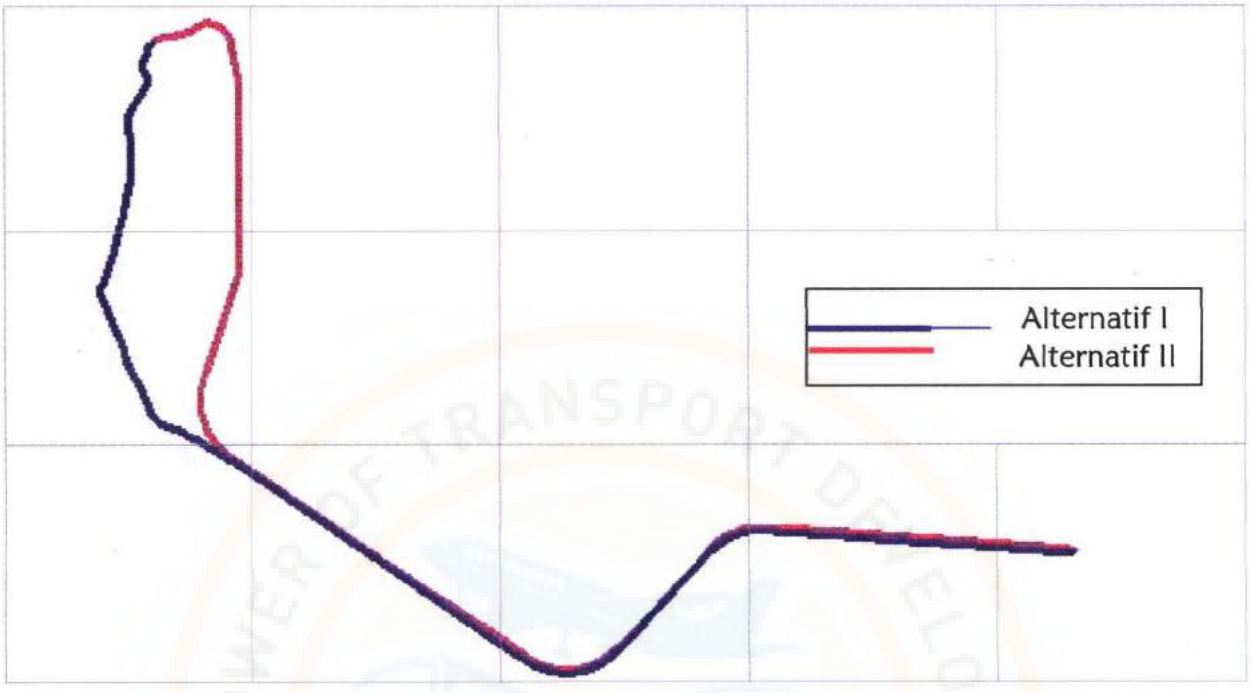
Alternatif II

No	Nama Stasiun	Kilometer	Elevasi (M)	Jarak Antar Stasiun (Km)	Ke Landai an (‰)	Jarak Ke Kota (Km)	Jarak Ke Jalan Nasional (Km)
1	Ujung Tanah	0 + 0	6.00				
2	Barongraukang	16 + 600	10.00	16.60	0.24	5.14	5.14
3	Matoanging	30 + 760	21.00	14.16	0.78	13.60	5.34
4	Takalar	46 + 160	3.00	15.40	-1.17	3.07	1.20
5	Barubaya	53 + 460	19.00	7.30	2.19	5.38	3.35
6	Bangkala	65 + 200	46.00	11.74	2.30	21.60	4.93
7	Maero	75 + 160	5.00	9.96	-4.12	12.29	2.89
8	Jeneponto	86 + 600	46.00	11.44	3.58	5.67	2.42
9	Labbotangnga	94 + 800	46.00	8.20	0.00	10.40	0.89
10	Bontokatangko	102 + 800	100.00	8.00	6.75	18.30	3.54
11	Bantaeng	113 + 700	17.00	10.90	-7.61	1.59	2.02
12	Lavoa	127 + 800	61.00	14.10	3.12	14.40	3.72
13	Bulukumba	140 + 400	3.00	12.60	-4.60	1.19	0.19

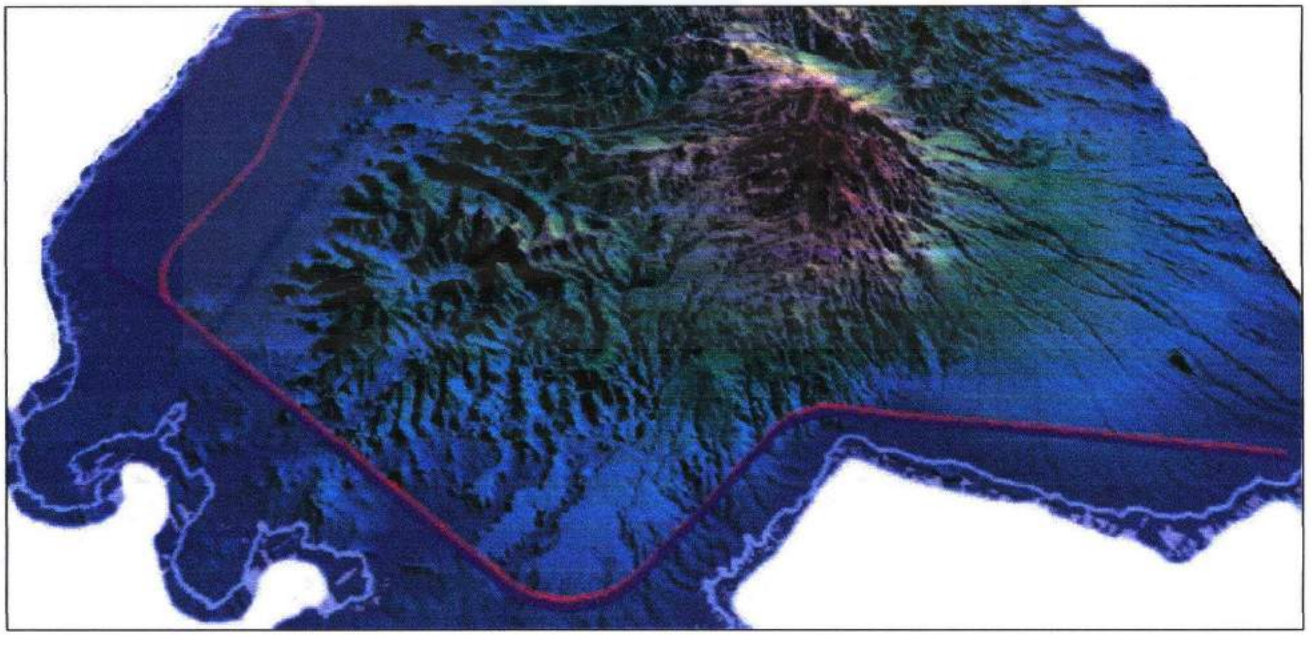
Tabel 5.6. Karakteristik Alternatif Trase lintas Makassar – Takalar – Bulukumba

NO	URAIAN	ALTERNATIF-1				ALTERNATIF-2			
		Segmen-1	Segmen-2	Segmen-3	Segmen-4	Segmen-1	Segmen-2	Segmen-3	Segmen-4
		Makassar Takalar	Takalar Jeneponto	Jeneponto Bantaeng	Bantaeng Bulukumba	Makassar Takalar	Takalar Jeneponto	Jeneponto Bantaeng	Bantaeng Bulukumba
1	Panjang Linier	39.8	40.6	25.6	26.5	43.3	40.6	25.6	26.5
	Panjang Trase	42.3	40.7	27.1	26.7	46.16	40.44	27.1	26.7
2	Stasiun	3	4	3	2	4	4	3	2
3	Sungai :								
	Sungai < 10m	9	17	22	0	6	17	22	0
	Sungai 10 - 25m	5	1	0	0	3	1	0	0
	Sungai > 25m	16	4	1	3	11	4	1	3
4	Kotamadya	1	0	0	1	1	0	0	0
	Kota Kabupaten	1	1	1	1	1	1	1	1
5	Lintas Kabupaten	3	2	2	3	3	2	2	2
	Lintas Kec.	12	5	5	12	8	5	5	5
6	Perlintasan :								
	a.Jln. Nasional/Prov.	2	0	0	1	3	0	0	0
	b.Jln Kab	27	11	16	27	22	11	16	9
7	Alinyemen :								
	a.Landai maks.	0.1	4.1	8.8	0.1	1.2	4.1	8.8	6.6
	b.Jari-jari Min.	> 800 m	> 800 m	> 800 m	> 800 m	> 800 m	> 800 m	> 800 m	> 800 m
	c.Jlh. Lengkung	18	1	3	18	8	1	3	0
8	Topografi :								
	a.Datar	100%	100%	34%	13%	100%	63%	34%	13%
	b.Berbukit	0%	0%	66%	87%	0%	37%	66%	87%
9	Land Use :								
	a.Permukiman	13.55%	0%	2.12%	13.55%	6.21%	0%	2.12%	1.25%
	b.Sawah	86.45%	9.83%	5.23%	86.45%	93.79%	9.89%	5.23%	50.75%
	c.Ladang/Kbn/Hutan	0%	90.17%	94.75%	0%	0%	90.11%	94.75%	48.00%
10	Jenis Tanah Dasar:								
	a.Endapan Permkn.	100%	10.15%	4.80%	100%	100%	10.21%	4.80%	2.25%
	b.Batuan Gn. api	0%	89.85%	95.20%	0%	0%	89.79%	95.20%	97.75%

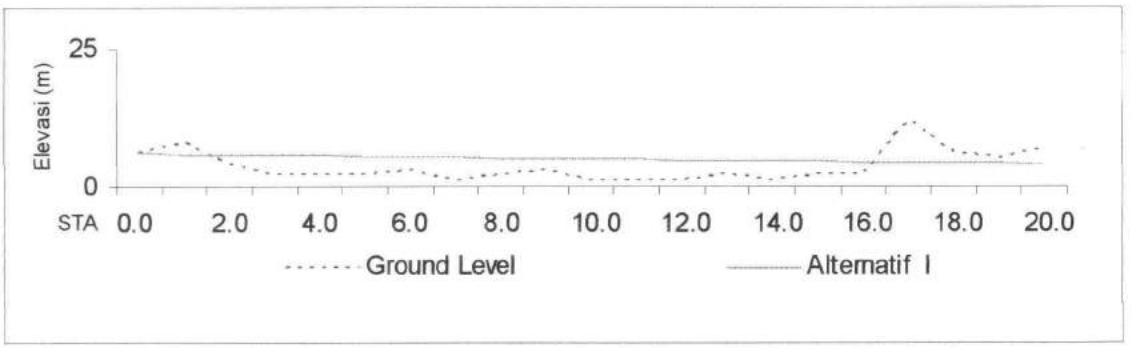
Gambaran usulan trase yang telah dianalisis digambarkan pada beberapa gambar berikut.

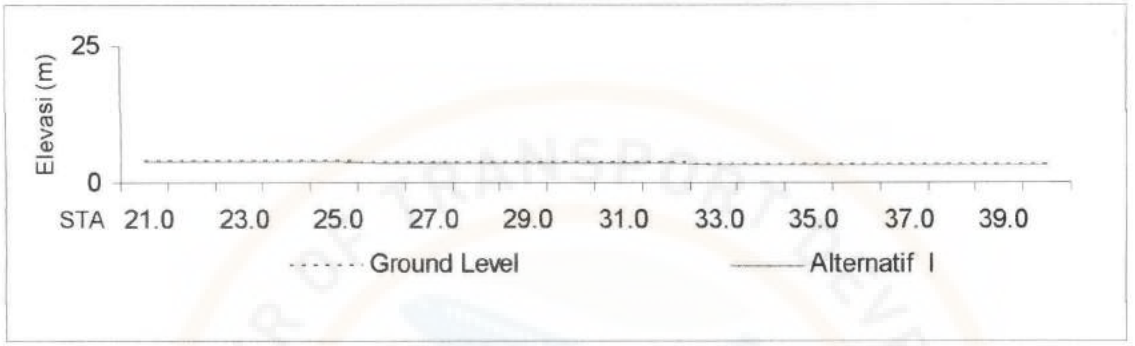


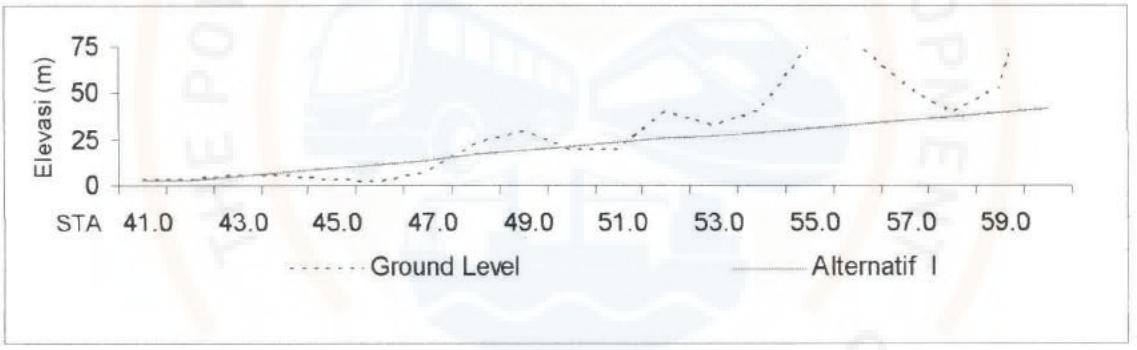
Gambar 5.12 Alinyemen Horisontal Usulan Trase Jalan Kereta Api

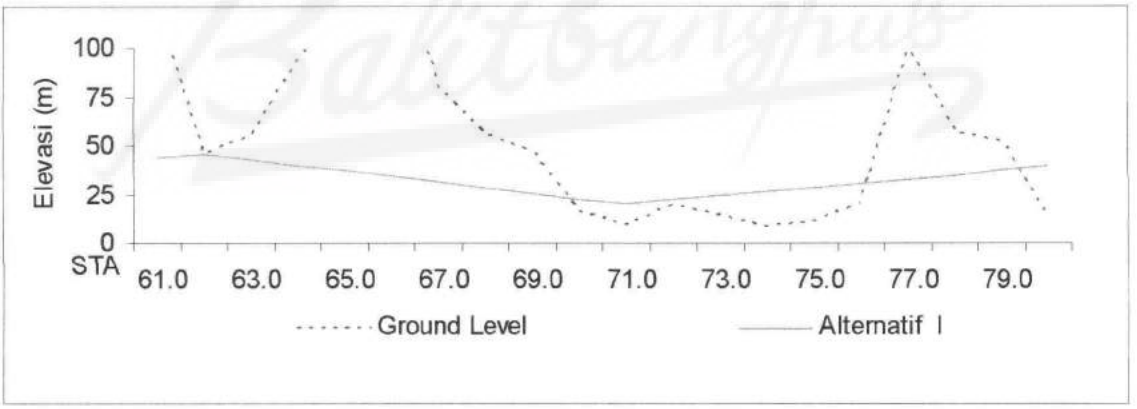


Gambar 5.13 Perspektif Rencana Trase Jalan Kereta Api

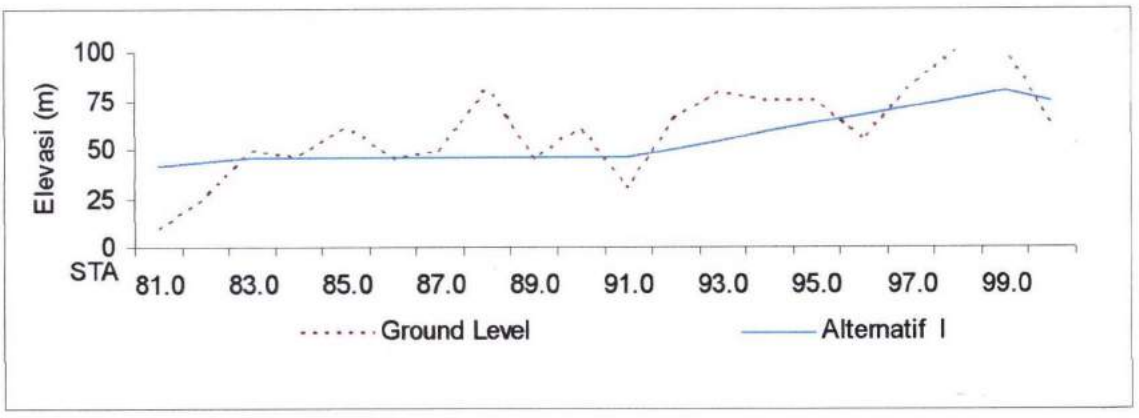


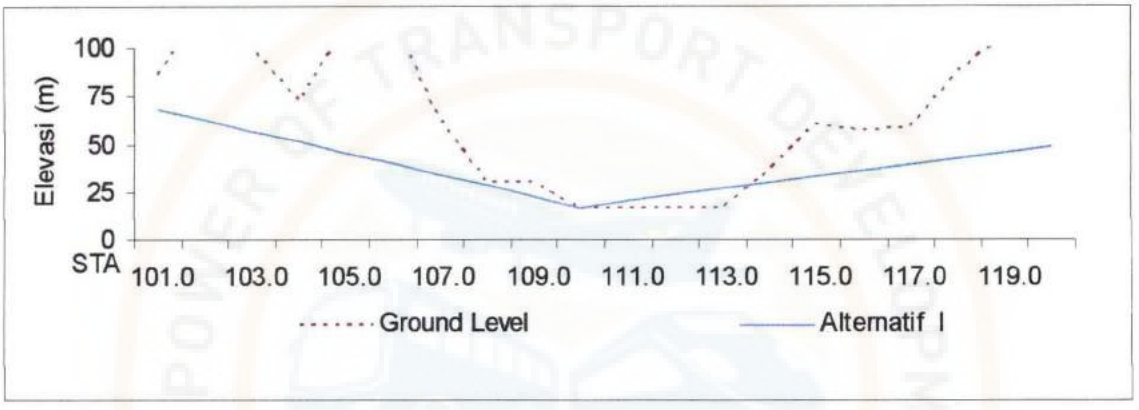


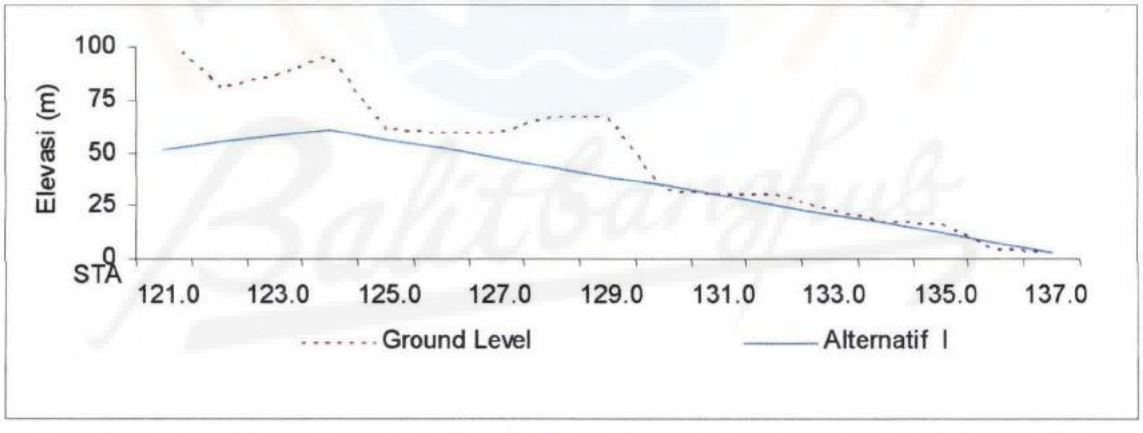




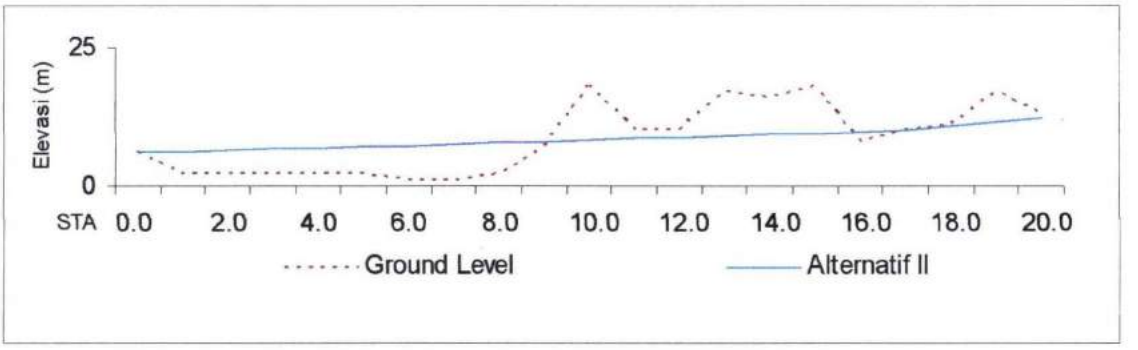
Gambar 5.14 Alinyemen Vertikal Tarikan Trase Jalan Kereta Api **Alternatif 1**

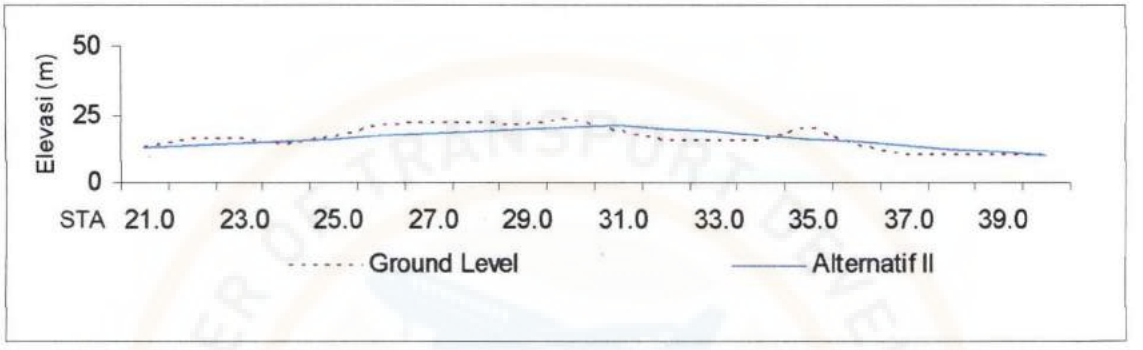


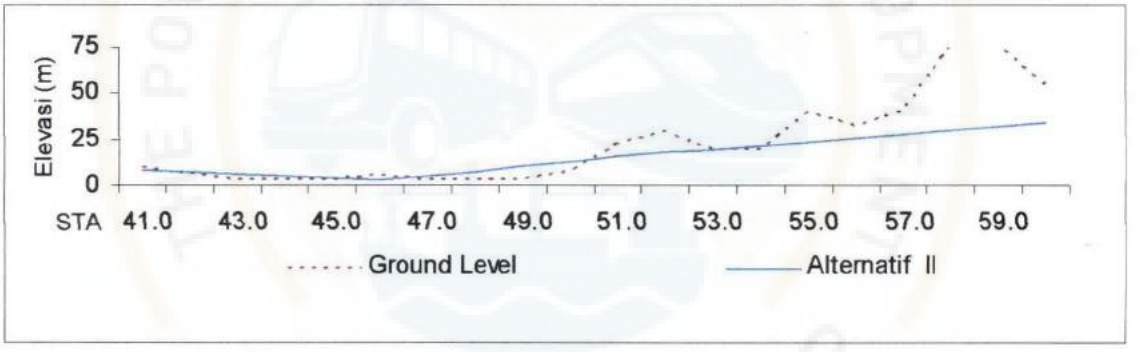


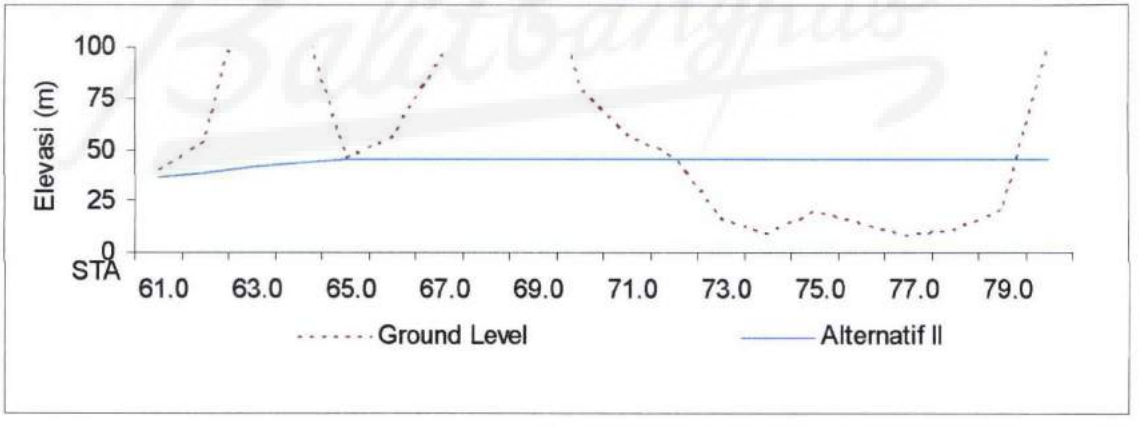


Gambar 5.14 Alinyemen Vertikal Tarikan Trase Jalan Kereta Api **Alternatif 1 (lanjutan)**

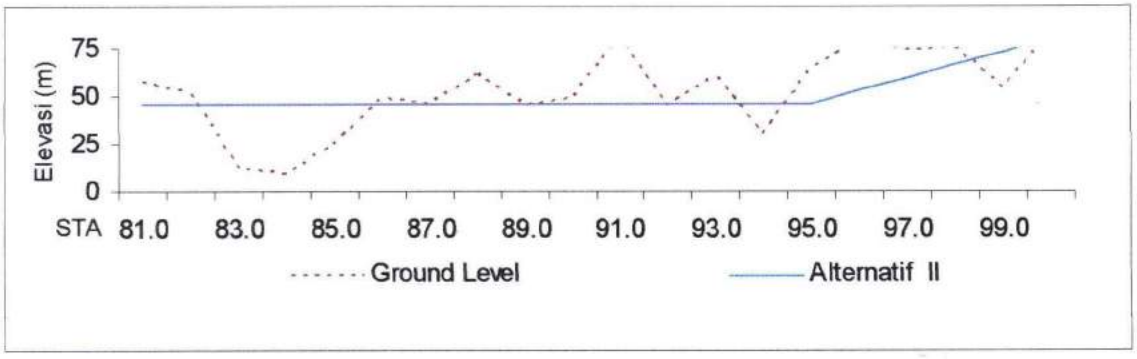


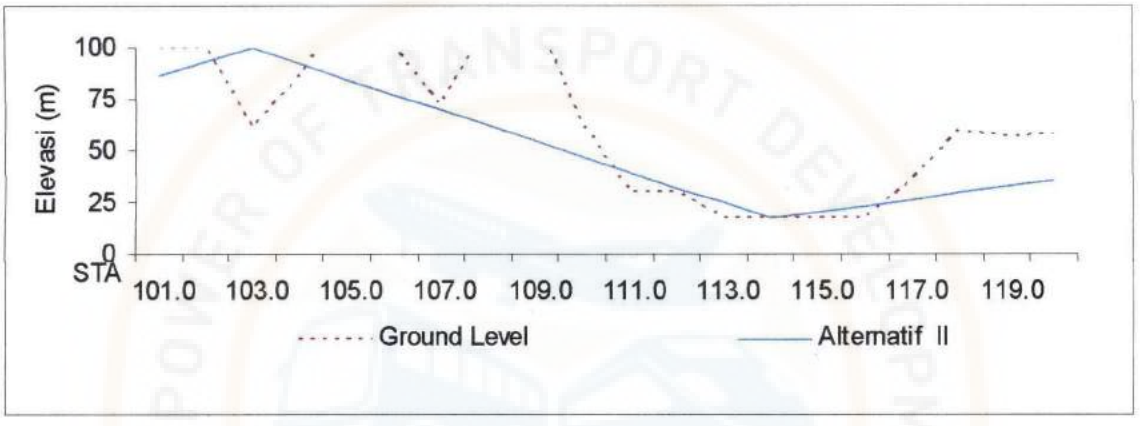


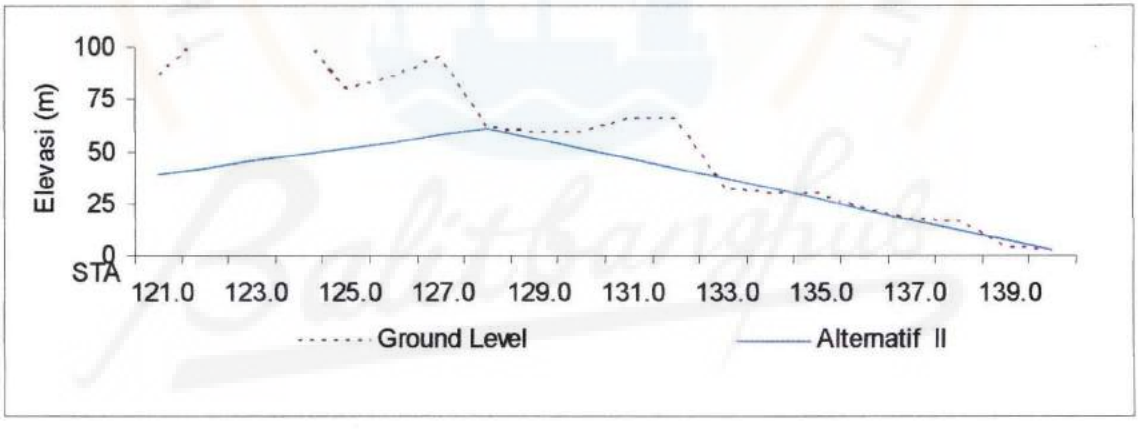




Gambar 5.15 Alinyemen Vertikal Tarikan Trase Jalan Kereta Api **Alternatif 2**







Gambar 5.15 Alinyemen Vertikal Tarikan Trase Jalan Kereta Api **Alternatif 2 (lanjutan)**

5.4 Pembentukan Matriks Penilaian Alternatif Trase

Dari masing-masing karakteristik usulan tarikan trase, dibentuk matriks sebagai alat untuk melakukan pembobotan dan penilaian yang bertujuan untuk mendapatkan trase yang terbaik.

Pembobotan yang digunakan didasarkan pada masukan dari tim pendamping teknis pada pembahasan laporan antara dengan beberapa modifikasi yang disesuaikan kondisi wilayah kajian. Khusus untuk kriteria apirasi daerah, pembobotan dilakukan berdasarkan penilian/aspirasdi pemerintah daerah dan masyarakat pada kuisioner yang diberikan.

Pembobotan dilakukan sebagai berikut :

1. KRITERIA TEKNIS	BOBOT	40%
1. Pekerjaan Jalan Rel dan Fasilitas		12%
2. Pembuatan Jembatan		8%
3. Perlintasan		6%
4. Kondisi Medan		6%
5. Pekerjaan Tanah		4%
6. Kondisi Geologi		3%
7. Mobilisasi Alat		1%
2. KRITERIA NON TEKNIS	BOBOT	40%
1. Pembebasan Lahan		20%
2. Hubungan Intermoda		4%
3. Pengembangan Wilayah		6%
4. Dampak Lingkungan		10%
3. KRITERIA ASPIRASI	BOBOT	20%

Adapun pembobotan ini didasarkan pada tingkat kesulitan/handy cap pada setiap kriteria, maupun pada besarnya biaya, sehingga nilai terendah adalah merupakan nilai terbaik, karena memiliki handy cap terkecil.

Jabaran matriks pemilihan trase jalan kereta api lintas Makassar – Takalar – Bulukumba dijabarkan pada Tabel 5.7 berikut.

Tabel 5.7 Matriks Pembobotan dan Penilaian Karakteristik Alternatif Trase Jalan KA

Kriteria	Satuan	Bobot (B)	ALTERNATIF-1			ALTERNATIF-2		
			N	B*N	Keterangan	N	B*N	Keterangan
1. KRITERIA TEKNIS		40.0						
I. Pekerjaan Jalan Rel dan Fasilitas :		12.0						
1. Konstruksi Jalan Rel	Km	4.0	0.97	3.90	L = 136.8	1.00	4.0	L = 140.4
2. Sinyal, Telekomunikasi dan Listrik	Km	2.5	0.97	2.44	L = 136.8	1.00	2.5	L = 140.4
3. Stasiun	Bh	3.5	0.92	3.23	12 Buah	1.00	3.5	13 Buah
3. Stasiun Pembantu/ Langsir	Bh	2.0	1.00	2.00	7 Buah	0.86	1.7	6 Buah
II. Pembuatan Jembatan		8.0						
1. Bentang sampai dengan 10 m	Bh	0.1	1.00	0.11	48 Buah	0.94	0.1	45 Buah
2. Bentang 20	Bh	0.2	1.00	0.23	6 Buah	0.67	0.2	4 Buah
3. Bentang 30	Bh	0.3	1.00	0.34	15 Buah	0.80	0.3	12 Buah
4. Bentang 50	Bh	0.6	1.00	0.56	4 Buah	1.00	0.6	4 Buah
5. Bentang 100	Bh	1.1	1.00	1.13	3 Buah	0.67	0.8	2 Buah
6. Bentang 200	Bh	2.3	1.00	2.25	1 Buah	-	-	-
7. Bentang 300	Bh	3.4	1.00	3.38	1 Buah	1.00	3.4	1 Buah
III. Perlintasan		6.0						
1. Dengan Jalan Arteri / Nasional	Bh	3.0	1.00	3.00	2 Buah	1.00	3.0	2 Buah
2. Dengan Jalan Provinsi	Bh	2.0	-	-	-	1.00	2.0	1 Buah
3. Dengan Jalan Kabupaten	Bh	1.0	1.00	1.00	30 Buah	0.73	0.7	22 Buah
IV. Kondisi Medan :		6.0						
1. Datar	km'	1.0	1.00	1.00	95.76 Km	0.88	0.9	84.2 Km
2. Bukit	km'	2.0	0.74	1.47	41.04 Km	1.00	2.0	56.16 Km
3. Pegunungan	km'	3.0	-	-	-	-	-	
V. Pekerjaan Tanah :		4.0						
1. Galian	10^6 m3	1.5	0.98	1.47	0.98*10^6 m3	1.00	1.5	1.002 * 10^6 m3
2.Timbunan	10^6 m3	2.5	1.00	2.50	0.33*10^6 m3	0.51	1.3	0.167* 10^6 m3
VI. Kondisi Geologi		3.0						
1. Rawan Gempa	km'	1.0	0	0	0	0	0	
2. Daerah Sesar	km'	2.0	1.00	2.00	L = 8 km	1.00	2.0	L = 8 km
VI. Mobilisasi Alat		1.0						
1. Jalan Masuk / Access Road	km'	0.5	0.32	0.16	L = 7 km	1.00	0.5	L = 22 km
2. Keamanan	km'	0.5	1.00	0.50	L = 12 Km	0.71	0.4	L = 5 Km

Tabel 5.7 Matriks Pembobotan dan Penilaian Karakteristik Alternatif Trase Jalan KA (Lanjutan)

2. KRITERIA NON TEKNIS		40.0						
I. Pembebasan Lahan		20.0						
1. Pemukiman	Ha	8.0	1.00	8.00	A = 77.2	0.53	4.3	A = 41.3
2. Pertanian	Ha	4.0	0.51	2.04	A = 68.1	1.00	4.0	A = 133.5
3. Perkebunan	Ha	3.0	1.00	3.00	A = 2.5	1.00	3.0	A = 2.5
4. Hutan	Ha	3.0	1.00	3.00	A = 2	1.00	3.0	A = 2
5. Tambak	Ha	1.0	1.00	1.00	A = 30.3	0.26	0.3	A = 8
6. Lain-lain	Ha	1.0	1.00	1.00	A = 93.5	1.00	1.0	A = 93.5
II. Hubungan Intermoda		4.0						
1. Bandar Udara	Km	1.0	1.00	1.00	I = 10 Km	0.40	0.4	L = 4 Km
2. Pelabuhan Laut	Km	0.5	1.00	0.50	L = 0.50 Km	1.00	0.5	L = 0.50 Km
3. Terminal	Km	0.5	0.62	0.31	L = 24 Km	1.00	0.5	L = 39 Km
4. Dermaga Ferry	Km	0.5	1.00	0.50	L = 5 Km	1.00	0.5	L = 5 Km
5. Jalan Raya (N/P/K)	Km	1.5	1.00	1.50	L = 8 km	0.88	1.3	L = 7 Km
III. Pengembangan Wilayah		6.0						
1. Ketidak Sesuaian dengan RURTR	%	1.0	1.00	1.00	A = 10%	1.00	1.0	A = 10 %
2. Ketidak Sesuaian dengan Sentra Ekonomi	%	1.5	0.86	1.29	A = 30 %	1.00	1.5	A = 35%
3.Tidak Berdampak Pada Daerah Belum Berkembang	%	2.0	1.00	2.00	A = 10%	1.00	2.0	A = 10 %
4. Tidak Menliputi Kawasan Andalan	%	1.5	1.00	1.50	A = 10%	1.00	1.5	A = 10 %
IV. Dampak Lingkungan		10.0						
1. Daerah Pemukiman	Ha	7.0	1.00	7.00	A = 77.2 Ha	0.53	3.7	A = 41.3 Ha
2. Daerah Non Pemukiman	Ha	3.0	0.82	2.46	A = 196.4 Ha	1.00	3.0	A = 239.5 Ha
3. KRITERIA ASPIRASI		20.0						
I. Tidak Akomodatif terhadap Kebutuhan Masyarakat	%	8.0	1.00	8.00	10%	1.00	8.0	10%
II. Tidak Terpadu Hirarki Sistem Jaringan Transportasi	%	12.0	1.00	12.00	10%	0.80	9.6	08%
			89.76			80.27		

Bab VI
Kebutuhan Transportasi

6.1 UMUM

Salah satu komponen dalam analisa studi kelayakan adalah memperkirakan berapa besar kebutuhan transportasi yang akan terjadi, bila rute angkutan dengan moda terterntu tersebut telah dibangun. Komponen ini penting karena ujung-ujungnya adalah berapa besar pendapatanya (revenue) atau manfaatnya dari usulan tersebut. Komponen lain selain kebutuhan transportasi adalah cost/biaya, berapa biaya yang harus dikeluarkan dalam investasi pembangunan tersebut, termasuk biaya pemeliharaannya.

Perkiraan ini dapat dilakukan dengan berbagai cara, dari yang sederhana (dengan metoda time series) sampai yang paling rumit dengan bantuan sofware komputer. Dalam bidang transportasi, dikenal adanya model dasar transportasi, yakni Four Step Model, dimana dalam studi ini akan digunakan dan dibantu dengan sofware komputer, yaitu porgram Transplan.

Pada tahapan awal dari metodologi ini, dilakukan kajian ulang (*review*) terhadap data-data kebutuhan perjalanan (OD Sulawesi, ATTN, Balitbang Perhubungan, 2001 dan OD Nasional 1996, khususnya di wilayah Sulawesi) untuk memperoleh pola permintaan (demand) yang ada. Sebagai variabel yang menimbulkan demand diinventarisir data-data sekunder tahun 2001, seperti data-data struktur populasi, data sosio ekonomi dan tata guna lahan. Variabel tersebut dikategorisasikan berdasarkan variabel pembangkit perjalanan penumpang (seperti populasi dan sosio ekonomi) dan pembangkit perjalanan angkutan barang (sosio ekonomi dan tata guna lahan).

Tahapan selanjutnya adalah melaksanakan analisis hubungan antara OD dan variabel-variabel pembangkit perjalanan. Dalam analisis hubungan regresi, produksi dan tarikan perjalanan hasil OD merupakan varibel tak bebas *(dependent variable)*, sedangkan variabel pembangkit perjalanan merupakan variabel bebas *(independent variable)*. Hubungan regresi antara kedua jenis variabel tersebut diharapkan dapat

merepresentasikan pola kebutuhan perjalanan yang ada pada wilayah studi. Pola permintaan perjalanan pada tahun 2001 tersebut selanjutnya akan diproyeksikan ke tahun masa datang.

6.2 KONTEKS ANALISIS

Analisis kebutuhan transportasi dalam studi ini dilakukan untuk konteks:

- Mengetahui pola dan karakteristik permintaan perjalanan eksisting dikaitkan dengan sejumlah variable kebutuhan transportasi,
- Memperkirakan berapa besar dan pola permintaan perjalanan di wilayah studi di masa yang akan datang,
- Mengidentifikasi serta memprediksi berapa besar jumlah pengguna,
- Memperkirakan pengaruh pengoperasian KA lintas terhadap kondisi transportasi di wilayah studi

Untuk keperluan tersebut diatas digunakan model analisis sebagai berikut:

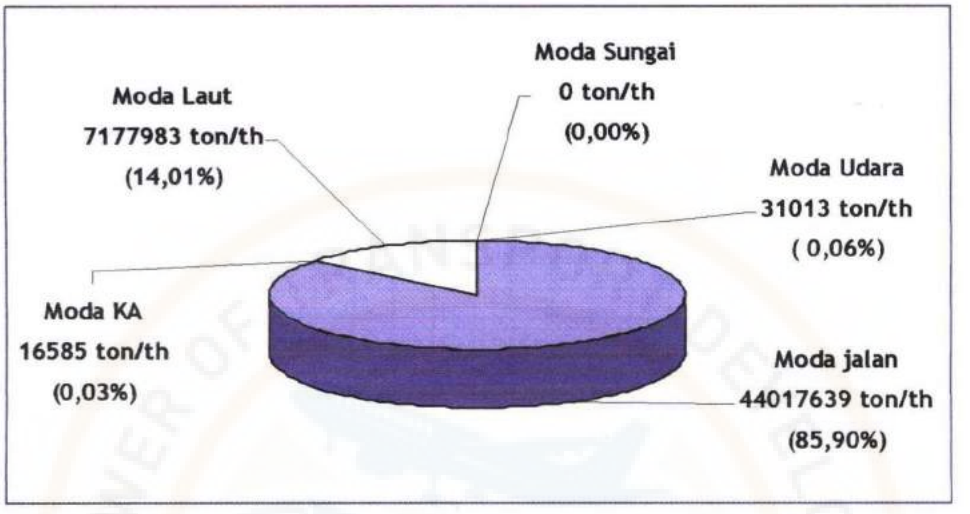
- Model bangkitan perjalanan: digunakan analisis regresi multi linier yang mengaitkan besarnya permintaan perjalanan dengan sejumlah variabel sosial ekonomi yang signifikan di wilayah studi, analisis akan menggunakan bantuan program sofware komputer SPSS,
- Model sebaran perjalanan: digunakan pendekatan Furness untuk mengestimasi Matriks Asal Tujuan (MAT) perjalanan orang/barang di masa akan datang,
- Model pemilihan moda dan rute perjalanan: digunakan software pembebanan multimoda untuk jaringan angkutan barang dan penumpang menggunakan software Transplan. Penggunaan model ini dimaksudkan agar estimasi arus lalulintas yang dihasilkan memiliki keakuratan yang relatif tinggi dengan mempertimbangkan persaingan antar moda secara *apple-to-apple*.

