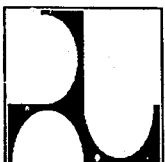


PEDOMAN

Konstruksi dan Bangunan

Studi Kelayakan Proyek Jalan dan Jembatan



DEPARTEMEN PEKERJAAN UMUM

Prakata

Pedoman studi kelayakan proyek jalan dan jembatan ini dipersiapkan oleh Sub Panitia Teknik Bidang Prasarana Transportasi, melalui Gugus Kerja Bidang Ekonomi Transportasi. Pedoman ini diprakarsai oleh Direktorat Bina Teknik, Direktorat Jenderal Tata Perkotaan dan Tata Perdesaan, Departemen Pekerjaan Umum.

Studi kelayakan merupakan bagian akhir dari tahapan evaluasi kelayakan proyek, untuk menilai tingkat kelayakan suatu alinyemen pada koridor yang terpilih pada pra studi kelayakan, dan untuk menajamkan analisis kelayakan bagi beberapa alternatif rute terpilih yang diusulkan.

Pedoman ini disusun dalam rangka mewujudkan pembangunan jalan yang efektif di lingkungan Kabupaten/Kota di Indonesia, sehingga dapat mendorong terciptanya optimalisasi dan efisiensi anggaran pembangunan melalui suatu teknik perencanaan yang terstruktur dan terukur.

Pedoman ini diharapkan dapat menjadi pedoman bagi semua pihak yang terlibat dalam penyusunan studi kelayakan proyek jalan dan jembatan.

Pedoman ini telah mengakomodasi masukan dari Perguruan Tinggi, Asosiasi Profesi, Instansi Pusat/Daerah, anggota Gugus Kerja Bidang Ekonomi Transportasi, anggota Sub Panitia Teknik Bidang Prasarana Transportasi dan anggota Panitia Teknik Bidang Konstruksi dan Bangunan, melalui konsensus tanggal 23 Desember 2004 di Bandung.

Tata cara penulisan pedoman ini mengacu pada pedoman dari Badan Standardisasi Nasional No. 8 tahun 2000.

Pendahuluan

Mengacu pada Peraturan Pemerintah RI No. 25 tahun 2000 tentang kewenangan dan fungsi Pemerintah dalam menunjang pelaksanaan pembangunan dan pengembangan prasarana dan sarana jalan dan jembatan, maka salah satu bentuk konkret dari fungsi tersebut adalah menyusun dan mensosialisasikan terhadap norma, standar, pedoman dan manual (NSPM), yang salah satunya adalah pedoman teknis studi kelayakan proyek jalan dan jembatan.

Maksud dan tujuan pedoman studi kelayakan proyek jalan dan jembatan ini adalah untuk mengatur tindak lanjut dan menganalisis secara lebih rinci alinyemen pada koridor yang terpilih pada pra studi kelayakan. Apabila tahapan pra studi kelayakan belum dilaksanakan, maka lingkup kegiatannya meliputi gabungan dari kedua studi tersebut, yaitu pra studi kelayakan dan studi kelayakan.

Dalam pelaksanaannya, pedoman studi kelayakan ini menggunakan metode pendekatan perbandingan kondisi dengan proyek (*with project*) dan tanpa proyek (*without project*), serta atas dasar pendekatan kebijakan publik.

Ada beberapa perbedaan antara pedoman studi kelayakan dengan pedoman pra studi kelayakan. Dalam studi kelayakan, data yang diperlukan berupa data sekunder dan primer, sedangkan dalam pra studi kelayakan hanya dibutuhkan data sekunder. Selain itu juga ketentuan teknis yang mengatur tingkat kedalaman aspek-aspek yang ditinjau dan dianalisis juga berbeda, dalam studi kelayakan diperlukan survai-survai yang lebih detail dan analisis-analisis dengan pendekatan secara lebih akurat dengan menggunakan model, sedangkan dalam pra studi kelayakan hanya memerlukan survai pendahuluan (*ground checking*) saja.

Studi Kelayakan Proyek Jalan dan Jembatan

1 Ruang lingkup

Pedoman studi kelayakan proyek jalan dan jembatan ini mencakup ketentuan umum, ketentuan teknis, dan cara pengerjaan studi kelayakan proyek jalan dan jembatan, baik untuk kegiatan peningkatan maupun pembangunan jalan dan jembatan.

Pedoman ini mengatur tentang tindak lanjut dari kegiatan pra studi kelayakan untuk menganalisis secara lebih rinci beberapa alternatif rute terpilih yang diusulkan. Untuk proyek-proyek yang hanya melakukan studi kelayakan tanpa melalui kegiatan pra studi kelayakan, maka pelaksanaannya menggunakan kedua pedoman tersebut.

2 Acuan normatif

- a. Undang-Undang RI Nomor 14 Tahun 1992 tentang *Lalulintas dan Angkutan Jalan*;
- b. Undang-Undang RI Nomor 24 Tahun 1992 tentang *Penataan Ruang*;
- c. Undang-Undang RI Nomor 38 Tahun 2004 tentang *Jalan*;
- d. Peraturan Pemerintah RI Nomor 26 Tahun 1985 tentang *Jalan*;
- e. Peraturan Pemerintah RI Nomor 43 Tahun 1993 tentang *Prasarana dan Lalulintas Jalan*;
- f. Peraturan Pemerintah RI Nomor 47 Tahun 1997 tentang *Rencana Tata Ruang Wilayah Nasional (RTRWN)*;
- g. Peraturan Pemerintah RI Nomor 27 tahun 1999 tentang Analisis Mengenai Dampak Lingkungan Hidup (AMDAL);
- h. RSNI.T-14-2004, *Pedoman Perancangan Struktur Beton untuk Jembatan*;
- i. Pt.T-01-2002-B, *Pedoman Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur*;
- j. Pd.T-19-2004-B, *Pedoman Pencacahan Lalulintas*.