6.3 KARAKTERISTIK PERMINTAAN PERJALANAN

6.3.1 PERMINTAAN PERJALANAN BARANG

Berdasarkan hasil survey ATTN 2001 besar (bangkitan dan tarikan) perjalanan barang dari/ke Kabupaten/Kota di wilayah Provinsi Sulawesi Selatan dapat disampaikan pada Tabel 6.1. Sedangkan informasi mengenai asal-tujuan perjalanan dalam bentuk desire line disampaikan pada Gambar 6.2.

Dari sisi pembagian peran antarmoda, share moda jalan masih sangatlah besar yakni sekitar 85,90% dari total produksi perjalanan barang Provinsi Sulawesi Selatan. Moda laut menyusul pada urutan kedua dengan kontribusi sekitar 14,01%, sedangkan moda udara, KA, dan moda sungai hanya memberikan kontribusi minor, masing-masing kurang dari 1% (lihat Gambar 6.1)



Gambar 6.1 Pembagian Peran Antar Moda dalam Angkutan Barang di Provinsi Sulawesi Selatan Tahun 2001 (Sumber: ATTN, Balitbang Perhubungan, 2001)

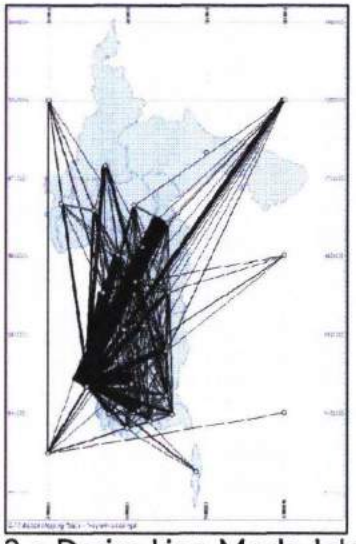
Produksi perjalanan barang dari/ke Kota Makassar sangatlah dominan, yang melingkupi sekitar 42,61% dari total bangkitan/tarikan perjalanan di Provinsi Sulawesi Selatan. Sedangkan Kabupaten/Kota lain di Makassar rata-rata hanya mengkontribusi sekitar 1 - 6% dari total perjalanan barang, beberapa Kabupaten/Kota yang relatif besar produksi perjalanan barangnya adalah Kabupaten Luwu (5,52%), Kabupaten Maros (5,22%), Kota Parepare(5,09%), Kabupaten Pangkep (4,64%), dan Kabupaten Gowa (4,19%).

Dilihat dari besar dan pola perjalanan barang yang ada, maka sangat terlihat bagaimana dominannya Kota Makassar terhadap perekonomian di Provinsi Sulawesi Selatan. Hampir 50% perjalanan barang berasal/bertujuan di Makassar, sehingga sangat tepat jika investasi prasarana transportasi berkapasitas besar (misalnya jalan KA) dilakukan pada koridor yang menghubungkan Makassar dengan daerah hinterland-nya.

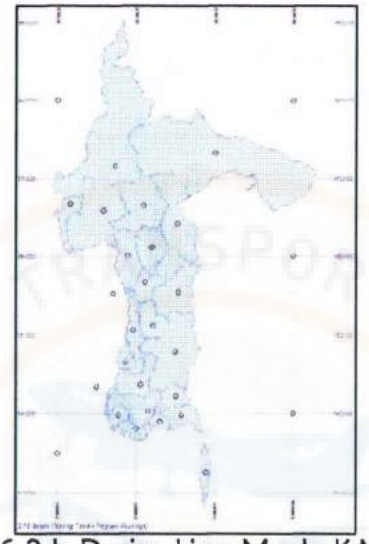
Tabel 6.1 Bangkitan dan Tarikan Perjalanan Barang dari/ke Kabupaten/Kota di Prov. Sulawesi Selatan Tahun 2001 (Ton/Tahun)

No	Kabupaten/ Kota	Barang Jalan		Barang KA		Barang Laut		Barang Sungai		Barang Udara		Barang Total	
		Bangkitan	Tarikan	Bangkitan	Tarikan	Bangkitan	Tarikan	Bangkitan	Tarikan	Bangkitan	Tarikan	Bangkitan	Tarikan
1	Selayar	60,057	11,821	0	0	13	10,957	0	0	2,541	1,769	62,611	24,54
2	Bulukumba	461,628	390,456	0	0	69,984	2	0	0	0	0	531,612	390,45
3	Bantaeng	632,093	486,592	0	0	0	0	0	0	0	0	632,093	486,59
4	Jeneponto	277,349	466,307	0	0	229,060	0	0	0	0	0	506,409	466,30
5	Takalar	449,157	477,555	0	0	0	0	0	0	0	0	449,157	477,55
6	Gowa	981,570	1,162,912	0	0	0	1,454	0	0	0	0	981,570	1,164,36
7	Sinjai	415,238	367,337	0	0	236,050	0	0	0	0	0	651,288	367,33
8	Maros	1,094,184	1,504,896	0	0	75,055	0	0	0	2,131	662	1,171,370	1,505,55
9	Pangkep	1,082,469	743,590	0	0	550,841	3,250	0	0	0	0	1,633,310	746,84
10	Barru	277,114	566,568	0	0	8,598	204,365	0	0	0	0	285,712	770,93
11	Bone	713,753	944,368	0	0	868	1,680	0	0	0	0	714,621	946,04
12	Soppeng	450,067	256,626	0	0	0	29,188	0	0	0	0	450,067	285,81
13	Wajo	552,695	508,577	0	0	776	0	0	0	0	0	553,471	508,57
14	Sidrap	909,369	898,463	0	0	0	0	0	0	0	0	909,369	898,46
15	Pinrang	944,974	1,089,418	0	0	0	0	0	0	0	0	944,974	1,089,41
16	Enrekang	660,988	188,548	0	0	0	0	0	0	0	0	660,988	188,54
17	Luwu	1,685,261	828,773	0	0	312,602	247	0	0	0	0	1,997,863	829,02
18	Tana Toraja	93,379	373,831	0	0	0	0	0	0	0	0	93,379	373,83
19	Polmas	117,488	275,270	0	0	0	21	0	0	0	0	117,488	275,29
20	Majene	191,769	137,707	0	0	118,510	395,061	0	0	0	0	310,280	532,76
21	Mamuju	351,215	349,578	0	0	115,735	2	0	0	0	0	466,949	349,58
22	Luwu Utara	0	0	0	0	0	0	0	0	125	0	125	
23	Makassar	8,333,460	8,818,519	0	0	577,037	4,065,589	0	0	13,714	9,553	8,924,210	12,910,24
24	Pare pare	1,250,093	1,184,553	0	0	0	171,038	0	0	519	0	1,250,611	1,355,59
	Total	21,985,371	22,032,267	0	0	2,295,128	4,882,855	0	0	19,028	11,985	24,299,527	26,943,69

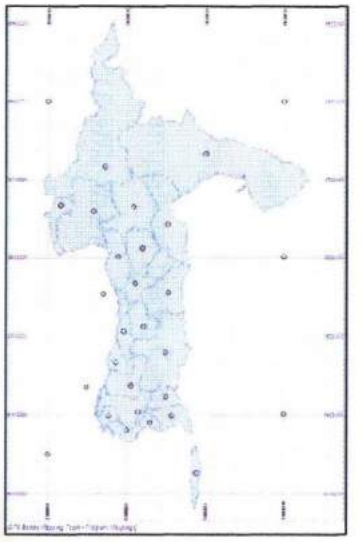
Sumber: ATTN, Balitbang Perhubungan, 2001



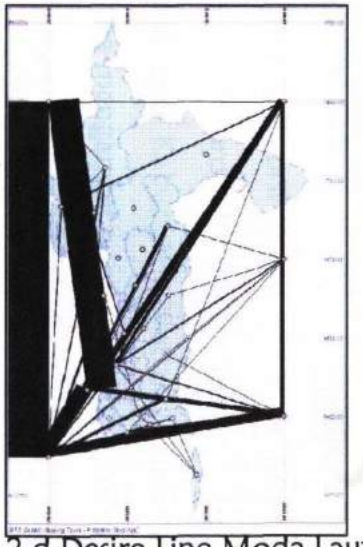
6.2.a Desire Line Moda Jalan



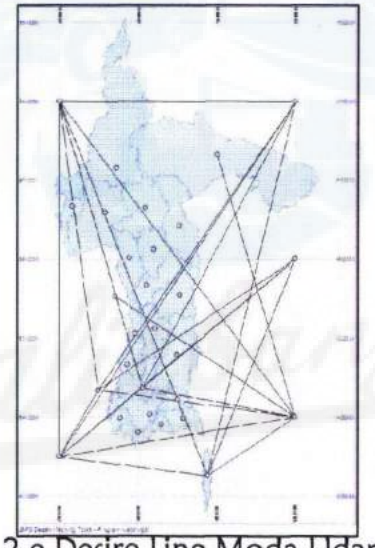
6.2.b Desire Line Moda KA



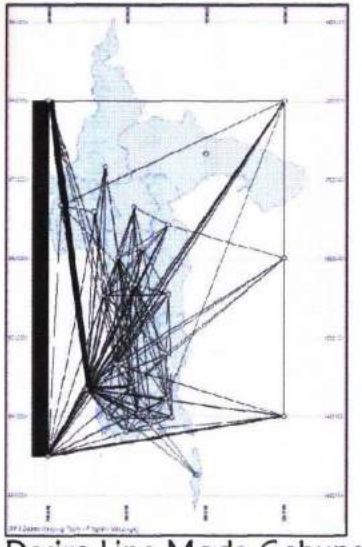
6.2.c Desire Line Moda Sungai



6.2.d Desire Line Moda Laut



6.2.e Desire Line Moda Udara



6.2.f Desire Line Moda Gabungan

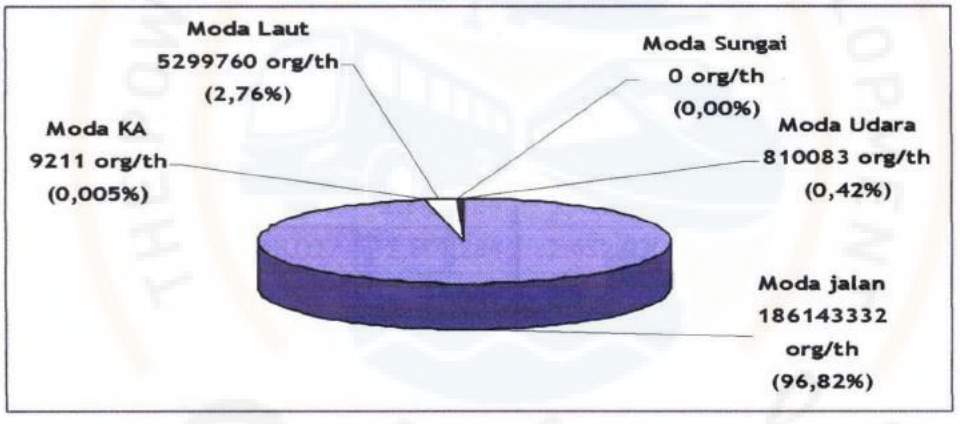
Gambar 6.2 *Desire Line* Perjalanan Barang per Moda Transportasi di Provinsi Sulawesi Selatan

6.3.2 PERMINTAAN PERJALANAN PENUMPANG

Produksi perjalanan orang (bangkitan/tarikan) di setiap Kabupaten/Kota di Provinsi Sulawesi Selatan hasil rekapitulasi dari survey ATTN Tahun 2001 disampaikan pada Tabel 6.2. Sedangkan pola perjalanan orang dalam bentuk *desire-line* disampaikan pada Gambar 6.4.

Pembagian peran antar moda untuk perjalanan penumpang di Provinsi Sulawesi Selatan disampaikan pada Gambar 6.3. Terlihat bahwa dominasi moda jalan sangatlah besar (*traffic shark*) dengan porsi sekitar 96,82% dari total perjalanan penumpang di Provinsi Sulawesi Selatan. Moda laut hanya mengkontribusi sekitar 2,76%, sedangkan moda KA, sungai, dan udara masing-masing hanya mengambil porsi kurang dari 1%.

Jika direncanakan bahwa di masa datang terdapat jaringan jalan KA yang memadai di wilayah Provinsi Sulawesi Selatan ini, maka dominasi moda jalan dapat dikurangi sehingga in-efisiensi akibat *economy-of-scale* yang rendah serta dampak kemacetan jalan dapat diminimalkan.



Gambar 6.3 Peran Antar Moda dalam Angkutan Penumpang di Prov Sulsel

Sedangkan jika dilihat dari pembagian produksi perjalanan orang diantara Kabupaten/Kota, maka Kota Makassar juga cukup dominan (meskipun tidak sebesar untuk angkutan barang) dengan mengambil porsi sekitar 31,15%. Urutan terbesar kedua adalah Kabupaten Gowa dengan porsi produksi perjalanan penumpang sekitar 15,12%. Sedangkan urutan selanjutnya adalah Kabupaten Maros, Kota Parepare, dan Kabupaten Pinrang dengan masing-masing mengambil porsi sebesar 6,12%, 5,50%, dan 4,32%. Urutan selanjutnya adalah Kabupaten Luwu, Wajo, Pangkep dan Takalar. Sedangkan Kabupaten Bulukumba ada di urutan ke 20 (1.67%) dan urutan ke 21 adalah Kabupaten Bantaeng (1.45%). Urutan terendah (ke 22) adalah Selayar (0.24%).

Dari pola perjalanan tersebut, maka pengembangan jalan KA lintas Makassar-Bulukumba ini akan melewati Makasar (urutan 1), Gowa (urutan 2), Takalar (urutan 9), Jeneponto (10), Bantaeng (21), dan Bulukumba (20). Feeder potensial lain adalah Kabupaten Sinjai yang menduduki urutan 15 (2.31%) dan Kabupaten Selayar (24). Dari data itu sebetulnya rute ini cukup potensial untuk melayani angkutan penumpang. **Tabel 6.2** menyajikan urutan dan proporsi peran bangkitan dan tarikan penumpang di wilayah Sulawesi Selatan.

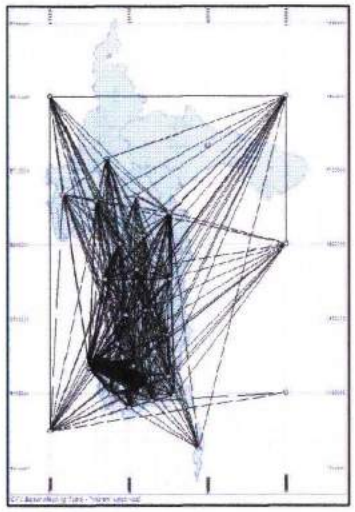
Tabel 6.2 Rangking dan Proporsi Bangkitan/Tarikan Penumpang di SulSel

No	Kabupaten/ Kota	Penumpang Jalan		Penumpang Gabungan		Rangking	%
		Bangkitan	Tarikan	Bangkitan	Tarikan		
1	Makassar	28,616,243	28,314,886	30,154,455	29,734,141	1	31.30%
2	Gowa	14,222,106	14,625,810	14,329,856	14,738,098	2	14.88%
3	Maros	5,758,683	5,786,867	5,882,289	5,891,710	3	6.11%
4	Pare pare	5,170,135	5,177,806	5,310,014	5,265,046	4	5.51%
5	Pinrang	4,257,774	3,934,036	4,326,967	3,987,761	5	4.49%
6	Wajo	3,720,490	3,525,295	3,877,015	3,589,776	6	4.02%
7	Luwu	3,378,923	3,314,510	3,501,092	3,431,189	7	3.63%
8	Pangkep	2,924,029	3,074,311	2,964,831	3,131,581	8	3.08%
9	Takalar	2,839,974	2,841,621	2,858,921	2,864,378	9	2.97%
10	Jeneponto	2,412,373	2,385,384	2,462,714	2,410,087	10	2.56%
11	Sidrap	2,418,027	2,801,284	2,452,930	2,868,947	11	2.55%
12	Barru	2,350,096	2,343,689	2,368,705	2,398,135	13	2.46%
13	Bone	2,138,034	2,197,699	2,329,054	2,343,863	14	2.42%
14	Sinjai	2,137,430	1,994,114	2,223,134	2,039,563	15	2.31%
15	Soppeng	1,925,978	1,969,590	1,985,367	2,017,104	16	2.06%
16	Bulukumba	1,472,986	1,463,527	1,608,540	1,530,756	17	1.67%
17	Bantaeng	1,374,920	1,391,479	1,397,411	1,449,475	18	1.45%
18	Tana Toraja	1,071,279	1,061,600	1,126,400	1,130,008	19	1.17%
19	Enrekang	995,119	986,366	1,009,603	1,026,627	20	1.05%
20	Majene	813,463	799,853	840,627	819,408	21	0.87%
21	Selayar	72,686	71,772	233,343	168,646	23	0.24%
22	Luwu Utara	0	0	1,798	1,090	24	0.00%
Total		93,053,206	93,090,125	96,327,705	95,934,680		

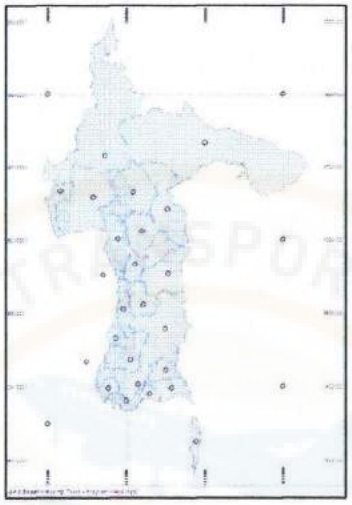
Tabel 6.3 Bangkitan dan Tarikan Perjalanan Orang dari/ke Kabupaten/Kota di Provinsi Sulawesi Selatan (Orang/Tahun)

No	Kabupaten/ Kota	Penumpang Jalan		Penumpang KA		Penumpang Laut		Penumpang Sungai		Penumpang Udara		Penumpang Gabungan	
		Bangkitan	Tarikan	Bangkitan	Tarikan	Bangkitan	Tarikan	Bangkitan	Tarikan	Bangkitan	Tarikan	Bangkitan	Tarikan
1	Selayar	72,686	71,772	0	0	157,295	93,805	0	0	3,362	2,424	233,343	168,64
2	Bulukumba	1,472,986	1,463,527	0	0	132,467	66,263	0	0	3,087	966	1,608,540	1,530,75
3	Bantaeng	1,374,920	1,391,479	0	0	20,074	56,509	0	0	2,416	1,487	1,397,411	1,449,47
4	Jeneponto	2,412,373	2,385,384	0	0	49,652	23,711	0	0	690	993	2,462,714	2,410,08
5	Takalar	2,839,974	2,841,621	0	0	16,770	21,552	0	0	2,177	1,204	2,858,921	2,864,37
6	Gowa	14,222,106	14,625,810	0	0	96,852	108,147	0	0	10,899	4,141	14,329,856	14,738,09
7	Sinjai	2,137,430	1,994,114	0	0	84,102	44,917	0	0	1,601	531	2,223,134	2,039,56
8	Maros	5,758,683	5,786,867	0	0	108,902	98,026	0	0	14,704	6,817	5,882,289	5,891,71
9	Pangkep	2,924,029	3,074,311	0	0	36,244	54,821	0	0	4,559	2,448	2,964,831	3,131,58
10	Barru	2,350,096	2,343,689	0	0	15,235	53,861	0	0	2,740	585	2,368,705	2,398,13
11	Bone	2,138,034	2,197,699	0	0	186,059	143,225	0	0	4,961	2,939	2,329,054	2,343,86
12	Soppeng	1,925,978	1,969,590	0	0	54,276	46,625	0	0	5,112	889	1,985,367	2,017,10
13	Wajo	3,720,490	3,525,295	0	0	154,643	62,462	0	0	1,882	1,343	3,877,015	3,589,77
14	Sidrap	2,418,027	2,801,284	0	0	32,877	66,397	0	0	2,026	1,265	2,452,930	2,868,94
15	Pinrang	4,257,774	3,934,036	0	0	63,822	46,649	0	0	5,370	7,076	4,326,967	3,987,76
16	Enrekang	995,119	986,366	0	0	12,195	36,384	0	0	2,289	3,877	1,009,603	1,026,62
17	Luwu	3,378,923	3,314,510	0	0	113,719	112,349	0	0	8,451	4,330	3,501,092	3,431,18
18	Tana Toraja	1,071,279	1,061,600	0	0	51,209	58,173	0	0	3,912	10,235	1,126,400	1,130,00
19	Polmas	2,374,598	2,391,718	0	0	56,371	15,475	0	0	2,715	2,054	2,433,684	2,409,24
20	Majene	813,463	799,853	0	0	26,050	18,990	0	0	1,115	566	840,627	819,40
21	Mamuju	607,864	636,906	0	0	35,470	49,209	0	0	5,620	1,931	648,954	688,04
22	Luwu Utara	0	0	0	0	910	0	0	0	888	1,090	1,798	1,09
23	Makassar	28,616,243	28,314,886	0	0	1,175,057	1,122,617	0	0	361,592	290,944	30,154,455	29,734,14
24	Pare pare	5,170,135	5,177,806	0	0	133,943	85,396	0	0	5,936	1,845	5,310,014	5,265,04
	Total	93,053,206	93,090,125	0	0	2,814,197	2,485,563	0	0	458,104	351,979	96,327,705	95,934,68

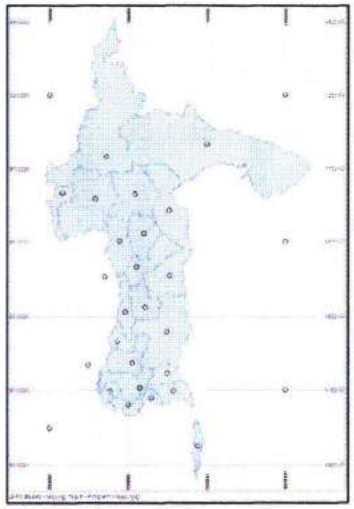
Sumber: ATTN, Balitbang Perhubungan, 2001



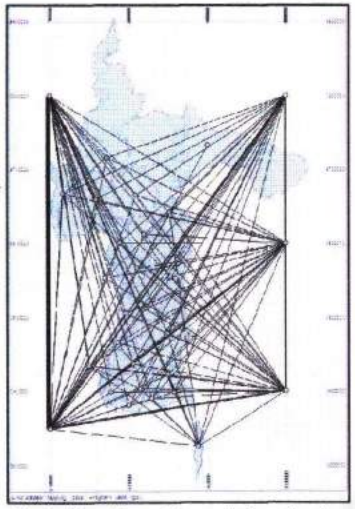
6.4.a Desire Line Moda Jalan



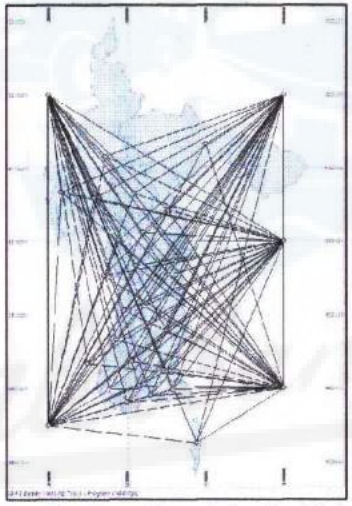
6.4.b Desire Line Moda KA



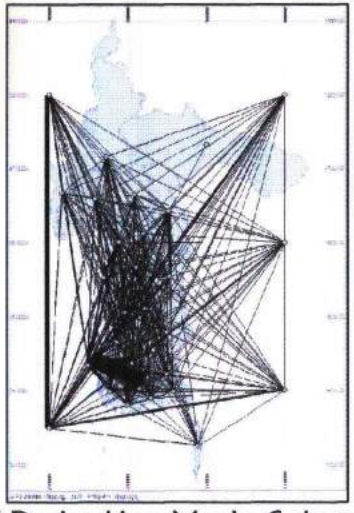
6.4.c Desire Line Moda Sungai



6.4.d Desire Line Moda Laut



6.4.e Desire Line Moda Udara



6.4.f Desire Line Moda Gabungan

Gambar 6.4 *Desire Line* Perjalanan Penumpang per Moda Transportasi di Provinsi Sulawesi Selatan

6.4 MODEL BANGKITAN/TARIKAN PERJALANAN

Proses pengembangan modal bangkitan/tarikan perjalanan dilakukan dengan mengaitkan besarnya permintaan perjalanan (**Tabel 6.1** dan **Tabel 6.2**), sebagai variabel terikat, dengan variabel sosial ekonomi, sebagai variabel bebas, yang signifikan/dominan yang menentukan permintaan perjalanan di wilayah studi. Dalam studi ini digunakan model regresi multi linier untuk mengkalibrasi model bangkitan/tarikan perjalanan barang/penumpang dengan menggunakan program komputer. Pendekatan model ini dipilih karena kesederhanaan serta aplikabitasnya di berbagai studi yang sudah terbukti dapat menghasilkan prediksi dengan kualitas yang memadai. Tahapan yang idealnya dilalui dalam menyusun model bangkitan/tarikan perjalanan dengan pendekatan regresi multi linier dan aplikasinya dalam meramalkan produksi perjalanan adalah sebagai berikut:

a. *Identifikasi Variabel Sosial Ekonomi*: mengidentifikasi kualitas data sosial ekonomi yang akan dijadikan sebagai variabel bebas dalam persamaan regresi linier,
b. Analisis Korelasi: melakukan analisis korelasi antara bangkitan/tarikan perjalanan dengan variabel sosial ekonomi yang telah diidentifikasi pada butir a., sehingga diperoleh rekomendasi variabel sosial ekonomi yang dapat digunakan dalam alternatif persamaan regresi
c. Kalibrasi Persamaan: melakukan kalibrasi persamaan bangkitan/tarikan barang/penumpang berdasarkan rekomendasi butir b., dan memilih alternatif persamaan yang paling memenuhi syarat,
d. Prediksi Permintaan Perjalanan: melakukan prediksi permintaan perjalanan barang/penumpang dengan mengaplikasi persamaan terpilih dari butir c., sehingga diperoleh prediksi permintaan perjalanan di masa waktu tinjauan (dalam studi ini masa waktu tinjauan yakni dari Tahun 2010 s.d 2050).

6.4.1 IDENTIFIKASI VARIABEL SOSIAL EKONOMI

Tahap identifikasi variabel sosial ekonomi ini dilakukan untuk prakualifikasi variabel yang layak digunakan dalam menyusun persamaan bangkitan/tarikan perjalanan barang/penumpang di wilayah studi. Prakualifikasi ditentukan oleh tingkat ketersediaan data dan realisme dari tingkat pertumbuhan yang akan sangat menentukan kualitas model.

Pada Tabel 6.3 disampaikan data variabel sosial ekonomi yang menjadi kandidat variabel bebas dalam alternatif persamaan bangkitan/tarikan perjalanan orang/barang di wilayah studi. Dari ke-10 kandidat variabel bebas tersebut dapat disimpulkan bahwa:

- Variabel sosial ekonomi yang ada memiliki kualitas yang beragam terutama ditunjukkan oleh ketersediaan data dan perkembangan/pertumbuhan nilainya dari Tahun 2000 s.d 2003.
- Hanya variabel PDRB (X5, X7) dan kependudukan (X6, X8) yang memiliki kualitas data yang memadai, di mana nilai variabel dari Tahun 2000 s.d 2003 angkanya realistis memiliki tingkat pertumbuhan yang rasional (beberapa variabel lainnya memiliki tingkat pertumbuhan yang sangat besar di atas 10% atau bahkan minus/kurang dari 0%)
- Jumlah penduduk (X6) dan kepadatannya (X8) memiliki tingkat pertumbuhan yang kecil (rata-rata 1,01%) sehingga jika digunakan dalam persamaan bangkitan tarikan perjalanan akan menghasilkan prediksi yang "under-estimate", karena rata-rata pertumbuhan perjalanan di Indonesia sekitar 4-6%/tahun.
- PDRB (X5) memiliki nilai pertumbuhan yang cukup realistis sekitar 4,03% sehingga diharapkan dapat menghasilkan prediksi yang pantas.

Dari hasil identifikasi/prakualifikasi variabel sosial ekonomi (bebas) dapat direkomendasikan:

a. Alternatif variabel bebas yang memenuhi syarat kualitas data adalah :
   - X5 (PDRB, Milyar Rp)
   - X6 (Jumlah Penduduk, jiwa)
   - X7 (PDRB perkapita, Rp/jiwa)
   - X8 (Kepadatan penduduk, jiwa/km2)

b. Disarankan bahwa dilihat dari realisme tingkat pertumbuhan maka persamaan bangkitan perjalanan yang digunakan sebaiknya dominan berasal (proporsinya, nilai koefisien) dari variabel X5 jika nantinya terbukti kualitas persamaan regresi liniernya memenuhi syarat (r dan R_2 mendekati angka 1).

Tabel 6.3 Data Sosial Ekonomi sebagai Kandidat Variabel Sosial Ekonomi dalam Persamaan Bangkitan/Tarikan Perjalanan

Kode Wil	Kab/Kota	Perkebunan Ton/Thn (X1)					Pertanian Ton/Thn (X2)					Perikanan Ton/Thn (X3)					Perkebunan/ Pertanian/ Perikanan Ton/Thn (X4)					PDRB Milyar/ Tahun (X5)				
		2,000	2,001	2,002	2,003	Pert	2,000	2,001	2,002	2,003	Pert	2,000	2,001	2,002	2,003	Pert	2,000	2,001	2,002	2,003	Pert	2,000	2,001	2,002	2,003	Pert
1	Selayar	21,401	21,451	21,486	25,167	5.84%	42,951	29,171	23,683	25,503	-14.40%	10,164	12,593	12,593	14,008	11.71%	74,516	63,215	57,762	64,678	-3.94%	260	274	290	306	5.58%
2	Bulukumba	33,356	28,480	28,944	16,023	-19.21%	347,032	241,064	273,474	270,738	-6.03%	20,399	16,269	16,269	28,482	18.27%	400,787	285,813	318,687	315,243	-6.09%	944	975	1,007	1,040	3.28%
3	Bantaeng	5,598	13,220	13,207	1,218	15.09%	202,964	191,445	221,622	221,824	3.39%	3,756	3,786	3,786	3,421	-2.95%	212,318	208,451	238,615	226,463	2.52%	378	398	420	442	5.35%
4	Jeneponto	9,387	9,528	11,500	4,496	-12.90%	274,718	245,853	363,311	360,893	12.20%	14,674	16,369	16,369	45,658	63.49%	298,779	271,750	391,180	411,047	13.33%	551	590	632	677	7.11%
5	Takalar	6,636	6,662	16,299	1,424	17.93%	137,075	130,388	122,107	121,401	-3.94%	26,671	40,516	40,516	47,083	22.71%	170,382	177,566	178,922	169,908	-0.02%	518	542	566	592	4.55%
6	Gowa	25,368	14,842	27,579	1,336	-16.94%	651,477	467,568	470,793	458,600	-10.04%	410	394	394	267	-12.11%	677,255	482,804	498,766	460,203	-11.05%	1,096	1,148	1,202	1,259	4.73%
7	Sinjai	16,667	17,053	21,802	8,152	-10.81%	134,822	118,277	135,369	130,156	-0.56%	23,760	33,487	33,487	39,272	19.40%	175,249	168,817	190,658	177,580	0.80%	525	532	539	546	1.32%
8	Maros	6,901	6,976	7,047	874	-28.50%	251,306	272,088	200,371	224,771	-1.97%	28,295	27,887	27,887	23,986	-5.14%	286,502	306,951	235,305	249,631	-3.37%	876	896	917	938	2.31%
9	Pangkep	8,561	8,562	9,434	4,474	-14.13%	105,045	111,017	118,162	93,836	-2.82%	19,121	18,928	18,928	14,346	-8.41%	132,727	138,507	146,524	112,656	-4.32%	1,212	1,261	1,313	1,367	4.09%
10	Barru	3,773	4,476	4,670	4,665	7.62%	81,427	71,636	90,138	80,321	0.97%	17,540	19,172	19,172	20,251	4.98%	102,740	95,284	113,980	105,237	1.56%	370	379	388	397	2.38%
11	Bone	701,265	313,750	316,506	29,192	-48.39%	703,225	549,363	622,091	530,045	-7.81%	70,742	65,094	65,124	86,863	8.48%	1,475,232	928,207	1,003,721	646,100	-21.52%	1,938	1,978	2,017	2,058	2.02%
12	Soppeng	32,109	34,018	22,466	18,409	-15.36%	248,072	206,707	215,700	215,094	-4.20%	4,207	4,128	4,128	51	-33.55%	284,388	244,853	242,294	233,554	-6.18%	668	695	722	750	3.93%
13	Wajo	19,985	20,392	21,736	13,299	-10.06%	379,576	449,100	474,441	301,829	-4.14%	36,030	36,288	36,287	27,850	-7.51%	435,591	505,780	532,464	342,978	-4.73%	1,382	1,436	1,493	1,552	3.94%
14	Sidrap	17,179	17,215	17,215	9,680	-14.52%	354,296	314,952	324,753	302,965	-4.90%	1,034	5,746	5,746	502	121.46%	372,509	337,913	347,714	313,147	-5.44%	808	833	859	886	3.12%
15	Pinrang	47,179	47,183	47,570	42,980	-2.94%	372,041	389,698	350,143	383,748	1.40%	31,211	26,121	31,121	28,769	-1.57%	450,431	463,002	428,834	455,497	0.54%	1,263	1,307	1,352	1,399	3.47%
16	Enrekang	9,786	10,300	12,286	3,024	-16.95%	95,435	40,207	53,812	54,046	-7.87%	388	899	899	51	12.38%	105,609	51,406	66,997	57,121	-11.91%	381	395	408	422	3.47%
17	Luwu	55,257	61,606	62,450	34,213	-10.79%	345,177	253,154	256,815	222,941	-12.80%	40,380	42,201	42,201	23,026	-13.64%	440,814	356,961	361,466	280,180	-13.42%	877	911	946	983	3.88%
18	Tator	7,944	7,946	12,890	2,834	-5.26%	172,576	108,413	147,086	177,518	6.39%	249	880	880	38	52.48%	180,769	117,239	160,806	180,390	4.73%	767	804	842	882	4.77%
22	Luwu Utara	155,867	159,080	217,995	71,890	-9.31%	18,132	203,667	241,573	226,014	345.14%	-	-	-	-		173,999	362,747	459,568	297,904	33.33%	3,466	3,601	3,741	3,887	3.90%
25	Timur																-	-	-							
71	Makassar	179	179	179	-	-33.33%	14,457	11,752	14,242	16,120	5.22%	13,786	13,960	13,960	18,331	10.86%	28,422	25,891	28,381	34,451	7.37%	5,954	6,232	6,523	6,828	4.67%
72	Parepare	43	43	43	-	-33.33%	4,783	4,680	4,261	4,299	-3.40%	4,592	4,632	4,632	4,372	-1.58%	9,418	9,355	8,936	8,671	-2.71%	379	400	421	444	5.42%

Tabel 6.3 Data Sosial Ekonomi sebagai Kandidat Variabel Sosial Ekonomi dalam Persamaan Bangkitan/Tarikan Perjalanan (Lanjutan)

Kode Wil	Kab/Kota	Penduduk Jiwa/ Tahun (X6)						PDRB/ Kapita Rp (000)/ Jiwa (X7)				Kepadatan Penduduk Jiwa/ Km2 (X8)				Jumlah Kendaraan Unit/ Thn (X9)				Kepemilikan Kendaraan Kend/ 1000 penduduk (X10)			
		2,000	2,001	2,002	2,003	2,004	Pert	2,000	2,001	2,002	Pert	2,000	2,001	2,002	Pert	2,000	2,001	2,002	Pert	2,000	2,001	2,002	Pert
1	Selayar	103,596	104,079	104,205	109,415	111,458	1.86%	2,510	2,633	2,783	5.30%	114.7	115.2	115.4	0.29%	2,761	2,915	3,243	8.41%	26.7	28.0	31.1	8.10%
2	Bulukumba	352,419	353,970	354,796	371,453	374,247	1.53%	2,679	2,754	2,838	2.94%	305.2	306.6	307.3	0.34%	12,097	12,591	15,927	15.29%	34.3	35.6	44.9	14.91%
3	Bantaeng	158,632	160,072	160,840	164,841	167,284	1.34%	2,383	2,486	2,611	4.68%	400.8	404.4	406.3	0.69%	3,901	3,932	5,036	14.44%	24.6	24.6	31.3	13.68%
4	Jeneponto	317,588	320,426	321,754	323,245	327,489	0.77%	1,735	1,841	1,964	6.40%	430.5	434.4	436.2	0.65%	5,883	3,371	6,726	28.41%	18.5	10.5	20.9	27.75%
5	Takalar	229,718	232,178	232,681	240,578	244,582	1.59%	2,255	2,334	2,433	3.86%	405.5	409.8	410.7	0.64%	8,934	3,657	9,672	52.71%	38.9	15.8	41.6	52.20%
6	Gowa	512,876	522,105	528,313	552,293	565,252	2.47%	2,137	2,199	2,275	3.18%	272.3	277.2	280.5	1.49%	18,090	17,650	25,188	20.14%	35.3	33.8	47.7	18.44%
7	Sinjai	204,385	205,423	207,416	216,589	217,374	1.57%	2,569	2,590	2,599	0.58%	249.3	250.5	253.0	0.74%	5,126	-	7,214	13.58%	25.1	-	34.8	12.89%
8	Maros	272,116	275,548	278,833	286,260	290,173	1.62%	3,219	3,252	3,289	1.07%	168.1	170.2	172.2	1.23%	10,599	18,197	19,254	38.75%	39.0	66.0	69.1	37.05%
9	Pangkep	263,565	265,290	268,008	275,151	277,223	1.27%	4,598	4,753	4,899	3.22%	237.0	238.5	241.0	0.84%	9,495	20,253	20,266	56.68%	36.0	76.3	75.6	55.48%
10	Barru	151,085	151,464	152,412	156,661	157,680	1.08%	2,449	2,502	2,546	1.96%	128.6	128.9	129.7	0.44%	4,681	3,831	5,492	12.60%	31.0	25.3	36.0	12.05%
11	Bone	648,089	651,746	654,213	679,904	686,986	1.48%	2,990	3,035	3,083	1.54%	142.2	143.0	143.5	0.47%	24,999	24,050	33,900	18.58%	38.6	36.9	51.8	18.04%
12	Soppeng	219,505	218,943	218,859	224,121	225,183	0.65%	3,043	3,174	3,299	4.12%	161.5	161.1	161.0	-0.15%	10,390	8,847	13,496	18.85%	47.3	40.4	61.7	18.99%
13	Wajo	357,720	357,742	358,677	362,683	363,508	0.40%	3,863	4,014	4,163	3.80%	142.7	142.7	143.1	0.13%	33,993	12,778	23,756	11.75%	95.0	35.7	66.2	11.51%
14	Sidrap	238,419	238,926	239,795	246,259	247,723	0.97%	3,389	3,486	3,582	2.81%	126.6	126.9	127.3	0.29%	19,616	22,135	24,910	12.69%	82.3	92.6	103.9	12.37%
15	Pinrang	310,833	312,124	313,801	331,592	334,090	1.84%	4,063	4,187	4,308	2.97%	158.4	159.1	160.0	0.48%	25,114	4,090	33,824	321.64%	80.8	13.1	107.8	319.40%
16	Enrekang	166,307	168,337	169,812	175,962	178,658	1.81%	2,291	2,346	2,403	2.41%	93.1	94.3	95.1	1.05%	1,000	34,411	3,261	1625.29%	6.0	204.4	19.2	1604.50%
17	Luwu	398,131	403,931	407,277	425,834	309,588	-5.11%	2,203	2,255	2,323	2.69%	145.8	147.9	149.1	1.14%	32,626	9,370	49,839	180.31%	81.9	23.2	122.4	177.92%
18	Tator	392,726	395,744	398,796	416,610	420,733	1.75%	1,953	2,032	2,111	3.97%	122.5	123.4	124.4	0.77%	4,115	9,994	5,855	50.73%	10.5	25.3	14.7	49.58%
22	Luwu Utara	431,680	442,267	449,836	462,437	475,092	2.43%	8,029	8,142	8,316	1.77%	28.8	29.6	30.1	2.08%	-	-						
25	Timur																						
71	Makassar	1,100,019	1,116,834	1,127,785	1,145,406	1,164,380	1.43%	5,413	5,580	5,784	3.37%	6,258.3	6,354.0	6,416.3	1.25%	235,619	451,893	328,357	32.23%	214.2	404.6	291.2	30.43%
72	Parepare	108,258	108,917	111,660	113,057	114,933	1.51%	3,501	3,673	3,770	3.78%	1,089.9	1,096.5	1,124.1	1.56%	17,927	20,090	18,944	3.18%	165.6	184.5	169.7	1.68%

6.4.2 ANALISIS KORELASI

Analisis korelasi digunakan untuk mengetahui tingkat keterhubungan secara statistik diantara 2 variabel. Nilai korelasi (r) digunakan untuk menentukan apakah suatu variabel sosial ekonomi (bebas) layak digunakan dalam alternatif persamaan regresi linier dan/atau apakah 2 variabel sosial ekonomi dapat digabungkan dalam satu alternatif persamaan yang sama.