3 Istilah dan definisi

3.1

analisis mengenai dampak lingkungan hidup (AMDAL)

kajian mengenai dampak besar dan penting suatu usaha dan/atau kegiatan yang direncanakan pada lingkungan hidup yang diperlukan bagi proses pengambilan keputusan tentang penyelenggaraan usaha dan/atau kegiatan.
[PP RI Nomor 27 tahun 1999]

3.2

kerangka acuan kerja (KAK)

dokumen yang digunakan sebagai pedoman penyusunan kegiatan yang mengikat pemrakarsa kegiatan dengan pelaksana atau penyedia jasa.

3.3

lalu lintas harian rata-rata (LHR)

jumlah kendaraan yang melintasi satu titik pengamatan selama 24 jam untuk kedua arah.

3.4

pengadaan tanah

kegiatan untuk mendapatkan tanah dengan cara memberikan ganti kerugian kepada yang berhak atas tanah tersebut.

[Keppres No. 55 Tahun 1993]

3.5

suku bunga diskonto (*discount rate*)

suku bunga yang dikenakan oleh bank sentral atas pinjaman ke bank komersial, atau suku bunga yang dipakai untuk menghitung nilai sekarang dari berbagai aset.

3.6

upaya pemantauan lingkungan hidup (UPL)

upaya pemantauan komponen lingkungan hidup yang terkena dampak tidak besar dan tidak penting akibat dari rencana usaha dan/atau kegiatan.

[PP RI Nomor 27 tahun 1999]

3.7

upaya pengelolaan lingkungan hidup (UKL)

upaya penanganan dampak tidak besar dan/atau tidak penting terhadap lingkungan hidup yang ditimbulkan akibat dari rencana usaha dan/atau kegiatan.

[PP RI Nomor 27 tahun 1999]

4 Ketentuan umum

4.1 Kriteria kebutuhan studi kelayakan

Kegiatan studi kelayakan merupakan tindak lanjut dari rekomendasi formulasi kebijakan berupa alternatif solusi yang dihasilkan dalam pra studi kelayakan.

Proyek jalan dan jembatan yang memerlukan studi kelayakan harus memenuhi kriteria :

- a. menggunakan dana publik yang cukup besar dan atau proyek yang penting dan strategis berdasarkan kebijakan publik;
- b. mempunyai sifat ketidakpastian dan resiko cukup tinggi;
- c. merinci proyek-proyek yang dihasilkan dalam pra studi kelayakan yang mempunyai indikasi kelayakan yang tinggi;
- d. proyek memerlukan penajaman dalam rencana, melalui perbandingan dua atau lebih alternatif solusi yang unggul;
- e. proyek memerlukan indikator kelayakan yang lebih teliti;
- f. atau berdasarkan keinginan pemberi kerja, dan lain-lain.

4.2 Lingkup dan hasil kegiatan studi kelayakan

Lingkup kegiatan studi kelayakan, meliputi :

- a. formulasi kebijakan perencanaan yang meliputi kajian terhadap kebijakan dan sasaran perencanaan, lingkungan dan penataan ruang, serta pengadaan tanah;
- b. kajian terhadap kondisi eksisting pada wilayah studi;
- c. pengambilan data fisik, ekonomi dan lingkungan;
- d. prediksi hasil analisis kuantitatif untuk setiap alternatif solusi;
- e. kajian penggunaan alternatif teknologi dan standar yang berkaitan dengan kebutuhan proyek;
- f. studi komparasi alternatif solusi pada koridor yang terpilih dalam pra studi kelayakan.

Hasil kegiatan studi kelayakan, meliputi :

- a. formulasi sasaran proyek;
- b. merupakan urutan unggulan, atas dasar indikator kelayakan yang teliti dari alternatif solusi yang distudi, sebagai masukan bagi pihak pengambil keputusan;
- c. penajaman rencana dan rekomendasi alinyemen yang cocok, serta standar-standar yang akan digunakan;
- d. rekomendasi waktu optimum (*timing optimum*) dan program konstruksi;
- e. rekomendasi investigasi lingkungan dan sosial;
- f. kerangka acuan analisis mengenai dampak lingkungan hidup (AMDAL), jika dibutuhkan atau upaya pengelolaan lingkungan hidup (UKL) - upaya pemantauan lingkungan hidup (UPL);
- g. kebutuhan survai untuk *detailed engineering design (DED)*;
- h. estimasi biaya.

4.3 Pendekatan analisis kegiatan studi kelayakan

Metode pendekatan analisis yang digunakan dalam studi kelayakan ada 2 cara, yaitu :

- a. metode *before and after project*;
- b. metode *with and without project*.

Metode yang lazim digunakan adalah metode *with and without project*. Sehingga dalam pedoman ini menggunakan metode pendekatan perbandingan kondisi dengan proyek (*with project*) dan tanpa proyek (*without project*), dan atas dasar pendekatan kebijakan publik atau pendekatan *economic analysis*.

Pendekatan dengan proyek (*with project*) diasumsikan sebagai suatu kondisi, dimana diperlukan suatu investasi/proyek yang besar, yang dilaksanakan untuk meningkatkan kapasitas maupun struktur jalan. Sedangkan untuk pendekatan tanpa proyek (*without project*) diasumsikan sebagai suatu kondisi, dimana tidak ada investasi/proyek yang dilaksanakan untuk meningkatkan kapasitas maupun struktur jalan, kecuali untuk mempertahankan fungsi pelayanan jalan, yaitu berupa pemeliharaan rutin dan pemeliharaan berkala.

Tahapan analisis yang dilakukan, antara lain :

- a. formulasi dari sasaran proyek jalan dan jembatan, monitoring dan evaluasi manfaat proyek di masa mendatang akan merujuk pada sasaran ini;
- b. formulasi dari satu atau lebih alternatif solusi yang potensial;
- c. analisis ekonomi untuk memperoleh/membandingkan kelayakan ekonomi dari seluruh alternatif solusi;
- d. analisis kelayakan menyeluruh yang menggabungkan hasil analisis ekonomi dengan aspek non ekonomi yang relevan.