Tabel 6.4 Koefisien Korelasi (r) antar Variabel

Item		Y1	Y2	Y3	Y4	X5	X6	X7	X8
Bangkitan barang (ton/thn)	Y1	1.000	0.978	0.912	0.907	0.794	0.763	0.343	0.932
Tarikan barang (ton/thn)	Y2		1.000	0.927	0.922	0.822	0.785	0.350	0.987
Bangkitan penumpang (org/thn)	Y3			1.000	1.000	0.747	0.787	0.263	0.902
Tarikan penumpang (org/thn)	Y4				1.000	0.741	0.782	0.258	0.899
PDRB (Milyar Rp/thn)	X5					1.000	0.879	0.714	0.799
Jumlah penduduk (orang)	X6						1.000	0.364	0.824
PDRB perkapita (Rp/org/thn)	X7							1.000	0.356
Kepadatan penduduk (org/km2)	X8								1.000

Dari hasil analisis korelasi tersebut dapat disimpulkan bahwa:

- Variabel X8 (kepadatan penduduk) memiliki r yang paling tinggi terhadap bangkitan/tarikan perjalanan barang/penumpang (Y1, Y2, Y3, Y4) dengan r sekitar 0,9
- Variabel X5 (PDRB) dan X6 (penduduk) memiliki r yang relatif tinggi terhadap bangkitan/tarikan perjalanan barang/penumpang (Y1, Y2, Y3, Y4) dengan r sekitar 0,75 s.d 0,82
- Variabel X7 (PDRB perkapita) memiliki r yang rendah terhadap bangkitan/tarikan perjalanan barang/penumpang (Y1, Y2, Y3, Y4) dengan r sekitar 0,3
- Variabel X5 (PDRB) <u>tidak dapat digabungkan</u> dengan variabel bebas lainnya (X6, X7, X8) dalam satu alternatif persamaan yang sama karena memiliki nilai r diatas 0,7

- Variabel X6 (penduduk) hanya dapat digabungkan dengan variabel X7 (PDRB perkapita) dalam satu alternatif persamaan yang sama karena memiliki nilai r kurang dari 0,4
- Variabel X8 (kepadatan penduduk) hanya dapat digabungkan dengan variabel X7 (PDRB perkapita) dalam satu alternatif persamaan yang sama karena memiliki nilai r kurang dari 0,4

6.4.3 KALIBRASI PERSAMAAN BANGKITAN/TARIKAN PERJALANAN

Kalibrasi persamaan bangkitan/tarikan perjalanan dilakukan dengan membentuk sejumlah persamaan regresi linier dari kombinasi variabel bebas yang direkomendasikan penggunaannya dari hasil analisis korelasi (sub bab 6.3.2). Adapun rekomendasi alternatif persamaan regresi linier yang dipilih untuk model prediksi bangkitan/tarikan perjalanan barang/penumpang ditentukan oleh:

- Tingkat akurasi (koefisien korelasi atau R^2 yang mendekati 1),
- Logika keterhubungan antar variabel (nilai koefisien setiap variabel (+/-)
- Besarnya nilai konstanta relatif terhadap rata-rata produksi perjalanan setiap zona (semakin besar nilai konstanta menandakan bahwa kualitas model kurang baik)
- Dominasi proporsi perjalanan yang berasal dari variabel PDRB (sebagaimana disampaikan pada rekomendasi sub bab 6.3.1)

a. Persamaan Regresi Linier Bangkitan Perjalanan Barang

Untuk bangkitan perjalanan barang dihasilkan alternatif persamaan regresi linier yang menjadi kandidat model bangkitan perjalanan barang sebagaimana disampaikan pada Tabel 6.6. Dari sejumlah alternatif tersebut hanya alternatif I yang memiliki proporsi perjalanan dari PDRB yang sangat tinggi sekitar 76%, sehingga dapat dipastikan bahwa tingkat pertumbuhan perjalanan yang akan dihasilkan cukup realistis (sekitar 4-5%), namun karena R2-nya hanya sekitar 0,6421 maka terdapat akurasi variabilitas bangkitan perjalanan barang antar zona tidak dapat dengan sempurna direpresentasikan oleh model.

Alternatif lain yang cukup baik adalah alternatif V dengan R2 yang sangat tinggi (0,9235), namun proporsi permintaan perjalanan didominasi oleh variabel X6 (jumlah

penduduk) sekitar 58%. Hal ini akan mengakibatkan tingkat pertumbuhan bangkitan perjalanan barang yang kurang realistis (sekitar 1-2%), meskipun variabilitas antar zona dapat tergambarkan dengan cukup sempurna (R2 tinggi).

Tabel 6.5 Alternatif Persamaan Bangkitan Perjalanan Barang untuk Provinsi Sulawesi Selatan

Alt	Model Bangkitan Perjalanan Barang	R^2	Komentar
I	*Y1 = 1182.652 X5 – 239846*	0.6421	- R^2 cukup tinggi (> 0.5) - Konstanta rendah (< 25%) - Proporsi perjalanan dari PDRB sangat tinggi (76%)
II	*Y1 = 6.2163 X6 – 989854*	0.6021	- R^2 cukup tinggi (> 0.5) - Konstanta tinggi (> 50%) - Tidak ada proporsi perjalanan dari PDRB
III	*Y1 = 1341.056 X8 + 384327*	0.9412	- R^2 sangat tinggi (> 0.75) - Konstanta sedang (25% s.d 50%) - Tidak ada proporsi perjalanan dari PDRB
IV	*Y1 = 5.1235 X6 + 0.1178 X7 -1248645*	0.5758	- R^2 cukup tinggi (> 0.5) - Konstanta sangat tinggi (> 75%) - Proporsi perjalanan dari PDRB perkapita rendah (10%)
V	*Y1 = 0.0279 X7 + 1252.651 X8 + 416748*	0.9235	- R^2 sangat tinggi (> 0.75) - Konstanta sedang (25% s.d 50%) - Proporsi perjalanan dari PDRB perkapita rendah (7%)

Dari analisis terhadap hasil analisis regresi multi-linier tersebut di atas, maka untuk bangkitan perjalanan barang dipilih alternatif I sebagai model prediksinya, yakni:

$$Y1 = 1182.652\ X5 - 239846 \quad (R^2 = 0.6421)$$

Dimana Y1 adalah bangkitan perjalanan barang (ton/tahun) dan X5 adalah PDRB (Milyar/thn).

b. Persamaan Regresi Linier Tarikan Perjalanan Barang

Untuk tarikan perjalanan barang dihasilkan alternatif persamaan regresi linier yang menjadi kandidat model tarikan perjalanan barang sebagaimana disampaikan pada Tabel 6.6.

Dari sejumlah alternatif tersebut hanya alternatif I yang memiliki proporsi perjalanan dari PDRB yang sangat tinggi sekitar 70%, sehingga dapat dipastikan bahwa tingkat pertumbuhan perjalanan yang akan dihasilkan cukup realistis (sekitar 4-5%), namun

karena R2-nya hanya sekitar 0,6801 maka terdapat akurasi variabilitas bangkitan perjalanan barang antar zona tidak dapat dengan sempurna direpresentasikan oleh model.

Alternatif lain yang cukup baik adalah alternatif V dengan R2 yang sangat tinggi (0,9714), namun proporsi permintaan perjalanan didominasi oleh variabel X6 (jumlah penduduk) sekitar 85%. Hal ini akan mengakibatkan tingkat pertumbuhan bangkitan perjalanan barang yang kurang realistis (sekitar 1-2%), meskipun variabilitas antar zona dapat tergambarkan dengan cukup sempurna (R2 tinggi).

Tabel 6.6 Alternatif Persamaan Tarikan Perjalanan Barang untuk Prov. Sulsel

Alt	Model Tarikan Perjalanan Barang	R^2	Komentar
I	*Y2 = 1702.125 X5 – 778432*	0.6801	- R^2 cukup tinggi (> 0,5) - Konstanta tinggi (> 50%) - Proporsi perjalanan dari PDRB tinggi (71%)
II	*Y2 = 9.1245 X6 – 1769429*	0.6104	- R^2 cukup tinggi (> 0,5) - Konstanta sangat tinggi (> 75%) - Tidak ada proporsi perjalanan dari PDRB
III	*Y2 = 1768.145 X8 + 181506*	0.9702	- R^2 sangat tinggi (> 0,75) - Konstanta rendah (< 25%) - Tidak ada proporsi perjalanan dari PDRB
IV	*Y2 = 10. 2265 X6 + 0.1438 X7 -2431996*	0.6208	- R^2 cukup tinggi (> 0,5) - Konstanta sangat tinggi (> 75%) - Proporsi perjalanan dari PDRB perkapita rendah (11%)
V	*Y2 = 0.0318 X7 + 1578.684 X8 + 89346*	0.9714	- R^2 sangat tinggi (> 0,75) - Konstanta rendah (< 25%) - Proporsi perjalanan dari PDRB perkapita rendah (8%)

Dari analisis terhadap hasil analisis regresi multi-linier tersebut di atas, maka untuk tarikan perjalanan barang dipilih alternatif I sebagai model prediksinya, yakni:

$$Y2 = 1702.125\ X5 - 778432\ (R2 = 0.6801)$$

Dimana Y2 adalah tarikan perjalanan barang (ton/tahun) dan X5 adalah PDRB.

c. Persamaan Regresi Linier Bangkitan Perjalanan Penumpang

Untuk bangkitan perjalanan penumpang dihasilkan alternatif persamaan regresi linier yang menjadi kandidat model bangkitan perjalanan penumpang sebagaimana disampaikan pada Tabel 6.7.

Dari sejumlah alternatif tersebut hanya alternatif I yang memiliki proporsi perjalanan dari PDRB yang sangat tinggi sekitar 96%, sehingga dapat dipastikan bahwa tingkat pertumbuhan perjalanan yang akan dihasilkan cukup realistis (sekitar 4-5%), namun karena R2-nya hanya sekitar 0,5741 maka terdapat akurasi variabilitas bangkitan perjalanan barang antar zona tidak dapat dengan sempurna direpresentasikan oleh model.

Alternatif lain yang cukup baik adalah alternatif V dengan R2 yang sangat tinggi (0,8219), namun proporsi permintaan perjalanan dari PDRB justru nilainya negatif, sehingga tidak cocok dengan logika bahwa peningkatan PDRB akan menghasilkan penambahan permintaan perjalanan. Sehingga persamaan ini tidak dapat digunakan dalam melakukan prediksi permintaan perjalanan di masa yang akan datang.

Tabel 6.7 Alternatif Persamaan Bangkitan Perjalanan Penumpang untuk Provinsi Sulawesi Selatan

Alt	Model Bangkitan Perjalanan Penumpang	R^2	Komentar
I	*Y3 = 3761.645 X5 – 198345*	0.5741	- R^2 cukup tinggi (> 0,5) - Konstanta rendah (< 25%) - Proporsi perjalanan dari PDRB tinggi (96%)
II	*Y3 = 30.0021 X6 – 3671247*	0.6126	- R^2 cukup tinggi (> 0,5) - Konstanta sangat tinggi (> 75%) - Tidak ada proporsi perjalanan dari PDRB
III	*Y3 = 4195.297 X8 + 1741745*	0.8103	- R^2 sangat tinggi (> 0,75) - Konstanta sangat tinggi (< 75%) - Tidak ada proporsi perjalanan dari PDRB
IV	*Y3 = 19.7867 X6 - 0.0579 X7 -3451872*	0.6149	- R^2 cukup tinggi (> 0,5) - Konstanta sangat tinggi (> 75%) - Proporsi perjalanan dari PDRB perkapita bernilai negatif (tidak sesuai logika)
V	*Y3 = -0.2176 X7 + 6102.198 X8 + 2623365*	0.8219	- R^2 sangat tinggi (> 0,75) - Konstanta sangat tinggi (> 75%) - Proporsi perjalanan dari PDRB perkapita bernilai negatif (tidak sesuai logika)

Dari analisis terhadap hasil analisis regresi multi-linier tersebut di atas, maka untuk bangkitan perjalanan penumpang dipilih alternatif I sebagai model prediksinya, yakni:

$$Y3 = 3761.645\ X5 - 198345\ (R2 = 0.574)$$

Dimana Y3 adalah bangkitan perjalanan penumpang (orang/tahun) dan X5 adalah PDRB (Milyar/thn).

d. Persamaan Regresi Linier Tarikan Perjalanan Penumpang

Untuk tarikan perjalanan penumpang dihasilkan alternatif persamaan regresi linier yang menjadi kandidat model tarikan perjalanan penumpang.

Dari sejumlah alternatif tersebut hanya alternatif I yang memiliki proporsi perjalanan dari PDRB yang sangat tinggi sekitar 97%, sehingga dapat dipastikan bahwa tingkat pertumbuhan perjalanan yang akan dihasilkan cukup realistis (sekitar 4-5%), namun karena R2-nya hanya sekitar 0,5642, maka terdapat akurasi variabilitas bangkitan perjalanan barang antar zona tidak dapat dengan sempurna direpresentasikan model.

Alternatif lain yang cukup baik adalah alternatif V dengan R2 yang sangat tinggi (0,8005), namun proporsi permintaan perjalanan dari PDRB justru nilainya negatif, sehingga tidak cocok dengan logika bahwa peningkatan PDRB akan menghasilkan penambahan permintaan perjalanan. Sehingga persamaan ini tidak dapat digunakan dalam melakukan prediksi permintaan perjalanan di masa yang akan datang.

Tabel 6.8 Alternatif Persamaan Tarikan Perjalanan Penumpanguntuk Prov. Sulsel

Alt	Model Bangkitan Perjalanan Penumpang	R^2	Komentar
I	*Y4 = 3725.267 X5 – 138012*	0.5642	- R^2 cukup tinggi (> 0.5) - Konstanta rendah (< 25%) - Proporsi perjalanan dari PDRB tinggi (97%)
II	*Y4 = 23.1945 X6 – 4093829*	0.5978	- R^2 cukup tinggi (> 0.5) - Konstanta sangat tinggi (> 75%) - Tidak ada proporsi perjalanan dari PDRB
III	*Y4 = 4412.520 X8 + 1913783*	0.7813	- R^2 sangat tinggi (> 0.75) - Konstanta sangat tinggi (< 75%) - Tidak ada proporsi perjalanan dari PDRB
IV	*Y4 = 31.4321 X6 - 0.0576 X7 -3456547*	0.6145	- R^2 cukup tinggi (> 0.5) - Konstanta sangat tinggi (> 75%) - Proporsi perjalanan dari PDRB perkapita bernilai negatif (tidak sesuai logika)
V	*Y4 = -0.2108X7 + 4067.214 X8 + 2765439*	0.8005	- R^2 sangat tinggi (> 0.75) - Konstanta sangat tinggi (> 75%) - Proporsi perjalanan dari PDRB perkapita bernilai negatif (tidak sesuai logika)

Dari analisis terhadap hasil analisis regresi multi-linier tersebut di atas, maka untuk tarikan perjalanan penumpang dipilih alternatif I sebagai model prediksinya, yakni:

$$Y4 = 3725.267\ X5 - 138012\ (R2 = 0.5642)$$

Dimana Y4 adalah tarikan perjalanan penumpang (orang/tahun) dan X5 adalah PDRB (Milyar/thn).

6.4.4 PREDIKSI BANGKITAN DAN TARIKAN PERJALANAN

Dengan menggunakan persamaan bangkitan dan tarikan perjalanan yang disampaikan pada Sub Bab 6.3.3 bagian a s.d d serta dengan tingkat pertumbuhan variabel sosial ekonomi yang disampaikan pada Tabel 6.3, maka dapat dilakukan prediksi bangkian dan tarikan perjalanan barang dan penumpang di wilayah studi Provinsi Sulawesi Selatan.

Dengan dasar pola permintaan perjalanan tahun 2001 kemudian dilakukan prakiraan untuk kondisi hingga tahun 2050. Parameter-parameter yang digunakan untuk prakiraan hingga tahun 2050 adalah struktur populasi, perkiraan kondisi sosio ekonomi (PDB/ PDRB dan kepemilikan kendaraan) dan rencana peruntukan lahan (perkebunan, pertanian, pertambangan dan industri).

Selanjutnya untuk masing-masing tahun rencana (tahun 2010 hingga tahun 2050 dengan selang waktu lima tahunan) dilaksanakan analisis distribusi perjalanan *(trip distribution)* dan analisis pembebanan perjalanan *(trip assignment).* Data-data masukkan yang diperlukan pada tahap-tahap pekerjaan ini adalah antara lain skenario rencana dan kebijakan pemerintah baik di bidang transportasi maupun pengembangan wilayah di Sulawesi Selatan. Analisis pembebanan perjalanan penumpang dan barang terhadap rencana jalur KA di Sulawesi Selatan, khususnya Makasar - Bulukumba juga akan dilaksanakan pada tahapan ini guna menetapkan skenario lintasan jalur KA yang paling prioritas dan tahapan pengoperasiannya ditinjau dari aspek permintaan *(demand)* perjalanan.

Tabel 6.9 Prediksi Bangkitan (Oi) dan Tarikan (Dd) Perjalanan Barang di Provinsi Sulawesi Selatan Tahun 2010 – 2050

No	Kab/ Kota	Prediksi Bangkitan (Oi) dan Tarikan (Dd) Perjalanan Barang (Ton/Tahunn)																	
		2010		2015		2020		2025		2030		2035		2040		2045		2050	
		Oi	Dd	Oi	Dd	Oi	Dd	Oi	Dd	Oi	Dd	Oi	Dd	Oi	Dd	Oi	Dd	Oi	Dd
1	Selayar	287,684	37,237	451,250	216,224	665,531	524,627	946,253	928,654	1,314,014	1,457,953	1,795,804	2,151,366	2,426,978	3,059,779	3,253,854	4,249,855	4,337,110	5,808,926
2	Bulukumba	1,301,567	1,440,038	1,571,495	1,828,530	1,888,692	2,285,054	2,261,435	2,821,523	2,699,452	3,451,936	3,214,174	4,192,746	3,819,032	5,063,284	4,529,811	6,086,269	5,365,059	7,288,395
3	Bantaeng	511,525	302,974	733,817	622,906	1,021,873	1,037,490	1,395,151	1,574,728	1,878,862	2,270,907	2,505,679	3,173,049	3,317,939	4,342,089	4,370,505	5,856,988	5,734,470	7,820,068
4	Jeneponto	1,051,441	1,080,046	1,578,032	1,837,938	2,319,368	2,904,901	3,363,022	4,406,975	4,832,281	6,521,598	6,900,709	9,498,570	9,812,647	13,689,560	13,912,081	19,589,647	19,683,276	27,895,805
5	Takalar	714,251	594,747	950,271	934,437	1,244,676	1,358,157	1,611,909	1,886,696	2,069,987	2,545,962	2,641,362	3,368,358	3,354,125	4,394,170	4,243,183	5,673,742	5,352,172	7,269,848
6	Gowa	1,813,838	2,177,321	2,345,237	2,942,134	3,014,137	3,904,844	3,856,118	5,116,660	4,915,964	6,642,037	6,250,049	8,562,112	7,929,334	10,979,013	10,043,141	14,021,297	12,703,903	17,850,783
7	Sinjai	468,920	241,655	517,323	311,319	569,032	385,741	624,273	455,246	683,286	550,180	746,329	640,914	813,677	737,845	885,625	841,395	962,486	952,018
8	Maros	1,062,305	1,095,681	1,219,814	1,322,375	1,395,375	1,576,490	1,594,294	1,851,343	1,816,153	2,180,653	2,064,848	2,538,586	2,343,626	2,939,815	2,656,125	3,389,577	3,006,424	3,893,743
9	Pangkep	1,898,145	2,298,659	2,371,367	2,979,741	2,949,332	3,811,574	3,655,223	4,827,524	4,517,356	6,068,343	5,570,313	7,583,835	6,856,331	9,434,699	8,426,995	11,695,269	10,345,310	14,456,192
10	Barru	315,934	21,472	386,824	123,500	466,756	238,541	556,883	368,256	658,506	514,516	773,091	679,432	902,292	865,383	1,047,971	1,075,052	1,212,233	1,311,464
11	Bone	2,560,067	3,251,326	2,854,516	3,675,110	3,179,930	4,143,461	3,539,566	4,651,065	3,937,023	5,233,102	4,376,278	5,865,297	4,861,726	6,563,976	5,398,226	7,336,131	5,991,147	8,189,488
12	Soppeng	923,356	895,700	1,171,289	1,252,536	1,472,069	1,685,432	1,836,959	2,210,598	2,279,525	2,847,702	2,816,643	3,620,603	3,468,126	4,558,245	4,258,471	5,695,744	5,217,275	7,075,698
13	Wajo	2,165,457	2,683,386	2,678,141	3,421,263	3,300,102	4,316,418	4,054,633	5,402,371	4,969,989	6,719,793	6,080,452	8,318,020	7,427,607	10,256,905	9,061,905	12,609,058	11,044,549	15,462,567
14	Sidrap	1,057,038	1,088,101	1,270,911	1,395,916	1,520,053	1,754,493	1,810,283	2,172,204	2,148,375	2,658,801	2,542,223	3,225,644	3,001,021	3,885,967	3,535,480	4,655,184	4,158,079	5,551,256
15	Pinrang	1,859,361	2,242,840	2,248,540	2,802,962	2,709,869	3,466,928	3,256,725	4,253,988	3,904,965	5,186,964	4,673,385	6,292,906	5,584,263	7,603,883	6,664,013	9,157,906	7,943,940	11,000,034
16	Enrekang	394,409	134,416	512,359	304,175	652,244	505,503	818,142	744,271	1,014,892	1,027,443	1,248,231	1,363,274	1,524,963	1,761,558	1,853,157	2,233,910	2,242,384	2,794,104
17	Luwu	1,280,157	1,409,224	1,600,597	1,870,414	1,988,589	2,428,830	2,458,377	3,104,969	3,027,202	3,923,648	3,715,944	4,914,916	4,549,883	6,115,158	5,559,629	7,568,429	6,782,245	9,328,072
18	Tana Toraja	1,208,838	1,306,577	1,590,667	1,856,123	2,073,134	2,550,512	2,682,766	3,427,920	3,453,078	4,536,587	4,426,421	5,937,465	5,656,307	7,707,572	7,210,354	9,944,225	9,174,001	12,770,393
19	Luwu Utara	1,685,617	1,992,779	2,155,042	2,668,397	2,738,913	3,508,729	3,455,130	4,553,934	4,368,399	5,853,958	5,491,883	7,470,926	6,889,271	9,482,109	8,627,341	11,983,615	10,789,150	15,094,986
22	Makassar	10,875,052	15,218,620	13,724,371	19,319,486	17,304,117	24,471,615	21,801,537	30,944,499	27,451,875	39,076,717	34,550,686	49,293,639	43,469,287	62,129,683	54,674,184	78,256,265	68,751,471	98,516,919
23	Pare pare	5,768,949	7,869,691	7,035,692	9,692,844	8,569,484	11,900,345	10,426,621	14,573,219	12,675,271	17,809,575	15,397,970	21,728,203	18,694,653	26,472,936	22,686,327	32,217,929	27,519,504	39,174,051
24	Palopo	515,719	309,011	740,647	632,737	1,032,536	1,052,836	1,411,318	1,597,995	1,902,861	2,305,447	2,540,735	3,223,502	3,368,500	4,414,859	4,442,687	5,960,877	5,836,655	7,957,137
	TOTAL	39,719,631	47,691,500	49,708,201	62,011,068	62,076,813	79,812,521	77,426,618	101,904,638	96,519,418	129,383,839	120,323,228	163,643,334	150,071,589	206,458,490	187,341,065	260,098,366	234,152,844	327,471,946

Tabel 6.10 Prediksi Bangkitan (Oi) dan Tarikan (Dd) Perjalanan Penumpang di Provinsi Sulawesi Selatan Tahun 2010 – 2050

No	Kab./Kota	Prediksi Bangkitan (Oi) dan Tarikan (Dd) Perjalanan Penumpang (Ton/Tahun)																	
		2010		2015		2020		2025		2030		2035		2040		2045		2050	
		Oi	Dd	Oi	Dd	Oi	Dd	Oi	Dd	Oi	Dd	Oi	Dd	Oi	Dd	Oi	Dd	Oi	Dd
1	Selayar	1,479,563	1,523,669	1,999,815	2,038,890	2,681,376	2,713,860	3,574,263	3,598,112	4,743,998	4,756,534	6,276,420	6,274,138	8,283,986	8,262,289	10,914,018	10,856,886	14,359,517	14,279,065
2	Bulukumba	4,704,407	4,717,327	5,562,963	5,567,580	6,571,866	6,566,726	7,757,446	7,740,841	9,150,641	9,120,562	10,787,809	10,741,897	12,711,672	12,647,155	14,972,437	14,886,057	17,629,100	17,517,028
3	Bantaeng	2,191,529	2,228,750	2,898,570	2,928,953	3,814,788	3,836,311	5,002,067	5,012,108	6,540,602	6,535,764	8,534,310	8,510,191	11,117,853	11,068,750	14,465,734	14,384,254	18,804,081	18,680,646
4	Jeneponto	3,908,835	3,929,448	5,593,754	5,598,170	7,941,710	7,923,323	11,261,247	11,210,757	15,934,501	15,838,817	22,513,520	22,354,212	31,775,481	31,526,602	44,814,495	44,439,520	63,170,856	62,618,360
5	Takalar	2,836,338	2,857,324	3,587,043	3,610,768	4,523,453	4,538,122	5,691,507	5,694,881	7,148,509	7,137,792	8,965,936	8,937,644	11,232,950	11,182,733	14,060,765	13,983,201	17,588,111	17,476,435
6	Gowa	6,333,781	6,330,943	8,023,993	8,004,810	10,151,554	10,111,796	12,829,630	12,763,973	16,200,669	16,102,410	20,443,976	20,304,682	25,785,255	25,594,306	32,508,610	32,252,642	40,971,660	40,633,847
7	Sinjai	2,056,017	2,094,548	2,209,973	2,247,016	2,374,443	2,409,895	2,550,145	2,583,898	2,737,847	2,769,785	2,938,367	2,968,366	3,152,581	3,180,508	3,381,425	3,407,139	3,625,896	3,649,246
8	Maros	3,943,388	3,963,667	4,444,375	4,459,809	5,005,962	5,015,965	5,635,479	5,639,395	6,341,143	6,338,234	7,132,165	7,121,606	8,018,869	7,999,735	9,012,830	8,984,084	10,127,021	10,087,500
9	Pangkep	6,601,934	6,596,504	8,107,105	8,087,118	9,945,430	9,907,665	12,190,643	12,131,170	14,932,822	14,846,825	18,281,948	18,163,562	22,372,367	22,214,424	27,368,158	27,161,902	33,459,716	33,204,453
10	Barru	1,569,418	1,612,655	1,794,897	1,835,953	2,049,135	2,087,733	2,335,801	2,371,627	2,659,032	2,691,732	3,023,491	3,052,666	3,434,436	3,459,637	3,897,798	3,918,518	4,420,262	4,435,929
11	Bone	8,707,298	8,681,507	9,643,848	9,609,000	10,678,889	10,634,031	11,822,779	11,766,859	13,086,965	13,018,819	14,484,097	14,402,439	16,028,156	15,931,566	17,734,594	17,621,502	19,620,488	19,489,157
12	Soppeng	3,501,435	3,525,989	4,290,034	4,306,961	5,246,720	5,254,395	6,407,321	6,403,772	7,815,301	7,798,136	9,523,389	9,439,706	11,595,551	11,541,828	14,109,389	14,031,355	17,159,045	17,051,519
13	Wajo	7,452,169	7,438,515	9,082,856	9,053,432	11,061,119	11,012,564	13,461,044	13,389,280	16,372,507	16,272,587	19,904,541	19,770,463	24,189,418	24,013,903	29,387,606	29,161,820	35,693,773	35,407,002
14	Sidrap	3,926,637	3,947,078	4,606,898	4,620,761	5,399,343	5,405,542	6,322,472	6,319,744	7,397,837	7,384,709	8,650,543	8,625,300	10,109,835	10,070,480	11,809,784	11,753,989	13,790,075	13,715,129
15	Pinrang	6,478,574	6,474,336	7,716,429	7,700,220	9,183,773	9,153,373	10,923,152	10,875,931	12,985,000	12,917,840	15,429,100	15,338,304	18,326,320	18,207,505	21,760,663	21,608,636	25,831,710	25,640,313
16	Enrekang	1,819,022	1,859,846	2,194,184	2,231,379	2,639,113	2,672,006	3,166,784	3,194,573	3,792,583	3,814,321	4,534,761	4,549,321	5,414,957	5,421,005	6,458,841	6,454,794	7,696,851	7,680,832
17	Luwu	4,636,309	4,649,887	5,655,526	5,659,247	6,889,609	6,881,395	8,383,854	8,361,191	10,193,109	10,152,949	12,383,782	12,322,436	15,036,282	14,949,284	18,247,967	18,129,910	22,136,723	21,981,059
18	Tana Toraja	4,409,463	4,425,235	5,623,942	5,627,969	7,158,520	7,147,706	9,097,567	9,068,001	11,547,687	11,494,427	14,643,585	14,560,385	18,555,468	18,434,438	23,498,405	23,329,572	29,744,150	29,514,916
19	Polmas	5,925,948	5,927,054	7,419,043	7,405,710	9,276,152	9,244,860	11,586,023	11,532,392	14,459,036	14,377,621	18,032,487	17,916,514	22,477,141	22,318,185	28,005,396	27,792,977	34,881,432	34,602,516
22	Luwu Utara	35,154,658	34,873,100	44,217,449	43,848,247	55,603,499	55,124,185	69,908,373	69,290,725	87,880,333	87,088,878	110,459,424	109,449,611	138,826,696	137,542,550	174,465,956	172,837,151	219,241,391	217,179,573
23	Makassar	2,204,871	2,241,963	2,920,297	2,950,470	3,848,702	3,869,897	5,053,488	5,063,032	6,616,934	6,611,358	8,645,810	8,620,613	11,278,672	11,228,013	14,695,325	14,611,625	19,129,099	19,002,521
24	Pare pare	18,913,747	18,789,252	22,942,860	22,779,400	27,821,370	27,610,731	33,728,342	33,460,577	40,880,591	40,543,659	49,540,641	49,119,959	60,026,357	59,504,271	72,722,619	72,077,750	88,095,440	87,301,905
	Total	138,755,342	138,698,597	170,525,852	170,161,862	209,866,526	209,122,082	258,689,439	257,472,840	319,417,643	317,613,760	395,130,100	392,594,014	489,750,304	486,299,168	608,292,815	603,695,283	757,186,398	751,148,950

6.5 MODEL DISTRIBUSI PERJALANAN

Model distribusi perjalanan diaplikasikan untuk menghasilkan prediksi MAT perjalanan penumpang dan barang pada tahun-tahun tinjauan. MAT perjalanan yang berisi informasi mengenai pola perjalanan akan sangat berpengaruh terhadap jumlah lalulintas barang dan penumpang yang menggunakan jalan KA lintas Makassar – Takalar – Bulukumba yang direncanakan.

Model distribusi perjalanan yang diaplikasi dalam studi ini adalah pendekatan Furness, dimana pola perjalanan yang terjadi saat ini dijadikan sebagai dasar distribusi dari pola perjalanan di masa datang. Perubahan besaran asal-tujan perjalanan dari/ke setiap zona perjalanan akan lebih dipengaruhi oleh pertumbuhan permintaan perjalanan di masing-masing zona.

6.5.1 DISTRIBUSI PERJALANAN BARANG

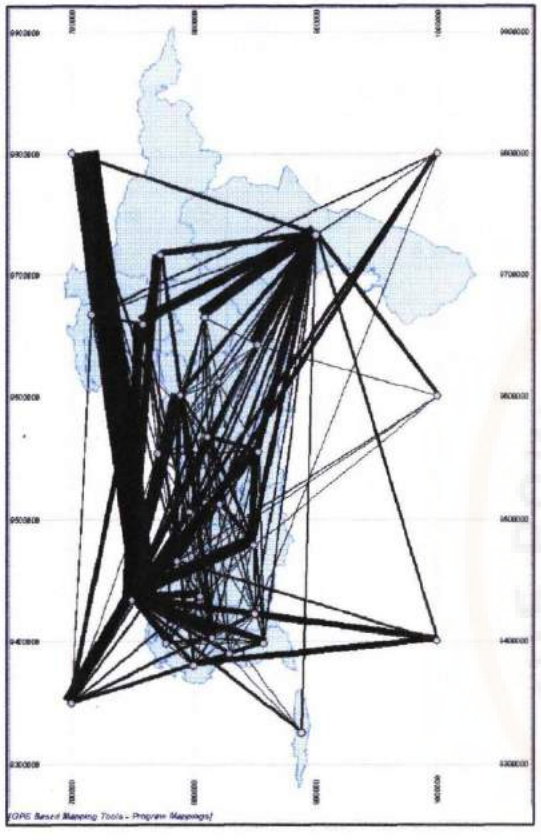
Prediksi MAT pada Tahun 2050 yang menyatakan distribusi perjalanan barang di akhir waktu tinjauan disampaikan pada **Tabel 6.11** sedangkan desire lines pada tahun tinjauan 2010, 2030, dan 2050 disampaikan pada **Gambar 6.5**. Terlihat bahwa asal-tujuan perjalanan barang di dalam wilayah studi paling besar terjadi antara zona Kabupaten Jeneponto ke Makassar dengan perjalanan barang sekitar 2.809.769 ton/tahun. Sedangkan perjalanan barang antara Makassar-Bulukumba sekitar 2.020.820 ton/tahun. Ini merupakan potensi pengguna KA yang sangat besar untuk lintas KA yang direncanakan.

6.5.2 DISTRIBUSI PERJALANAN PENUMPANG

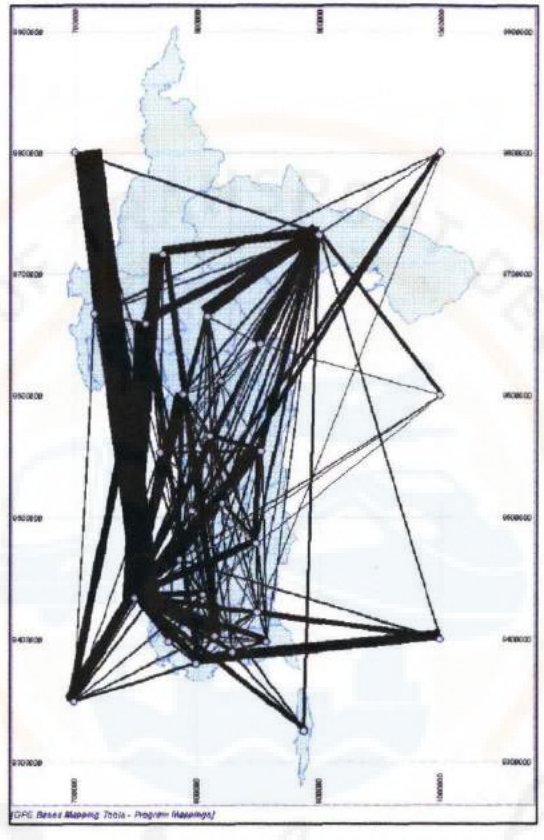
Contoh MAT hasil prediksi pada Tahun 2050 yang menyatakan distribusi perjalanan penumpang di akhir waktu tinjauan disampaikan pada **Tabel 6.12** sedangkan desire lines pada tahun tinjauan 2010, 2030, dan 2050 disampaikan pada **Gambar 6.6**. Terlihat bahwa asal-tujuan perjalanan penumpang di dalam wilayah studi paling besar terjadi antara zona Kabupaten Jeneponto ke Makassar dengan perjalanan orang sekitar 36.385.714 orang/tahun. Sedangkan perjalanan penumpang antara Makassar-Bulukumba sekitar 10,5 juta penumpang/tahun.

Tabel 6.11 Prediksi MAT Perjalanan Barang Tahun 2050 (Ribu Ton/Tahun)

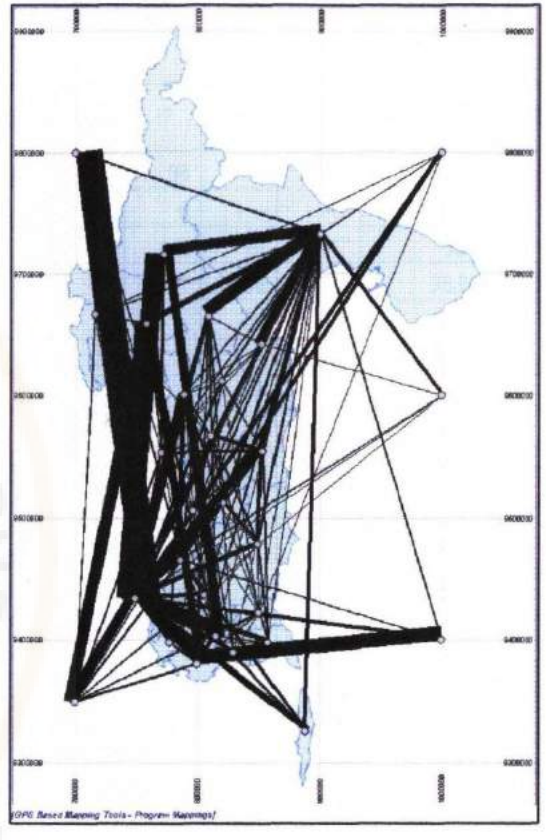
Kode Wil	Kab/Kota	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	22	25	71	72
1	Selayar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	955	2,989	-
2	Bulukumba	-	-	595	1,541	264	-	-	-	-	-	84	-	-	102	-	-	-	-	-	171	1,406	-
3	Bantaeng	-	218	-	3,060	-	218	12	-	-	-	-	-	-	-	534	-	-	121	-	85	881	-
4	Jeneponto	-	1,309	2,797	-	-	1,970	82	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	737	-	587	2,810	-
5	Takalar	-	-	-	999	-	1,785	-	518	-	-	80	-	-	-	358	-	-	-	-	183	954	-
6	Gowa	973	276	-	1,832	687	-	-	48	508	115	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	1,979	-
7	Sinjai	-	-	-	189	-	21	-	-	-	8	123	-	-	-	-	18	-	-	-	35	134	-
8	Maros	-	-	-	-	-	145	-	-	462	15	23	-	-	-	-	-	-	-	-	90	1,677	28
9	Pangkep	1,333	-	-	-	-	91	-	68	-	63	-	-	277	39	569	-	50	653	-	181	2,570	44
10	Barru	-	-	-	-	-	-	-	24	293	-	-	-	182	25	35	40	-	-	-	147	279	61
11	Bone	-	277	-	-	133	-	161	-	-	-	-	304	1,353	546	-	-	-	-	-	479	2,206	-
12	Soppeng	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35	1,130	-	677	281	158	-	-	-	-	704	1,488	279
13	Wajo	-	403	-	-	-	-	-	-	-	-	1,619	971	-	752	-	-	-	-	-	1,896	3,534	908
14	Sidrap	-	-	-	-	-	422	-	-	-	11	-	160	1,386	-	209	162	-	149	-	242	843	182
15	Pinrang	-	-	-	-	-	182	26	-	1,589	-	-	131	-	538	-	181	45	273	-	467	1,493	834
16	Enrekang	-	-	-	-	-	-	30	-	-	-	-	-	99	81	168	-	19	-	-	449	1,130	51
17	Luwu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	294	-	3,722	846	15
18	Tator	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	253	198	-	-	6,928	992	-
22	Luwu Utara	1,458	221	117	612	204	194	47	58	509	98	284	754	1,712	229	513	736	4,367	3,658	-	-	69	144
25	Timur	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
71	Makassar	-	2,021	1,563	6,128	3,425	6,565	248	1,803	5,906	626	1,818	1,582	3,728	683	3,420	342	1,312	2,267	-	88	-	831
72	Parepare	-	-	-	-	-	-	-	-	120	91	62	208	626	321	1,175	71	62	138	-	205	1,036	-



Desire Line Barang Tahun 2010



Desire Line Barang Tahun 2030

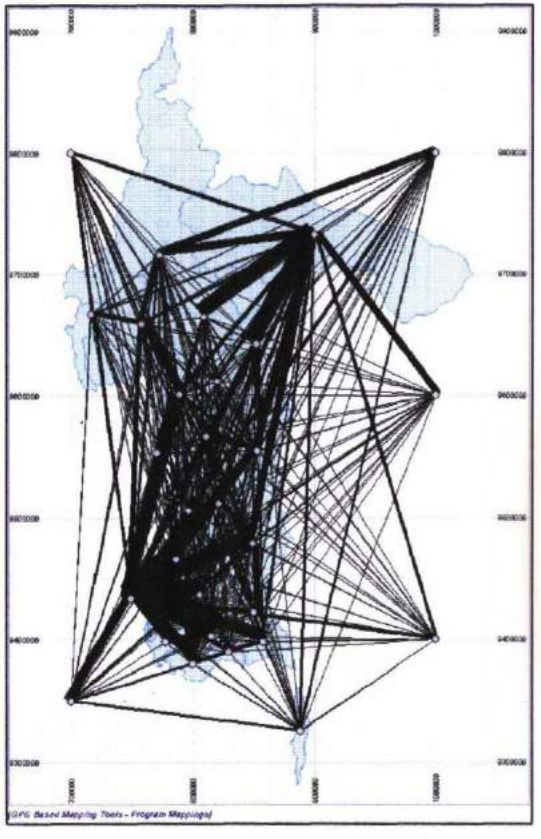


Desire Line Barang Tahun 2050

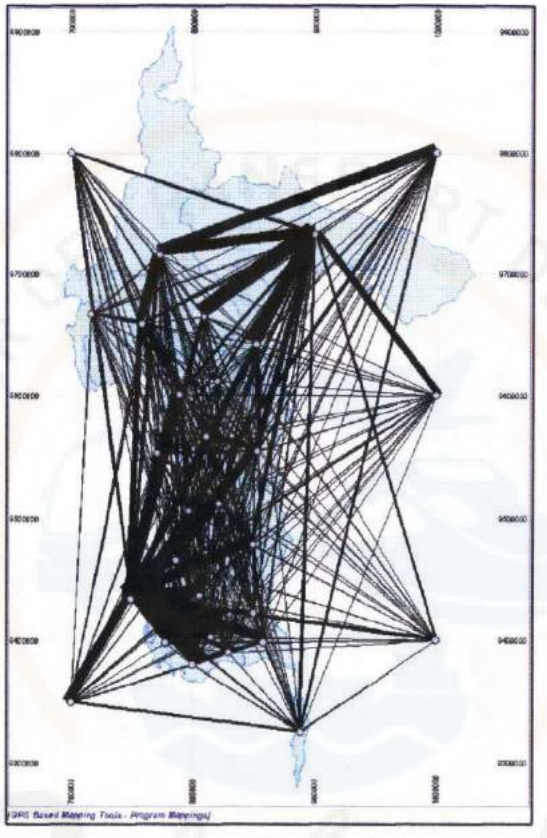
Gambar 6.5 Prediksi *Desire Line* Perjalanan Barang di Provinsi Sulawesi Selatan

Tabel 6.12 Prediksi MAT Perjalanan Penumpang Tahun 2050 (Orang/Tahun)

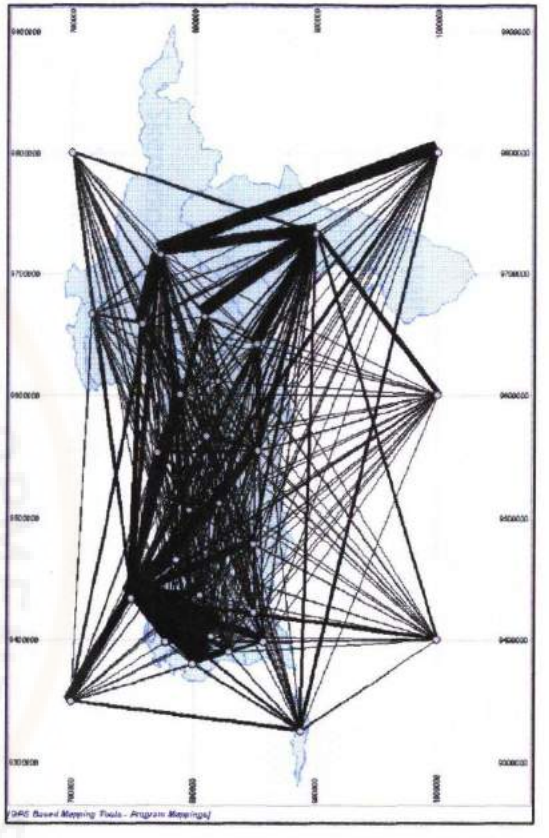
Kode Wil	Kab/Kota	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	22	25	71	72
1	Selayar	-	272	661	755	-	-	51	-	-	-	112	-	-	124	107	-	96	-	2,362	-	1,798	18
2	Bulukumba	205	-	2,546	1,063	92	73	320	32	19	-	378	11	82	6	18	-	6	-	947	-	9,723	43
3	Bantaeng	692	1,554	-	8,974	171	103	14	10	24	15	41	74	66	16	7	6	8	93	647	-	5,417	49
4	Jeneponto	1,460	1,128	8,901	-	1,083	2,769	284	29	684	12	386	30	136	29	66	69	7	108	1,808	-	36,386	214
5	Takalar	-	27	137	376	-	2,628	3	38	246	19	60	-	28	21	46	31	-	21	637	-	12,445	15
6	Gowa	-	136	122	2,820	4,540	-	6	25	59	10	-	5	73	14	16	20	5	17	177	-	31,097	-
7	Sinjai	36	396	35	142	9	14	-	2	-	-	1,071	3	-	1	-	17	-	6	189	-	1,454	4
8	Maros	-	22	22	67	6	27	1	-	789	10	30	10	20	8	17	8	3	35	173	-	8,284	8
9	Pangkep	-	61	181	517	341	37	-	342	-	1,888	18	109	2,223	131	706	166	138	387	1,800	-	19,503	473
10	Barru	-	-	23	6	25	1	-	17	1,324	-	22	59	73	32	67	7	9	-	344	-	1,618	495
11	Bone	230	663	71	389	68	-	1,135	71	145	28	-	1,275	-	136	14	93	295	-	2,256	-	8,957	195
12	Soppeng	-	14	41	29	-	6	7	7	50	12	2,720	-	4,843	78	84	34	352	-	1,838	-	5,530	214
13	Wajo	-	112	63	467	20	42	-	42	1,915	44	-	5,396	-	3,820	585	145	3,379	286	4,367	-	9,091	1,662
14	Sidrap	158	10	7	10	17	3	4	10	128	15	102	996	3,978	-	-	786	99	11	1,635	-	2,798	1,198
15	Pinrang	133	102	27	178	83	51	-	23	496	129	40	122	653	-	-	286	224	60	1,839	-	9,957	4,858
16	Enrekang	-	-	7	54	24	5	2	10	154	7	92	35	121	702	219	-	87	272	2,540	-	1,881	216
17	Luwu	77	4	2	7	-	5	-	2	88	5	258	307	3,726	243	165	32	-	1,942	11,484	-	1,568	237
18	Tator	-	-	56	91	29	104	14	85	381	-	-	-	233	11	62	222	2,245	-	17,878	-	4,944	91
22	Luwu Utara	2,878	1,012	675	1,821	831	175	200	175	1,691	337	2,253	1,998	4,765	1,566	1,810	2,570	11,616	17,041	-	-	1,206	1,116
25	Timur	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
71	Makassar	1,478	10,550	4,110	36,368	9,150	32,963	1,423	8,630	20,549	1,034	8,217	4,739	8,725	3,351	10,076	1,556	1,253	6,091	1,196	-	-	5,602
72	Parepare	22	21	43	156	66	-	12	31	230	477	168	401	1,340	1,981	4,147	264	121	146	1,135	-	5,544	-



Desire Line Penumpang Tahun 2010



Desire Line Penumpang Tahun 2030



Desire Line Penumpang Tahun 2050

Gambar 6.6 Prediksi *Desire Line* Perjalanan Penumpang di Provinsi Sulawesi Selatan

6.6 MODEL PEMILIHAN MODA DAN RUTE PERJALANAN

Sebagaimana disampaikan pada awal bab ini bahwa proses prediksi lalulintas barang dan penumpang pengguna jalan KA Lintas ini dilakukan dengan alat bantu model simulasi jaringan, yaitu software Transplan.