4.4 Periode analisis dan aspek yang ditinjau

Periode analisis yang digunakan dalam studi kelayakan adalah 10 tahun, atau sesuai dengan rencana tata ruang dari wilayah studi, dengan aspek yang ditinjau meliputi :

- a. Aspek teknis;
- b. Aspek lingkungan dan keselamatan;
- c. Aspek ekonomi;
- d. Aspek lain-lain.

4.5 Kedudukan dan fungsi studi kelayakan

4.5.1 Kedudukan studi kelayakan

Studi kelayakan merupakan bagian akhir dari tahapan evaluasi kelayakan proyek, untuk menindaklanjuti hasil proses seleksi proyek jalan dan jembatan dengan indikasi kelayakan yang tinggi, yang telah dihasilkan dalam pra studi kelayakan, sebagaimana tercantum dalam Lampiran A.

4.5.2 Fungsi studi kelayakan

Fungsi kegiatan studi kelayakan adalah untuk menilai tingkat kelayakan suatu alinyemen pada koridor yang terpilih pada pra studi kelayakan, dan untuk menajamkan analisis kelayakan bagi satu atau lebih alternatif solusi yang unggul. Apabila tahapan pra studi kelayakan belum dilaksanakan, maka fungsi kegiatan untuk mengidentifikasi alternatif solusi dengan menilai tingkat kelayakan, dan membandingkan kinerja ekonomis suatu alternatif terhadap alternatif yang lain tetap dilakukan.

4.6 Hubungan antara pra studi kelayakan dengan studi kelayakan

Studi kelayakan merupakan kelanjutan dari kegiatan pra studi kelayakan untuk menganalisis secara lebih rinci beberapa alternatif rute terpilih yang diusulkan. Untuk proyek-proyek yang hanya melakukan studi kelayakan, lingkup kegiatannya meliputi gabungan dari kedua studi tersebut.

5 Ketentuan teknis

5.1 Formulasi kebijakan perencanaan

5.1.1 Kajian tentang kebijakan dan sasaran perencanaan

- a. Kebijakan dan sasaran perencanaan umum dari proyek perlu diformulasikan kembali dengan memperhatikan hasil dari pra studi kelayakan.
- b. Atas dasar kebijakan dan sasaran perencanaan perlu ditetapkan fungsi dan kelas jalan, serta ketentuan parameter perencanaan jalan, seperti kecepatan rencana, tingkat kinerja (*level of performance*) arus lalu lintas, dan pembebanan jembatan.
- c. Dengan adanya ketidakpastian dan resiko yang tinggi, dapat diusulkan untuk melaksanakan pembangunan secara bertahap, dengan demikian ada peluang untuk memodifikasi ketentuan perencanaan di paruh waktu.
- d. Awal suatu proyek tidak harus berlangsung secepat mungkin, karena penundaan dari awal suatu proyek biasanya dapat meningkatkan suatu manfaat proyek dalam perhitungan kelayakan ekonomi.

5.1.2 Kajian tentang lingkungan dan tata ruang

- a. Jalan dan lalu lintas yang melewatinya, harus dapat diterima oleh lingkungan di sekitarnya, baik pada waktu pengoperasian, maupun pada waktu pembangunan dan pemeliharaan, misalnya :
 - 1) alternatif rute tidak melalui daerah konservasi;
 - 2) alternatif rute tidak menimbulkan dampak yang besar pada lingkungan sekitarnya;
 - 3) dampak sosial dan pengadaan tanah perlu untuk diantisipasi;
 - 4) identifikasi keperluan penyusunan AMDAL dan UKL-UPL, serta menyiapkan kerangka acuan kerja (KAK);
 - 5) mendukung tata ruang dari wilayah studi.
- b. Berbagai aspek lingkungan akibat pelaksanaan jalan dan jembatan telah teridentifikasi pada pra studi kelayakan, hasilnya perlu diformulasikan kembali secara lebih teliti atas dasar analisis data primer yang lebih rinci.

- c. Biaya yang diperlukan untuk menanggulangi masalah lingkungan perlu diidentifikasi dan dirinci, karena akan menjadi salah satu komponen biaya pada analisis ekonomi.
- d. Kaji ulang tata ruang merupakan penilaian atas kesesuaian lahan dan tata guna lahan serta rencana pengembangan wilayah, harus dipenuhi dalam upaya menghasilkan rekomendasi dan keputusan pembangunan jalan dan jembatan, selain itu, kaitannya dengan pengadaan tanah yang tidak dapat terlepas dari adanya pertimbangan kesesuaian lahan/tanah dan tata guna lahan/tanah yang telah dituangkan dan ditetapkan dalam rencana umum tata ruang (RUTR).
- e. Peran dari jalan harus mendukung tata guna lahan/tanah dari kawasan studi secara efisien, dimana :
 - 1) jalan merupakan bagian dari sistem jaringan jalan yang tersusun dalam suatu tingkatan hirarki;
 - 2) sistem jaringan jalan merupakan bagian yang tak terpisahkan dari sistem transportasi di wilayah studi;
 - 3) sistem jaringan jalan dan tata guna lahan/tanah dari wilayah studi membentuk satu sistem transportasi dan tata guna lahan/tanah yang efisien.

5.1.3 Kajian tentang pengadaan tanah

- a. Pengadaan tanah merupakan langkah awal kegiatan pelaksanaan konstruksi jalan dan jembatan, dalam pelaksanaannya tidak mudah dan membutuhkan waktu, serta pelaksanaannya seringkali sangat merugikan masyarakat.
- b. Lahan/tanah harus dapat dibebaskan sesuai dengan kebutuhan akan Rumija pada alternatif solusi yang terpilih. Dalam pelaksanaannya, pengadaan tanah seringkali melebihi Rumija yang direncanakan, karena adanya sedikit sisa lahan/tanah yang terpaksa harus dibebaskan juga.
- c. Luas Rumija yang dibutuhkan dan estimasi biaya pengadaan tanah menurut klasifikasi lahan/tanah dan bangunan perlu dihitung, karena akan menjadi salah satu komponen bagi perhitungan biaya proyek.
- d. Pengadaan tanah harus sudah selesai pada tahap awal pelaksanaan konstruksi, sehingga serah terima lapangan (*site handover*) kepada pihak kontraktor dapat dilaksanakan.
- e. Tanah yang diperuntukkan bagi proyek jalan dan jembatan dibebaskan melalui mekanisme yang sesuai dengan peraturan dan perundangan yang berlaku dengan mempertimbangkan kriteria/faktor tata guna lahan/tanah dan kesesuaian lahan/tanah. Estimasi biaya pengadaan tanah disesuaikan dengan Keppres Nomor 55/1993 dan keputusan Kepala Badan Pertanahan Nasional (BPN) Nomor 01/1994, serta kebijakan pemukiman kembali yang didasarkan pada kepadatan penduduk, luas pengadaan tanah serta prosentasi keluarga yang setuju untuk dipindahkan, atau mengikuti pedoman pengadaan tanah untuk pembangunan jalan yang dikeluarkan oleh Departemen Pekerjaan Umum.
- f. Kegiatan yang berpengaruh besar terhadap pengadaan tanah, meliputi :
 - 1) penetapan tanggal permulaan yang tepat untuk pekerjaan-pekerjaan konstruksi;
 - 2) penetapan dan perhitungan biaya-biaya proyek;
 - 3) kebijakan dan regulasi pemerintah kaitannya dengan pertanahan dan pengadaan tanah.

5.1.4 Formulasi alternatif solusi

- a. Beberapa alternatif solusi yang potensial dari hasil pra studi kelayakan diformulasikan, untuk dilakukan studi secara lebih teliti. Alternatif solusi tersebut harus sudah memenuhi

kebijakan dan sasaran perencanaan dari proyek, dapat dilaksanakan secara teknis, dan dalam aspek lingkungan tidak ada kendala.

- b. Alternatif solusi harus sudah memperhatikan karakteristik rancangan geometri, sesuai dengan fungsi dan kelas jalan yang diusulkan, misalnya sehubungan dengan kelandaian alinyemen dan jari-jari tikungan minimum.
- c. Alternatif solusi yang baik secara ekonomi adalah yang mempunyai biaya transportasi total yang minimal, artinya bahwa total biaya pelaksanaan, pemeliharaan dan pengoperasian dari jalan dan jembatan adalah sekecil mungkin, misalnya :
 - 1) rute lebih pendek dengan biaya pelaksanaan tinggi dapat menjadi alternatif yang layak secara ekonomis;
 - 2) rute panjang dengan biaya pelaksanaan yang lebih rendah belum tentu merupakan alternatif yang paling layak secara ekonomis;
 - 3) rute yang lebih pendek dengan jembatan yang panjang pada alinyemen yang datar, dapat menjadi alternatif yang lebih layak daripada rute yang lebih panjang, untuk memaksakan jembatan dengan bentang yang pendek;
 - 4) rute yang melalui daerah yang labil secara geologi, atau yang melalui patahan atau siar, dapat membutuhkan biaya pemeliharaan yang tinggi, dan mempunyai keandalan operasi yang rendah.
- d. Untuk pembangunan yang bertahap, alinyemen horisontal dan vertikal jalan sudah harus sesuai dengan kelas jalan dan kecepatan rencana yang diinginkan. Adalah sulit untuk merubah alinyemen di kemudian hari. Untuk pembangunan bertahap, tahap awal dapat berupa badan jalan yang lebih sempit, atau tebal perkerasan yang belum mencakup pembebanan sampai akhir umur rencana.

5.2 Aspek teknis

5.2.1 Lalulintas

- a. Untuk perancangan geometri dan evaluasi manfaat ekonomi perlu diketahui besarnya volume lalulintas sekarang dan prakiraan lalulintas masa depan. Untuk perancangan tebal perkerasan perlu keterangan tambahan mengenai jumlah dan berat dari berbagai jenis kendaraan berat yang ada dalam arus lalulintas tersebut.
- b. Ada beberapa jenis lalulintas yang mungkin terjadi di jalan yang sedang ditinjau, yaitu lalulintas normal (*normal traffic*), lalulintas teralih (*diverted traffic*), lalulintas alih moda, lalulintas terbangkit (*generated traffic*), lalulintas yang merubah tujuan, dan lalulintas yang terpendam (*suppressed traffic*).
 - 1) Lalulintas normal adalah lalulintas yang diharapkan tumbuh secara normal di wilayah studi yang tidak dipengaruhi dengan adanya proyek.
 - 2) Lalulintas teralih merupakan pertambahan lalulintas akibat beralihnya lalulintas dari rute lain yang paralel. Asal dan tujuan dari perjalanan tidak berubah. Alihan ini terjadi karena alasan ekonomis, dimana para pelaku perjalanan akan memperoleh manfaat dari berkurangnya biaya perjalanan akibat memanfaatkan proyek.
 - 3) Lalulintas moda alih merupakan lalulintas tambahan yang terjadi akibat beralihnya perjalanan dari moda lain ke moda jalan. Asal dan tujuan dari perjalanan tidak berubah, hanya modanya saja yang berubah. Alihan ini terjadi karena alasan ekonomis, dimana para pelaku perjalanan akan memperoleh manfaat dari mengalihkan moda perjalanan akibat adanya proyek.
 - 4) Lalulintas terbangkit merupakan lalulintas baru yang belum ada sebelumnya. Bangkitnya perjalanan ini terjadi karena turunnya biaya perjalanan akibat adanya proyek. Perjalanan yang sebelumnya tidak layak secara ekonomis menjadi layak untuk dilaksanakan.