Untuk menggambarkan dampak pengoperasian jalan KA lintas Makasar - Takalar - Bulukumba ini simulasi jaringan angkutan barang dan angkutan penumpang dilakukan dalam 2 kelompok skenario, yakni:

1. Skenario tanpa (without), yakni skenario di mana jalan KA lintas Makassar - Takalar - Bulukumba tidak dibangun/tidak dioperasikan,
2. Skenario dengan (with), yakni skenario di mana jalan KA lintas Makassar-Takalar - Bulukumba dibangun dan dioperasikan sebagai bagian dari jaringan KA Trans Sulawesi,

6.6.1 DAMPAK JALAN KA TERHADAP ANGKUTAN BARANG

a. Lalulintas Barang Pengguna KA

Hasil simulasi menghasilkan prediksi lalulintas barang pengguna jalan KA lintas Makassar - Takalar - Bulukumba sebagaimana disampaikan pada Tabel 6.13. Rata-rata arus lalulintas barang pengguna jalan KA lintas ini sekitar 430 ribu ton/tahun pada Tahun 2012 dan naik menjadi sekitar 2,7 juta ton/tahun pada Tahun 2050.

Tabel 6.13 Lalulintas Barang Pengguna Jalan KA Lintas Makassar - Takalar - Bulukumba

Dari	Ke	Tahun				
		2,012	2020	2030	2040	2050
flow barang (ton/jam)						
Bulukumba	Bantaeng	23	48	80	112	143
Bantaeng	Bulukumba	9	18	30	41	53
Bantaeng	Jeneponto	61	203	381	560	738
Jeneponto	Bantaeng	50	182	346	510	674
Jeneponto	Takalar	37	87	149	211	273
Takalar	Jeneponto	15	63	122	181	241
Takalar	Makasar	46	85	133	182	230
Makassar	Takalar	129	276	459	642	826
flow barang (ton/hari)						
Bulukumba	Bantaeng	208	439	727	1,016	1,304
Bantaeng	Bulukumba	79	163	268	373	478
Bantaeng	Jeneponto	552	1,848	3,467	5,087	6,707
Jeneponto	Bantaeng	457	1,651	3,144	4,637	6,129
Jeneponto	Takalar	337	788	1,352	1,916	2,480
Takalar	Jeneponto	140	571	1,111	1,650	2,189
Takalar	Makasar	422	774	1,213	1,652	2,091
Makassar	Takalar	1,176	2,509	4,175	5,841	7,507

flow barang (ton/tahun)						
Bulukumba	Bantaeng	75,811	160,067	265,388	370,708	476,029
Bantaeng	Bulukumba	28,846	59,537	97,900	136,264	174,627
Bantaeng	Jeneponto	201,448	674,418	1,265,630	1,856,843	2,448,055
Jeneponto	Bantaeng	166,812	602,685	1,147,528	1,692,370	2,237,212
Jeneponto	Takalar	123,009	287,684	493,528	699,373	905,217
Takalar	Jeneponto	51,118	208,581	405,409	602,237	799,065
Takalar	Makasar	154,201	282,433	442,724	603,014	763,305
Makassar	Takalar	429,125	915,609	1,523,714	2,131,820	2,739,925

b. Dampak Kinerja Jaringan Angkutan Barang

Dampak dioperasikannya jalan KA lintas Makassar-Takalar - Bulukumba terhadap operasi jaringan perangkutan barang di wilayah studi disampaikan pada Tabel 6.14. Lalulintas angkutan barang di wilayah studi pada Tahun 2012 diperkirakan bergerak dengan kecepatan rata-rata kurang dari 31 km/jam yang semakin menurun seiring dengan perkembangan waktu, bahkan diprediksi pada Tahun 2050 kecepatan lalulintas angkutan barang mencapai angka 23 km/jam.

Tabel 6.14 Dampak KA Lintas Makassar-Takalar - Bulukumba terhadap Kinerja Jaringan Angkutan Barang

Tahun	Skenario	Waktu perjalanan (ton.jam/jam)	Jarak Perjalanan (ton.km/jam)	Kecepatan (km/jam)
2012	Without	61,854	1,899,023	30.70
	With KA	61,706	1,884,138	30.53
2020	Without	98,860	2,942,181	29.76
	With KA	98,374	2,914,227	29.62
2030	Without	180,094	5,036,959	27.97
	With KA	178,415	4,988,707	27.96
2040	Without	310,407	7,971,860	25.68
	With KA	305,722	7,875,681	25.76
2050	Without	574,295	13,172,438	22.94
	With KA	559,528	12,931,607	23.11

Penghematan waktu perjalanan barang akibat dioperasikannya jalan KA lintas Makassar-Takalar-Bulukumba ini sekitar 1,65%, sedangkan penghematan jarak perjalanan barang sekitar 1,38%. Angka ini marginnya sangat kecil untuk skala proyek yang diinvestasikan, dimana nilai rata-rata penghematan nilai waktu dan biaya operasi perjalanan sekitar Rp. 71 Milyar per tahun selama waktu masa tinjauan.

6.6.2 DAMPAK JALAN KA TERHADAP ANGKUTAN PENUMPANG

a. Lalulintas Penumpang Pengguna KA

Hasil simulasi menghasilkan prediksi lalulintas penumpang pengguna jalan KA lintas Makassar-Takalar-Bulukumba sebagaimana disampaikan pada **Tabel 6.15**. Rata-rata arus lalulintas penumpang pengguna jalan KA lintas ini sekitar 1,35 juta orang/tahun pada Tahun 2012 dan naik menjadi sekitar 10 juta penumpang/tahun pada Tahun 2050. Lalulintas penumpang pengguna jalan KA lintas Makassar-Takalar-Bulukumba lebih besar dari lalulintas barang, hal ini dikarenakan dari sisi MAT-nya sendiri, potensi penumpang jauh lebih besar dari potensi barang di wilayah Sulawesi Selatan.

Tabel 6.15 Lalulintas Penumpang Pengguna Jalan KA Lintas Makassar-Takalar-Bulukumba

Dari	Ke	Tahun				
		2,012	2020	2030	2040	2050
flow penumpang (org/jam)						
Bulukumba	Bantaeng	102	210	345	479	614
Bantaeng	Bulukumba	61	127	210	292	375
Bantaeng	Jeneponto	214	625	1,138	1,651	2,164
Jeneponto	Bantaeng	209	617	1,127	1,636	2,146
Jeneponto	Takalar	22	73	135	198	261
Takalar	Jeneponto	9	26	48	69	91
Takalar	Makasar	408	954	1,636	2,318	3,000
Makassar	Takalar	257	667	1,180	1,693	2,206
flow penumpang (org/hari)						
Bulukumba	Bantaeng	929	1,908	3,132	4,356	5,579
Bantaeng	Bulukumba	558	1,157	1,907	2,657	3,406
Bantaeng	Jeneponto	1,949	5,680	10,343	15,007	19,670
Jeneponto	Bantaeng	1,900	5,607	10,241	14,875	19,509
Jeneponto	Takalar	204	661	1,232	1,803	2,374
Takalar	Jeneponto	79	236	432	628	824
Takalar	Makasar	3,710	8,671	14,873	21,074	27,276
Makassar	Takalar	2,335	6,066	10,729	15,392	20,055
flow penumpang (org/tahun)						
Bulukumba	Bantaeng	339,227	696,527	1,143,152	1,589,777	2,036,402
Bantaeng	Bulukumba	203,541	422,449	696,085	969,721	1,243,357
Bantaeng	Jeneponto	711,277	2,073,019	3,775,197	5,477,374	7,179,552
Jeneponto	Bantaeng	693,661	2,046,723	3,738,050	5,429,377	7,120,704
Jeneponto	Takalar	74,285	241,093	449,604	658,115	866,626
Takalar	Jeneponto	28,946	86,156	157,669	229,181	300,694
Takalar	Makasar	1,354,088	3,164,958	5,428,546	7,692,134	9,955,722
Makassar	Takalar	852,322	2,213,992	3,916,080	5,618,167	7,320,255

b. Dampak Kinerja Jaringan Angkutan Penumpang

Dampak dioperasikannya jalan KA lintas Makassar-Takalar-Bulukumba terhadap operasi jaringan perangkutan penumpang di wilayah studi disampaikan pada Tabel 6.16. Lalulintas angkutan penumpang di wilayah studi pada Tahun 2012 diperkirakan bergerak dengan kecepatan rata-rata tidak lebih dari 39 km/jam yang semakin menurun seiring dengan perkembangan waktu, bahkan diprediksi pada Tahun 2050 kecepatan lalulintas angkutan penumpang mencapai angka 22 km/jam.

Penghematan waktu perjalanan penumpang akibat dioperasikannya jalan KA lintas Makassar-Takalar- Bulukumba ini sekitar 1,25%, sedangkan penghematan jarak perjalanan barang sekitar 1,42%. Angka ini marginnya juga sangat kecil untuk skala proyek yang diinvestasikan. Nilai penghematan konsumsi nilai waktu dan biaya jarak perjalanan rata-rata sekitar 241 Milyar per tahun.

Tabel 6.16 Dampak KA Lintas Makassar-Takalar - Bulukumba terhadapKinerja Jaringan Angkutan Penumpang

Tahun	Skenario	Waktu perjalanan (orang.jam/jam)	Jarak Perjalanan (orang.km/jam)	Kecepatan (km/jam)
2012	Without	153,229	5,884,229	38.40
	With KA	151,072	5,795,633	38.36
2020	Without	260,514	8,866,549	34.03
	With KA	255,318	8,729,458	34.19
2030	Without	502,107	14,940,329	29.76
	With KA	492,715	14,697,407	29.83
2040	Without	912,046	23,277,374	25.52
	With KA	900,304	22,916,101	25.45
2050	Without	1,699,730	37,193,575	21.88
	With KA	1,684,096	36,742,821	21.82

6.6.3 PENDAPATAN OPERASI KA

Pendapatan operasi KA lintas Makassar-Takalar-Bulukumba diestimasi dengan mengalikan nilai lalulintas barang dan penumpang (Tabel 6.13 dan Tabel 6.14) dengan tarif (ton/km dan orang/km) sesuai dengan jarak asal-tujuan yang ditempuh. Tarif angkutan KA ditetapkan sebesar Rp. 125/ton/km. Sedangkan untuk angkutan penumpang ditetapkan tarif sebesar Rp. 150/pnp/km untuk kelas ekonomi dan Rp. 400/pnp/km untuk kelas bisnis (diasumsikan bahwa 75% penumpang adalah kelas ekonomi dan 25% penumpang kelas bisnis). Tarif diasumsikan naik sebesar 10% per 10 tahun. Adapun hasil estimasi pendapatan operasi dari angkutan barang dan penumpang disampaikan pada Tabel 6.17.

Tabel 6.17 Pendapatan Operasi KA Lintas Makassar-Takalar-Bulukumba dari Angkutan Barang dan Penumpang Tahun 2010-2050 (Rp/Tahun)

Tahun	Pendapatan Angkutan Barang	Pendapatan Angkutan Penumpang	Total
2012	5,842,773,551	33,700,003,898	39,542,777,449
2013	6,922,481,755	40,193,465,945	47,115,947,701
2014	8,002,189,960	46,686,927,993	54,689,117,952
2015	9,081,898,164	53,180,390,040	62,262,288,204
2016	10,161,606,369	59,673,852,087	69,835,458,456
2017	11,241,314,573	66,167,314,135	77,408,628,708
2018	12,321,022,778	72,660,776,182	84,981,798,960
2019	13,400,730,982	79,154,238,230	92,554,969,212
2020	15,928,483,105	94,212,470,305	110,140,953,410
2021	17,116,162,130	101,355,278,557	118,471,440,687
2022	18,303,841,155	108,498,086,809	126,801,927,964
2023	19,491,520,180	115,640,895,061	135,132,415,241
2024	20,679,199,205	122,783,703,313	143,462,902,518
2025	21,866,878,230	129,926,511,566	151,793,389,795
2026	23,054,557,255	137,069,319,818	160,123,877,072
2027	24,242,236,279	144,212,128,070	168,454,364,349
2028	25,429,915,304	151,354,936,322	176,784,851,626
2029	26,617,594,329	158,497,744,574	185,115,338,903
2030	30,585,800,690	182,204,608,109	212,790,408,798
2031	31,892,247,617	190,061,697,186	221,953,944,803
2032	33,198,694,544	197,918,786,264	231,117,480,808
2033	34,505,141,472	205,775,875,341	240,281,016,813
2034	35,811,588,399	213,632,964,418	249,444,552,817
2035	37,118,035,326	221,490,053,496	258,608,088,822
2036	38,424,482,254	229,347,142,573	267,771,624,827
2037	39,730,929,181	237,204,231,651	276,935,160,832
2038	41,037,376,109	245,061,320,728	286,098,696,836
2039	42,343,823,036	252,918,409,805	295,262,232,841
2040	48,015,296,960	286,853,048,771	334,868,345,731
2041	49,452,388,580	295,495,846,756	344,948,235,336
2042	50,889,480,200	304,138,644,741	355,028,124,941
2043	52,326,571,820	312,781,442,726	365,108,014,546
2044	53,763,663,440	321,424,240,711	375,187,904,151
2045	55,200,755,060	330,067,038,696	385,267,793,757
2046	56,637,846,680	338,709,836,681	395,347,683,362
2047	58,074,938,301	347,352,634,667	405,427,572,967
2048	59,512,029,921	355,995,432,652	415,507,462,572
2049	60,949,121,541	364,638,230,637	425,587,352,178
2050	62,386,213,161	373,281,028,622	435,667,241,783

Pendapatan operasi KA pada Tahun 2012 mencapai angka Rp. 39,5 Milyar/tahun pada Tahun 2012, dan meningkat sekitar 7,04% pertahun sehingga pada Tahun 2050 pendapatan operasi menjadi sekitar Rp. 435,6 Milyar/Tahun.

Pendapatan operasi sekitar 81.55% disumbang dari angkutan penumpang, sedangkan 18.45% sisanya diperoleh dari angkutan barang. Hal ini dapat dijelaskan karena di Sulawesi Selatan potensi angkutan penumpang jumlahnya lebih besar, lagipula pengoperasian angkutan barang untuk moda KA di Indonesia saat ini cukup sulit karena harus mengakomodasi karakteristik dan persayaratan pelayanan angkutan barang yang lebih rumit.

Hasil estimasi pendapatan operasi ini akan digunakan sebagai dasar dalam melakukan analisis kelayakan finansial, dimana pengembalian investasi didasarkan kepada jumlah uang/riil yang dapat diambil dari pengguna jalan KA baik penumpang maupun barang.

6.6.4 MANFAAT PENGHEMATAN BIAYA TRANSPORTASI

Penghematan biaya transportasi merupakan komponen manfaat yang digunakan sebagai dasar dalam analisis kelayakan ekonomi. Dalam pendekatan ekonomi, mafaat investasi akan ditentukan oleh seberapa besar jalan KA lintas Makassar-Takalar-Bulukumba ini dapat memberikan penghematan biaya sosial, yakni biaya transportasi barang dan penumpang, sehingga dapat mendukung pengembangan wilayah.

a. Penghematan Biaya Transportasi Barang

Penghematan biaya transportasi barang diestimasi dengan mengalikan jumlah margin penghematan waktu dan jarak perjalanan barang (Tabel 6.14) dengan nilai waktu dan biaya jarak untuk setiap ton barang. Nilai waktu barang ditetapkan sebesar Rp. 3579/ton/jam (diprediksi dari IHCM, 1996) dan biaya jarak perjalanan sekitar Rp. 125 /ton/km (sesuai tarif angkutan barang KA).

Adapun hasil estimasi penghematan biaya transportasi barang disampaikan pada Tabel 6.18. Total penghematan biaya transportasi barang pada Tahun 2010 sekitar Rp. 6,25 Milyar. Pertumbuhan penghematan biaya transportasi angkutan barang sekitar 7,75% per tahun, sehingga total penghematan pada Tahun 2050 meningkat menjadi sekitar Rp. 248 Milyar/tahun.

Sekitar 65,4% nilai penghematan biaya transportasi barang disumbang oleh penghematan nilai waktu perjalanan, dan sekitar 34,6% disokong oleh penghematan jarak perjalanan. Hal ini cukup realistis karena untuk angkutan barang (karena volume dan beratnya sehingga kecepatan operasi rendah dan waktu bongkar/muat tinggi)

umumnya biaya transportasi ditentukan oleh bagaimana komponen biaya keseluruhan dapat dihemat. Meskipun melalui KA waktu dan jarak perjalanan dapat dihemat, namun dibutuhkan proses bongkar/muat yang lebih banyak terutama di stasiun asal, apalagi kemungkinan besar di wilayah Sulawesi Selatan potensi angkutan barang tidak 100% mengandalkan pengguna dari industri, pertambangan, maupun perkebunan besar yang dapat dilayani dengan sistem konsinyasi.

b. Penghematan Biaya Transportasi Penumpang

Penghematan biaya transportasi penumpang diestimasi dengan mengalikan jumlah margin penghematan waktu dan jarak perjalanan penumpang (Tabel 6.16) dengan nilai waktu dan biaya jarak untuk setiap penumpang. Nilai waktu penumpang ditetapkan sebesar Rp. 5158/orang/jam (diprediksi dari IHCM, 1996) dan biaya jarak perjalanan sekitar Rp. 64 /orang/km (tarif rata-rata angkutan penumpang dengan menggunakan angkutan bus, pribadi, dan KA). Hasil estimasi penghematan biaya transportasi penumpang akibat dioperasikannya jalan KA lintas Makassar-Takalar-Bulukumba ini disampaikan pada Tabel 6.19.

Total penghematan biaya transportasi penumpang sekitar Rp. 55,7 Milyar/Tahun pada Tahun 2010, dan tumbuh sekitar 4,98% pertahun sehingga pada Tahun 2050 nilai penghematan tersebut meningkat menjadi sekitar Rp. 363,3 Milyar/tahun.

Tabel 6.18 Penghematan Biaya Transportasi Angkutan Barang (Rp/Tahun)

Tahun	Penghematan Konsumsi		Penghematan Biaya		Total Penghematan Biaya Transportasi
	Waktu perjalanan	Jarak Perjalanan	Nilai Waktu	Biaya Jarak	
	(ton.jam/thn)	(ton.km/thn)	(Rp/tahun)	(Rp/tahun)	(Rp/tahun)
2012	714,778	58,062,387	2,558,190,116	5,283,677,232	7,841,867,348
2013	827,112	62,399,059	2,960,234,657	5,678,314,324	8,638,548,981
2014	939,447	66,735,730	3,362,279,197	6,072,951,416	9,435,230,614
2015	1,051,781	71,072,401	3,764,323,738	6,467,588,508	10,231,912,246
2016	1,164,115	75,409,073	4,166,368,279	6,862,225,600	11,028,593,879
2017	1,276,450	79,745,744	4,568,412,820	7,256,862,692	11,825,275,511
2018	1,388,784	84,082,415	4,970,457,360	7,651,499,784	12,621,957,144
2019	1,501,118	88,419,087	5,372,501,901	8,046,136,876	13,418,638,777
2020	1,613,452	92,755,758	5,774,546,442	8,440,773,967	14,215,320,409
2021	2,009,477	99,490,848	7,191,917,365	9,053,667,132	16,245,584,496
2022	2,405,501	106,225,937	8,609,288,288	9,666,560,296	18,275,848,583
2023	2,801,525	112,961,027	10,026,659,210	10,279,453,460	20,306,112,670
2024	3,197,550	119,696,117	11,444,030,133	10,892,346,624	22,336,376,757
2025	3,593,574	126,431,206	12,861,401,056	11,505,239,788	24,366,640,844
2026	3,989,598	133,166,296	14,278,771,979	12,118,132,952	26,396,904,931
2027	4,385,622	139,901,386	15,696,142,902	12,731,026,117	28,427,169,018
2028	4,781,647	146,636,476	17,113,513,825	13,343,919,281	30,457,433,105
2029	5,177,671	153,371,565	18,530,884,748	13,956,812,445	32,487,697,193
2030	5,573,695	160,106,655	19,948,255,670	14,569,705,609	34,517,961,280
2031	6,570,723	176,009,906	23,516,618,528	16,016,901,457	39,533,519,985
2032	7,567,751	191,913,157	27,084,981,385	17,464,097,305	44,549,078,691
2033	8,564,779	207,816,408	30,653,344,242	18,911,293,154	49,564,637,396
2034	9,561,807	223,719,659	34,221,707,100	20,358,489,002	54,580,196,102
2035	10,558,835	239,622,910	37,790,069,957	21,805,684,850	59,595,754,807
2036	11,555,863	255,526,162	41,358,432,814	23,252,880,698	64,611,313,513
2037	12,552,891	271,429,413	44,926,795,672	24,700,076,547	69,626,872,218
2038	13,549,919	287,332,664	48,495,158,529	26,147,272,395	74,642,430,924
2039	14,546,946	303,235,915	52,063,521,386	27,594,468,243	79,657,989,629
2040	15,543,974	319,139,166	55,631,884,244	29,041,664,091	84,673,548,335
2041	18,889,785	367,137,216	67,606,539,856	33,409,486,618	101,016,026,474
2042	22,235,595	415,135,265	79,581,195,468	37,777,309,145	117,358,504,613
2043	25,581,406	463,133,315	91,555,851,080	42,145,131,672	133,700,982,752
2044	28,927,216	511,131,365	103,530,506,693	46,512,954,199	150,043,460,891
2045	32,273,027	559,129,415	115,505,162,305	50,880,776,726	166,385,939,030
2046	35,618,837	607,127,464	127,479,817,917	55,248,599,253	182,728,417,170
2047	38,964,648	655,125,514	139,454,473,529	59,616,421,779	199,070,895,309
2048	42,310,458	703,123,564	151,429,129,141	63,984,244,306	215,413,373,448
2049	45,656,268	751,121,614	163,403,784,754	68,352,066,833	231,755,851,587
2050	49,002,079	799,119,663	175,378,440,366	72,719,889,360	248,098,329,726

Tabel 6.19 Penghematan Biaya Transportasi Angkutan Penumpang (Rp/Tahun)

Tahun	Penghematan Konsumsi		Penghematan Biaya		Total Penghematan Biaya Transportasi
	Waktu perjalanan	Jarak Perjalanan	Nilai Waktu	Biaya Jarak	
	(pnp.jam/thn)	(pnp.km/thn)	(Rp/tahun)	(Rp/tahun)	(Rp/tahun)
2012	9,172,310	618,964,892	47,310,777,435	39,613,753,095	86,924,530,530
2013	10,180,668	781,457,912	52,511,886,217	50,013,306,365	102,525,192,583
2014	11,189,026	943,950,932	57,712,995,000	60,412,859,635	118,125,854,635
2015	12,197,383	1,106,443,952	62,914,103,782	70,812,412,905	133,726,516,688
2016	13,205,741	1,268,936,971	68,115,212,565	81,211,966,175	149,327,178,740
2017	14,214,099	1,431,429,991	73,316,321,347	91,611,519,445	164,927,840,792
2018	15,222,456	1,593,923,011	78,517,430,129	102,011,072,716	180,528,502,845
2019	16,230,814	1,756,416,031	83,718,538,912	112,410,625,986	196,129,164,897
2020	17,239,172	1,918,909,051	88,919,647,694	122,810,179,256	211,729,826,950
2021	18,631,646	1,807,624,165	96,102,031,867	115,687,946,537	211,789,978,405
2022	20,024,121	1,696,339,278	103,284,416,041	108,565,713,819	211,850,129,860
2023	21,416,596	1,585,054,392	110,466,800,214	101,443,481,101	211,910,281,315
2024	22,809,070	1,473,769,506	117,649,184,387	94,321,248,383	211,970,432,770
2025	24,201,545	1,362,484,620	124,831,568,561	87,199,015,665	212,030,584,225
2026	25,594,020	1,251,199,734	132,013,952,734	80,076,782,947	212,090,735,680
2027	26,986,494	1,139,914,847	139,196,336,907	72,954,550,228	212,150,887,136
2028	28,378,969	1,028,629,961	146,378,721,080	65,832,317,510	212,211,038,591
2029	29,771,443	917,345,075	153,561,105,254	58,710,084,792	212,271,190,046
2030	31,163,918	806,060,189	160,743,489,427	51,587,852,074	212,331,341,501
2031	31,944,009	845,331,127	164,767,200,201	54,101,192,099	218,868,392,299
2032	32,724,101	884,602,064	168,790,910,975	56,614,532,123	225,405,443,098
2033	33,504,192	923,873,002	172,814,621,749	59,127,872,148	231,942,493,896
2034	34,284,283	963,143,940	176,838,332,522	61,641,212,172	238,479,544,695
2035	35,064,374	1,002,414,878	180,862,043,296	64,154,552,197	245,016,595,493
2036	35,844,466	1,041,685,816	184,885,754,070	66,667,892,221	251,553,646,291
2037	36,624,557	1,080,956,754	188,909,464,844	69,181,232,246	258,090,697,090
2038	37,404,648	1,120,227,692	192,933,175,618	71,694,572,270	264,627,747,888
2039	38,184,740	1,159,498,630	196,956,886,392	74,207,912,295	271,164,798,687
2040	38,964,831	1,198,769,567	200,980,597,166	76,721,252,319	277,701,849,485
2041	40,256,157	1,228,460,778	207,641,259,983	78,621,489,804	286,262,749,787
2042	41,547,484	1,258,151,989	214,301,922,800	80,521,727,288	294,823,650,088
2043	42,838,811	1,287,843,200	220,962,585,617	82,421,964,773	303,384,550,390
2044	44,130,137	1,317,534,410	227,623,248,435	84,322,202,257	311,945,450,692
2045	45,421,464	1,347,225,621	234,283,911,252	86,222,439,742	320,506,350,994
2046	46,712,791	1,376,916,832	240,944,574,069	88,122,677,226	329,067,251,295
2047	48,004,117	1,406,608,042	247,605,236,887	90,022,914,710	337,628,151,597
2048	49,295,444	1,436,299,253	254,265,899,704	91,923,152,195	346,189,051,899
2049	50,586,771	1,465,990,464	260,926,562,521	93,823,389,679	354,749,952,201
2050	51,878,097	1,495,681,674	267,587,225,339	95,723,627,164	363,310,852,503

Sekitar 66,31% penghematan biaya transportasi penumpang disumbang oleh penghematan nilai waktu perjalanan, sedangkan sekitar 34,69% sisanya disumbang oleh penghematan biaya jarak perjalanan. Hal ini sanat dapat dipahami dimana perilaku penumpang umumnya lebih mementingkan penghematan waktu

(meminimumkan waktu perjalanan) dibandingkan dengan jarak perjalanan (meskipun tidak seekstrim untuk perjalanan dalam kota).

6.6.5 ANALISIS OPERASI KA

Analisis operasi KA dimaksudkan untuk mendapatkan besaran kebutuhan frekuensi KA per hari serta perkiraan kebutuhan *rolling-stock* (sarana) untuk memenuhi tingkat pelayanan yang dibutuhkan dari tahun ke tahun sesuai dengan pertumbuhan lalulintas barang dan penumpang. Analisis ini sangat penting dalam mengkaji tahapan implementasi/investasi khususnya dikaitkan dengan penyediaan saran dan prasarana KA untuk mengimbangi pertumbuhan permintaan perjalanan yang terjadi.

a. Analisis Operasi KA Barang

Kebutuhan frekuensi KA barang sangat ditentukan oleh besarnya arus barang yang menggunakan jalan KA lintas Makassar-Takalar-Bulukumba ini. Arus barang maksimum per arah (ton/hari) perlu diidentifikasi untuk mendapatkan nilai maksimum dari kebutuhan gerbong dan rangkaian KA barang yang dibutuhkan per hari untuk setiap arah pergerakan. Kebutuhan sarana (*rolling stock*) diestimasi dari jumlah lalulintas pelayanan KA maksimum yang diperlukan perhari untuk arah tertentu.

Diasumsikan bahwa kapasitas gerbong barang sekitar 50 ton/gerbong, dan satu rangkaian KA barang dapat menarik sekitar 20 gerbong/KA. Kecepatan operasi KA barang diperkirakan sekitar 40 km/jam, sehingga untuk menempuh jarak sekitar 140 km antara Makassar-Bulukumba diperlukan waktu sekitar 4 jam. Kegiatan bongkar/muat di stasiun asal tujuan diperkirakan masing-masing membutuhkan waktu sekitar 2 jam. Sehingga total waktu perjalanan satu rangkaian KA termasuk waktu bongkar/muat sekitar 8 jam, atau satu rangkaian KA mampu beroperasi maksimum 3 kali asal-tujuan.

Hasil estimasi kebutuhan gerbong, KA barang, dan *rolling-stock* untuk melayani angkutan barang disampaikan pada **Tabel 6.20**. Diasumsikan bahwa total sarana/rolling stock yang dioperasikan adalah maksimum 85% dari total penyediaan rolling stock (15% cadangan).

Pada Tahun 2012 diperkirakan sebanyak 2 KA barang /hari yang harus dioperasikan untuk melayani angkutan barang Makassar-Bulukumba pp, sehingga diperlukan investasi rolling stock minimal 1 rangkaian KA barang dengan asumsi 1 KA dioperasikan

dan 1 KA dijadikan sebagai cadangan. Kebutuhan penambahan rangkaian KA barang tidak terlalui besar dari tahun ke tahun (tidak setiap tahun per dilakukan penambahan. Pada Tahun 2050 diperkirakan lalulintas KA barang sekitar 15 KA/hari pp, sehingga diperlukan minimal ada 5 KA yang dioperasikan dan minimal ada 2 KA yang dijadikan sebagai cadangan, atau total kebutuhan rolling stock sekitar 6 rangkaian KA barang.

Tabel 6.20 Estimasi Kebutuhan Gerbong, Rangkaian KA, dan Rolling Stock untuk Melayani Angkutan Barang

Tahun	Arus barang Maksimum (ton/hari)		Kebutuhan Maksimum Gerbong Barang (Gerbong/hari)			Kebutuhan Maksimum rangkaian KA Barang (KA/hari)			Kebutuhan sarana/Rolling Stock KA Barang (KA)			Kebutuhan Penambahan Rolling Stock KA Barang
	BLK - MKS	MKS - BLK	BLK - MKS	MKS - BLK	total	BLK - MKS	MKS - BLK	total	Operas	Cadangan	total	
2012	1,176	1,176	13	24	37	1	2	3	1	1	2	2
2013	1,342	1,342	16	27	43	1	2	3	1	1	2	-
2014	1,509	1,509	19	31	50	1	2	3	1	1	2	-
2015	1,675	1,675	22	34	56	2	2	4	2	1	3	1
2016	1,842	1,842	25	37	62	2	2	4	2	1	3	-
2017	2,009	2,009	28	41	69	2	3	5	2	1	3	-
2018	2,175	2,175	31	44	75	2	3	5	2	1	3	-
2019	2,342	2,342	34	47	81	2	3	5	2	1	3	-
2020	2,509	2,509	37	51	88	2	3	5	2	1	3	-
2021	2,675	2,675	41	54	95	3	3	6	2	1	3	-
2022	2,842	2,842	44	57	101	3	3	6	2	1	3	-
2023	3,008	3,008	47	61	108	3	4	7	3	1	4	1
2024	3,175	3,175	50	64	114	3	4	7	3	1	4	-
2025	3,342	3,342	54	67	121	3	4	7	3	1	4	-
2026	3,508	3,508	57	71	128	3	4	7	3	1	4	-
2027	3,675	3,675	60	74	134	3	4	7	3	1	4	-
2028	3,841	3,841	63	77	140	4	4	8	3	1	4	-
2029	4,008	4,008	67	81	148	4	5	9	3	1	4	-
2030	4,175	4,175	70	84	154	4	5	9	3	1	4	-
2031	4,341	4,341	73	87	160	4	5	9	3	1	4	-
2032	4,508	4,508	76	91	167	4	5	9	3	1	4	-
2033	4,674	4,674	80	94	174	4	5	9	3	1	4	-
2034	4,841	4,841	83	97	180	5	5	10	4	1	5	1
2035	5,008	5,008	86	101	187	5	6	11	4	1	5	-
2036	5,174	5,174	89	104	193	5	6	11	4	1	5	-
2037	5,341	5,341	93	107	200	5	6	11	4	1	5	-
2038	5,507	5,507	96	111	207	5	6	11	4	1	5	-
2039	5,674	5,674	99	114	213	5	6	11	4	1	5	-
2040	5,841	5,841	102	117	219	6	6	12	4	1	5	-
2041	6,007	6,007	105	121	226	6	7	13	5	1	6	1
2042	6,174	6,174	109	124	233	6	7	13	5	1	6	-
2043	6,340	6,340	112	127	239	6	7	13	5	1	6	-
2044	6,507	6,507	115	131	246	6	7	13	5	1	6	-
2045	6,674	6,674	118	134	252	6	7	13	5	1	6	-
2046	6,840	6,840	122	137	259	7	7	14	5	1	6	-
2047	7,007	7,007	125	141	266	7	8	15	5	1	6	-
2048	7,173	7,173	128	144	272	7	8	15	5	1	6	-
2049	7,340	7,340	131	147	278	7	8	15	5	1	6	-
2050	7,507	7,507	135	151	286	7	8	15	5	1	6	-

a. Analisis Operasi KA Penumpang

Kebutuhan frekuensi KA penumpang sangat ditentukan oleh besarnya arus penumpang yang menggunakan jalan KA lintas Makassar-Takalar - Bulukumba ini. Arus penumpang maksimum per arah (penumpang /hari) perlu diidentifikasi untuk mendapatkan nilai maksimum dari kebutuhan kereta dan rangkaian KA penumpang yang dibutuhkan per hari untuk setiap arah pergerakan. Kebutuhan sarana (*rolling stock*) diestimasi dari jumlah lalulintas pelayanan KA maksimum yang diperlukan perhari untuk arah tertentu.

Diasumsikan bahwa kapasitas kereta penumpang sekitar 64 ton/gerbong, dan satu rangkaian KA penumpang dapat menarik sekitar 8 kereta/KA. Kecepatan operasi KA penumpang diperkirakan sekitar 50 km/jam, sehingga untuk menempuh jarak sekitar 140 km antara Makassar-Bulukumba diperlukan waktu sekitar 3 jam. Kegiatan naik/turun penumpang di stasiun asal tujuan diperkirakan masing-masing membutuhkan waktu sekitar 0,5 jam. Sehingga total waktu perjalanan satu rangkaian KA termasuk waktu naik/turun penumpang sekitar 4 jam, atau satu rangkaian KA mampu beroperasi maksimum 4 kali asal-tujuan (16 jam operasi).

Hasil estimasi kebutuhan kereta, KA penumpang, dan *rolling-stock* untuk melayani angkutan penumpang disampaikan pada Tabel 6.21. Diasumsikan bahwa total sarana/rolling stock yang dioperasikan adalah maksimum 85% dari total penyediaan rolling stock (15% cadangan).

Pada Tahun 2012 diperkirakan sebanyak 13 KA penumpang/hari yang harus dioperasikan untuk melayani angkutan penumpang Makassar-Bulukumba pp, sehingga diperlukan investasi rolling stock minimal 5 rangkaian KA penumpang dengan asumsi 2 KA penumpang dioperasikan dan 1 KA penumpang dijadikan sebagai cadangan. Kebutuhan penambahan rangkaian KA penumpang tidak cukup besar dari tahun ke tahun oleh karena itu tidak setiap tahun perlu dilakukan penambahan. rangkaian KA. Pada Tahun 2050 diperkirakan lalulintas KA penumpang sekitar 94 KA/hari pp, sehingga diperlukan minimal ada 24 KA penumpang yang dioperasikan dan minimal ada 5 KA penumpang yang dijadikan sebagai cadangan, atau total kebutuhan rolling stock sekitar 29 rangkaian KA penumpang.

Tabel 6.21 Estimasi Kebutuhan Kereta, Rangkaian KA, dan Rolling Stock untuk Melayani Angkutan Penumpang

Tahun	Arus penumpang Maksimum (pnp/hr)		Kebutuhan maksimum Kereta Penumpang (Kereta/hari)			Kebutuhan maksimum Rangkaian KA Penumpang (KA/hari)			Kebutuhan Sarana/Rolling Stock KA penumpang			Kebutuhan Penambahan Sarana/ Rolling Stock KA Penumpang setiap Tahun
	BLK - MKS	MKS - BLK	BLK - MKS	MKS - BLK	total	BLK - MKS	MKS - BLK	total	Operasi	Cadangan	Total	
2012	3,710	2,335	58	37	95	8	5	13	4	1	5	5
2013	4,330	2,801	68	44	112	9	6	15	4	1	5	-
2014	4,950	3,268	78	52	130	10	7	17	5	1	6	1
2015	5,570	3,734	88	59	147	11	8	19	5	1	6	-
2016	6,190	4,200	97	66	163	13	9	22	6	2	8	2
2017	6,811	4,667	107	73	180	14	10	24	6	2	8	-
2018	7,431	5,133	117	81	198	15	11	26	7	2	9	1
2019	8,051	5,599	126	88	214	16	11	27	7	2	9	-
2020	8,671	6,066	136	95	231	17	12	29	8	2	10	1
2021	9,291	6,532	146	103	249	19	13	32	8	2	10	-
2022	9,911	6,998	155	110	265	20	14	34	9	2	11	1
2023	10,532	7,465	165	117	282	21	15	36	9	2	11	-
2024	11,152	7,931	175	124	299	22	16	38	10	2	12	1
2025	11,772	8,397	184	132	316	23	17	40	10	2	12	-
2026	12,392	8,864	194	139	333	25	18	43	11	2	13	1
2027	13,012	9,330	204	146	350	26	19	45	12	3	15	2
2028	13,632	9,796	214	154	368	27	20	47	12	3	15	-
2029	14,253	10,263	223	161	384	28	21	49	13	3	16	1
2030	14,873	10,729	233	168	401	30	21	51	13	3	16	-
2031	15,493	11,195	243	175	418	31	22	53	14	3	17	1
2032	16,113	11,662	252	183	435	32	23	55	14	3	17	-
2033	16,733	12,128	262	190	452	33	24	57	15	3	18	1
2034	17,353	12,594	272	197	469	34	25	59	15	3	18	-
2035	17,974	13,061	281	205	486	36	26	62	16	3	19	1
2036	18,594	13,527	291	212	503	37	27	64	16	3	19	-
2037	19,214	13,993	301	219	520	38	28	66	17	3	20	1
2038	19,834	14,460	310	226	536	39	29	68	17	3	20	-
2039	20,454	14,926	320	234	554	40	30	70	18	4	22	2
2040	21,074	15,392	330	241	571	42	31	73	19	4	23	1
2041	21,695	15,859	339	248	587	43	31	74	19	4	23	-
2042	22,315	16,325	349	256	605	44	32	76	19	4	23	-
2043	22,935	16,791	359	263	622	45	33	78	20	4	24	1
2044	23,555	17,258	369	270	639	47	34	81	21	4	25	1
2045	24,175	17,724	378	277	655	48	35	83	21	4	25	-
2046	24,795	18,190	388	285	673	49	36	85	22	4	26	1
2047	25,415	18,657	398	292	690	50	37	87	22	4	26	-
2048	26,036	19,123	407	299	706	51	38	89	23	5	28	2
2049	26,656	19,589	417	307	724	53	39	92	23	5	28	-
2050	27,276	20,055	427	314	741	54	40	94	24	5	29	1

Bab VII
Kajian Teknis Rencana Jalan KA

7.1 TRASE RENCANA JALAN KERETA API

7.1.1 KORIDOR TRASE

Untuk trase jalan KA yang telah ditetapkan (alternatif-2/trase tengah), telah dilakukan analisis kebutuhan pergerakan yang ada. Langkah selanjutnya pada perencanaan jalan kereta api ini adalah perencanaan alinyemen dan sistem operasi kereta api. Perencanaan alinyemen jalan KA meliputi perencanaan track, stasiun, persilangan dengan jalan raya, perencanaan jembatan, dan sebagainya. Hasil perencanaan ini akan menjadi komponen dalam perhitungan biaya konstruksi jalan KA. Untuk perencanaan alinyemen jalan KA yang didasarkan pada standar perencanaan konstruksi jalan KA. Hasil dari perencanaan alinyemen yang menjadi komponen dalam perhitungan biaya konstruksi adalah volume pembebasan tanah serta volume galian dan timbunan.