- 5) Lalulintas yang merubah tujuan merupakan lalulintas yang merubah tujuan perjalanan akibat adanya proyek. Maksud dari perjalanan tidak berubah, hanya tujuan yang berubah karena alasan ekonomis, dimana pada tujuan yang baru maksud perjalanannya terpenuhi secara lebih ekonomis. Perjalanan untuk berbelanja, berpariwisata, ataupun memperoleh bahan baku merupakan contoh perjalanan yang dapat berubah tujuannya.
 - 6) Lalulintas yang terpendam merupakan lalulintas yang sebelumnya tidak dapat terjadi karena pelaku perjalanan kekurangan waktu. Akibat adanya proyek, maka waktu perjalanan berkurang, dan sisa waktunya dipergunakan untuk perjalanan baru.
- c. Pertumbuhan lalulintas dipengaruhi oleh pertumbuhan ekonomi, pertumbuhan penduduk dan pertumbuhan kepemilikan kendaraan. Prakiraan pertumbuhan lalulintas di awal periode rencana merupakan kombinasi dari pertumbuhan normal dengan satu atau lebih jenis pertumbuhan lainnya. Setelah suatu periode awal, keseluruhan lalulintas akan tumbuh dengan suatu nilai pertumbuhan normal yang baru, yang besarnya dapat saja lebih besar dari pertumbuhan normal sebelumnya.
 - d. Analisis lalulintas menghasilkan LHR tahunan, baik untuk tahun dasar maupun untuk tahun-tahun berikutnya selama umur rencana. LHR tahunan merupakan lalulintas harian rata-rata untuk waktu satu tahun; nilai ini dapat berbeda jauh dari LHR hari kerja di daerah perkotaan, atau LHR akhir minggu di jalan antar kota yang melayani lalulintas pariwisata. LHR pada tahun dasar diperoleh dari pencacahan lalulintas selama beberapa hari penuh. Pencacahan lalulintas dapat dilakukan secara manual atau secara semi otomatis dengan penggunaan detektor kendaraan, atau secara otomatis penuh dengan alat pencacah elektronik. Kecukupan data survai akan menentukan akurasi dari LHR tahun dasar yang dicari. Metoda penentuan LHR diatur dalam pedoman pencacahan lalulintas yang diterbitkan oleh Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah Nomor Pd.T-19-2004-B.
 - e. Karakteristik dari volume jam sibuk pada hari sibuk diwakili dengan suatu faktor k. Nilai k ini tergantung pada karakteristik fluktuasi dalam waktu dari arus lalulintas di wilayah studi, dan besarnya resiko yang diambil untuk terlampauinya prakiraan nilai rencana di tahun rencana. Nilai k diperoleh dari analisis data volume lalulintas per jam. Untuk pedoman umum besarnya faktor k dapat dilihat pada pedoman yang berlaku. Volume jam perencanaan (VJP) untuk volume lalulintas dua arah diperoleh dari hubungan empiris sebagai berikut :

$$VJP = k \times LHR \dots\dots\dots (1)$$

dengan pengertian :

VJP	volume jam perencanaan ;
k	faktor volume lalulintas pada jam sibuk (% terhadap LHRT) ;
LHR	lalulintas harian rata-rata pada tahun rencana.

- f. Lalulintas dalam arah sibuk pada jam sibuk turut menentukan geometri dari penampang jalan. Distribusi dalam jurusan sibuk dinyatakan dengan faktor SP yang diperoleh dari analisis data volume lalulintas. Untuk nilai patokan faktor SP dapat dilihat pada pedoman yang berlaku.

$$VJP \text{ dalam arah sibuk} = \frac{VJP \times SP}{100} \dots\dots\dots (2)$$

dengan pengertian :

VJP	volume jam perencanaan ;
SP	distribusi dalam jurusan sibuk (<i>directional split</i>), %.

- g. Prakiraan lalulintas pada tahun-tahun berikutnya setelah tahun dasar diperoleh melalui suatu model prakiraan. Model prakiraan tersebut dapat merupakan suatu ekstrapolasi dari data historis, atau merupakan hasil proses perencanaan transportasi yang lebih komprehensif. Proses perencanaan transportasi tersebut setidaknya mengikuti kaidah yang lazim dalam teori perencanaan transportasi yang terdiri atas :
- 1) Model bangkitan perjalanan (*trip generation*) ;
 - 2) Model distribusi perjalanan (*trip distribution*) ;
 - 3) Model pemilihan moda transportasi (*modal split*) ;
 - 4) Model pembebanan lalulintas (*traffic assignment*) ;
 - 5) Pemodelan kebutuhan transportasi di wilayah studi, atau dengan menurunkan kebutuhan akan transportasi dari suatu skenario masa depan.

5.2.2 Topografi

- a. Peta topografi diperlukan dalam penentuan rute dan prakiraan biaya proyek, yang berkaitan dengan kondisi eksisting, kemungkinan pengadaan tanah, realokasi penduduk, kondisi topografi (datar, berbukit atau pegunungan), jenis bangunan pelengkap, jembatan dan lain-lain.
- b. Rancangan dari alternatif jalan digambar pada peta topografi dengan skala paling kecil sebesar 1 : 5000 untuk jalan antar kota, dan skala 1 : 1000 untuk jalan perkotaan. Peta ini dibuat khusus untuk keperluan studi dan berisi segala informasi yang diperlukan seperti garis tinggi, jalan air, penggunaan lahan/tanah dan patok-patok pengukuran.
- c. Peta topografi untuk pekerjaan jalan antar kota berupa suatu peta jalur yang mencakup suatu daerah minimum selebar 100 meter; bila ada pekerjaan pendukung khusus, maka peta jalur ini harus diperluas seperlunya.
- d. Untuk daerah perkotaan, lebar jalur cakupan peta ini dapat dikurangi sampai seluruh ruang pengawasan jalan saja. Khusus pada daerah persimpangan, peta harus mencakup kaki persimpangan.