Analisis mengenai detail trase rencana jalan KA dikaji secara perencanaan makro dengan tingkat kedetailan yang terbatas namun bisa memberikan gambaran utuh mengenai kondisi trase jalan KA yang direncanakan. Pada kajian detail trase yang dijabarkan pada bab ini, dilakukan kajian mengenai rencana trase jalan KA pada alternatif terpilih yaitu alternatif 2 (trase tengah) dengan mengidentifikasi karakteristik rencana trase persegmen yang lebih kecil yang disesuaikan dengan keragaman karakteristik wilayah.

7.1.2 POTENSI WILAYAH

Perencanaan trase jalan kereta api dari Makassar sampai dengan Bulukumba melewati lima kabupaten selain kota Makassar yang merupakan titik awal rencana trase jalan KA. Kabupaten yang dilalui adalah Kabupaten Gowa, Kabupaten Takalar, Kabupaten Jeneponto, Kabupaten Bantaeng dan Kabupaten Bulukumba. Pembagian segmen untuk analisis trase rencana jalan KA akan dibedakan berdasarkan pada pembagian wilayah administrasi tersebut khususnya pada analisis potensi wilayah, daerah yang terlayani dan kebutuhan akan pembebasan lahan.

Berdasarkan pada karakteristik wilayah yang dilalui oleh rencana jalan KA, rencana jalan KA Makassar – Takalar – Bulukumba melayani 5 kabupaten dan 1 kota. Potensi wilayah yang berbeda terlihat dari pola pengembangan wilayah yang berbeda dimana Kota Makassar dan Ibukota Kabupaten Bulukumba lebih dominan berpotensi sebagai zona bangkitan dan tarikan penumpang. Sedangkan untuk bangkitan barang, keduanya mempunyai pelabuhan laut, dimana Pelabuhan Sukarno Hatta di Ujung Tanah Kota Makassar merupakan pelabuhan ekspor sehingga menjadi daerah inlet dan outlet barang baik dalam negeri maupun luar negeri. Sedangkan Pelabuhan di Bulukumba merupakan pelabuhan transit, baik untuk barang dalam negeri, maupun orang untuk wisata dan kebutuhan lainnya.

Untuk kelima kabupaten, karakteristik dan potensi wilayah mempunyai ciri yang beragam dengan potensi wilayah yang beragam pula. Sebagai pemicu petumbuhan wilayah dan perkembangan ekonomi, selayaknya jalan KA yang dibangun memberikan dampak yang cukup signifikan pada wilayah yang dilewati. Dengan adanya prasarana jalan KA, diharapkan potensi wilayah yang ada akan berkembang.

Tabel 7.1 Potensi Wialyah yang dilayani Trase KA

Kab/Kota	Potensi Wilayah
Kota Makassar	a. Perdagangan dan Jasa : Pusat Perbelanjaan, Pergudangan, Perkantoran b. Peternakan: Unggas 573.374 ekor c. Transportasi: Pelabuhan, Bandara, Jalan tol d. Perikanan laut: 17.957 ton e. Pariwisata: Tanjung Bungan
Kab Gowa	a. Pertanian tanaman pangan: produksi padi 200,088 ton (43.884 Ha) b. Peternakan : Ternak Besar 83.939 ekor, Unggas 1.547.804 ekor c. Perkebunan: Kelapa Dalam 1.058 Ton (1.361 Ha)
Kab Takalar	a. Pertanian tanaman pangan: produksi kacang hijau 3.706 ton (3.601 Ha) b. Peternakan : Unggas 1.059.099 ekor c. Perkebunan: Kelapa Dalam 1.075 Ton (1.330 Ha) d. Perikanan: Perikanan Laut 39.543 Ton, Darat 7.539 Ton
Kab Jeneponto	a. Pertanian tanaman pangan: produksi jagung 129.179 ton (40.831 Ha) b. Peternakan : Kambing 60.180 ekor c. Perkebunan: Kelapa Dalam 4.195 Ton (5.619 Ha) d. Perikanan: Perikanan Laut 43.670 Ton, Darat 1.986 Ton
Kabupaten Bantaeng	a. Pertanian tanaman pangan: produksi jagung 127.210 ton (27.245Ha) b.Perkebunan: Kakao 552 Ton (1.716 Ha) c. Perikanan: Perikanan Laut 3.353 Ton d. Pertambangan: Kerikil-Batu Kali 840 Ton
Kabupaten Bulukumba	a. Pertanian tanaman pangan: produksi padi 163.000ton (39.390Ha) b. Peternakan : Ternak Besar 97.538 ekor c. Perkebunan: Kelapa Hibrida 7.127 Ton (5.298 Ha), d. Perikanan: Perikanan Laut 23.883 Ton, Darat 4.598 Ton

7.1.3 DAERAH TERLAYANI

Dengan tersedianya jaringan kereta api pada daerah tersebut di atas akan memberikan pelayanan pada pengangkutan penumpang dan barang hasil produksi. Kajian pada segmen rencana jalan KA yang dikajian berdasarkan segmen per 5 km memberikan informasi mengenai potensi yang ada pada wilayah-wilayah dilayani oleh jaringan KA.

Tabel 7.2 Wilayah Pemukiman yang dilayani Trase Makassar – Takalar – Bulukumba

No	Nama Daerah / K abupaten	Fungsi Wilayah	Keterangan
1	Ujung Tanah / Makassar	Ibukota Propinsi	Titik awal Rencana Jalan KA di Pelabuhan Laut Soekarno Hatta
2	Barongraukang / Gowa	Kota Kecamatan	
3	Matoanging / Gowa	Kota kecamatan	
4	Takalar / Takalar	Ibukota Kabupaten	
5	Barubaya / Takalar	Kota Kecamatan	
6	Bangkala / Takalar	Kota Kecamatan	
7	Maero / Takalar	Kota Kecamatan	
8	Jeneponto / Jeneponto	Ibukota Kabupaten	
9	Labbotangnga / Jeneponto	Kota Kecamatan	
10	Bontokatangko / Jeneponto	Kota Kecamatan	
11	Bantaeng / Bantaeng	Kota Kecamatan	
12	Lavoa / Bantaeng	Kota Kecamatan	
13	Bulukumba / Bulukumba	Ibukota Kabupaten	Titik Akhir rencana Jalan KA

7.1.4 POTENSI WILAYAH

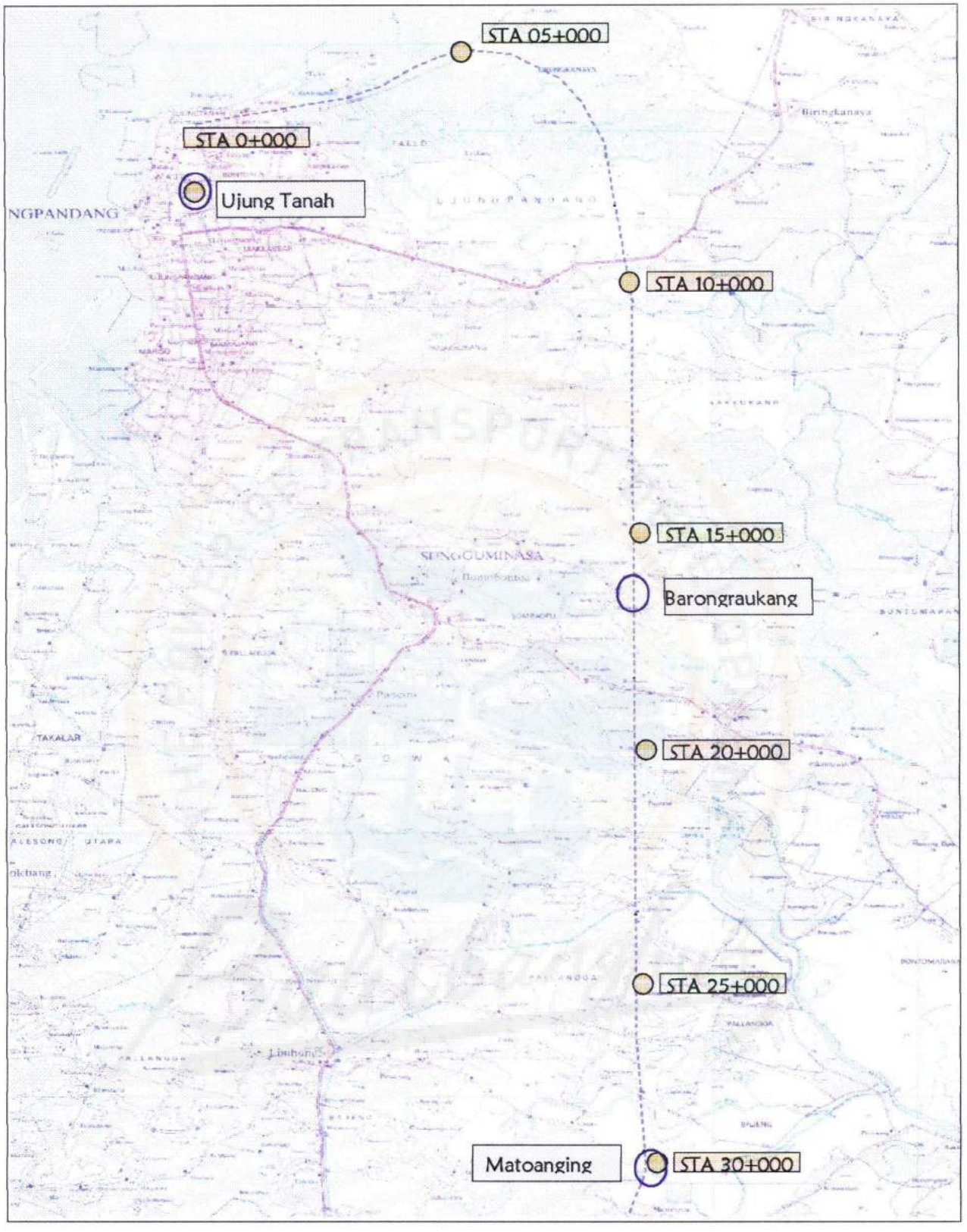
Potensi wilayah pada daerah-daerah yang dilalui oleh rencana jalan KA dikaji dengan mengidentifikasi potensi-potensi wilayah berupa pertanian, perkebunan, kehutanan, pertambangan dan potensi lainnya. Identifikasi potensi wilayah tersebut akan menjadi salah satu pertimbangan dalam perencanaan jalan KA nantinya dimana diupayakan untuk mendekatkan jaringan jalan KA dengan lokasi potensial tersebut.

Identifikasi potensi wilayah yang dikaji pada trase terpilih dijabarkan pada Tabel 7.3 dan digambarkan pada Gambar 7.1 sampai dengan Gambar 7.8.

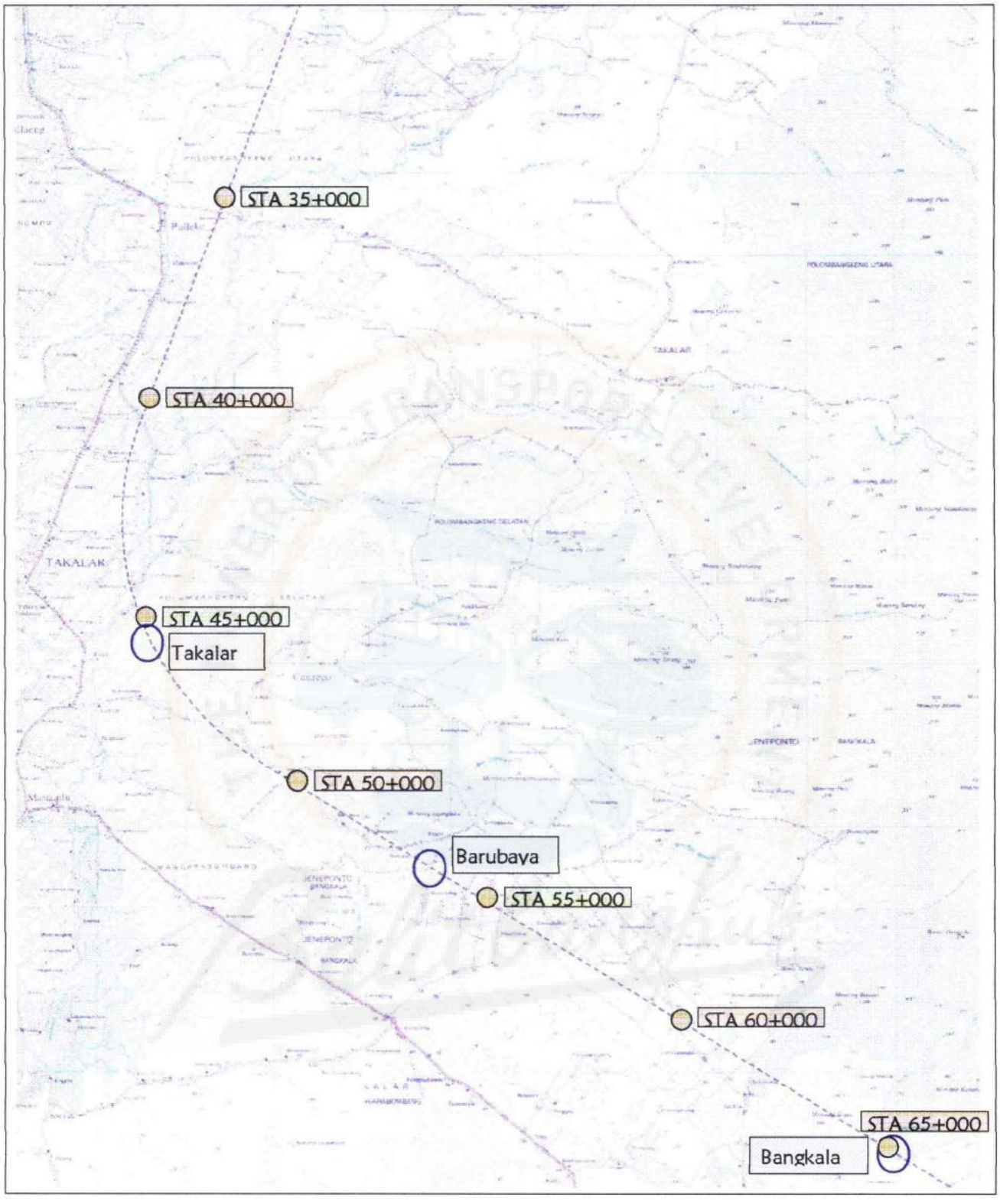
PERPUSTAKAAN BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN

Tabel 7.3 Identifikasi Deskripsi Wilayah yang dilalui RencanaTrase Jalan KA

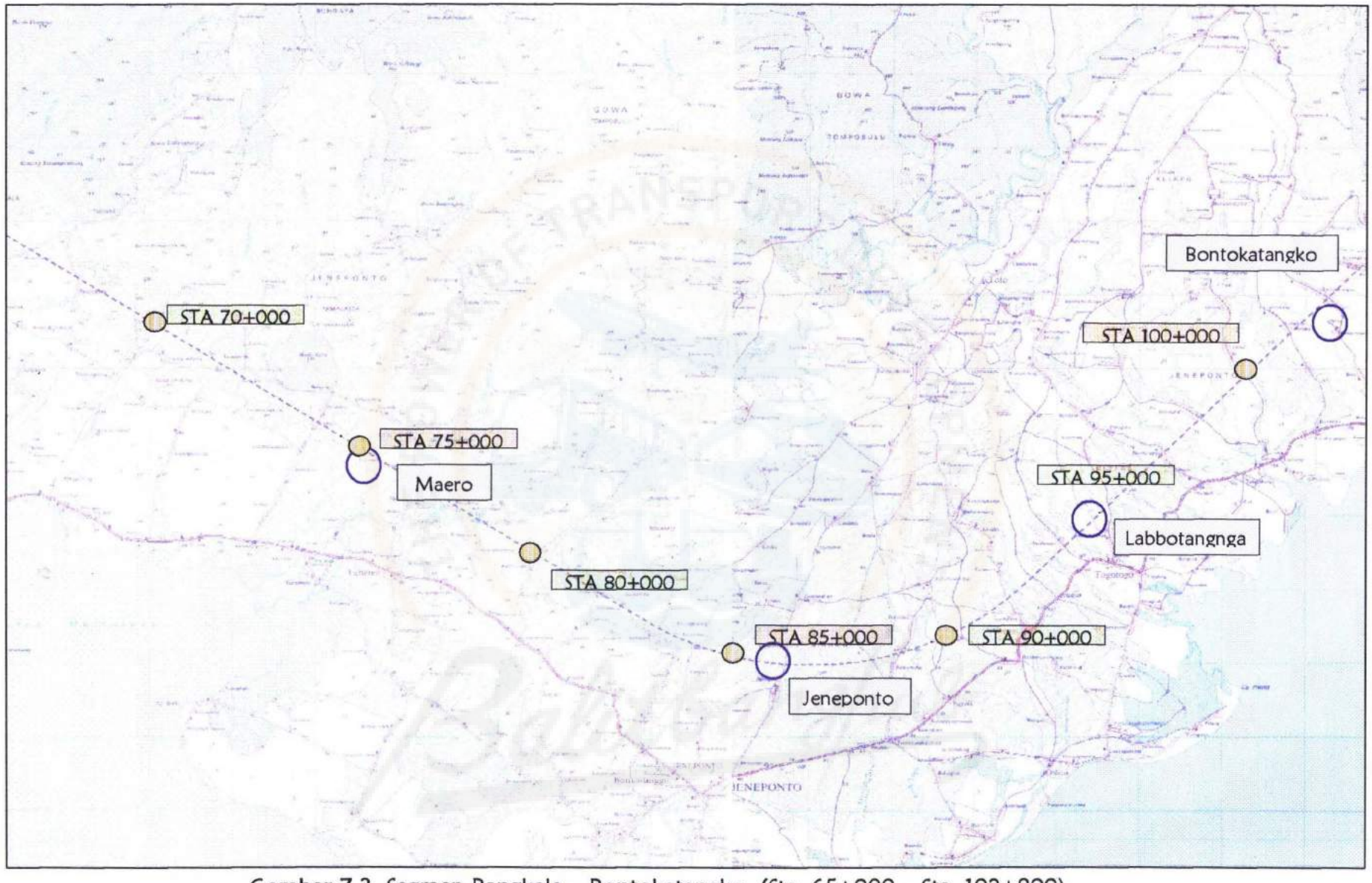
No	Segmen (km)	Deskripsi Segmen
1	0-5	Sebelum perpotongan dengan jalan tol adalah merupakan daerah padat penduduk. Rencana jalan KA dapat memanfaatkan lahan di sisi jalan Tol yang juga berawal di Pelabuhan Soekarno Hatta Makassar. Pemukiman penduduk sampai dengan ramp tol dari daerah Panampu. Pada sisi jalan tol, sebagian besar lahan merupakan tambak.
2	5-10	Merupakan lahan pesawahan.
3	10-15	Tata guna lahan sebagian besar merupakan tegalan dengan sedikit pesawahan. Pemukiman penduduk jarang hanya ada di sekitar ke arah ke Maros.
4	15-20	Tata guna lahan beragam: pesawahan, belukar, tambak, tegalan dan hutan. Pemukiman penduduk ada pada ruas jalan pada perlintasan ke arah Malino.
5	20-25	Sebagian besar merupakan lahan pesawahan. Tidak ada pemukiman penduduk.
6	25-30	Sebagian besar merupakan lahan pesawahan. Tidak ada pemukiman penduduk.
7	30-35	Lahan sebagian besar merupakan lahan pesawahan. Terdapat sungai-sungai kecil yang bercabang.
8	35-40	Merupakan daerah pemukiman (sekitar 500 m dari Jalan raya Makassar-Takalar).
9	40-45	Sebagian besar merupakan lahan pesawahan. Pemukiman penduduk jarang. Terdapat sungai sedang dan kecil.
10	45-50	Hampir seluruhnya merupakan persawahan.
11	50-55	Hampir seluruhnya merupakanpersawahan dan ladang.
12	55-60	Sebgaian besar merupakan lahan tegalan diselingi oleh ladang dan hutan. Pemukiman penduduk sepanjang jalan kecamatan. Ada anak sungai Binanga Topa.
13	60-65	Merupakan lahan pesawahan dan ladang dengan sedikit permukiman penduduk. Terdapat beberapa sungai kecil seperti Binanga Topa dan Binanga Lumbua
14	65-70	Sebagian besar merupakan lahan tegalan dan belukar. Pemukiman pada sisi jalan kecamatan dan jalan desa. Terdapat Binanga Puncaco yang merupakan sungai kecil.
15	70-75	Sebagian besar merupakan lahan pesawahan dan ladang dan juga belukar. Pemukiman penduduk pada sisi jalan kabupaten.
16	75-80	Sebagian besar merupakan lahan ladang / tegalan. Pemukiman penduduk pada sisi jalan kabupaten.
17	80-85	Daerah pemukiman penduduk khususnya sepanjang sisi kiri kanan jalan kabupaten. Selain pemukimanm juga terdapat lahan pesawahan dan tegalan. Terdapat beberapa sungai seperti Binanga Taman Roya dan sungai Jene Ponto dan anak-anak sungainya.
18	85-90	Hampir seluruhnya merupakan daerah persawahan. Daerah pemukiman penduduk berada pada sisi jalan desa.
19	90-95	Daerah tegalan, persawahan dan permukiman penduduk disepanjang jalan kabupaten. Terdapat beberapa perlintasan dengan sungai Jene Ponto, Balang Sipiringga dan Sarroanging.
20	95-100	Daerah pesawahan dan tegalan. Terdapat pemukiman yang mengelompok pada beberapa lokasi perlintasan dengan jalan kabupaten. Ada lima jembatan pada Balang Cappong dan anak sungainya serta Balang Palapallassa dan anak sungainya.
21	100-105	Sedikit daerah pesawahan dan sawah tadah hujan. Terdapat pemukiman penduduk yang mengelompok.
22	105-110	Terdiri dari lahan pesawahan, tegalan dan perkebunan. Terdapat sedikit permukiman penduduk.
23	110-115	Sebagian besar merupakan lahan pesawahan dan tegalan dengan beberapa sungai-sungai kecil seperti Binanga Panakkang di Bissapu, Lembang Loe, Pattung dan Talatala. Juga Binanga Tangnga. Permukiman penduduk mengelompok.
24	115-120	Tata guna lahan : lahan pesawahan, dan sedikit tegalan.
25	120-125	Kebanyakan berupa Tegalan. Terdapat sungai Salo Biyasa dan sungai Salo Nipanipa
26	125-130	Berupa Tegalan. Terdapat beberapa sungai Salo Tarungngaru, Salo Kaloling dan Salo Korongbatu.
27	130-135	Wilayah pesawahan. Terdapat sungai Salo Kalamassang dan Salo Turuwele.
28	135-140	Merupakan wilayah pesawahan. Terdapat sungai Salo Turuwele dan Salo Bialo
29	140-140.4	Wilayah pemukiman perkotaan yang cukup padat. Akhir rencana jalan KA direncanakan pada lokasi utara Kota Bulukumba.



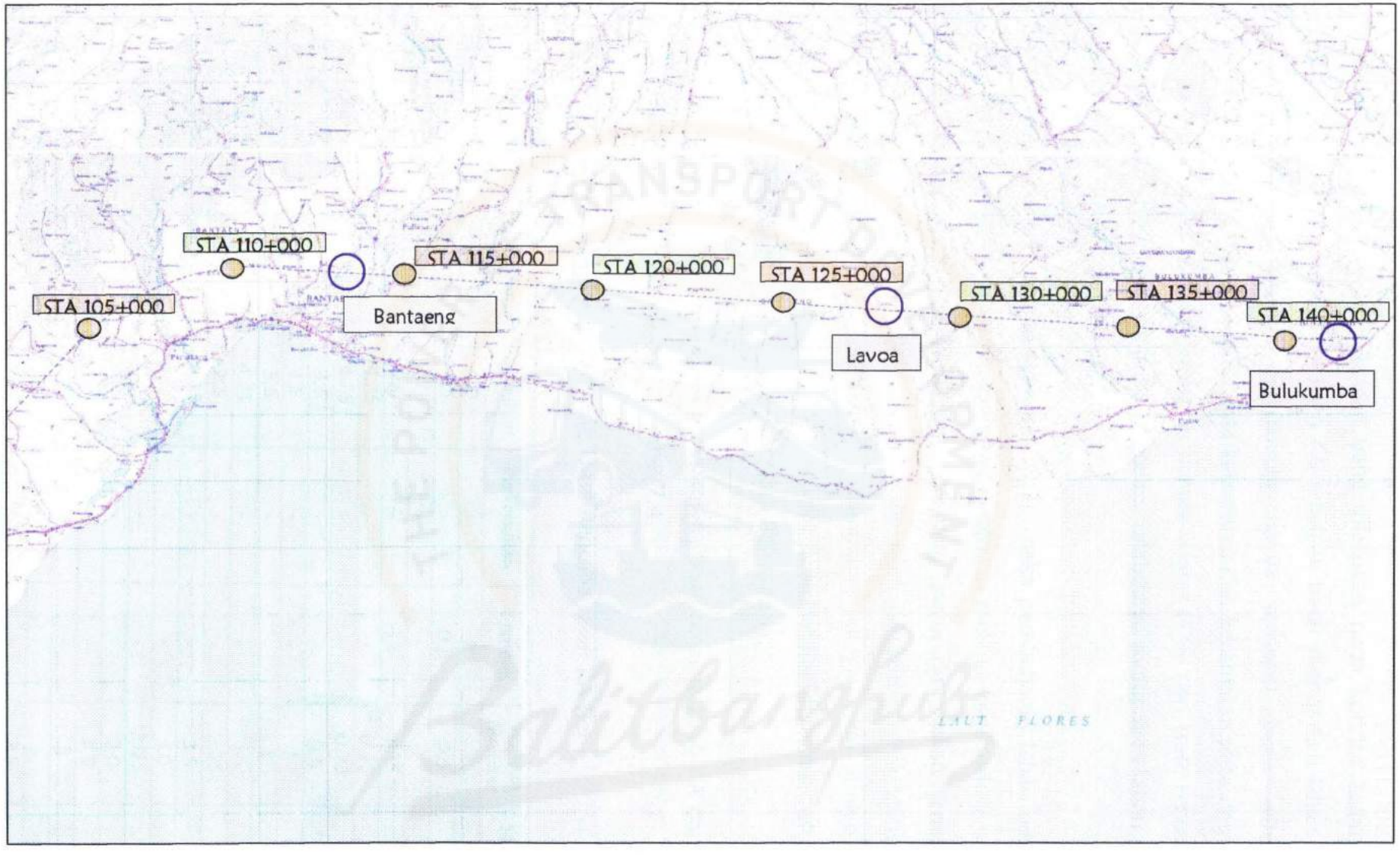
Gambar 7.1. Segmen Makassar – Matoanging (Sta. 0+000 – Sta. 30+000)



Gambar 7.2. Segmen Matoanging - Bangkala (Sta. 30+000 – Sta. 65+000)



Gambar 7.3. Segmen Bangkala – Bontokatangko (Sta. 65+000 – Sta. 102+800)



Gambar 7.4. Segmen Bontokatangko - Bulukumba (Sta. 102+800 – Sta. 140+400)

7.1.5 PEMBEBASAN LAHAN

Berdasarkan pengamatan lapangan yang dilakukan pada koridor kajian, tata guna lahan sepanjang rencana trase jalan KA sebagian besar merupakan lahan persawahan dan perkebunan. Daerah pemukiman hanya terdapat pada wilayah-wilayah pemukiman yang merupakan ibukota kabupaten dan kecamatan serta desa. Identifikasi secara makro memberikan gambaran bahwa sekitar 80% dari trase rencana jalan KA merupakan daerah pesawahan dan tegalan. Selebihnya merupakan lahan pemukiman, perkebunan, hutan dan tambak.

Berdasarkan pada informasi tersebut diatas, maka pembebasan lahan sebagai bagian dari biaya konstruksi dapat diperhitungkan dengan melihat karakteristik wilayah yang harus dibebaskan. Asumsi luasan wilayah yang harus dibebaskan tersebut diambil berdasarkan kebutuhan ROW pembangunan jalan KA jalur ganda yaitu selebar 20 meter. Khusus pada lokasi-lokasi yang diidentifikasi sebagai lokasi stasiun dibutuhkan pembebasan lahan yang lebih besar khususnya pada terminal-terminal besar pada Kota Makassar, Takalar, Jeneponto, Bantaeng dan Bulukumba.

Gambaran umum tata guna lahan di sepanjang trase rencana jalan KA dan kebutuhan pembebasan lahan dijabarkan pada Tabel 7.4.

Tabel 7.4 Tata Guna Lahan Sepanjang Trase Rencana Jalan KA (km)

No	Segmen	Pemukiman	Pesawahan	Perkebunan	Tambak	Tegalan /Belukar	Hutan
1	0-5	2.0	1.0	-	2	-	-
2	5-10	0.5	3.5	-	0.5	0.5	-
3	10-15	0.25	1.75	-	-	3	-
4	15-20	0.25	2.0	-	1.5	1.25	-
5	20-25	-	4.25	-	-	0.75	-
6	25-30	-	4.25	-	-	0.75	-
7	30-35	-	4.5	-	-	0.5	-
8	35-40	2.5	1.5	-	-	1	-
9	40-45	0.5	3.5	-	-	1	-
10	45-50	0.25	4.75	-	-	-	-
11	50-55	0.25	2.5	-	-	2.25	-
12	55-60	0.25	0.25	-	-	3.5	1
13	60-65	0.25	3.75	-	-	1.0	-
14	65-70	0.5	1.25	-	-	3.25	-
15	70-75	0.5	2.5	-	-	2.0	-
16	75-80	0.75	0.75	-	-	3.5	-
17	80-85	2.5	1.5	-	-	1	-
18	85-90	0.5	4.5	-	-	-	-
19	90-95	1	1.5	-	-	2.5	-
20	95-100	0.5	2	-	-	2.5	-

Tabel 7.4 Tata Guna Lahan Sepanjang Trase Rencana Jalan KA (km) (Lanjutan)

21	100-105	1.25	1.75	-	-	2	-
22	105-110	0.5	1.5	1.25	-	1.75	-
23	110-115	0.5	2.5	-	-	2	-
24	115-120	0.25	2.75	-	-	2	-
25	120-125	1	0.5	-	-	3.5	-
26	125-130	1	0.25	-	-	3.75	-
27	130-135	1	3	-	-	1	-
28	135-140	1.5	3	-	-	0.5	-
29	140-140.4	0.4	-	-	-	-	-
Total (Km)		20.65	66.75	1.25	4	46.75	1
Total Per Tataguna Lahan (Ha)		41.3	133.5	2.5	8	93.5	2
TOTAL (Ha)		280.8					

Dengan demikian, total pembebasan lahan yang dibutuhkan untuk pembangunan jalan KA Lintas Makassar – Takalar – Bulukumba ini sebesar 280.8 Ha yang terdiri dari daerah pemukiman sebesar 41.3 Ha, pesawahan 133.5 Ha, daerah perkebunan 2.5 Ha, tambak 8 Ha, daerah tegalan/belukar 93.5 Ha dan 2 Ha untuk daerah hutan. Jumlah inilah nantinya menjadi dasar untuk penentuan biaya pembebasan lahan dengan mengasumsikan nilai lahan berdasarkan tata guna lahan.

7.2 DETAIL TRASE

7.2.1 JALAN REL

Berdasarkan pada kajian trase jalan kereta api yang telah dilakukan didapatkan lokasi awal rencana jalan KA lintas Makassar – Takalar – Bulukumba ini berawal dari Pelabuhan Soekarno Hatta Makassar.Titik ini dipilih berdasarkan potensi pengembangan angkutan yang langsung terhubungkan dengan pelabuhan. Secara geografis lokasi ini berada pada 05°06'45" Lintang Selatan dan 119°24'36" Bujur Timur. Panjang trase rencanan jalan KA ini sepanjngan 140,4 km. Titik akhir rencana jalan KA di Kota Bulukumba diletakkan pada lokasi utara kota yaitu pada titik 5°32'32" LS dan 120°11'33" BT.

7.2.2 KEBUTUHAN SINYAL, TELEKOMUNIKASI DAN LISTRIK

Kebutuhan sinyal, telekomunikasi dan listrik yang dibutuhkan sebagai bagian dari prasarana dasar pada jalan kereta api disesuaikan dengan panjang rencana jalan KA.

Komponen yang diperlukan pada pembangunan sistem sinyal dan telekomunikasi pada jalan KA didasarkan pada Studi Rencana Induk Perkeretaapian Sumatera.

Komponen-komponen tersebut dijabarkan pada **Tabel 7.5** dan **Tabel 7.6**.

Tabel 7.5 Kebutuhan Pembangunan Sinyal

No	Komponen	Estimasi Kebutuhan	Harga Satuan ($ 000)	Jumlah ($ 000)
1	Sinyal warna	120	5	600
2	Sinyal cabang	30	1.5	45
3	Sinyal pelengkap	10	4	40
4	Titik mesin	60	10	600
5	*Interlocking*	15	150	2250
6	*Power Cabling*	140.4	4.8/km	673.92
7	*Rail Joints*	148	0.2	29.6
8	Sirkuit Rel	30	4.0	120
9	Peralatan pelengkap	1 lot	+20% u/ elektronik	2510
10	Desain, instalasi dan pengujian	1 lot	400 u/ elektronik	400
11	Dokumentasi dan pelatihan	1 lot	240 u/ elektronik	240
12	CTC	0 lots	2650	
Total (US$ 000)				7,508.52
Biaya per km (US$ 000)				53.48

Tabel 7.6 Kebutuhan Pembangunan Telekomunikasi

No	Komponen	Estimasi Kebutuhan	Harga Satuan ($ 000)	Jumlah ($ 000)
1	Radio/Power supply survey		8.0	168
2	Mast, Antenna, repeater hut		80	240
3	Power Supplies		200	600
4	Control Center Equipment	2	500	1000
5	Mobile Phone System	1 system	140	140
6	Instalasi, pengujian dan	2 systems	150	300
7	Biaya bangunan	1 lot	1000	1000
Total (US$ 000)				2.008
Biaya per km (US$ 000)				14,73

Berdasarakan pada kedua tabel diatas, maka perkiraan biaya untuk pembangunan sinyal dan telekomunikasi pada rencana jalan KA Makassar – Takalar – Bulukumba ini diperkirakan sebesar US$ 9.516.520. Bila nilai ini dikonversikan dengan asumsi 1 US$ = Rp. 10.000 maka dibutuhkan biaya sebesar Rp. 95.165.200.000.-

7.2.3 KEBUTUHAN JEMBATAN

Berdasarkan pada perencanaan detail jalan KA yang dijabarkan pada sub bab sebelumnya diidentifikasi jumlah kebutuhan jembatan termasuk bentang yang dibutuhkan. Perkiraan bentang didasarkan pada informasi lebar sungai yang ada pada

peta dasar Bakosurtanal Skala 1:50.000. Hal ini memerlukan analisis lebih detail khususnya pada penentuan bentang jembatan.

Jumlah jembatan dan perkiraan bentang yang dibutuhkan pada rencana jalan KA Makassar – Takalar – Bulukumba ini dijabarkan pada **Tabel 7.7**.

Tabel 7.7 Kebutuhan Jembatan Rencana Jalan KA Makassar – Takalar – Bulukumba

No	STA	Nama Sungai	Lebar (M)	Kabupaten/Kota	Keterangan
1	2+730	Salo Tallo	200	Makassar	
2	8+390	Salo Tallo	30	Makassar	Anak Sungai
3	9+083	Salo Tallo	30	Makassar	Anak Sungai
4	12+243	Salo Tallo	50	Makassar	di Nipah
5	22+243	Jeneberang	300	Gowa	
6	24+883	Jeneberang	20	Gowa	Anak Sungai
7	28+853	Jeneberang	10	Gowa	Anak Sungai
8	29+291	Air Bisua	200	Gowa	
9	30+571	Binanga Likulambere	50	Gowa	
10	40+671	Sabintang	30	Takalar	di Sabintang
11	43+811	Bellacaddi	30	Takalar	di Bellacaddi
12	44+811	Cambajawaya	50	Takalar	
13	46+031	Binanga Bulera	10	Takalar	
14	47+701	Tabinjai	10	Takalar	di Tabinjai
15	50+201	Bi Lengkese	10	Takalar	
16	50+861	Binanga Palompakang	10	Takalar	
17	54+801	Binanga Santangang	10	Jeneponto	
18	57+681	Binanga Topa	10	Jeneponto	
19	62+141	Binanga Topa	10	Jeneponto	Anak Sungai
20	63+591	Binanga Lumbua	10	Jeneponto	di Balla Barissi
21	67+741	Binanga Puncaco	10	Jeneponto	di Bontomanai
22	72+211	Binanga Maero	10	Jeneponto	di Parang Boddong
23	73+291	Berru	10	Jeneponto	di Berru
24	75+371	Binanga Borongkeloro	10	Jeneponto	
25	75+900	Binanga Borongkeloro	10	Jeneponto	Anak Sungai
26	78+110	Binanga Taman Roya	30	Jeneponto	di Punagaya
27	78+899	Binanga Taman Roya	30	Jeneponto	di Balumbungan
28	80+069	Binanga Taman Roya	30	Jeneponto	di Bontokura
29	84+519	Sungai Jene Ponto	30	Jeneponto	di Sapanang
30	86+209	Sungai Jene Ponto	30	Jeneponto	di Beru
31	87+389	Sungai Jene Ponto	10	Jeneponto	di Taburakang
32	88+317	Sungai Jene Ponto	10	Jeneponto	di Binamu
33	89+937	Sungai Jene Ponto	10	Jeneponto	di Binamu
34	90+977	Sungai Jene Ponto	10	Jeneponto	di Panrang

Tabel 7.7 Kebutuhan Jembatan Trase Rencana Jalan KA Makassar – Takalar-Bulukumba (lanjutan)

No	STA	Nama Sungai	Lebar (M)	Kabupaten/Kota	Keterangan
35	93+537	Balang Sipiringga	10	Jeneponto	
36	94+777	Sarroangin	10	Jeneponto	
37	95+593	Balang Cappong	10	Jeneponto	di Labbotangnga
38	96+633	Balang Cappong	10	Jeneponto	di Labbotangnga
39	97+913	Balang Cappong	10	Jeneponto	di Bontorappo
40	98+973	Balang Palapalasa	10	Jeneponto	
41	99+733	Balang Palapalasa	10	Jeneponto	di Borong Loe
42	01+463	Balang Allu	10	Jeneponto	
43	103+083	Balang Loe	20	Jeneponto	di Labalaba
44	104+423	Balang Loe	20	Jeneponto	di Bontokatangka
45	105+523	Balang Tino (Anak sungai)	10	Jeneponto	di Kanangkanang
46	105+891	Balang Tino	30	Bantaeng	
47	107+581	Balang Tino (Anak sungai)	10	Bantaeng	di Dokidoki
48	108+861	Balang Tino (Anak sungai)	10	Bantaeng	di Bungung Dande
49	109+558	Binanga Panakang	30	Bantaeng	
50	110+139	Binanga Panakang	10	Bantaeng	di Bissapu
51	112+179	Binanga Panakang	10	Bantaeng	di Lembang Loe
52	112+528	Binanga Panakang	10	Bantaeng	di Lembang Loe
53	112+998	Binanga Panakang	10	Bantaeng	di Pattung
54	114+038	Binanga Panakang	10	Bantaeng	di Talatala
55	114+698	Binanga Tangnga	10	Bantaeng	
56	115+808	Binanga Lantebong	50	Bantaeng	
57	117+558	Binanga Lama Lakka	10	Bantaeng	
58	118+558	Binanga Biyang Loe	30	Bantaeng	
59	119+328	Binanga Lumpungang	10	Bantaeng	
60	120+858	Salo Biyasa	10	Bantaeng	
61	123+198	Salo Nipanipa	10	Bantaeng	
62	125+158	Salo Tarungngaru	10	Bantaeng	
63	125+917	Salo kaloling	10	Bantaeng	
64	128+427	Salo Korong Batu	10	Bantaeng	
65	131+067	Salo Kalamassang	10	Bantaeng	
66	134+967	Salo Turuwele	10	Bulukumba	
67	136+097	Salo Turuwele	10	Bulukumba	di Kampung Baru
68	138+437	Salo Bialo	20	Bulukumba	di matoanging

Dari Tabel 7.7 diatas didapatkan jumlah jembatan yang harus dibangun pada rencana jalan KA Makassar – Takalar – Bulukumba sejumlah 68 jembatan dengan panjang bentang yang beragam yaitu :

a. s/d bentang 10m sejumlah 45 jembatan,
b. bentang 20m sejumlah 4 jembatan,
c. bentang 30m sejumlah 12 jembatan,
d. bentang 50m sejumlah 4 jembatan,
e. bentang 200m sejumlah 2 jembatan, dan
f. bentang 300m sejumlah 1 jembatan.