5.2.3 Geometri

- a. Nilai rancangan dari elemen-elemen geometri jalan ditentukan oleh suatu kecepatan rencana. Kecepatan rencana ini ditentukan berdasarkan peran dari jalan yang sedang ditinjau, dan kelas jalan yang dipilih.
- b. Untuk memudahkan perancangan geometri dari jalan dikenal beberapa kelas jalan. Hal ini diatur dalam Peraturan Pemerintah Nomor 43 tahun 1993 tentang prasarana dan lalulintas jalan pasal 11 dan pasal 80. Adanya kelas jalan ini mengurangi jumlah alternatif geometri jalan yang dapat dipertimbangkan.
- c. Penampang jalan tergantung pada volume lalulintas yang diperkirakan akan melewatinya, dan tingkat kinerja yang ingin dicapai dalam operasi. Untuk prakiraan dari kinerja lalulintas selama operasi, harus mengacu pada metoda yang diberikan dalam pedoman yang berlaku.
- d. Bila menurut prakiraan akan terdapat banyak kendaraan lambat dan/atau kendaraan tidak bermotor dalam koridor yang ditinjau, maka dapat dipertimbangkan untuk menambah lebar jalan, ataupun menyediakan jalur khusus untuk kendaraan tidak bermotor/jalur lambat.
- e. Jenis persimpangan jalan dan metoda pengendaliannya ditetapkan sesuai dengan hirarki jalan dan volume lalulintas rencana yang melewatinya. Jenis pengendalian persimpangan dapat berupa pengendalian tanpa rambu, dengan rambu hak utama, dengan alat pemberi isyarat lalulintas (APILL), dengan jalan layang (*flyover*) dan *underpass*, atau dengan persimpangan tak sebidang lainnya. Perhitungan tentang

persimpangan didasarkan pada pedoman perencanaan persimpangan sebidang maupun tak sebidang dan pedoman lain yang berlaku.

- f. Elevasi rencana jalan juga dipengaruhi oleh tinggi rencana banjir sepanjang rute yang ditinjau.
- g. Seluruh jalan dan jaringannya harus dilengkapi dengan marka dan rambu yang baku seperti telah diatur dalam pedoman yang berlaku.

5.2.4 Geologi dan geoteknik

- a. Konstruksi jalan dan jembatan meneruskan beban ke tanah. Sepanjang suatu koridor jalan kondisi geologi dan geoteknik dapat bervariasi. Jenis tanah dasar dapat dikelompokkan menurut karakteristik geologi agar penyelidikan geoteknik dapat dilakukan secara terstruktur dan efisien. Dengan demikian ruas jalan terbagi atas beberapa segmen yang homogen secara geoteknik.
- b. Masing-masing jenis tanah perlu diteliti daya dukungnya. Bila konstruksi jalan akan berada pada galian, maka daya dukung tanah yang dipakai adalah yang berada pada elevasi rencana. Bila konstruksi akan berada pada timbunan, maka daya dukung dari tanah timbunan perlu ditentukan sesuai jenis tanah timbunan yang diusulkan.
- c. Untuk jalan antar kota yang baru, analisis geologi dan geoteknik perlu dilakukan lebih mendalam sehubungan dengan kondisi geologi kawasan, pekerjaan tanah, lokasi jembatan, ketersediaan bahan bangunan (*quarry*), dan pertimbangan lainnya, yang akan mempengaruhi aspek biaya pembangunan dan/atau pemeliharaan jalan.
- d. Tanah dasar yang lembek mungkin perlu penanganan khusus berupa stabilisasi dengan bahan tambahan, atau melalui konsolidasi dengan mengeluarkan air tanah. Tanah lembek dalam jumlah terbatas dapat dibuang dan diganti dengan tanah urugan yang lebih baik. Pemilihan penanganan tergantung pada aspek pembiayaan. Secara keseluruhan biaya pekerjaan tanah dapat merupakan bagian yang signifikan dari biaya konstruksi total.
- e. Untuk jalan perkotaan, analisis geologi tidak terlalu menentukan lagi karena kondisinya sudah dikenal.
- f. Daya dukung tanah dasar untuk keperluan perhitungan konstruksi perkerasan dinyatakan dalam nilai CBR. Penyelidikan untuk nilai CBR harus dilakukan dalam jumlah yang cukup, sehingga mewakili masing-masing segmen homogen secara signifikan.
- g. Untuk keperluan perhitungan pondasi jembatan, penyelidikan tanah perlu dilakukan ke arah bawah sampai mencapai tanah keras.

5.2.5 Perkerasan jalan

- a. Perkerasan jalan berfungsi untuk menerima dan menyebarkan beban lalu lintas ke tanah dasar secara ekonomis.
- b. Jenis konstruksi jalan meliputi perkerasan lentur dan perkerasan kaku. Penentuan jenis konstruksi disesuaikan dengan kondisi eksisting dan memperhatikan aspek ekonomis, dan merupakan konstruksi terbaik yang mungkin dilaksanakan, dan tidak perlu merupakan konstruksi terbaik secara teknis.
- c. Perancangan kekuatan konstruksi perkerasan jalan terutama dipengaruhi oleh beban lalu lintas yang melewatinya selama umur rencana, daya dukung tanah dasar, serta kondisi lingkungan di sekitarnya.
- d. Untuk jenis perkerasan lentur, beban lalu lintas pada lajur yang dibebani paling besar menentukan kekuatan konstruksi dari keseluruhan konstruksi perkerasan. Berat gandar

yang bervariasi dari lalu lintas dikonversikan ke suatu beban gandar standar sebesar 8,16 ton/*equivalent standard axle load* (ESAL). Dengan demikian umur konstruksi perkerasan sebenarnya adalah dalam kemampuan melewati sejumlah total (jutaan) ESAL selama umur rencana. Untuk perhitungan perkerasan lentur menggunakan metoda analisis komponen, yang mengacu pada pedoman perencanaan tebal perkerasan lentur Nomor Pt.T-01-2002-B.