7.2.4 RENCANA LOKASI STASIUN

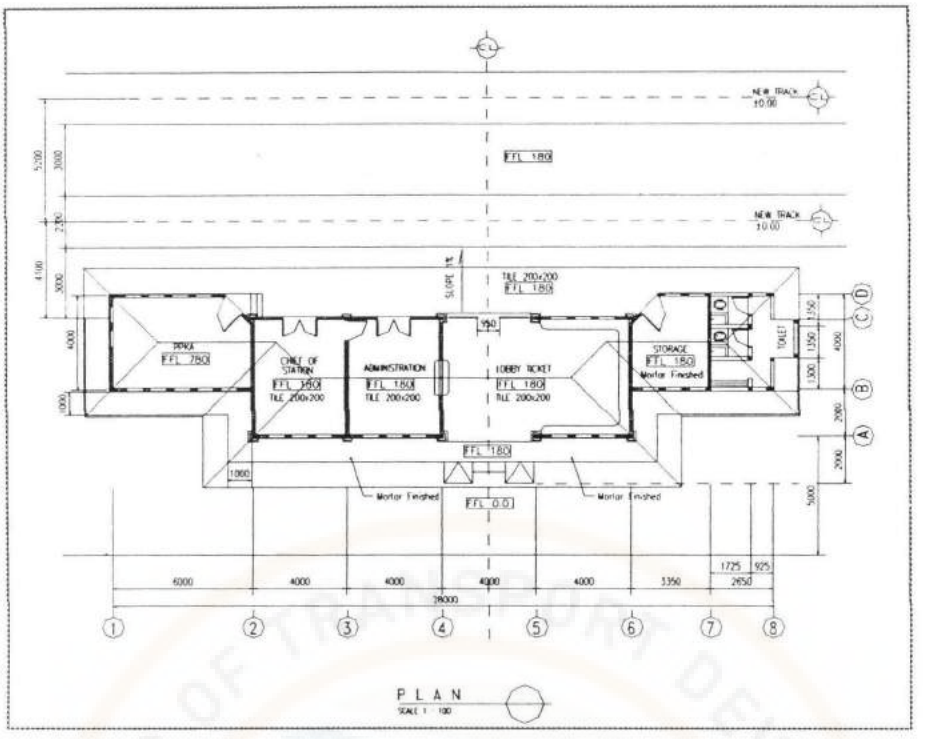
Stasiun pada jalan kereta api mempunyai fungsi utama sebagai lokasi tempat naik-turun penumpang dan bongkar-muat barang. Selain sebagai tempat turun-naik dan bongkar-muat, stasiun juga digunakan sebagai tempat untuk langsir kereta api yang berlawanan pada segmen rel yang sama (*single track*). Untuk itu, stasiun yang dibangun dibedakan atas dua stasiun yaitu stasiun untuk turun-naik penumpang dan barang dan stasiun untuk langsir.

Lokasi stasiun kereta api sebagai tempat untuk turun naik penumpang dan bongkar muat barang direncanakan dibangun di Ujung Tanah Makassar, Takalar dan Bulukumba. Untuk beberapa lokasi potensal juga dibangun stasiun kecil yang berfungsi juga sebagai stasiun untuk langsir. Stasiun yang direncanakan dibangun pada rencana jalan KA Makassar – Takalar – Bulukumba dijabarkan pada Tabel 7.8.

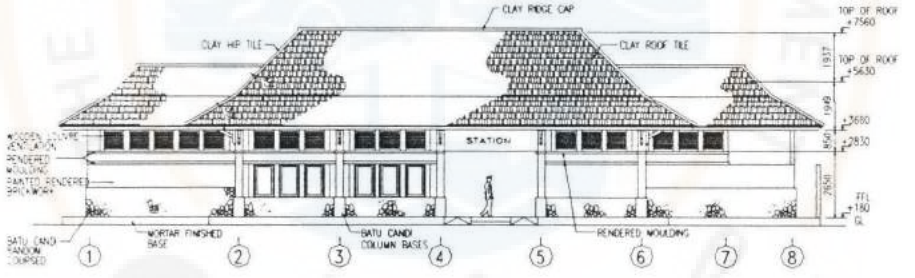
Tabel 7.8 Rencana Stasiun pada Rencana Jalan KA Makassar – Takalar – Bulukumba

No	Nama Stasiun	Jenis Stasiun	Lokasi STA
1	Ujung Tanah / Makassar	Stasiun Besar	0+000
2	Bontosugi	Stasiun Kecil	8+100
3	Barongraukang / Gowa	Stasiun Kecil	16+600
4	Parangbanda	Stasiun Kecil	23+800
5	Matoanging / Gowa	Stasiun Kecil	30+700
6	Bontobaedo	Stasiun Kecil	38+200
7	Takalar / Takalar	Stasiun Besar	46+180
8	Barubaya / Takalar	Stasiun Kecil	53+460
9	Pakkotang	Stasiun Kecil	59+600
10	Bangkala / Takalar	Stasiun Kecil	65+200
11	Maero / Takalar	Stasiun Kecil	75+160
12	Jeneponto / Jeneponto	Stasiun Kecil	86+600
13	Labbotangnga / Jeneponto	Stasiun Kecil	94+800
14	Bontokatangko / Jeneponto	Stasiun Kecil	102+800
15	Bantaeng / Bantaeng	Stasiun Kecil	113+700
16	Batuloe	Stasiun Kecil	119+500
17	Lavoa / Bantaeng	Stasiun Kecil	127+800
18	Cori	Stasiun Kecil	133+100
19	Bulukumba / Bulukumba	Stasiun Besar	140+400

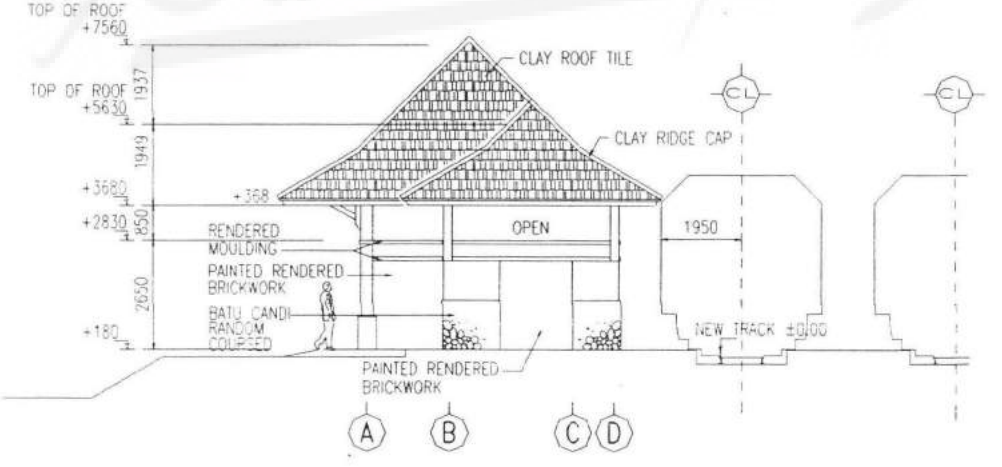
Stasiun kecil yang dibangun juga dimaksudkan sebagai stasiun antara yang bertujuan sebagai tempat untuk langsir (persilangan) dengan jarak yang bervariasi antara 6 - 10 km. Berdasarkan pembagian jarak tersebut diperlukan kurang lebih 16 lokasi untuk langsir khususnya pada saat pengoperasian kereta pada *single track.*



Gambar 7.5 Tipikal *Site Plan* Bangunan Stasiun



Gambar 7.6Tipikal Bangunan Stasiun (tampak depan)



Gambar 7.7 Tipikal Bangunan Stasiun (tampak samping)

7.2.5 GALIAN DAN TIMBUNAN

Untuk memenuhi ketentuan perencanaan pada standar perencanaan jalan kereta api, maka pada trase rencana jalan KA Makassar – Takalar – Bulukumba ini diperlukan adanya pekerjaan tanah berupa galian dan timbunan. Persyaratan alinyemen vertikal yang mensyaratkan minimun $10^0/_{00}$ dan alinyemen horisontal jari-jari tikungan minimun 800 m menjadikan pada beberapa lokasi diperlukan adanya galian dan timbunan.

Dari informasi titik elevasi rencana jalan KA tersebut diperhitungkan perkiraan kebutuhan galian dan timbunan. Untuk pembangunan jalan KA Makassar – Takalar – Bulukumba sepanjang 140,4 km ini diperlukan galian tanah sebesar 1.001.877 m^3 dan timbunan sebesar 333.773 m^3 dengan asumsi lebar ROW jalan KA adalah 20 m. Titik elevasi tanah dasar dan jalan KA tersebut digambarkan pada Gambar 7.8

7.2.6 PERLINTASAN DENGAN JALAN RAYA

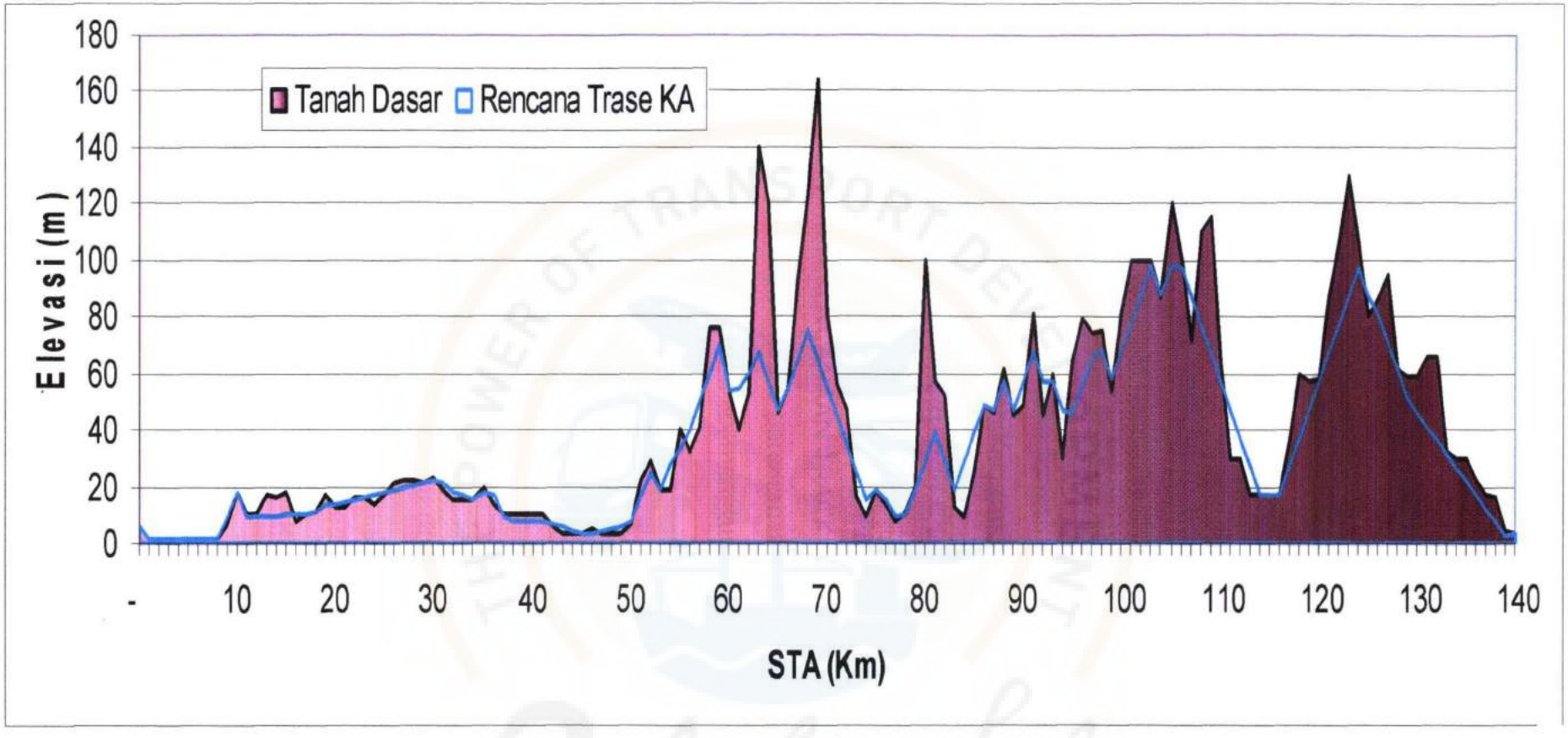
Perlintasan dengan jalan baik dengan jalan raya maupun jalan lokal menjadi salah satu pertimbangan dalam perencanaan jalan KA. Hal ini didasarkan pada aspek keselamatan dan operasional kereta api. Di masa yang akan datang akan diupayakan pembangunan perlintasan tidak sebidang yang sejalan dengan pengembangan sistem transportasi.

Pada rencana jalan KA Makassar – Takalar – Bulukumba ini, direncanakan ada tiga perlintasan dengan jalan Arteri Primer yaitu :

1. Perlintasan dengan Makassar – Pare-pare, di daerah Bontoa STA 5+110
2. Makassar – Maros di daerah Bung, Kotamadya Makassar di STA 11+400.
3. Makassar – Malino di daerah Buttadidi Kabupaten Gowa di STA 20+400

Selain itu, juga terdapat beberapa perlintasan dengan jalan lokal pada rencana jalan KA yang dihasilkan. Perlintasan dengan jalan lokal yang diidentifikasi berjumlah 22 lokasi yang tersebar pada sepanjang rencana trase jalan KA.

Perlintasan dengan jalan raya ini menjadi salah satu komponen biaya dalam perhitungan biaya pembangunan jalan KA yang akan dijabarkan pada analisis biaya konstruksi.



Gambar 7.8 Elevasi Tanah Eksisting dan Rencana Jalan KA Makassar – Takalar – Bulukumba

7.3 DESAIN TEKNIS JALAN KERETA API

7.3.1 DASAR PERENCANAAN

Sebagai bagian dari perencanaan awal jaringan jalan kereta api, perlu diidentifikasi prasarana dan sarana pendukung yang direncanakan untuk mendukung operasional kereta api nantinya. Desain prasarana dan sarana pendukung pada tahap studi kelayakan ini hanyalah merupakan perencanaan awal yang bertujuan untuk mengkuantifikasi kebutuhan yang akan digunakan pada analisis skema pendanaan.

Desain yang dikaji dalam studi ini merupakan desain standar yang digunakan pada perencanaan kereta api pada umumnya dan diperlukan kajian khusus untuk lebih detail pada tahap studi Pra-desain ataupun Detail Engineering selanjutnya. Perencanaan desain yang digunakan disesuaikan dengan standar perencanaan jalan KA yang berlaku:

1. Peraturan Perencanaan Konstruksi Jalan Rel (PD No. 10)
2. Reglement No. 19 (R-19)
3. Reglement No. 3 (R-3)
4. Verodening Kereta Api (S,V)
5. Peraturan-peraturan lainnya yang terkait.

7.3.2 STANDAR PERENCANAAN TRACK

Berdasarkan pada peraturan perencanaan yang disebutkan diatas, maka dalam perencanaan track jalan kereta api menggunakan standar sebagaimana Tabel 7.9.

Tabel 7.9 Standar Perencanaan Track

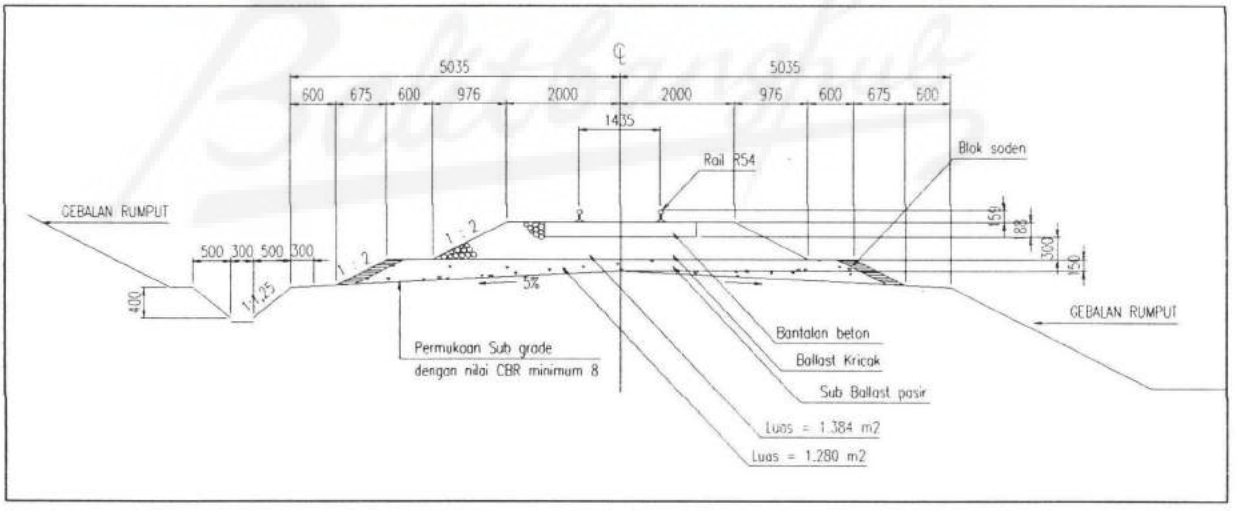
No	Item Perencanaan		Standar
1	Kecepatan Maksimum		120 km/jam
2	Kecepatan Rencana		100 km/jam
3	Jumlah Track		Single Track
4	Tekanan Gandar		30 ton
	Radius Lengkung Minimum	Sepur utama	1100 m
		lengkung dibelakang wesel	150 m
5	Gradien Maksimum	Lintas bebas	5 ‰
		Stasiun (emplasemen)	1,5 ‰
6	Jarak antar As	di emplasemen	5,20 m
7	Emplasemen (stasiun)	jumlah side track	3 sepur (2 sepur)
		panjang side track	400 m
		panjang sepur luncur	125 m dan 200 m (B/M)
8	Track	Tipe rel	R 54
		Panjang rel	4 x 25 m dilas thermit
		Sambungan rel	Tipe melayang
		Bantalan	Beton 600 mm
		Tipe penambat	Elastik
		Wesel	1 : 12
		Lebar sepur	1,435 m
		Tebal balas minimum dibawah bantalan	25 cm

Tabel 7.9 Standar Perencanaan Track (lanjutan)

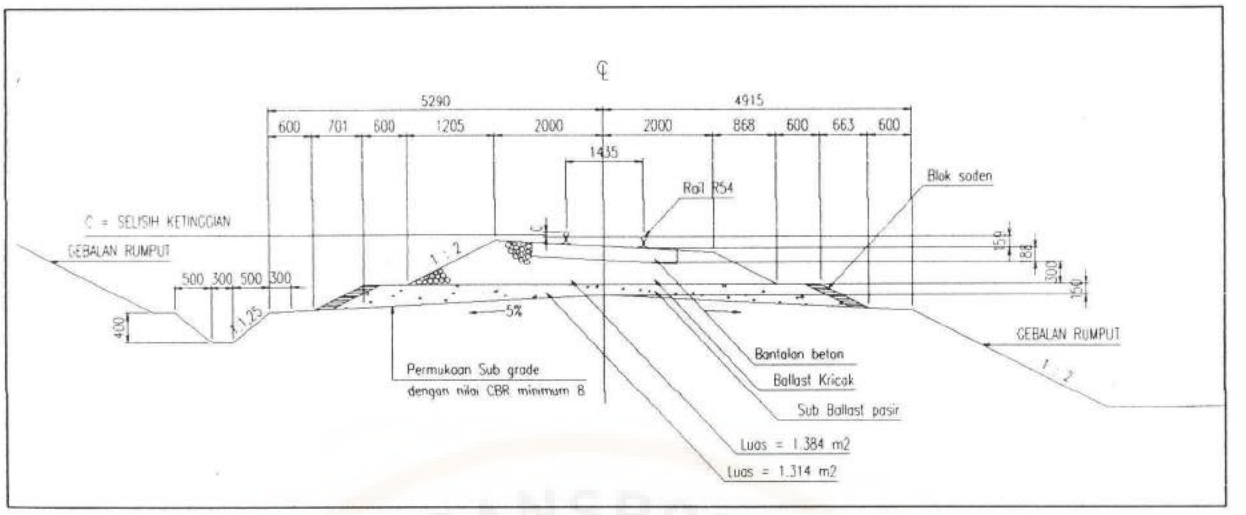
No	Item Perencanaan		Standar
		Tebal sub balas pasir	25 cm
		Kemiringan subgrade	1 : 20
		Kemiringan talud	1 : 2 atau 1 : 1,5
		CBR minimum tanah dasar	8 %
		Peninggian rel maksimum	110 mm
9	Lebar formation level		2x3150mm dari as track
10	Peron	Jarak peron ke as track	160 mm
		Lebar peron pulau	-
		Lebar peron samping	-
		Tinggi peron di atas rel	180 mm
		Panjang peron	100 m
12	Lengkung transisi	Tipe	Cubic parabola
		- Panjang lengkung minimum (L1 atau L3) - Panjang lengkung transisi yang terpanjang	L1 = 0,8 C L2 = 0,01 C V C = peninggian rel (mm) V = Kec. Maks. (km/j)
13	Radius lengkung vertikal		8000m utk V > 100 km/j 6000m utk V < 100 km/j

7.3.3 TIPIKAL POTONGAN MELINTANG JALAN KA

Tipikal potongan melintang jalan KA dibedakan atas dua jenis yaitu tipikal potongan melintang pada jalan lurus dan tipikal potongan pada tikungan. Tipikal potongan melintang jalan KA yang merupakan hasil perencanaan trase jalan kereta api disajikan pada Gambar 7.9 dan Gambar 7.10.



Gambar 7.9 Tipikal Potongan Melintang Rel KA pada Jalan Lurus



Gambar 7.10 Tipikal Potongan Melintang Rel KA pada Tikungan

7.3.4 PERENCANAAN ALINYEMEN JALAN KERETA API

A. Alinyemen Horisontal

Lengkung horisontal atau alinyemen horisontal adalah proyeksi sumbu jalan rel pada bidang horisontal yang terdiri dari garis lurus dan lengkungan. Dalam perencanaan alinyemen horisontal terdapat beberapa jenis lengkung yang perlu direncanakan, yakni:

1. Lengkung Lingkaran
2. Lengkung Peralihan
3. Lengkung S
4. Pelebaran Sepur
5. Peninggian Rel

B. Alinyemen Vertikal

Lengkung vertikal adalah proyeksi sumbu jalan rel pada bidang vertikal yang melalui sumbu jalan rel. Alinyemen vertikal terdiri dari garis lurus dengan atau tanpa kelandaian dan lengkung vertikal yang berupa busur lingkaran. Besar radius minimal lengkung vertikal bergantung pada kecepatan rencana dan penempatannya diusahakan tidak berhimpit atau bertumpangan dengan lengkung horisontal. Dalam perencanaan alinyemen vertikal terdapat beberapa hal yang perlu direncanakan, yakni:

1. Landai
2. Landai Penentu
3. Landai Curam

7.3.5 KONSEP LAY-OUT SEPUR DI STASIUN

Dalam perencanaan lay-out track di stasiun kereta api, terlebih dahulu harus memperhatikan fungsi dan kapasitas stasiun. Dari data dan informasi yang dikumpulkan maka dapat direncanalan jenis dan dimensi fasilitas yang akan diperlukan dengan memasukkan suatu angka keamanan.

Dalam studi ini, tim konsultan mengusulkan konsep perencanaan lay-out track di stasiun sebagai berikut,

1. Jumlah dan panjang track
   - jumlah track di stasiun minimal 2 buah untuk menampung pelayanan jalan KA dalam penyilapan (over take) maupun pertemuan (crossing).
   - Panjang track di stasiun disesuaikan dengan panjang rangkaian gerbong yang direncanakan yaitu maksimum 40 gerbong dengan 2 lokomotif + 100 untuk track luncur sehingga ((40 x 11)+(2x20)) + 100 = 580 meter.
2. Jarak antar track di emplasemen (stasiun) direncanakan 5,2 m, disamping untuk mengantisipasi peralatan sinyal otomatis pada masa yang akan datang untuk mendapatkan lebar peron sebesar 3 m dengan standar peron rendah. (± 18 cm dari kepala rel).
3. pemakaian wesel R54 dengan sudut 1:12
4. Gradien (kelandaian) maksimum yang dizinkan adalah 1,5 ‰
5. Lengkung pada track samping (*siding*) direncanakan dengan radius 800 m.

7.3.6 STANDAR PERENCANAAN JEMBATAN

untuk memenuhi persyaratan – persyaratan teknis dalam pengerjaan jembatan jalan kereta api, perlu ditetapkan kriteria dasar yang harus dipenuhi antara lain :

- Kondisi hidrologis
  Parameter yang sangat penting dalam perencanaan jembatan adalah penentuan tinggi muka air dan debit banjir rencana. Hal tersebut merupakan dasar dalam menentukan tata letak, lebar dan tinggi jembatan serta bangunan pelengkapnya.
- Kondisi Hidraulis
  Sungai yang ada dibawah jembatan disamping mengalirkan air juga mengangkut sedimen yang terkandung dalam air. Sedimen yang terbawa tersebut berupa butiran-butiran yang senantiasa bergerak sehingga permukaan sungai kadang

naik dan kadang turun. Dengan demikian, sedimen tersebut mengakibatkan terjadinya erosi/gerusan, sedimentasi dan perpindahan alur sungai yang pada akhirya mengganggu kestabilan jembatan. Untuk itu, pada perencanaan jembatan harus memperhatikan kondisi hidraulis antara lain pola aliran sungai, arus air, dan sedimentasi/material bawaan.

- Kondisi Struktural

  Kondisi struktural adalah batasan yang harus dipenuhi dalam perencanaan jembatan yang meliputi bangunan jembatan beserta pelengkapnya. Peraturan dasar yang merupakan acuan dalam perencanaan struktur jembatan antara lain:

  1. Peraturan Dinas No. 10 (PD No. 10)
  2. Peraturan Rencana Muatan pada Jembatan KA (RM 1921)
  3. AVBP 1971
  4. Peraturan Beton Indonesia 1971
  5. SNI 1989
  6. Peraturan lainnya yang terkait.

Dari peraturan – peraturan yang ada tersebut, maka dihasilkan suatu kriteria standar perencanaan bangunan jembatan KA yang dijabarkan berikut ini,

<u>Kriteria Standar Perencanaan Jembatan KA</u>

1. Dasar perhitungan : Teori elastisitas

2. Ruang bebas : Berdasarkan PD 10

3. Pembebanan :

No	Jenis	Simbol	Keterangan
1	Beban mati	D	Berat sendiri balok, plat lantasi, dan struktur atas lainnya.
2	Beban kereta	L	Berdasarkan pembebanan RM 1921
3	Beban kejut	I	Jembatan baja : I = 1,2 +(25/(50+L)) Jembatan beton : I = 1,0 +(22,5/(50+L))
4	Beban angin	W	150 kg/m² dengan level 3,6 m diatas rel
5	Beban traksi	B	1/6 beban lokomotif + 1/10 beban gerbong
6	Beban sentrifugal	C	C= A (V^2/127R) dengan level 1,5 m diatas rel
7	Beban lateral	Lf	15 % dari beban bergerak kereta
8	Tekanan tanah	E	Sesuai teori Coulomb
8	Aliran sungai	Wp	Wp = K x A x V^2
9	Beban gempa	EQ	KH = 0,1 dan KV = 0

4. Kombinasi Pembebanan

Tipe Struktur	Kombinasi Pembebanan	Angka Keamanan (SF)
Gelagar beton	D+L+I D+L+I+C D+L+I+C+Lf	1 1 1,15
Gelagar baja	Tipical standar	-
Abutmen	D+L+I+E D+L+I+C D+E+Lr D+L+I+E+Lr D+L+I+B+E+Lr D+L+I+C+Lf+W D+E+EQ	1 1 1,15 1,15 1,25 1,25 1,5
Pilar	D+L+I D+L+I+C D+Lr D+L+I+Lr D+L+I+B+LR D+L+I+C+Lf+W+Wp D+Wp+EQ	1 1 1,15 1,15 1,25 1,25 1,5
Box culvert	D+L+I+C+E+Wp D+E+Wp+EQ	1 1,5
Dinding penahan tanah	D+L+E D+E+EQ	1 1,5

Dalam menentukan struktur jembatan jalan rel, digunakan standar perencanaan jembatan yang berlaku diantaranya Peraturan Rencana Muatan pada Jembatan KA. Perencanaan struktur jembatan jalan KA dibagi menjadi dua bagian yaitu bagian struktur atas dan struktur bawah.

A. Struktur Atas

Perencanaan struktur atas jembatan KA di pengaruhi oleh :

- Ruang bebas banjir (free board)
- Daya dukung tanah
- Posisi rel kereta
- Dimensi dudukan andas jembatan (eksisting)
- Bentang rencana

Jenis struktur atas di bedakan atas panjang bentang sebagai berikut kriteria yang

Tabel 7.10 Lebar Bentang dan Jenis Struktur

Bentang (m)	Jenis Struktur
$L \leq 7$	Beton RCS (Reinforced Concrete Slab)
$10 \geq L > 7$	Beton RCT (Reinforced Concrete Type)
$30 \geq L > 10$	Baja DP (Deck Plate), TP (Through Plate), TT (Through Truss)
$L > 30$	Baja TT (Through Truss)

b. Struktur Bawah

Perencanaan jensi struktur bawah dipengaruhi oleh,

- Jenis struktur atas
- Daya dukung tanah
- Kondisi struktur bawah (eksisting)

Untuk perencanaan struktur bawah jembatan diperhitungkan dari kondisi setempat, pembebanan dan keadaan lingkungan. Struktur bawah jembatan KA dibedakan menjadi 2 jenis berdasarkan jenis pondasi yaitu pondasi dangkal dan pondasi dalam. Pondasi dangkal biasanya menggunakan pondasi persegi dan pondasi tinggi biasanya menggunakan tiang pancang.

7.3.7 KONSEP PERENCANAAN BANGUNAN SIPIL LAINNYA

Beberapa bangunan sipil lainnya yang merupakan pelengkap dari jalan rel yag direncanakan antara lain,

A. Drainase

Drainase dimaksudkan sebagai pengaman pada struktur jalan rel yang dibangun. Bangunan yang termasuk dalam drainase antara lain saluran samping rel dan sub drain sebagai pematusan di jalur bebas maupun di emplasemen.

B. Kontruksi perlintasan dengan jalan raya

Jenis konstruksi perlintasan didasarkan pada LHR lalu lintas di jalan raya yang berpotongan dengan rel KA yang dibedakan atas dua jenis yaitu Jalan Perlintasan (JPL) tipe A dan tipe B. JPL tipe adalah tipe perlintasan yang LHR jalan raya cukup padat dan dilewati oleh kendaraan berat > 10 ton dan biasanya menggunakan plat beton pada kedua sisi dan bagian tengahnya yang diletakkan diatas pondasi beton. JPL tipe B untuk LHR yang kurang padat yang dilewati oleh kendaraan ringan (< 10ton). JPL tidak ada spesfikasi khusus, hanya berupa perlintasan.

C. Konstruksi dinding penahan tanah (retaining wall)

Konstruksi dinding penahan tanah biasanya dibangun pada daerah yang merupakan urugan ataupun daerah galian, daerah sekitar pangkal jembatan, ROW yang terbatas,m daerah rawan erosi ataupun karena gangguan manusia. Pada Umumnya dinding penahan tanah ini menggunakan konstruksi pasangan batu kali ataupun beton.

D. Konstruksi penahan ballas

Konstruksi penahan ballas dipasang pada perlintasan – perlintasan tidak resmi ataupun tempat-tempat yang rawan terhadap longsoran karena lebar berm sangat terbatas yang bertujuan untuk menahan agar ballas tidak berhamburan.

E. Saluran samping dan outletnya

Sepanjang daerah yang lahannya masih memungkinkan maka saluran samping cukup dibuat dengan saluran tanah sedangkan pada lahan khusus yang diperkirakan akan terjadi longsor ataupun erosi karena kemiringan tanah yang curam, maka saluran samping dibuat dari pasangan batu kali.

Bab VIII
Analisis Kelayakan Pembangunan Jalan KA

8.1 KEBUTUHAN PRASARANA

8.1.1 JALAN KA DAN SINTELIS

Dari hasil kajian rencana pembangunan jalan KA pada bab sebelumnya, didapatkan kebutuhan pembangunan jalan kereta api dari Makassar sampai dengan Bulukumba sepanjang 140.4 km. Rencana jalan KA direncanakan di titik awal Pelabuhan Soekarno Hatta Makassar yang kemudian melewati Kab. Gowa, Kab. Takalar, Kabupaten Jeneponto, Kabupaten Bantaeng dan Kabupaten Bulukumba.

Dari perhitungan di bab sebelumnya, diperkirakan kebutuhan biaya untuk pembangunan sinyal dan telekomunikasi pada rencana jalan KA ini diperhitungkan sebesar US$ 7.508.520 untuk biaya sinyal dan US$ 2.008.000 untuk biaya telekomunikasi.

8.1.2 JEMBATAN

Dari hasil analisis detail pada trase rencana jalan KA didapatkan jumlah jembatan yang dharus dibangun sepanjang jalan KA Makassar - Takalar – Bulukumba. Jumlah jembatan yang harus dibangun sejumlah sejumlah 68 jembatan dengan panjang bentang yang beragam yaitu s/d bentang 10m sejumlah 45 jembatan; bentang 20m sejumlah 4 jembatan; bentang 30m sejumlah 12 jembatan; bentang 50m sejumlah 4 jembatan; bentang 200m sejumlah 2 jembatan; dan bentang 300m satu jembatan.

8.1.3 PEMBEBASAN LAHAN, GALIAN DAN TIMBUNAN

Untuk pembangunan jalan KA Makassar – Takalar – Bulukumba dibutuhkan pembebasan lahan untuk daerah pemukiman sebesar 41.3 Ha, pesawahan 133.5 Ha, daerah perkebunan 2.5 Ha, tambak 8 Ha, daerah tegalan/belukar 93.5 Ha dan 2 Ha untuk daerah hutan. Jumlah ini akan dikalikan dengan harga satuan nilai lahan yang sesuaikan dengan kondisi di lokasi kajian tersebut.

Dari analisis detail perencanaan elevasi jalan KA, diperhitungkan kebutuhan galian dan timbunan diperhitungkan untuk pembangunan jalan KA Makassar – Takalar – Bulukumba sepanjang 140,4 km ini diperlukan galian tanah sebesar 1.002.000 m^3 dan timbunan sebesar 167.000 m^3.

8.1.4 STASIUN

Pada rencana jalan KA Makassar – Takalar – Bulukumba ini diperlukan pembangunan 19 stasiun yang terdiri dari 3 stasiun besar pada ibukota kabupaten/kota dan 16 stasiun kecil yang tersebar sepanjang trase rencana jalan KA.

8.1.5 PERLINTASAN DENGAN JALAN RAYA

Pada rencana jalan KA Makassar – Takalar – Bulukumba ini, direncanakan ada tiga perlintasan dengan jalan Arteri Primer, yaitu Makassar – Pare-pare, Makassar Maros dan Makassar Malino, juga terdapat 22 perlintasan jalan KA dengan jalan lokal kabupaten.

8.2 KEBUTUHAN SARANA

8.2.1 STANDAR DAN KETENTUAN LOKOMOTIF DAN GERBONG

Berdasarkan referensi yang ada, ketentuan mengenai lokomotif dan gerbong yang akan digunakan untuk operasi pada jalan KA Makassar – Takalar – Bulukumba:

<u>Lokomotif</u>

- Jarak roda / lebar sepur = 1435 mm
- Berat lokomotif = 99 ton
- Kecepatan maksimum = 120 km/jam
- Kecepatan normal = 100 km/jam
- Dimensi lokomotif :
  - Tinggi = 3,400 m
  - Tinggi pandang = 2,800 m
  - Panjang = 13,770 m
  - Panjang 2 as roda luar= 6,300 m
  - Pjg 2 as roda dalam = 2,400 m
  - Roda garis tengah = 0,950 m
  - Lebar = 3,000 m

<u>Gerbong Barang</u>

- Berat gerbong = 20 ton
- Payload = 30 ton
- Kecepatan maksimum = 100 km/jam
- Kecepatan normal = 40 km/jam

Gerbong Penumpang

- Berat gerbong = 10 ton
- Payload = 15 ton
- Kecepatan maksimum = 120 km/jam
- Kecepatan normal = 60 km/jam

8.2.2 PERKIRAAN JUMLAH LOKOMOTIF DAN GERBONG

Berdasarkan pada demand kereta api yang akan dilayani yang berkembang setiap tahun, maka dibuat suatu skenario pengembangan sistem operasi kereta api yang akan beroperasi.

Dengan berdasar pada hasil perhitungan demand angkutan penumpang dan barang maka dapat diperhitungkan kebutuhan gerbong dan lokomotif untuk operasional kereta api.

Perkiraan jumlah kebutuhan kereta api yang terdiri dari rangkaian KA penumpang dan KA barang diperhitungkan berdasarkan demand diatas dengan beberapa asumsi untuk awal masa operasi, antara lain,

- Demand yang ada dibagi secara merata pada jumlah hari operasi selama setahun.
- Jumlah hari operasi dalam setahun : 360 hari
- Setiap rangkaian KA penumpang terdiri dari 8 gerbong dengan kapasitas setiap gerbong sebanyak 64 penumpang.
- Setiap rangkaian KA barang terdiri dari 20 gerbong dengan kapasitas angkut setiap gerbong sebesar 50 ton.

Kebutuhan jumlah rangkaian kereta api akan disesuaikan dengan kebutuhan demand yang ada. Penambahan kapasitas kereta api dilakukan dengan memaksimumkan jumlah kereta dan gerbong pada rangkaian set kereta yang ada dan penambahan rangkaian kereta baru.

Untuk perhitungan jumlah rangkaian kereta penumpang yang dapat dioperasikan didasarkan pada panjang rute yang harus dilayani sepanjang 140.4 km dan kecepatan operasi termasuk didalamnya waktu untuk naik-turun penumpang dan langsir. Dengan kecepatan operasi (*travel speed*) sebesar 60 km/jam dan waktu yang dibutuhkan untuk langsir atau turun naik penumpang pada setiap stasiun besar dan kecil yang lewati rata-

rata 10 menit untuk stasiun besar dan 5 menit utuk stasiun kecil, maka waktu yang dibutuhkan untuk menempuh jarak tersebut sebesar (140,4 kmj./60 kmj.)+(13*10 menit)+(6*5 menit) = 6 jam (kurang lebih). Untuk headway di stasiun awal dan akhir diasumsikan sebesar 1 jam.

Untuk perhitungan jumlah rangkaian kereta barang yang dapat dioperasikan didasarkan pada panjang rute sepanjang 140.4 km dan kecepatan operasi termasuk didalamnya waktu untuk bongkar muat barang dan langsir. Dengan kecepatan operasi (*travel speed*) sebesar 40 km/jam dan waktu yang dibutuhkan untuk langsir setiap lokasi yang lewati rata-rata 3 menit, maka waktu yang dibutuhkan untuk menempuh jarak tersebut sebesar (140,4 kmj./40 kmj.) + (19*3 menit) = 5.5 jam (kurang lebih). Untuk headway di stasiun awal dan akhir diasumsikan sebesar 1 jam.

Dengan asumsi-asumsi tersebut diatas, maka didapatkan jumlah lokomotif dan kereta penumpang yang harus diinvestasikan pada tahun operasi dijabarkan pada Tabel 8.1.

Tabel 8.1 Prediksi Jumlah Rangkaian KA Penumpang Makassar – Takalar – Bulukumba

Tahun	KA/hari			Rolling stock KA Penumpang		
	BLK-MKS	MKS-BLK	Total	Operasi	Cadangan	Total
2012	8	5	13	4	1	5
2013	9	6	15	4	1	5
2014	10	7	17	5	1	6
2015	11	8	19	5	1	6
2016	13	9	22	6	2	8
2017	14	10	24	6	2	8
2018	15	11	26	7	2	9
2019	16	11	27	7	2	9
2020	17	12	29	8	2	10
2021	19	13	32	8	2	10
2022	20	14	34	9	2	11
2023	21	15	36	9	2	11
2024	22	16	38	10	2	12
2025	23	17	40	10	2	12
2026	25	18	43	11	2	13
2027	26	19	45	12	3	15
2028	27	20	47	12	3	15
2029	28	21	49	13	3	16
2030	30	21	51	13	3	16
2031	31	22	53	14	3	17
2032	32	23	55	14	3	17
2033	33	24	57	15	3	18

Tabel 8.1 Prediksi Jumlah Rangkaian KA Penumpang Makassar – Takalar – Bulukumba (Lanjutan)

Tahun	KA/hari			Rolling stock KA Penumpang		
	BLK-MKS	MKS-BLK	Total	BLK-MKS	MKS-BLK	Total
2034	34	25	59	15	3	18
2035	36	26	62	16	3	19
2036	37	27	64	16	3	19
2037	38	28	66	17	3	20
2038	39	29	68	17	3	20
2039	40	30	70	18	4	22
2040	42	31	73	19	4	23
2041	43	31	74	19	4	23
2042	44	32	76	19	4	23
2043	45	33	78	20	4	24
2044	47	34	81	21	4	25
2045	48	35	83	21	4	25
2046	49	36	85	22	4	26
2047	50	37	87	22	4	26
2048	51	38	89	23	5	28
2049	53	39	92	23	5	28
2050	54	40	94	24	5	29

Untuk optimasi jumlah lokomotif dan gerbong kereta barang, diasumsikan sebuah kereta api dapat melayani rute secara bolak balik 2 kali dalam sehari. Diasumsikan waktu bongkar muat pada stasiun awal dan akhir selama 1 jam.