- e. Pembangunan bertahap dari konstruksi perkerasan dapat merupakan alternatif yang ekonomis. Suatu pembangunan bertahap akan menyebabkan elevasi permukaan jalan meninggi dan hal ini perlu diantisipasi sehubungan dengan keterkaitannya dengan prasarana sekelilingnya dan berubahnya ruang bebas di atas permukaan jalan.

5.2.6 Hidrologi dan drainase

- a. Data hujan dapat diperoleh dari rekaman stasiun pengamatan hujan. Data hujan yang hilang atau tak terekam dapat diperkirakan dengan metoda perkiraan. Hasil analisis merupakan keterangan mengenai intensitas curah hujan.
- b. Daerah aliran sungai merupakan daerah yang seluruh air hujannya akan mengalir lewat permukaan ke satu sungai tertentu. Konstruksi jalan sebaiknya tidak mengganggu pengaliran air ini.
- c. Pola drainase konstruksi jalan sejauh mungkin harus berusaha untuk mempertahankan penyerapan air ke dalam tanah seperti kondisi sebelumnya. Sasaran utama bukan lagi merupakan pengaliran air permukaan ke badan jalan terdekat dengan secepatnya.
- d. Sasaran dari suatu sistem drainase jalan yang baik adalah :
 - 1) mengalirkan air hujan yang jatuh pada permukaan jalan ke arah luar;
 - 2) mengendalikan tinggi muka air tanah di bawah konstruksi jalan;
 - 3) mencegah air tanah dan air permukaan yang mengarah ke konstruksi jalan;
 - 4) mengalirkan air yang melintas melintang jalur jalan secara terkendali.
- e. Data hujan juga diperlukan untuk menentukan koreksi faktor regional pada perhitungan tebal perkerasan lentur dengan metoda analisis komponen. Dalam perhitungan dimensi saluran, salurannya dianggap sebagai saluran terbuka (*open channel*).
- f. Data banjir didapatkan dari data yang ada pada tahun-tahun sebelumnya. Konstruksi jalan pada dasarnya tidak boleh terendam banjir. Melalui analisis statistik dapat ditentukan tinggi banjir rencana yang akan terjadi di sungai. Periode ulang untuk perhitungan banjir adalah 5 tahun untuk konstruksi jalan, dan 50 tahun untuk konstruksi jembatan.
- g. Dalam perencanaan drainase dapat mengikuti pedoman teknis perencanaan drainase jalan yang diterbitkan oleh Departemen Pekerjaan Umum.

5.2.7 Struktur jembatan

- a. Struktur jembatan terdiri dari bangunan bagian bawah dan bangunan bagian atas. Struktur jembatan antara lain dipakai untuk melintasi aliran air, jalur rel, ataupun jalur jalan yang lain.
- b. Struktur jembatan tidak harus memotong aliran air atau alur lainnya secara tegak lurus, tetapi juga boleh secara serong (*skew*), baik ke kanan, maupun ke kiri. Alinyemen jalan yang lebih baik akan menghasilkan biaya operasi kendaraan dan waktu perjalanan yang lebih kecil, yang dapat mengimbangi tambahan biaya struktur jembatan serong (*skew*).
- c. Struktur jembatan tidak harus terletak pada bagian lurus dari alinyemen horisontal jalan, sehingga dapat berbentuk tikungan.
- d. Struktur jembatan tidak harus mendatar, sehingga struktur jembatan dapat berada pada kelandaian jalan pada alinyemen vertikal.

- e. Elevasi jembatan ditentukan oleh bentuk alinyemen memanjang dari geometri jalan dan dari tinggi bebas di atas muka air banjir rencana yang dihitung, serta kebutuhan ruang bebas lalulintas yang ada di bawahnya.
- f. Bangunan atas jembatan dapat dibuat dari berbagai bahan konstruksi seperti kayu, beton bertulang, baja, ataupun secara komposit dengan dua bahan berbeda seperti baja + beton bertulang, atau baja + kayu.
- g. Jenis bangunan atas meliputi konstruksi pelat, konstruksi balok + lantai, dan konstruksi rangka baja. Pemilihan bahan konstruksi terutama ditentukan oleh alasan ekonomi. Se jauh mungkin harus diusahakan menggunakan komponen standar untuk bangunan atas. Struktur jembatan standar dirinci dalam pedoman perancangan struktur beton untuk jembatan Nomor RSNI.T-14-2004.
- h. Lebar dari jembatan harus disesuaikan dengan lebar dari jalur jalan di ujungnya. Lebar bahu jalan dan/atau trotoar di atas jembatan disesuaikan dengan kebutuhan. Pada dasarnya arus lalulintas tidak boleh terhambat oleh adanya suatu konstruksi jembatan.
- i. Bangunan bawah terdiri dari pondasi dan abutmen. Bangunan bawah perlu dirancang secara khusus sesuai dengan jenis dan kekuatan tanah dasar, dan elevasi jembatan.
- j. Pondasi jembatan antara lain dapat berupa pondasi langsung, pondasi sumuran, dan pondasi tiang pancang. Masalah penggerusan pada pondasi jembatan perlu diperhatikan secara khusus.

5.3 Aspek lingkungan dan keselamatan

5.3.1 Lingkungan biologi

a. Pengaruh terhadap flora

Rencana pembangunan prasarana pada suatu lokasi harus memperhatikan kemungkinan adanya vegetasi asli dan vegetasi langka yang dilindungi pada rencana lokasi pembangunan ataupun wilayah pengaruhnya. Keberadaan vegetasi-vegetasi semacam ini dapat menjadi kendala bagi kelanjutan pembangunan apabila diperkirakan akan timbul gangguan dari dampak pembangunan terhadap kelangsungan keberadaan vegetasi-vegetasi tersebut dan tidak tersedianya alternatif untuk mempertahankan keberadaan vegetasi tersebut. Informasi mengenai keberadaan vegetasi asli atau langka tersebut biasanya tersedia pada Balai Konservasi Sumber Daya Alam terdekat atau Dinas Kehutanan.