Tabel 8.2 Prediksi Jumlah Lokomotif dan Gerbong Kereta Barang

Tahun	KA/hari			Rolling stock KA Barang		
	BLK-MKS	MKS-BLK	Total	Operasi	Cadangan	Total
2012	2	2	4	2	1	3
2013	2	3	5	2	1	3
2014	2	3	5	2	1	3
2015	2	3	5	2	1	3
2016	3	4	7	3	1	4
2017	3	4	7	3	1	4
2018	3	4	7	3	1	4
2019	3	4	7	3	1	4
2020	4	5	9	3	1	4
2021	4	5	9	3	1	4
2022	4	5	9	3	1	4
2023	4	6	10	4	1	5
2024	5	6	11	4	1	5
2025	5	6	11	4	1	5
2026	5	6	11	4	1	5
2027	5	7	12	4	1	5
2028	6	7	13	5	1	6
2029	6	7	13	5	1	6
2030	6	7	13	5	1	6

Tabel 8.2 Prediksi Jumlah Lokomotif dan Gerbong Kereta Barang (Lanjutan)

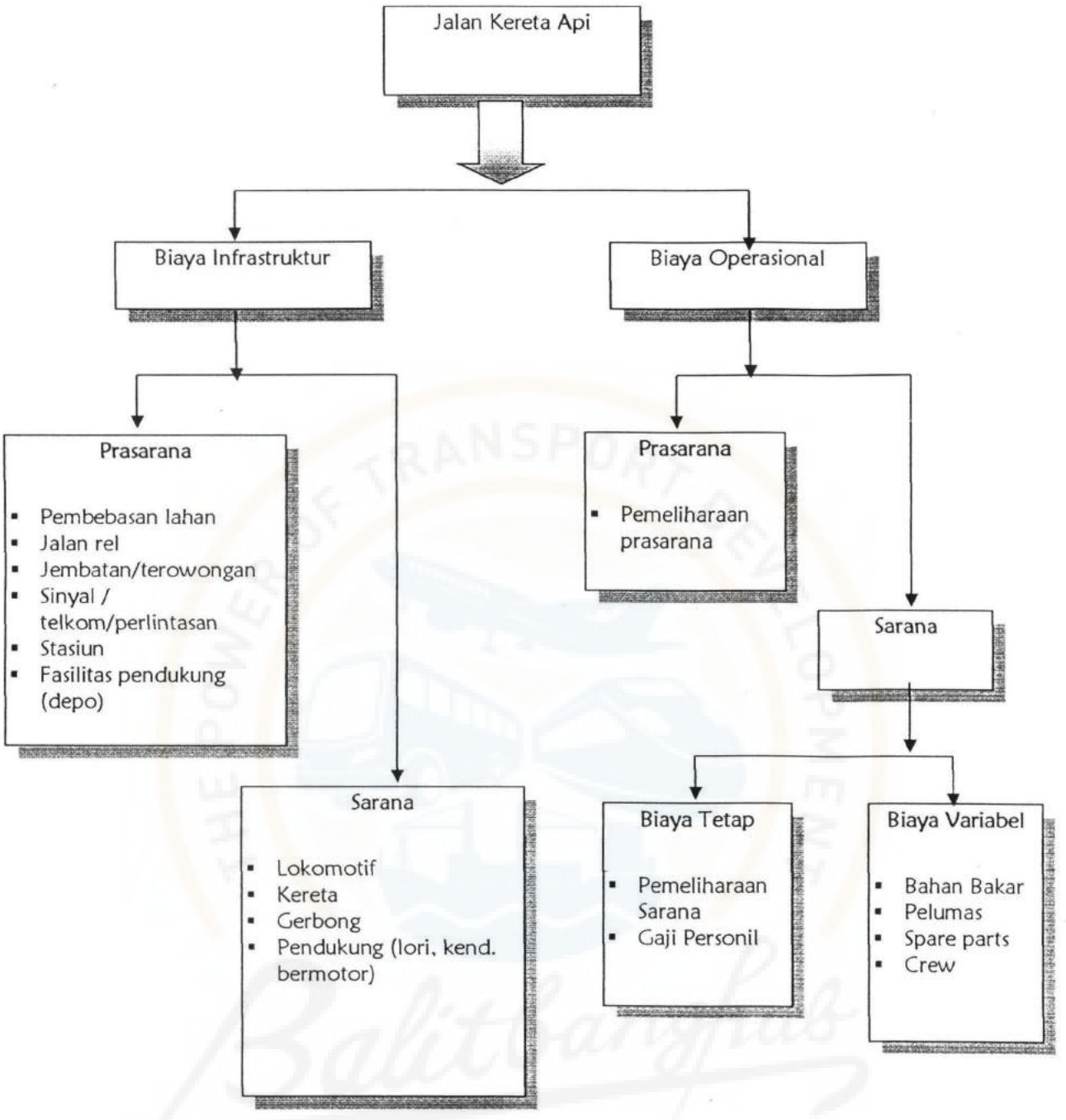
2031	7	8	15	5	1	6
2032	7	8	15	5	1	6
2033	7	8	15	5	1	6
2034	7	9	16	6	2	8
2035	8	9	17	6	2	8
2036	8	9	17	6	2	8
2037	8	9	17	6	2	8
2038	8	10	18	6	2	8
2039	9	10	19	7	2	9
2040	9	10	19	7	2	9
2041	9	11	20	7	2	9
2042	10	11	21	7	2	9
2043	10	11	21	7	2	9
2044	10	11	21	7	2	9
2045	10	12	22	8	2	10
2046	11	12	23	8	2	10
2047	11	12	23	8	2	10
2048	11	12	23	8	2	10
2049	11	13	24	8	2	10
2050	12	13	25	9	2	11

8.2.3 SISTEM OPERASI KERETA API

Berdasarkan perhitungan kebutuhan lokomotif dan gerbong di atas yang dikombinasikan dengan jumlah dan letak stasiun yang akan dilayani sepanjang 140.4 km maka dapat dibuat sistem operasi kereta api yang dapat digambarkan dengan gapeka.

8.3 STRUKTUR BIAYA

Dalam perencanaan jalan kereta api, komponen biaya konstruksi sampai dengan pengoperasian kereta api dibedakan atas biaya konstruksi dan biaya operasional, sehingga biaya total untuk pembangunan dan pengoperasian kereta api merupakan jumlah total kedua jenis biaya tersebut dengan skema waktu tertentu. Komponen biaya pada kedua jenis biaya tersebut diatas dijabarkan pada Gambar 8.1.



Gambar 8.1 Komponen Biaya Jalan Kereta Api

8.4 KOMPONEN BIAYA

8.4.1 ESTIMASI BIAYA PEMBANGUNAN TRACK

Estimasi biaya pembangunan prasarana KA yang akan menjadi dasar perhitungan dalam pekerjaan track. Penjabaran secara detail (*breakdown*) pekerjaan track jalan KA dijabarkan pada **Tabel 8.3.**

Tabel 8.3 Estimasi Biaya Pekerjaan Track (per km)

No	Item Biaya	Satuan	Harga Satuan (Rp)
1	Pengadaan, angkut, dan pasang rel UIC 54		
	a. di lintasan utama	unit	54.500.000
	b. siding di emplasemen	unit	63.500.000
2	Pengadaan, angkut, dan pasang wesel	unit	860.000.000
3	Pengadaan, angkut, dan pasang bantalan beton lengkap dengan penambat (L=2,60 m)	buah	500.000
4	Pengadaan, angkut, dan masukan ballas dan subballas termasuk drain ballas dan drain lereng	km	921.500.000
5	Pekerjaan tubuh jalan KA	km	2.722.715.000
6	Pekerjaan pendukung	ls	1.000.000.000
		Total	5.622.715.000

Sumber : Pembangunan Jalur Ganda Kereta Api Jalur Cikampek-Cirebon, May 2001

8.4.2 HARGA SATUAN DAN BIAYA PEMBANGUNAN

Berdasarkan komponen biaya dan volume dari detail perencanaan maka dapat dianalisis total biaya jalan kereta api dengan adanya harga satuan pada masing – masing komponen biaya tersebut. Penentuan besarnya harga satuan pada masing-masing komponen dalam biaya konstruksi didapatkan dari berbagai sumber yang ada.

Beberapa sumber yang dijadikan dasar dalam penentuan harga satuan pada biaya konstruksi antara lain :

1. Laporan Rencana Induk Proyek Pengembangan Jalan Kereta Api di Sumatra
2. Usulan Perhitungan PSO-IMO-TAC tahun 2004, PT. Kereta Api (Persero)
3. Informasi harga dari PT. INKA mengenai harga gerbong dan lokomotif.

Biaya pembangunan jalan KA dijabarkan pada **Tabel 8.4.**

Tabel 8.4 Biaya Pembangunan Jalan KA Makassar – Takalar – Bulukumba

No	Item Biaya	Satuan	Jumlah	Harga Satuan	Jumlah
1	Pembebasan Lahan				
	Pemukiman	M2	413,000	100,000	41,300,000,000
	Persawahan	M2	1,335,000	50,000	66,750,000,000
	Perkebunan	M2	25,000	35,000	875,000,000
	Tambak	M2	80,000	50,000	4,000,000,000
	Tegalan/Belukar	M2	935,000	25,000	23,375,000,000
	Hutan	M2	20,000	15,000	300,000,000
2	Pekerjaan Tanah				
	Galian	M3	1.002.000	35,000	35,070,000,000
	Timbunan	M3	167.000	25,000	4,175,000,000
3	RailwayTrack	Km	140.40	5,622,715,000	789,429,186,000
4	Perlintasan dengan Jalan				
	Jalan Arteri	Lokasi	3	1,500,000,000	4,500,000,000
	Jalan lokal	Lokasi	22	750,000,000	16,500,000,000
5	Jembatan				
	Bentang = 10m	Buah	45	2,558,056,500	115,112,542,500
	Bentang = 20m	Buah	4	6,396,141,250	25,584,565,000
	Bentang = 30m	Buah	12	8,313,683,625	99,764,203,500
	Bentang = 50m	Buah	4	10,871,740,125	43,486,960,500
	Bentang = 200m	Buah	2	17,906,395,500	35,812,791,000
	Bentang = 300m	Buah	1	51,161,130,000	51,161,130,000
6	Sinyal	Km	140.40	534,794,872	75,085,200,000
7	Telekomunikasi	Km	140.40	147,300,000	20,680,920,000
8	Stasiun dan Depo				
	Stasiun Besar	Lokasi	13	3,000,000,000	9,000,000,000
	Stasiun Kecil	Lokasi	6	500,000,000	8,000,000,000
	Depo	unit	2	5,000,000,000	10,000,000,000
				Total	1,479,962,498,500

Keterangan :

* Harga Satuan disadur dari Lap. Akhir Pembangunan Jalan KA di Sulawesi Lintas Makassar – Parepare, Desember 2004.

** Asumsi 1 US$ = Rp. 10.000

Dari Tabel 8.4 diatas, didapatkan bahwa kebutuhan biaya pembangunan prasarana jalan KA sepanjang 140.4 Km sebesar Rp. **1,479,962,498,500** .- Dari nilai tersebut, bila dirata-ratakan per Km maka didapatkan biaya pembangunan jalan KA sebesar Rp. 10.541.043.000 /Km.

8.4.3 BIAYA PENGADAAN PRASARANA

Tahun awal pembangunan prasaranan jalan KA direncanakan pada tahun 2009 dan dan operasi KA direncanakan tahun 2012. Dari rencana waktu tersebut, pada tahun awal operasi dibutuhkan pengadaan sarana kereta api dan pendukung lainnya yang akan disesuaikan waktunya dengan skema pendanaan.

Pada **Tabel 8.5** disajikan perhitungan pengadaan prasarana yang harus disediakan pada tahun awal operasi 2012. Pada tahun-tahun kedepan, pengadaan prasarana disesuaikan dengan kebutuhan sebagaimana kebutuhan rolling stock baik untuk kereta penumpang maupun kereta barang.

Tabel 8.5 Biaya Pengadaan Sarana KA Makassar – Takalar – Bulukumba pada Tahun Awal Operasi 2012

No	Item Biaya	Satuan	Jumlah	Harga Satuan	Harga
1	Lokomotif KA Penumpang	Buah	5	11,000,000,000	55,000,000,000
2	Lokomotif KA Barang	Buah	2	11,000,000,000	22,000,000,000
3	Kereta	Buah	58	1,500,000,000	87,000,000,000
4	Gerbong	Buah	23	900,000,000	20,700,000,000
5	Sarana pendukung lainnya	Ls	5	11,000,000,000	55,000,000,000
				Total	184.700.000.000

8.4.4 BIAYA OPERASIONAL

Pada perhitungan biaya operasi, biaya pemeliharaan prasarana jalan KA diambil secara konstan sebesar 1,3% dari biaya konstruksi dan komponen biaya lainnya tergantung pada perencanaan detail operasi yaitu jumlah lintas KA dalam tahun operasi.

Sebagai dasar untuk menetapkan harga satuan pada perhitungan biaya operasi maka di ambil dasar perhitungan biaya operasi pada operasi KA yang ada pada saat dengan menyesuaikan karakteristik pergerakan penumpang maupun barang yang ada. Pada kajian ini, diambil dasar harga satuan dari operasional KA Cepat Jakarta - Merak pada Laporan Usulan Perhitungan PSO-IMO-TAC tahun 2004, PT. KAI. Untuk tahun dasar operasi 2012, perhitungan biaya operasi dijabarkan pada **Tabel 8.6**.

Untuk perhitungan biaya operasi pada tahun operasi 2010 sampai dengan 2050 yang didasarkan pada jumlah kebutuhan rolling stock dan jumlah lintas KA dijabarkan pada **Tabel 8.7**.

Tabel 8.6 Biaya Operasional KA Makassar – Takalar – Bulukumba pada Tahun Awal Operasi 2012

No	Item Biaya	Satuan	Jumlah	Harga Satuan	Harga
1	Biaya Pemeliharaan Prasarana	ls	1.3% dari biaya konstruksi	19,239,512,481	19,239,512,481
2	Biaya Perawatan Sarana	set	5	671,510,000	4,700,570,000
3	Biaya Pelumasan	Km.lintas	561,544	2,733	1,534,699,315
4	Biaya BBM	Km.lintas	561,544	3,707	2,081,901,325
5	Biaya Pegawai	lintas	4,000	320,538	1,282,021,905
6	Biaya Stasiun	Km.lintas	561,544	2,608	1,464,332,256
7	Biaya Umum	Km.lintas	561,544	3,460	1,942,930,456
	Biaya Kantor	ls	1	2,000,000,000	2,000,000,000
				Total	34,245,967,737

Catatan : Harga satuan disadur dari Operasional KA Cepat Jakarta- Merak pada Laporan Usulan Perhitungan PSO-IMO-TAC tahun 2004, PT. KAI.

Tabel 8.7 Biaya Operasional KA Makassar – Takalar – Bulukumba pada Tahun Operasi 2012-2050 (juta Rp)

Thn	Jumlah Set KA (pnp + brg)	Lintas KA/hari	Pem. Prasarana	Perawatan Sarana	Pelumasan dan BBM	Biaya Pegawai	Biaya Stasiun	Biaya Umum	Biaya Kantor	Total
2012	7	17	19,239.51	4,700.57	5,589.29	1,981.31	2,263.06	3,002.71	2000	38,776.45
2013	7	20	19,239.51	4,700.57	6,575.64	2,330.95	2,662.42	3,532.60	2000	41,041.69
2014	8	22	19,239.51	5,372.08	7,233.20	2,564.04	2,928.66	3,885.86	2000	43,223.36
2015	9	24	19,239.51	6,043.59	7,890.77	2,797.14	3,194.91	4,239.12	2000	45,405.03
2016	11	29	19,239.51	7,386.61	9,534.67	3,379.88	3,860.51	5,122.27	2000	50,523.46
2017	11	31	19,239.51	7,386.61	10,192.24	3,612.97	4,126.75	5,475.53	2000	52,033.62
2018	12	33	19,239.51	8,058.12	10,849.80	3,846.07	4,393.00	5,828.79	2000	54,215.29
2019	12	34	19,239.51	8,058.12	11,178.58	3,962.61	4,526.12	6,005.42	2000	54,970.37
2020	13	38	19,239.51	8,729.63	12,493.71	4,428.80	5,058.60	6,711.94	2000	58,662.20
2021	13	41	19,239.51	8,729.63	13,480.06	4,778.45	5,457.97	7,241.83	2000	60,927.44
2022	14	43	19,239.51	9,401.14	14,137.62	5,011.54	5,724.21	7,595.09	2000	63,109.11
2023	15	46	19,239.51	10,072.65	15,123.97	5,361.18	6,123.57	8,124.98	2000	66,045.86
2024	16	49	19,239.51	10,744.16	16,110.31	5,710.82	6,522.93	8,654.87	2000	68,982.62
2025	16	51	19,239.51	10,744.16	16,767.88	5,943.92	6,789.18	9,008.13	2000	70,492.78
2026	17	54	19,239.51	11,415.67	17,754.22	6,293.56	7,188.54	9,538.02	2000	73,429.53
2027	19	57	19,239.51	12,758.69	18,740.57	6,643.20	7,587.90	10,067.91	2000	77,037.79
2028	19	60	19,239.51	12,758.69	19,726.91	6,992.85	7,987.27	10,597.80	2000	79,303.03
2029	20	62	19,239.51	13,430.20	20,384.48	7,225.94	8,253.51	10,951.06	2000	81,484.70

Tabel 8.7 Biaya Operasional KA Makassar – Takalar - Bulukumba pada Tahun Operasi 2010-2050 (juta Rp) (lanjutan)

Thn	Jumlah Set KA (pnp + brg)	Lintas KA/ hari	Pem. Prasarana	Perawatan Sarana	Pelumasan dan BBM	Biaya Pegawai	Biaya Stasiun	Biaya Umum	Biaya Kantor	Total
2030	20	64	19,239.51	13,430.20	21,042.04	7,459.04	8,519.75	11,304.32	2000	82,994.86
2031	21	68	19,239.51	14,101.71	22,357.17	7,925.23	9,052.24	12,010.84	2000	86,686.69
2032	21	70	19,239.51	14,101.71	23,014.73	8,158.32	9,318.48	12,364.10	2000	88,196.86
2033	22	72	19,239.51	14,773.22	23,672.30	8,391.42	9,584.72	12,717.36	2000	90,378.53
2034	23	75	19,239.51	15,444.73	24,658.64	8,741.06	9,984.08	13,247.25	2000	93,315.28
2035	24	79	19,239.51	16,116.24	25,973.77	9,207.25	10,516.57	13,953.77	2000	97,007.11
2036	24	81	19,239.51	16,116.24	26,631.33	9,440.34	10,782.81	14,307.03	2000	98,517.27
2037	25	83	19,239.51	16,787.75	27,288.90	9,673.44	11,049.05	14,660.29	2000	100,698.94
2038	25	86	19,239.51	16,787.75	28,275.24	10,023.08	11,448.42	15,190.18	2000	102,964.18
2039	27	89	19,239.51	18,130.77	29,261.59	10,372.72	11,847.78	15,720.07	2000	106,572.45
2040	28	92	19,239.51	18,802.28	30,247.93	10,722.37	12,247.14	16,249.96	2000	109,509.20
2041	29	94	19,239.51	19,473.79	30,905.50	10,955.46	12,513.38	16,603.22	2000	111,690.87
2042	29	97	19,239.51	19,473.79	31,891.84	11,305.10	12,912.75	17,133.11	2000	113,956.11
2043	30	99	19,239.51	20,145.30	32,549.41	11,538.20	13,178.99	17,486.37	2000	116,137.78
2044	31	102	19,239.51	20,816.81	33,535.75	11,887.84	13,578.35	18,016.26	2000	119,074.53
2045	31	105	19,239.51	20,816.81	34,522.10	12,237.48	13,977.72	18,546.15	2000	121,339.77
2046	32	108	19,239.51	21,488.32	35,508.44	12,587.12	14,377.08	19,076.04	2000	124,276.52
2047	32	110	19,239.51	21,488.32	36,166.01	12,820.22	14,643.32	19,429.30	2000	125,786.69
2048	34	112	19,239.51	22,831.34	36,823.57	13,053.31	14,909.56	19,782.56	2000	128,639.87
2049	34	116	19,239.51	22,831.34	38,138.70	13,519.50	15,442.05	20,489.08	2000	131,660.19
2050	35	119	19,239.51	23,502.85	39,125.04	13,869.15	15,841.41	21,018.97	2000	134,596.94

8.5 ESTIMASI KOMPONEN MANFAAT DAN PENDAPATAN

8.5.1 KOMPONEN MANFAAT

Estimasi komponen manfaat diperoleh dari pengurangan biaya transportasi dengan adanya pengoperasian KA Makassar – Takalar – Bulukumba. Adapun penghematan biaya transportasi total (penumpang dan barang) sesuai dengan asumsi skenario permintaan perjalanan dan pembangunan jalan KA yang dianalisis pada bab sebelumnya.

Manfaat dengan adanya prasarana jalan KA pada pergerakan penumpang dan memberikan penghematan sebesar rata-rata selama waktu layan 38 tahun sebesar 1,25% pada waktu perjalanan dan 1,42% pada jarak perjalanan. Untuk angkutan barang didapatkan angka sebesar 1,68% pada penghematan waktu perjalanan dan

1,38% pada jarak perjalanan. Perhitungan komponen manfaat dengan adanya prasarana jalan KA ini telah dijelaskan pada bab analisis kebutuhan transportasi sebelumnya.

8.5.2 KOMPONEN PENDAPATAN

Estimasi komponen pendapatan diperoleh dari tarif yang dikenakan kepada pengguna jalan KA baik penumpang maupun barang. Adapun total pendapatan KA dari angkutan penumpang dan barang sesuai dengan asumsi skenario permintaan perjalanan dan pembangunan jalan KA tersebut. Asumsi tarif untuk penumpang digunakan sebesar Rp. 150,00 pnp/km untuk kelas ekonomi dan Rp. 400,00 pnp/km untuk kelas bisnis. Untuk pembagian kelas ini diasumsikan proporsi 75% untuk kelas ekonomi dan 25% untuk kelas bisnis. Untuk barang digunakan tarif sebesar Rp. 125,00 ton/km. tarif diasumsikan naik sebesar 10% per 10 tahun. Hasil perhitungan revenue pada pengangkutan penumpang dan barang ini telah dijabarkan pada bab analisis kebutuhan trasnportasi sebelumnya.

8.6 ANALISIS KELAYAKAN

8.6.1 KEGUNAAN ANALISIS KELAYAKAN

Analisis kelayakan ekonomi dan finansial dalam studi ini dilakukan dalam konteks untuk mengetahui seberapa besar manfaat atau keuntungan yang diperoleh jika dalam suatu jaringan transportasi (dalam hal ini jaringan transportasi di Propinsi Sulawesi Selatan yang dimodelkan) akan dibangun dan dioperasikan suatu jaringan jalan KA baru, yakni Makassar – Takalar – Bulukumba . Hasil analisis kelayakan ini akan sangat menentukan dalam pengambilan keputusan apakah rencara jalan KA ini akan dilaksanakan atau tidak.

Sesuai dengan sifatnya, maka jalan KA Makassar - Takalar – Bulukumba yang direncanakan harus ditinjau kelayakannya dari sisi potensi pengusahaannya atau dikenal dari sisi finansial (*financial feasibility*), serta perlu juga ditinjau dari sisi manfaatnya kepada masyarakat atau lebih dikenal sebagai analisis ekonomi (*economic feasibility*).

8.6.2 PERBEDAAN ANALISIS KELAYAKAN EKONOMI DAN FINANSIAL

Dalam melakukan analisis kelayakan secara Ekonomi dan Finansial terdapat beberapa prinsip dasar yang membedakan kedua sudut padang evaluasi ini. Tabel 8.8 menjelaskan perbedaan tersebut. Dengan asumsi bahwa jalan KA Makassar - Takalar –

Bulukumba ini operasinya oleh swasta, maka rencana ini harus layak secara finansial. Sedangkan dari sisi Pemerintah, maka pengembangan suatu jaringan KA, baik itu dilakukan sendiri oleh Pemerintah ataupun didelegasikan kepada swasta, harus tetap memberikan nilai manfaat kepada masyarakat, sehingga rencana ini juga harus layak dari sisi ekonomi.

Dalam kajian ekonomi, maka Pemerintah cenderung menilai suatu investasi dalam kerangka ekonomi di mana tujuan utama kebijakan investasi dipakai sebagai alat untuk menyediakan jasa pelayanan bagi masyarakat. Dalam hal ini komponen biaya dikaji dalam kerangka jumlah sumber daya yang harus dikeluarkan oleh pemerintah termasuk subsidi, penggunaan lahan milik pemerintah, dan kemudahan biaya lainnya. Sedangkan komponen pengembalian biaya dipakai pendekatan manfaat, khususnya pengurangan biaya sistem transportasi (nilai waktu dan biaya operasi kendaraan) dan manfaat-manfaat lainnya bagi masyarakat.

Sedangkan dari sudut investor swasta memandang bahwa biaya yang dikeluarkannya harus kembali dalam bentuk nilai uang (dan berbagai kompensasinya). Dalam hal ini komponen biaya dianggap sebagai jumlah nilai uang yang harus dikeluarkan oleh pengusaha untuk biaya konstruksi (*capital*), operasi, dan pemeliharaan sistem yang dikelolanya. Sedangkan komponen pengembalian biaya diperoleh dari jumlah nilai uang yang mereka peroleh dari pengguna fasilitas jalan KA, serta kemungkinan kompensasi lainnya (hak penggunaan lahan, hak pengusahaan di area layanan, dan lain-lain).

Tabel 8.8 Perbedaan Komponen Pendekatan Ekonomi dan Finansial

No.	Aspek	Analisis Ekonomi	Analisis Finansial
1.	Sudut Pandang	Publik	Private
2.	Tujuan	Efisiensi ekonomi (pengurangan biaya transportasi)	Pengembalian dan keuntungan investasi
3.	Kriteria Utama	EIRR	FIRR
4.	Aplikasi	Proyek untuk masyarakat, dilakukan oleh Pemerintah	Proyek swasta yang sifatnya *profit oriented*
5.	Komponen Biaya dan Manfaat	langsung dan tidak langsung	langsung kepada proyek (*return*)
6.	Penetapan Harga	• shadow prices • transfer prices • tingkat bunga	• mekanisme pasar • pajak • subsidi • tingkat bunga

8.6.3 ANALISIS KELAYAKAN FINANSIAL

Dari hasil perhitungan kelayakan didapatkan bahwa secara umum pembangunan dan pengoperasian jalan KA Makassar - Takalar – Bulukumba ini tidak cukup layak untuk dioperasikan secara finansial, di mana FIRR dibawah 3%. Dari tabel 8.9 terlihat bahwa untuk biaya operasi perlu disubsidi oleh pemerintah setiap saat.

Tabel 8.9 Hasil Analisis Finansial

Indikator	Discount Rate		
	2.5%	2.7%	7.5%
Net Present Value - NPV (Juta Rp)	118,598	30	-1,217,784
Benefit Cost Ratio – BCR	1.03	1.00	0.56
Financial Internal Rate of Return - FIRR (%)	**2.74%**		

8.6.4 ANALISIS KELAYAKAN EKONOMI

Sejalan dengan analisis finansial, maka pada kedua trase jalan KA tersebut juga dilakukan analisis ekonomi untuk menghitung manfaat ekonomi dengan adanya pembangunan jalan KA tersebut. Komponen manfaat ekonomi yang diperhitungkan pada analisis kelayakan ekonomi ini adalah adanya penghematan waktu dengan penggunaan KA sebagai moda transportasi.

Parameter lain yang dapat menjadi komponen manfaat ekonomi adalah adanya peningkatan kecepatan dan pengurangan beban kendaraan pada jalan eksisting yang disebabkan oleh berpindahnya moda dari kendaraan jalan raya ke moda KA *(diverted traffic)* serta komponen berkurangnya biaya pemeliharaan jalan sebagai dampak dari berkurangnya beban kendaraan yang dilayani. Hasil analisis kelayakan ekonomi dijabarkan pada **Tabel 8.10.**

Tabel 8.10 Hasil Analisis Ekonomi

Indikator	Discount Rate		
	2.5%	5.0%	7.5%
Net Present Value - NPV (Juta Rp)	2,028,831	458,172	-360,285
Benefit Cost Ratio – BCR	1.44	1.13	0.87
Economic Internal Rate of Return - EIRR (%)	**6.21%**		

Secara umum tingkat kelayakan ekonomi dari skenario pengembangan jaringan jalan KA Makassar - Takalar – Bulukumba ini relatif rendah jika dibandingkan proyek transportasi pemerintah lainnya, misalnya pembangunan jalan. Demikian juga bila dibandingkan dengan investasi jalan KA lainnya baik untuk antar kota maupun dalam

kota, maka tingkat kelayakan ekonomi relatif rendah meskipun telah digunakan horison waktu tinjauan sekitar 38 tahun.

Bila digunakan horison waktu tinjauan yang lebih panjang sekalipun, misalnya 50 tahun, maka pada dasarnya skenario ini tidak akan banyak memberikan peningkatan EIRR karena sumbangan pengembalian dari tahun tinjauan yang semakin jauh dari tahun awal umumnya sangat kecil. Sebagai catatan, investasi jalan KA di beberapa negara umumnya memberikan EIRR yang juga berkisar pada angka 10% dengan waktu tinjauan kurang lebih 50 tahun.

Dari hasil analisis tersebut diatas memberikan indikasi bahwa pembangunan jalan KA lintas Makassar – Takalar – Bulukumba masih belum layak dilakukan untuk jangka waktu 5-10 tahun mendatang. Beberapa hal yang mendasari antara lain adalah ;

a. Masih kecilnya demand yang dapat di*divert* ke KA mengingat ketersediaan jaringan jalan masih dapat memenuhi kebutuhan pergerakan sampai 5-10 tahun mendatang.
b. Ketiadaan demand angkutan barang yang signifikan dan captive seperti pertambangan dan lain-lain menjadikan secara revenue yang didapatkan belum dapat menutupi biaya operasional maupun biaya investasi jalan KA.
c. Potensi wilayah khususnya potensi alam pada lintas ini bukan merupakan potensi yang utama. Potensi alam yang sangat besar seperti perkebunan dan kehutanan berada pada wilayah di Sulawesi Selatan bagian selatan.
d. Keberadaan pelabuhan Ferry Bira ke Pamatata di Pulau Selayar sebagai pintu masuk barang dari Nusa Tenggara untuk diekspor melalui pelabuhan Makassar.

BAB IX
Kajian Investasi dan Tahapan Implementasi

9.1 KONDISI LINGKUNGAN STRATEGIS

Untuk melakukan investasi prasarana dan mengoperasikan sarana KA di Indonesia yang diharapkan melibatkan peran swasta dan daerah secara lebih ekstensif, terdapat sejumlah kondisi lingkungan strategis yang perlu diperhatikan diantaranya adalah:

- Kebijakan otonomi daerah
- Globalisasi ekonomi dunia
- Privatisasi pelayanan publik

9.1.1 KEBIJAKAN OTONOMI DAERAH

Gelombang perubahan yang dihembuskan melalui kebijakan pemerintahan daerah (UU No. 22 Tahun 1999) memandatkan penyerahan sebagian kewenangan ke Provinsi dan Kabupaten/Kota, termasuk didalamnya pada penyelenggaraan prasarana, sarana, dan pengoperasian jaringan transportasi. Euforia otonomi juga memunculkan sejumlah proposal investasi prasarana transportasi dari Daerah yang sangat ambisius. Ini mengisyaratkan perlunya koordinasi dalam perencanaan, investasi, dan operasi jaringan transportasi yang berprinsip kepada efisiensi biaya dan efektifitas dampak.

Perlu dilakukan adanya koordinasi vertikal dan kerjasama antar daerah secara horisontal untuk dapat mewujudkan sistem jaringan transportasi yang terpadu. Dalam kaitan ini, pengembangan jalan KA Lintas Makassar-Takalar - Bulukumba harus mempertimbangkan integrasi jaringan dalam skala nasional maupun regional di Pulau Sulawesi. Skema investasi yang terkoordinir akan menghasilkan sistem jaringan KA yang optimum kinerjanya.

9.1.2 Globalisasi Ekonomi Dunia

Cepatnya arus perdagangan bebas di era ekonomi global yang ditandai oleh perjanjian WTO/GATS dan AFTA/AFAS memaksa adanya efisiensi dalam sistem ekonomi nasional. Transportasi sebagai salah satu komponen biaya, bagaimanapun juga harus diminimalkan dengan berbagai cara. Sistem logistik nasional harus diperkuat dengan mengoperasikan sistem transportasi multimoda yang efisien, sehingga arus penumpang/barang dapat difasilitasi untuk menciptakan daya saing baik di pasar lokal maupun internasional.

Kebutuhan akan sistem logistik yang efisien ini memberikan peluang yang terbuka bagi angkutan KA untuk berperan pada sistem transportasi barang dan penumpang di Sulawesi (khususnya di lintas Makassar-Bulukumba). Posisi wilayah studi yang sangat strategis dilihat secara geografis pada jalur pelayaran internasional memberikan peluang pertumbuhan ekonomi yang lebih besar dibandingkan wilayah lainnya di Indonesia. Dengan dukungan sistem transportasi yang handal, maka potensi daerah akan dapat dimaksimalkan.

KA merupakan moda transportasi darat yang secara teoretis lebih efisien dibandingkan dengan moda jalan (pada jarak menengah dan panjang) dan memiliki keunggulan komparatif lainnya dalam hal kapasitas, keamanan, kenyamanan, reliabilitas, dlsb. Sehingga tuntutan efisiensi untuk menuju sistem ekonomi global bagi wilayah Sulawesi ini akan sedikit terbantu menjawabnya dengan dibangun dan dioperasikannya jaringan transportasi KA.

9.1.2 PRIVATISASI PELAYANAN PUBLIK

Ketidakmampuan negara dalam menangani seluruh kegiatan investasi infrastruktur transportasi, memaksa dilepasnya sebagian urusan transportasi kepada sektor swasta, khususnya pada pasar angkutan yang telah berkembang dan dapat dikomersialkan. Gejala privatisasi sektor transportasi ini tidak hanya terjadi di Indonesia, tetapi merupakan trend dunia, sehingga saat ini tidak semua aktivitas transportasi menjadi public-domain. Aplikasi liberalisasi sektor transportasi ini memberikan dampak yang unik di Indonesia. Perbedaan karakteristik setiap moda transportasi mengharuskan, kebijakan ini dilaksanakan dengan penuh kehati-hatian agar tidak menimbulkan dampak negatif dalam perkembangan perekonomian nasional.

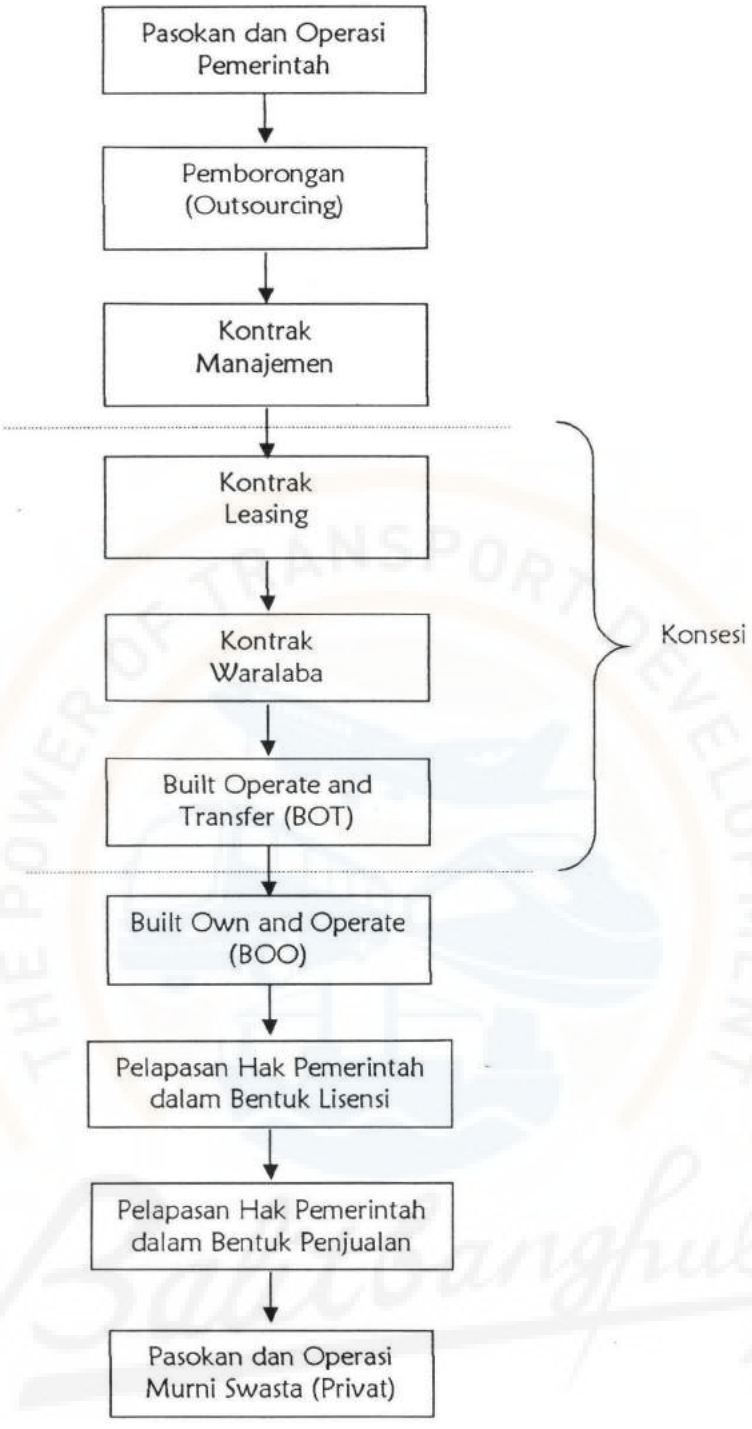
Pelibatan swasta dalam penyelenggaraan perkeretaapian sudah dicoba diterapkan di beberapa negara melalui beragam skema sesuai dengan kondisi lingkungan strategis dan kebutuhan serta tantangan yang ada. Perlu ditelusuri alternatif model pelibatan swasta/privatisasi yang cocok diaplikasi untuk pengembangan/investasi prasarana dan pengoperasian KA di Lintas Makassar-Bulukumba yang direncanakan.

9.2 MODEL PELIBATAN SWASTA DALAM PERKERETAAPIAN

9.2.1 MODEL GENERIK

Pada praktektnya konsep privatisasi, dalam hal ini privatisasi infrastruktur, telah dikembangkan sejak lama, tercatat pertama kali dilakukan pada abad ke-19, berupa penerapan carter operasi oleh pihak swasta di Lobito Railway, Anggola (L. Nicola Shaw, 1996). Banyak cara yang dapat dipilih dalam melakukan privatisasi, mulai dari pemborongan (outsourcing), kontrak manajemen sampai pemberian hak lisensi penggunaan. Secara ilustratif Gambar 9.1 berikut menyajikan spektrum (tingkatan) pola praktek investasi yang dikenal dimulai dari pola praktek yang intensif dengan campur tangan pemerintah sampai privatisasi murni.

Dari pengalaman penerapan privatisasi di berbagai negara, memang tidak terdapat suatu rumusan yang baku tentang pola praktek (mekanisme) privatisasi yang paling baik. Setiap negara dengan karakteristiknya masing-masing akan menemukan mekanisme yang paling cocok, mungkin, dengan melakukan modifikasi, seperti penggabungan, eliminasi faktor-faktor yang tidak menguntungkan, penambahan faktor-faktor lokal dan lain-lain. Namun demikian untuk negara sedang berkembang, seperti Indonesia, beberapa literatur menyatakan bahwa mekanisme privatisasi berbasis konsesi masih merupakan mekanisme privatisasi yang paling cocok. Konsesi yang dalam hal ini adalah suatu masa tertentu, yang diikat dalam kontrak kerjasama, dimana swasta dapat mengambil manfaat dari infrastruktur yang didanai, dikelola atau dibangunnya dengan memainkan peran sebagai regulator pada batas-batas tertentu.



Gambar 9.1 Spektrum Privatisasi (Sumber: L. Nicola Shaw, 1996)

Hal ini terutama karena pada negara berkembang, terdapat kebutuhan untuk menarik sumber daya (dana maupun SDM) swasta di satu sisi, serta kondisi keterbatasan perangkat hukum dan birokrasi di sisi lain. Oleh sebab itu mekanisme yang dipilih tidak dapat ekstrem atas dikendalikan pemerintah maupun ekstrem bawah yang dilepas sepenuhnya pada pihak swasta.

Sebagai gambaran pada Tabel 9.1 disampaikan data negara-negara, sebagian besar negara berkembang, yang telah mengadopsi mekanisme konsesi dalam penyelenggaraan infrastruktur transportasi.

Bus	Kereta Penumpang	Kereta Barang	Jalan	Pelabuhan	Airport
USA	USA	Argentina	USA	USA	USA
Chile	Argentina	Brazil	Kanada	Argentina	Kanada
Colombia	Inggris	Inggris	Argentina	Chile	Chile
Inggris	Perancis	Swedia	Chile	Brazil	Uruguay
Perancis	Swedia	Burkina Faso	Brazil	Meksiko	Venezuela
Denmark	Turki	Cote d'Ivoire	Meksiko	Uruguay	Inggris
Belgia	India	Bolivia	Kolombia	Venezuela	Yunani
Swedia	Thailand	Chile	Uruguay	Perancis	Turki
Norwegia	Taiwan	----------	Inggris	Belgia	Hunggaria
Belanda	Filipina	*Kongo*	Perancis	Itali	Rusia
Maroko	Australia	*Gabon*	Portugal	Belanda	Turkmenistan
India	New Zealand	*Kamerun*	Yunani	Latvia	Lithuania
Korea		*Meksiko*	Turki	Kamerun	Ukrania
Srilangka		*Guatemala*	Hunggaria	Pakistan	Polandia
Australia		*Kamerun*	Bulgaria	Thailand	Albania
New Zealand		*Pakistan*	Rusia	Indonesia	Gabon
Argentina		*Brazil*	India	Malaysia	India
Afrika		*Mali*	Thailand	Korea	Pakistan
Selatan		*Senegal*	Indonesia	Cina	Thailand
		Malawi	Malaysia	Srilangka	Cina
		Zambia	Hongkong	Filipina	Jepang
		Australia	Cina	Vietnam	Filipina
			Jepang	Spanyol	Vietnam
			Filipina	----------	Kamboja
			Singapura	*Kolombia*	----------
			Australia		*Australia*
			New zealand		
			Spanyol		

Catatan : Teks Italics menunjukan Negara dimana Konsesi ada dalam tahap penyiapan
Sumber : L. Nicola Shaw, 1996

9.2.2 APLIKASI PRIVATISASI PERKERETAAPIAN DI BEBERAPA NEGARA

A. Negara Argentina

Perekonomian Argentina pada akhir tahun 1980-an berada pada kondisi hiperinflasi hingga tiga digit. Pemerintah Argentina pada tahun 1989 mencanangkan strategi untuk memperbaiki ekonomi dengan privatisasi berbagai BUMN, termasuk BUMN terbesar yaitu perusahaan perkeretaapian FA (Ferrocarriles Argentinos). Pendekatan yang dipilh pemerintah adaloah berupa konsesi, dengan jalan membagi FA ke dalam entitas operasi yang berbeda dan menawarkankonsesi bagi entitas tersebut selama periode waktu perpanjangan setiap 10 tahun. Keputusan pertama dalam menentukan nature konsesi tersebut adalah memisahkan pengoperasian kereta barang terhadap kereta penumpang.

Operasi KA barang FA dipandang sebagai entitas yang sangat potensial, profitable, dan memiliki prospek terbesar bagi kesuksesan privatisasi. Pengoperasian tersebut dibagi ke dalam enam franchise terintgrasi yang terpisah, yakni pemegang konsesi (concessionaire) memeilihara infrastruktur dan rolling stock, kontrol lalu lintas, pengoperasian KA dan pelayanan pasar. Masing-masing pemegang konsesi menerima lokomotif dan kereta rel listrik dari FA cukup memadai dalam menjalankan konsesi dan pemerintah tetap bertindak sebagai pemilik infrastruktur.

Peminat untuk konsesi KA barang dievaluasi atas dasar beberapa faktor, antara lain: pengalaman operator, investasi yang diusulkan oleh pemegang konsesi, fee yang harus dibayar kepada pemerintah atas penggunaan track dan peralatan yang tersedia sebagai bagian dari konsesi, dan jumlah tenaga kerja FA yang akan dialihkan pekerjaannya kepada manajemen/operator baru.

Konsesi ditawarkan untuk dijual selama 14 bulan. Tanggapan diterima untuk lima dari enam konsesi. Kebanyakan konsorsium menyerahkan penawaran dengan mengikutsertakan partisipasi regional Amerika Serikat dan Kanada. Hal ini dibutuhkan sebab FA harus memiliki minimum 15% saham dari masing-masing konsesi dan pekerja memiliki minimum 4% saham. Proses evaluasi membutuhkan waktu hampir 2 tahun, pada akhir tahun ke tiga, sejak konsesi ditawarkan, lima dari enam konsesi sudah berada di tangan swasta.

Pelayanan penumpang KA komuter di kawasan metropolitan Buenos Aires mengoperasikan 2000 KA per hari dengan jaringan rel sekitar 500 miles. Pelayanan ini dipandang esensial bagi perekonomian nasional, meskipun harapan sangat tipis bahwa pelayanan tersebut dapat memberi keuntungan. Langkah pertama menjelang privatisasi adalah pembentukan FEMESA (Ferrocarriles Metropolitanos Soociedad Anonima) untuk mengelola operasi KA tersebut. Kemudian pemerintah memutuskan untuk memberi bantuan konsesi terhadap pelayanan tersebut, namun pemerintah tetap sebagai pemilik infrastruktur dan rolling stock, menentukan tarif maksimum, dan standar pelayanan minimum, dan membutuhkan rencana investasi multi year.

Sektor swasta Argentina telah menguasai pelayanan KA barang. Operasi KA barang berorientasi pasar berhasil berkompetisi dan mengungguli truk, sehingga secara keseluruhan berhasil menurunkan tarif angkutan barang. Jumlah subsidi yang yang

diberikan oleh pemerintah terhadap perkeretaapian juga berkurang sekitar 25% dari sebelum privatisasi dimulai. Tenaga kerja perkeretaapian juga berkurang hingga di bawah 20% dari level pra privatisasi.

B. Negara Jepang

Sebelum memulai upaya privatisasi, JNR (Japanese Nasional Railways) mengoperasikan sekitar 12.500 route miles jaringan rel, 3.500 miles dioperasikan oleh perusahaan swasta. JNR merupakan suatu sistem perkeretaapian yang didominasi oleh KA penumpang, sedangkan KA barang merupakan komponen yang relatif kecil terhadapbisnis mereka akibat kompetisi dari perkapalan dan truk. JNR merupakan 'perpanjangan tangan' pemerintah Jepang di bidang perkeretaapian. Tenaga kerja JNR adalah adalah pegawai negeri dengan filosofi operasi yang merefleksikan kepentingan publik sekaligus bermotif meraup keuntungan. Penentu keputusan dalam pendanan dan alokasi sumber daya sangat dipengaruhi oleh parlemen. JNR merupakan salah satu perusahaan terbesar di Jepang yang mempekerjakan 414.000 tenaga kerja pada tahun 1980.

Motivasi utama di balik keputusan privatisasi JNR adalah eskalasi krisis finansial. JNR mengalami penurunan pangsa pasar sejak tahun 1960-an hingga tahun 1970-an, dimulai dengan peningkatan defisit yang sangat besar pada tahun 1964. solusi jangka pendek dalam rangka penanggulangan defisit tersebut dilakukan melalui kenaikan tarif, penurunan pelayanan,, dan peningkatan subsidi, namun JNR tetap mengalami kerugian terus menerus. Pemerintah Jepang sejak tahun 1981, mulai memikirkan masa depan JNR dengan 'pertimbangan mendalam', dan menghasilkan legislasi penting pada tahun 1986 serta reorganisasi JNR pada bulan April 1987. Solusi terhadap permasalahan JNR yang dikembangkan oleh Pemerintah Jepang adalah berupa restrukturisasi perkeretaapian nasional menjadi perusahaan-perusahaan terpisah dan kemudian menjualnya kepada pihak swasta. Sistem JNR Nasional dibagi atas enam perusahaan KA penumpang yang melayani kawasan geografis ertentu dan satu operator KA barang nassional (perusahaan tersebut secara kolektif disebut sebagai Japan Railways/JR).

Transisi menuju privatisasi tertumpu pada tiga langkah berbeda.

1. Reorganisasi sistem perkeretaapian untuk diprivatisasi. Aset JNR yang diperlakukan untuk operasi masimg-masing JNR dialihkan kepada mereka secara sama-sama dengan tenaga kerja yang diperlukan bagi pengoperasian perkeretaapian yang efisien.

2. Periode pemulihan ekonomi yang diperlukan untuk menstabilkan kemampuan ekonomi JNR secara individual dan sekaligus memperkuat 'harga' mereka.

3. Public offering atas saham bersama dalam perusahaan JR. Karena sifatnya yang unik, maka diperlukan pembahasan lebih terperinci atas restrukturisasi dan privatisasi perkeretaapian Jepang.

C. Negara Inggris

British Rail (BR) menyelenggarakan semua fungsi yang berkaitan dengan perkerertaapian dan bertanggung jawab terhadap tiga divisi yang berbeda, yakni angkutan KA barang, pelayanan penumpang KA komuter, dan pelayanan penumpang KA antar kota. Sistem BR didominasi oleh pelayanan KA penumpang, terdiri atas 10.275 route miles (hanya sekitar 5% dari sistem perkeretaapian Amerika Serikat) dengan sekitar 9.000 miles digunakan untuk pelayanan KA penumpang (sekitar sepertiga dari ukuran sistem Amtrak).

BR beroperasi sebagai suatu perusahaan tunggal, bisnisnya terintegrasi dan menguasai infrastruktur, pemilik peralatan, dan pelaksana pemeliharaan, mengoperasikan KA, sekaligus pemasaran bagi pelayanan KA penumpang dan KA barang. BR diorganisasi bagi pasar angkutan penumpang dan barang dan divisinya didukung oleh fungsi yang bersifat sentralistik, seperti personil, aspek legal, keuangan, dan sistem akuntansi.

Pada tahun 1979, Pemerintah Inggris memutuskan kebijakan 'pengalihan' perusahaan milik negara kepada sektor swasta, berupa pendekatan pemisahan entitas dalam melaksanakan pengoperasian KA barang, pengoperasian KA penumpang, kepemilikan rolling stock. Pelayanan KA barang BR terdiri dari enam perusafaan, pelayanan KA penumpang dibagi ke dalam 25 franchises terpisah yang memiliki hak dalam menyediakan pelayanan penumpang pada rute tertentu atau grup rute yang telah diiderntifikasi atas dasar gabungan antara kriteria geografis, bisnis, dan pasar. Aturan main dalam pembagian angkutan penumpang adalah abahwa pelayanan jarak jauh

terpisah dari pelayanan regional dan komuter. Franchising operasi pelayanan tersebut ditetapkan untuk periode waktu tertentu (secara umum antara 7 hingga 15 tahun) dipandang sebagai pendekatan terbaik untuk menjamin esensi pelayanan yang diberikan, menggunakan insentif pasar dalam penyediaan pelayanan terbaik pada level biaya terendah, dan untuk melindungi publik, termasuk kemungkinan bahwa operator yang tidak perform dapat diganti. Ke-25 franchises tersebut telah tercatat sebagai pemenang perusahaan pengoperasian KA (Train Operating Companies/TOCs) antara Desember 1995 hingga Februari 1997.

Sesungguhnya bagian yang paling penting dari strategi privatisasi BR adalah keputusan untuk memisahkan operator-operator pelayanan KA dari kepemilikan dan pemeliharaan infrastruktur. Perusahaan terpisah yang dinamakan Railtrack telah didirikan untuk memiliki infrastruktur perkeretaapian nasional, termasuk track, persinyalan, dan stasiun. Operator pelayanan perkeretaapian independen harus membayar bila hendak mengakses track dalam kawasan pelayanan mereka. Sebagai pihak yang netral, Railtrack memberikan solusi potensial dalam bentuk koordinasi dan standarisasi pelayanan antara operator-operator yang berkompetisi maupun untuk mempromosikan kompetisi, termasuk rekompetisi periodik dari pihak franchises pelayanan KA penumpang. Pada bulan Mei 1996, Railtrack telah dijual kepada publik.

Pemeliharaan atas infrastruktur dipisah dari Railtrack ke dalam beberapa entitas terpisah yang akan menciptakan pasar komersial yang kompetitif bagi pemeliharaan track. Ini melibatkan enam perusahaan pembaruan track dan tujuh perusahaan pemeliharaan infrastruktur. Ke-13 perusahaan tersebut telah dijual melalui sistem pelelangan antara Februari dan Juni 1996.

Operator KA penumpang juga terpisah dari kepemilikan dan pemeliharaan peralatan pengoperasian. Tiga Rolling Stock Leasing Companies (ROSCOs) telah didirikan untuk memiliki dan menyewakan lokomotif dan kereta rel listrik. Setiap ROSCOs pada awalnya memiliki antara 3.000 hingga 4.000 unit peralatan. Tiga ROSCOs telah dijual melalui sistem pelelangan pada Desember 1995.

D. Negara Amerika Serikat

Pada tahun 1997, Departemen Transportasi Amerika Serikat telah meminta kepada FRA (Federal Railroad Administration) untuk melaksanakan studi terhadap privatisasi pelayanan KA penumpang antar kota.

Ada tiga alternatif dalam privatisasi tersebut:

1. Sistem KA penumpang beroperasi atas dasar franchises dari otoritas koordinasi nasional publik atau swasta dengan pelayanan disediakan oleh satu operator swasta atau lebih.
2. Privatisasi Amtrak dengan signifikan, berkelanjutan, dan sumber permodalan yang stabil.
3. Pemerintah Federal memungut tanggung jawab pendanaan dari penumpang KA.

Ada tiga kriteria yang digunakan dalam membandingkan secara kualitatif atas berbagai skenario privatisasi Amtrak, yaitu:

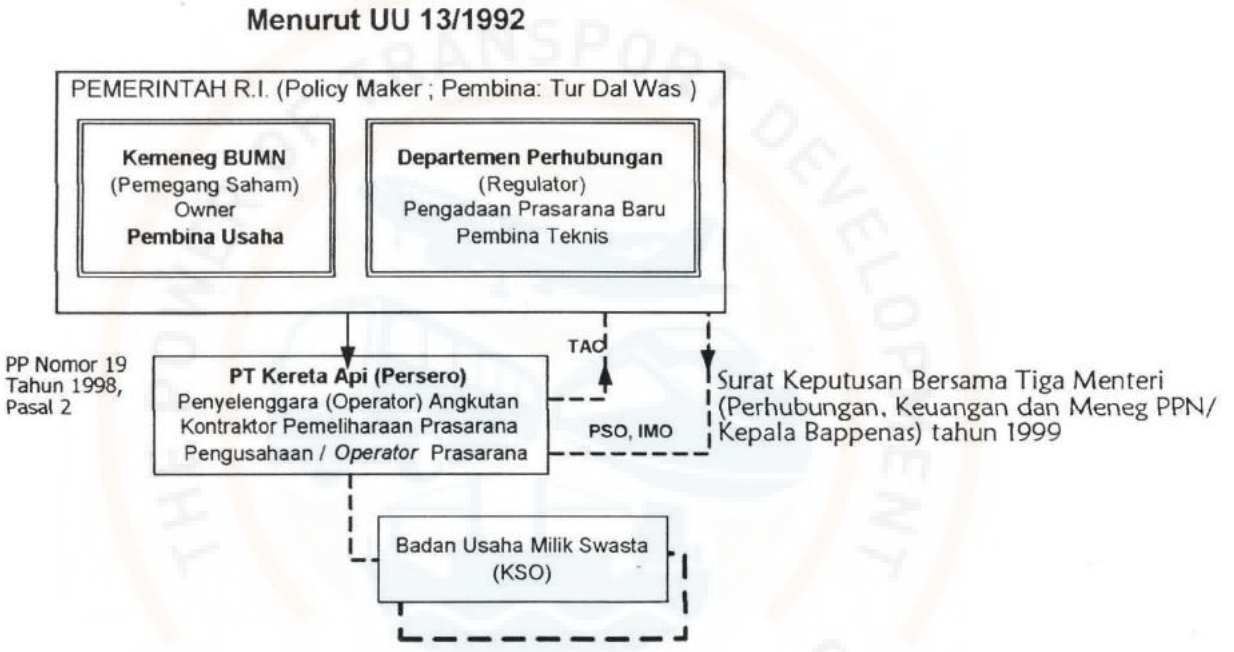
(1) Kemampuan untuk membentuk sistem nasional yang koordinatif bagi pelayanan KA penumpang antar kota;
(2) Kemampuan untuk menjamin bahwa investasi Federal di Amtrak akan terus dimanfaatkan bagi kepentingan publik;
(3) Pengaruh pada tenaga kerja Amtrak;
(4) Waktu untuk implementasi;
(5) Biaya bagi Pemerintah Federal;
(6) Kompleksitas implementasi.

Pelayanan KA penumpang antar kota bagi Amtrak dapat dan harus menjadi bagian signifikan dari sistem transportasi antar moda nasional. Pada koridor antara Washington dan New York, Amtrak ternyata dapat memberikan pelayanan dengan biaya efektif yang berhasil berkompetisi dalam pasar transportasi antar kota.

Meskipun panjang jaringan KA Jepang hanya 7% dari total jaringan KA Amerika, namun karena digunakan secara intensif, mampu memberikan pendapatan yang sama dengan seluruh pendapatan perkeretaapian Amerika.

9.3 PENYELENGGARAAN PERKERETAAPIAN DI INDONESIA

Dalam prakteknya saat ini, PT. Kereta Api (persero) berperan sebagai public transport atau public domain yang menyelenggarakan sebagian fungsi Pemerintah dalam melayani kepentingan umum, dan tetap dituntut untuk memupuk keuntungan (sebagai PT). Pada Gambar 9.2 ditampilkan struktur institusi penyelenggara perkeretapian di Indonesia saat ini, menurut UU No. 13 tahun 1992 tentang Perkeretaapian.



Gambar 9.2 Struktur Institusi Penyelenggara Perkeretapian Di Indonesia Saat Ini

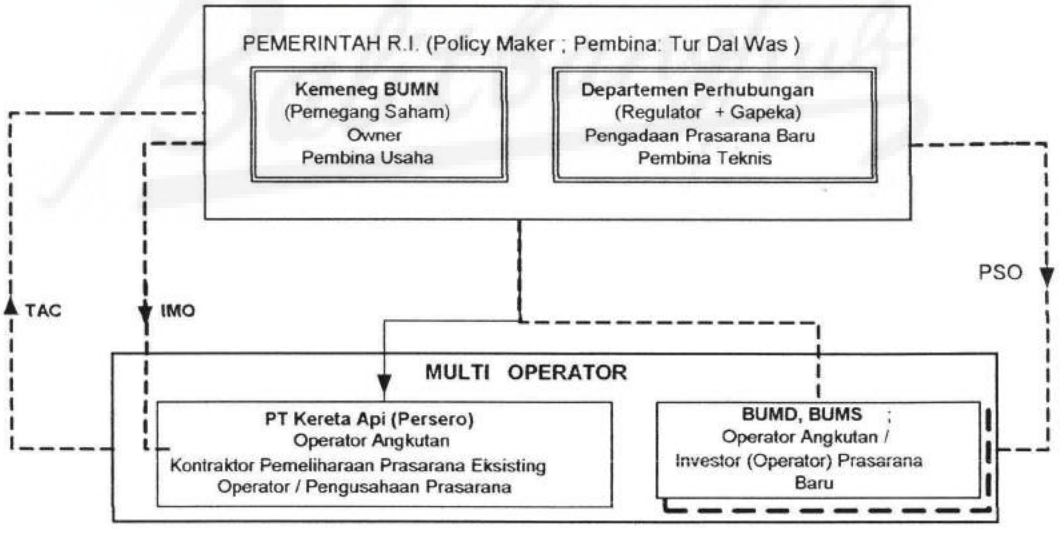
Sesuai dengan UU no 13 tahun 1992 yang masih berlaku hingga saat ini, tugas pemerintah adalah pembuat kebijakan, dan sebagai pembina penyelenggaraan perkeretaapian (prasarana dan sarana/angkutan) dengan cara pengaturan, pengendalian dan pengawasan penyelenggaraan perkeretaapian. Pemerintah dapat menunjukkan badan usaha milik negara untuk melakukan operasi prasarana dalam hal ini PT Kereta Api (Persero).

9.4 STRATEGI INVESTASI UNTUK PENGEMBANGAN JALAN KA LINTAS MAKASSAR-TAKALAR-BULUKUMBA

9.4.1 REKOMENDASI STRUKTUR INSTITUSI

Rancangan revisi UU no. 13 tahun 1992 telah membuka peluang sebesar-besarnya bagi pemberdayaan lembaga-lembaga pemerintah maupun non-pemerintah dalam penyelenggaraan perkeretaapian, termasuk badan usaha swasta dan masyarakat luas. Hal ini berarti memungkinkan penyelenggaraan operasi kereta api oleh multi operator. Pada Gambar 9.3 ditampilkan gambaran mengenai alternatif struktur institusi penyelenggaraan perkeretaapian dengan keterlibatan multi operator.

Peluang swasta di masa datang sangat besar sebagai operator KA, namun jika permasalahannya adalah dalam investasi prasarana maka diperlukan skema khusus yang memungkinkan swasta terlibat. Jika alternatif ini tidak dijalankan kemungkinan pengembangan jaringan KA di Pulau selain Jawa akan terhambat, karena kemampuan pendanaan pemerintah relatif kecil, di sisi lain jika investasi prasarana dan operasi KA harus fully-financed hampir tidak ada yang layak. Dilema ini perlu ditengahi misalnya dengan half-financed project dimana pelibatan dana pemerintah dalam bentuk sunk-cost disertakan sampai sebatas bahwa investasi tersebut terjamin kelayakannya secara finansial.



Gambar 9.3 Struktur Institusi Penyelenggaraan Perkeretaapian Multi Operator

9.4.2 POTENSI KETERLIBATAN SWASTA

Melihat berbagai konsep pelibatan swasta, keberhasilan aplikasi di negara lain, dan terutama memperhatikan kerangka institusional perkeretaapian di Indonesia, dapat diidentifikasi potensi keterlibatan swasta dalam investasi prasarana maupun pengoperasian KA barang maupun penumpang.

Sektor private/swasta akan bergerak dari pandangan kelayakan finansial, dimana hanya investasi yang mampu memberikan pengembalian/revenue sekaligus keuntungan yang akan mendapatkan perhatian. Skema pelibatan swasta ini tentu saja harus memperhatikan tingkat kelayakan finansialnya, sehingga menarik investor.

Pada Tabel 9.2 disampaikan identifikasi potensi pelibatan swasta dalam investasi prasarana maupun operasi KA di Lintas Makassar-Bulukumba. Untuk keterlibatannya dalam operasi KA saja, maka secara finansial akan sangat menguntungkan dengan FIRR yang sangat besar, namun problem penyediaan prasarana sulit dipecahkan karena mencapai biaya lebih dari 1,4 Trilyun. Sedangkan pelibatan dalam investasi prasarana dan operasi KA secara keseluruhan (fully-financed) tidak memungkinkan secara institusional maupun dari sisi aspek kelayakan finansial (FIRR hanya 2,74%). Jika digunakan skema half-financed dimana sebagai biaya investasi prasarana ditalangi pemerintah sebagai sunk-cost maka maksimum pelibatan swasta hanya sekitar 18.3% dari total biaya konstruksi (untuk mencapai level psikologis FIRR 20%).

Alternatif lain yang memungkinkan pelibatan dana swasta adalah melalui mekanisme cost sharing dimana biaya investasi prasarana ditanggung bersama antara Pemerintah dan swasta yang paling mendapatkan manfaat dari dioperasikannya KA di Lintas Makassar-Bulukumba (seperti: pengusaha sawit/CPO, karet, dan tambang batu bara). Sebagai imbalan dalam keikutsertaan berinvestasi swasta mendapatkan privillage dalam penggunaan KA serta penerapan tarif yang berbeda.

Tabel 9.2 Potensi Pelibatan Swasta

Intensitas	Rekomendasi	Potensi	Kendala	Catatan
Operator	Sangat potensial	- FIRR >>> - Sudah ada payung hukum	Keterbatasan dana pemerintah untuk menyediakan prasarana	Operator dapat diundang dari swasta nasional, atau kerjasama dengan asing
Cost-sharing	Sangat potensial	Potensi perusahaan perkebunan dan tambang cukup besar	- Belum ada landasan hukum dan contoh aplikasi di Indonesia - Mekanisme investasi rumit, kompensasi	Sharing biaya dapat dilakukan misalnya untuk komponen lahan, penyiapan studi, stasiun, track ke arah pabrik, dlsb
Half-Financed	Cukup Potensial	Maksimum 11% dari initial-cost yang dapat dikomersialkan	- Belum ada landasan hukum dan contoh aplikasi di Indonesia - Beban 89% initial cost di tangan pemerintah masih sangat besar	Skema ini paling menguntungkan bagi pemerintah karena dapat memaksimal-kan peran swasta
Fully-Financed	Tidak memungkinkan	- Sudah banyak diaplikasi pada investasi jalan tol	- FIRR >>> - Belum ada payung hukum	

9.4.3 TAHAPAN IMPLEMENTASI

Berlandaskan hasil analisis kebutuhan rolling stock (Bab 6), analisis teknis (Bab 7), dan kajian kelayakan investasi (Bab 8) maka dapat disusun suatu tabel yang dapat digunakan sebagai acuan dalam menyusun tahapan implementasi dalam pengembangan prasarana dan operasi KA Lintas Makassar-Bulukumba. Tahapan implementasi ini dibagi ke dalam 2 bagian utama, yakni:

- Tahapan penyiapan prasarana: meliputi kegiatan desain, penyiapan skema investasi dan procurement, penyiapan lahan, pelaksanaan konstruksi, dan pemeliharaan prasarana,
- Tahapan penyiapan sarana operasi: khususnya meliputi kegiatan penyediaan sarana KA untuk menghasilkan Level of Service yang sesuai dengan perkembangan demand.

Jika diasumsikan bahwa jalan KA Lintas Makassar-Bulukumba ini akan dioperasikan pada Tahun 2012, maka tahapan penyiapan prasarana harus dilakukan mulai Tahun 2007 dengan studi pradesain, kemudian Tahun 2008 Detail Desain, Tahun 2009 procurement dan penyiapan lahan, Tahun 2009-2011 pelaksanaan konstruksi. Untuk penyiapan sarana operasi tahapan dilakukan sesuai dengan kebutuhan penambahan rolling stock untuk kereta api penumpang maupun kereta api barang.

9.5 SKEMA PEMBIAYAAN

9.5.1 UMUM

Skema pembiayaan yang disajikan pada analisis ini merupakan indikasi awal pada investasi jalan KA lintas Makassar – Bulukumba. Pendanaan akan meliputi seluruh biaya yang harus dikeluarkan yang meliputi biaya pembangunan prasarana, biaya pengadaan prasarana dan biaya operasional. Skema pembiayaan akan memberikan indikasi waktu pada setiap komponen pembiayaan tersebut diatas.

Meskipun hanya merupakan indikasi awal, tetapi skema pembiayaan ini dapat memberikan gambaran mengenai skenario pendanaan yang harus dilakukan pada investasi infrastruktur kereta api ini. Selain itu, dari gambaran skema pembiyaan ini dapat menjadi dasar untuk menentukan alternatif pendanaan khususnya yang berkiaitan dengan pelibatan pihak lain selain pemerintah pusat misalnya dengan pelibatan swasta maupun pemerintah daerah naik pada pembiayaan investasi prasarana ataupun hanya terbatas pada pembiayaan operasional.

9.5.2 BIAYA PRA DAN PELAKSANAAN KONSTRUKSI

Dari perhitungan yang telah dilakukan pada bab sebelumnya didapatkan kebutuhan biaya pembangunan jalan KA sebesar Rp. 1,479 Trilyun untuk jalan KA sepanjang 140.4 Km dari Makassar sampai dengan Bulukumba. Biaya ini hanya meliputi biaya yang berkaitan langsung dengan pelaksanaan konstruksi seperti pembebasan lahan, pekerjaan tanah, pembangunan trak, perlintasan dengan jalan, jembatan, sintel dan stasiun serta depo. Biaya lain seperti biaya studi pradesain, detail desain engineering, procurement dan lain-lain pada tahap persiapan akan menggunakan nilai asumsi persentase dari biaya konstruksi sebagaimana pelaksanan konstruksi pada umumnya.

Beberapa asumsi biaya awal (persentase dari biaya konstruksi) yang digunakan pada perhitungan skema pembiayaan ini antara lain :

a.	Biaya Pradesain	: 0.05% dari biaya konstruksi
b.	Biaya Detail Engineering Design	: 0.30% dari biaya konstruksi
c.	Biaya Proposal	: 0.01% dari biaya konstruksi
d.	Biaya Procurement	: 0.05% dari biaya konstruksi

9.5.3 BIAYA PENGADAAN SARANA

Biaya pengadaan sarana berupa rolling stock kereta penumpang dan barang disesuaikan dengan kebutuhan rolling stock yang telah dianalisis. Biaya rolling stock yang digunakan adalah biaya pembelian lokomotif sebesar Rp. 11 Milyar/unit kereta untuk penumpang sebesar Rp. 1,500 Milyar/unit dan gerbong kereta barang sebesar Rp. 900 Juta/unit.

9.5.4 BIAYA PEMELIHARAAN DAN OPERASIONAL

Untuk biaya pemeliharaan prasarana jalan KA digunakan asumsi sebesar 1,3% dari biaya konstruksi. Biaya ini merupakan biaya tetap yang harus dikeluarkan setiap tahun pada masa layan jalan kereta api.

Untuk biaya operasional, disesuaikan dengan jumlah rolling stock dan lintas operasional kereta api selama masa layan kereta api lintas Makassar - Pare-pare ini. Secara tabelaris, biaya operasional telah dijabarkan pada Tabel 8.7 di Bab Analisis Kelayakan.

9.5.5 SKEMA WAKTU DAN PEMBIAYAAN

Pentahapan skema waktu perencanaan pembangunan jalan KA Makassar-Bulukumba ini dijabarkan sebagai berikut:

1.	Tahap studi kelayakan	: Tahun 2005
2.	Tahap studi Pradesain	: Tahun 2007
3.	Tahap DetaiL Engineering Design	: Tahun 2008
4.	Tahap Procurement	: Tahun 2009
5.	Tahap Penyiapan Lahan	: Tahun 2008
6.	Pelaksanaan Konstruksi	: Tahun 2009-2011
7.	Tahun Mulai Operasi	: Tahun 2012

Dari skema waktu tersebut dengan data perhitungan dan asumsi nilai pembiyaan yang telah dijabarkan, maka dapat digambarkan skema pembiayaan pembangunan jalan KA lintas Makassr – Bulukumba sebegaimana dijabarkan pada Tabel 9.4.

Tabel 9.4 Skema Pembiayaan KA Makassar – Takalar - Bulukumba

Tahun	Pra-design	DED	Pro posal	Proqu rement	Peny. Lahan	Kons-Truksi	Opr & Main	Rolling Srock	Total
2007	740								740
2008		4,440			136,600				141,040
2009			148	740		493,321			494,209
2010						493,321			493,321
2011						493,321		184,700	678,021
2012							38,776	17,700	56,476
2013							41,042	28,700	69,742
2014							43,223	28,700	71,923
2015							45,405	38,200	83,605
2016							50,523	17,700	68,223
2017							52,034	28,700	80,734
2018							54,215	16,200	70,415
2019							54,970	28,700	83,670
2020							58,662	18,600	77,262
2021							60,927	27,200	88,127
2022							63,109	28,700	91,809
2023							66,046	28,700	94,746
2024							68,983	17,100	86,083
2025							70,493	28,700	99,193
2026							73,430	39,700	113,130
2027							77,038	17,700	94,738
2028							79,303	28,100	107,403
2029							81,485	17,700	99,185
2030							82,995	28,700	111,695
2031							86,687	16,200	102,887
2032							88,197	29,600	117,797
2033							90,379	28,700	119,079
2034							93,315	27,200	120,515
2035							97,007	17,700	114,707
2036							98,517	29,600	128,117
2037							100,699	16,200	116,899
2038							102,964	39,700	142,664
2039							106,572	28,700	135,272
2040							109,509	27,200	136,709
2041							111,691	18,600	130,291
2042							113,956	28,700	142,656
2043							116,138	28,700	144,838
2044							119,075	16,200	135,275
2045							121,340	29,600	150,940
2046							124,277	17,700	141,977
2047							125,787	38,200	163,987
2048							128,640	17,700	146,340
2049							131,660	29,600	161,260
2050							134,597	-	134,597

9.6 DAMPAK PEMBANGUNAN JALAN KA

Pembangunan jalan KA merupakan investasi yang cukup mahal pada saat pembangunan serta biaya operasional dan pemeliharaan yang cukup besar pula. Hal tersebut menjadikan pembangunan jalan KA khususnya di negara-negara berkembang seperti Indonesia menjadi sulit untuk direalisasikan. Langkah yang umum ditempuh oleh pemerintah di negara-negara berkembang adalah memaksimumkan peran serta swasta dalam investasi pembangunan maupun operasional KA. Peran pemerintah lebih besar pada penyiapan regulasi dan kebijakan untuk mendukung dan menjadikan investasi kereta api tersebut layak untuk dilaksanakan dan dioperasikan.

Terlepas dari besarnya biaya yang harus dikeluarkan tersebut, kereta api merupakan prasarana transportasi yang sangat handal. Dengan karakteristik yang hanya dimiliki oleh kereta api, prasarana ini menjadi primadona untuk angkutan penumpang maupun barang di seluruh dunia. Perkembangan teknologi kereta api yang cukup pesat menjadikan setiap negara/wilayah berusaha untuk membangun jaringan jalan KA. Kemampuan daya angkut yang sangat besar, mass transport, jarak tempuh, frekuensi, waktu perjalanan, keamanan, kenyamanan, realibility, penetrasi ke wilayah tertentu, merupakan sebagian dari kemampuan kereta api yang menjadikannya spesial di antara prasarana angkutan yang ada.

Indonesia sebagai salah satu negara berkembang yang penyediaan prasarana transportasi masih terbatas, pada saat ini telah merencanakan untuk mengembangkan prasarana kereta api di seluruh Indonesia. Sebagian besar pulau-pulau besar seperti Sumatera, Kalimantan, Sulawesi dan Papua telah dilakukan studi mengenai masterplan pembangunan jalan KA. Salah satu hasil utama studi tersebut adalah prioritas pengembangan jalan KA pada masing-masing pulau yang didasarkan pada kriteria-kriteria pengembangan wilayah yang ditetapkan. Studi kelayakan rencana jalan KA lintas Makassar – Takalar -Bulukumba ini juga merupakan salah satu trase yang menjadi prioritas pada masterplan pengembangan jalan KA di Pulau Sulawesi.

Sebagai prasarana transportasi, pembangunan jalan KA akan memberikan manfaat yang sangat besar pada wilayah yang dilayani khususnya pada wilayah-wilayah yang prasarana transportasi eksisting belum optimal dalam memenuhi permintaan perjalanan yang ada. Dengan adanya jalan KA, akan memberikan pengaruh langsung terhadap

wilayah yang dilayani serta pada wilayah lain yang juga akan memberikan manfaat secara tidak langsung. Manfaat yang ditimbulkan dapat berupa manfaat terkuantifikasi maupun manfaat yang tidak terkuantifikasi. Secara umum, manfaat yang didapat dengan adanya prasarana jalan KA antara lain,

1. Pengembangan wilayah

Dengan adanya jaringan jalan KA yang melewati beberapa wilayah pelayanan otomatis akan menjadi pemicu pengembangan wilayah sekitarnya. Adanya prasarana KA akan berpengaruh pada peningkatan pergerakan penduduk, kegiatan ekonomi, aksesibilitas terhadap lokasi yang potensial (misalnya sumber daya alam, pertambangan)

2. Pertumbuhan ekonomi

Jaringan jalan KA sebagai infrastruktur transportasi akan mendukung pertumbuhan ekonomi kewilayahan. Peningkatan pergerakan barang dan penumpang, penghematan biaya transportasi yang sekaligus akan berdampak pada penghematan biaya produksi akan menjadikan perekonomian yang lebih kompetitif.

3. Penghematan biaya transportasi.

- Penghematan biaya pemeliharaan jalan akibat perpindahan demand angkutan jalan ke kereta api
- Penurunan kecelakaan yang biasanya terjadi jika lalu-lintas beralih dari jalan ke moda rel yang relatif lebih aman.
- Penghematan waktu untuk para penumpang jika mereka menggunakan KA dibandingkan dengan moda jalan.
- Pengurangan kemacetan jalan (yang bisa meniadakan kebutuhan biaya untuk konstruksi jalan baru) yang berimplikasi pada penghematan waktu bagi pengguna jalan

Faktor manfaat eksternal lainnya yang tidak terkuantifikasi termasuk peningkatan taraf hidup dengan alokasi transportasi yang lebih hemat, pengurangan biaya kesehatan dengan polusi yang lebih rendah dan peningkatan produktifitas lahan dimana

penggunaan lahan lebih sedikit untuk jalan kereta api ini dibandingkan dengan pembangunan jaringan jalan.

Kuantifikasi manfaat eksternal itu layak dilakukan melalui kajian ekonomi makro, tidak hanya untuk pihak-pihak yang langsung berhubungan dengan operasional kereta api tetapi juga pihak-pihak lain diluar operasional kereta api. Jika hal tersebut dapat dihitung dimana adanya manfaat secara nasional yang cukup besar karena pengoperasian kereta api maka tentu sangat layak untuk membangun dan mengembangkan jalan kereta api.

Bab X
Kesimpulan dan Rekomendasi

10.1 KESIMPULAN

Lintas Makassar – Takalar - Bulukumba merupakan salah satu lintas prioritas pada Studi Penyusunan Master Plan Pembangunan Jalan KA di Sulawesi. Jaringan jalan KA ini akan menambah komponen jaringan transportasi di koridor tersebut. Khususnya jaringan ini akan meningkatkan hubungan di Propinsi Sulawesi Selatan. Hal tersebut dapat mempengaruhi pada pola pengembangan industrial, perdagangan dan pertanian, serta dapat memberikan sumbangan bagi pengembangan ekonomi daerah yang dilayani. Selain melayani kebutuhan yang ada, pembangunan jalan kereta api baru akan menimbulkan permintaan baru untuk perjalanan sebagai perubahan pola aktifitas yang di tingkatkan tersebut. Meski pada saat ini peranan angkutan darat di wilayah Sulawesi Selatan masih mondominasi, tetapi dengan pertumbuhan dan perkembangan ekonomi diharapkan adanya demand yang akan dishare dengan kereta api yang direncanakan.

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, pembangunan jalan kereta api dari Makassar sampai dengan Takalar-Bulukumba sepanjang 140.4 km. Rencana jalan KA direncanakan di titik awal Pelabuhan Soekarno Hatta Makassar yang kemudian melewati Kab. Gowa, Kab. Takalar, Kabupaten Jeneponto, Kabupaten Bantaeng kemudian berakhir di Kabupaten Bulukumba. Kebutuhan biaya pembangunan prasarana jalan KA tersebut sebesar Rp. 1.47 triliun. Dari nilai tersebut, bila dirata-ratakan per Km maka didapatkan biaya pembangunan jalan KA sebesar Rp. 10,5 milyar /Km. Kebutuhan biaya untuk pembangunan sinyal dan telekomunikasi pada rencana jalan KA ini diperhitungkan sebesar US$ 7.508.520 untuk biaya sinyal dan US$ 2.008.000 untuk biaya telekomunikasi.

Analisis detail pada trase rencana jalan KA didapatkan jumlah jembatan yang harus dibangun sejumlah 68 jembatan dengan panjang bentang yang beragam mulai dari 5m sampai dengan 300 m. Untuk pembebasan lahan diperlukan pembebasan lahan sebesar 413.000 m2 untuk daerah pemukiman, 1.335.000 m2 untuk pesawahan, 25.000 m2

untuk daerah perkebunan, 80.000 m2 untuk tambak, 935.000 m2 untuk daerah tegalan/belukar dan 20.000 m2 untuk daerah hutan. Kebutuhan galian dan timbunan diperhitungkan untuk pembangunan jalan KA Makassar - Takalar-Bulukumba sepanjang 140,4 km ini diperlukan galian tanah sebesar 1.002.000 m3 dan timbunan sebesar 167.000 m3 dengan asumsi lebar ROW jalan KA yang dibangun adalah 20 m.

Pada rencana jalan KA Makassar - Takalar-Bulukumba ini diperlukan pembangunan 19 stasiun yang terdiri dari 3 stasiun besar pada ibukota kabupaten/kota dan 16 stasiun kecil yang tersebar sepanjang trase rencana jalan KA.

Pada rencana jalan KA Makassar – Takalar – Bulukumba ini, direncanakan ada tiga perlintasan dengan jalan Arteri Primer yaitu :

1. Perlintasan dengan Makassar – Pare-pare, di daerah Bontoa STA 5+110
2. Makassar – Maros di daerah Bung, Kotamadya Makassar di STA 11+400.
3. Makassar – Malino di daerah Buttadidi Kabupaten Gowa di STA 20+400

Manfaat dengan adanya prasarana jalan KA pada pergerakan penumpang dan memberikan penghematan sebesar rata-rata selama waktu layan 38 tahun sebesar 1,25% pada waktu perjalanan dan 1,42% pada jarak perjalanan. Untuk angkutan barang didapatkan angka sebesar 1,68% pada penghematan waktu perjalanan dan 1,38% pada jarak perjalanan. Perhitungan komponen manfaat dengan adanya prasarana jalan KA ini telah dijelaskan pada bab analisis kebutuhan transportasi sebelumnya.

Dari hasil perhitungan kelayakan didapatkan bahwa secara umum pembangunan dan pengoperasian jalan KA Makassar - Takalar-Bulukumba ini tidak cukup layak untuk dioperasikan secara finansial, di mana FIRR kurang dari 3%.

Demikian pula dengan hasil analisis kelayakan ekonomi yang menghasilkan nilai EIRR sebesar 6,21%. Dengan nilai tersebut, pembangunan infrastruktur ini belumlah dikatakan layak untuk dibangun bila didasarkan pada nilai kelayakan pada umumnya yang mensyaratkan nilai EIRR minimal 15%.

Dengan nilai kelayakan seperti diatas, keterlibatan pihak lain seperti swasta dalam investasi prasarana tidak dimumngkinkan. Share untuk investasi prasarana tersebut

dapat saja dilakukan dengan melibatkan pemerintah daerah dengan skenario tertentu. Pelibatan swasta dimungkinkan dalam operasi KA saja, dimana secara finansial akan sangat menguntungkan dengan FIRR yang sangat besar, namun problem penyediaan prasarana sulit dipecahkan karena mencapai biaya lebih dari 1,47 Trilyun. Sedangkan pelibatan dalam investasi prasarana dan operasi KA secara keseluruhan (*fully-financed*) tidak memungkinkan secara institusional maupun dari sisi aspek kelayakan finansial. Jika digunakan skema *half-financed* dimana sebagai biaya investasi prasarana ditalangi pemerintah sebagai *sunk-cost* maka maksimum pelibatan swasta hanya sekitar 13,8% dari total biaya konstruksi (untuk mencapai level psikologis FIRR 20%).

Alternatif lain yang memungkinkan pelibatan dana swasta adalah melalui mekanisme cost sharing dimana biaya investasi prasarana ditanggung bersama antara Pemerintah dan swasta yang paling mendapatkan manfaat dari dioperasikannya KA di Lintas Makassar-Takalar-Bulukumba (seperti: perkebunan dan tambang). Sebagai imbalan dalam keikutsertaan berinvestasi swasta mendapatkan privillage dalam penggunaan KA serta penerapan tarif yang berbeda.

Hasil analisis kelayakan dan analisis sensitifitas tersebut memberikan indikasi bahwa pembangunan jalan KA lintas Makassar – Takalar-Bulukumba masih belum layak dilakukan untuk jangak waktu 5-10 tahun mendatang. Beberapa hal yang mendasari antara lain adalah ;

a. Masih kecilnya demand yang dapat di*divert* ke KA mengingat ketersediaan jaringan jalan masih dapat memenuhi kebutuhan pergerakan sampai 5-10 tahun mendatang.
b. Ketiadaan demand angkutan barang yang signifikan dan captive seperti pertambangan dan lain-lain menjadikan secara revenue yang didapatkan belum dapat menutupi biaya operasional maupun biaya investasi jalan KA.
c. Potensi wilayah khususnya potensi alam pada lintas ini bukan merupakan potensi yang utama. Potensi alam yang sangat besar seperti perkebunan dan kehutanan berada pada wilayah di Sulawesi Selatan bagian selatan.

10.2 REKOMENDASI

Secara umum tingkat kelayakan ekonomi dan finansial dari skenario pengembangan jaringan jalan KA Makassar - Takalar-Bulukumba ini relatif rendah jika dibandingkan proyek transportasi pemerintah lainnya, misalnya pembangunan jalan. Oleh karena itu

perlu diupayakan skenario pendanaan yang dapat memberikan nilai kelayakan yang lebih baik.

Dalam hal ini Pemerintah sebagai investor utama, khususnya dalam penyediaan prasarana, dapat merupakan sebuah konsorsium antara Pusat, Propinsi, dan Kab/Kota yang berkepentingan. Juga perlu dikembangkan skema keterlibatan swasta khususnya pada perusahaan swasta pertambangan yang mempunyai potensi yang cukup besar.

Untuk *share* pada biaya investasi prasarana jalan KA dapat saja dilakukan dengan melibatkan pemerintah daerah dengan skenario tertentu. Pelibatan swasta dimungkinkan dalam operasi KA saja, dimana secara finansial akan sangat menguntungkan dengan FIRR yang sangat besar. Skenario ini pun masih ada masalah pada penyediaan prasarana. Perlu diupayakan pengembangan skenario pelibatan beberapa pihak swasta besar dan potensial di Sulawesi Selatan seperti Semen Tonasa, Semen Bosowa, Kalla Group dll guna merealisasikan pembangunan jalan KA Makassar – Takalar-Bulukumba ini.

Perlu telaah lebih mendalam mengenai potensi demand yang kereta api yang ada, mengingat kondisi jaringan prasarana jalan masih cukup memadai untuk melayani pergerakan penumpang maupun barang sampai dengan 10 tahun mendatang. *Euforia* pemerintah propinsi Sulsel yang menginginkan wilayahnya sedearajat dengan wialyah di Jawa dan Sumatera dengan adanya jaringan jalan KA perlu diluruskan lagi. Kemungkinan keterlibatan pemerintah daerah sebagai operator akan sangat menberatakan daerah dimana kebutuhan biaya operasi saja belum dapat terpenuhi dari demand yang ada.

PERPUSTAKAAN PERHUBUNGAN

THE POWER OF TRANSPORT DEVELOPMENT
Balitbanghub