Selain keberadaan vegetasi langka dan vegetasi asli, rencana pembangunan prasarana harus memperhitungkan dampak lain terhadap vegetasi, seperti terjadinya perubahan kerapatan dan keragaman vegetasi. Konsultasi dengan ahli biologi dan konservasi kehutanan sangat disarankan apabila dampak ini diperkirakan akan terjadi.

b. Pengaruh terhadap fauna

Pembangunan prasarana baru akan berpengaruh terhadap fauna yang ada di sekitar lokasi pembangunan. Pelaksanaan pembangunan maupun operasional infrastruktur dapat mengganggu habitat fauna tertentu karena jalan dapat menjadi pembatas pergerakan binatang sehingga wilayah jelajah binatang tertentu berkurang. Selain itu, jalan dapat membahayakan migrasi beberapa hewan melata ataupun burung-burung yang mungkin akan mempengaruhi populasi hewan-hewan tersebut. Pemrakarsa kegiatan harus melakukan identifikasi secara akurat terhadap keberadaan dan perilaku hewan tersebut sehingga dapat memberikan rekomendasi bagi alternatif solusi yang diusulkan dalam pembangunan prasarana transportasi.

5.3.2 Lingkungan fisika – kimia

a. Tanah

Penelitian terhadap tanah yang meliputi kesuburan tanah dan tata guna lahan/tanah, juga harus dilakukan dalam rencana pembangunan prasarana baru. Hal ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana perubahan struktur tanah terhadap pemanfaatan lahan/tanah di sekitar lokasi pembangunan tersebut.

b. Kualitas air

Air merupakan komponen lingkungan yang sangat penting bagi kehidupan. Adanya perubahan terhadap kualitas air akan menimbulkan dampak negatif terhadap habitat dan lingkungan disekitarnya. Rencana pembangunan prasarana baru harus memperhatikan kualitas air yang ada di sekitar lokasi pembangunan, baik air permukaan maupun air tanah, karena akan berpengaruh terhadap konstruksi dari jalan yang akan dibangun tersebut.

c. Temperatur Lingkungan

d. Polusi udara

Penilaian penetapan prakiraan dampak penting dan nilai ambang kualitas udara mengacu pada Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 45/10/1997 mengenai standar polusi udara dan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 35/10/1993 mengenai buangan dari kendaraan bermotor, serta Peraturan Pemerintah Nomor 41 tahun 1999 tentang baku mutu udara.

e. Kebisingan dan vibrasi

Penilaian penetapan prakiraan dampak penting dan nilai ambang kebisingan mengacu pada pedoman teknis prediksi kebisingan akibat lalu lintas Nomor Pd. T-10-2004-B dan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 48/11/1996 mengenai bunyi di lingkungan. Sedangkan untuk penilaian prakiraan dampak penting dan nilai ambang getaran/vibrasi mengacu pada Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 49/11/1996 mengenai getaran.

5.3.3 Lingkungan sosial, ekonomi dan budaya

a. Kependudukan

Penilaian penetapan prakiraan dampak penting kependudukan/sosial mengacu pada pedoman teknis metode identifikasi dan analisis komponen sosial pada pekerjaan konstruksi jalan, yang diterbitkan oleh Departemen Pekerjaan Umum dan Keputusan Ketua Bapedal Nomor 229/11/1996 mengenai pedoman teknis kajian aspek sosial dalam penyusunan AMDAL;

- b. Perubahan mata pencaharian ;
- c. Pengaruh terhadap kekerabatan ;
- d. Ganti kerugian dalam pengadaan tanah ;
- e. Keamanan ;
- f. Kesehatan masyarakat ;
- g. Pendidikan ;
- h. Cagar budaya dan peninggalan sejarah ;
- i. Estetika visual ;
- j. Perubahan pola interaksi.

5.3.4 Keselamatan jalan

- a. Audit keselamatan lalu lintas merupakan suatu kegiatan oleh badan yang independen untuk menghasilkan usulan-usulan perbaikan rancangan. Perbaikan ini diharapkan akan meningkatkan keselamatan lalu lintas pada alternatif solusi proyek jalan dan jembatan yang distudi. Usulan perbaikan ini harus diakomodasi dalam rancangan aspek teknis yang relevan seperti tersebut di atas. Untuk memastikan faktor-faktor yang perlu

diperbaiki berkaitan dengan keselamatan, dapat merujuk pada pedoman audit keselamatan yang berlaku.

- b. Rancangan projek yang baik diharapkan meningkatkan keselamatan lalulintas, dan dapat meliputi aspek sebagai berikut :
 - 1) interaksi lalulintas kendaraan dengan lingkungan sepanjang jalan yang terkendali;
 - 2) pemisahan kendaraan lambat dari kendaraan cepat;
 - 3) menciptakan arus lalulintas dengan kecepatan yang seragam, sehingga konflik internal menjadi minimal;
 - 4) pengendalian konflik antara pejalan kaki dengan lalulintas kendaraan;
 - 5) pengendalian persimpangan jalan yang sesuai dengan hirarki dari jalan yang berpotongan;
 - 6) ketersediaan rambu dan marka yang lengkap untuk memandu para pengguna jalan.
- c. Kelengkapan rambu dan marka akan mendukung keselamatan lalulintas. Biaya rambu dan marka menjadi komponen biaya konstruksi, dan dari biaya pemeliharaan jalan dan jembatan sepanjang umur rencana.
- d. Biaya kecelakaan lalulintas merupakan komponen dari biaya projek selama umur rencana. Pengurangan biaya kecelakaan akan menjadi manfaat dari projek. Biaya kecelakaan dihitung sebagai hasil perkalian jumlah kecelakaan dengan biaya satuan kecelakaan, menurut klasifikasi dari kecelakaan. Dapat dilihat pada pedoman perhitungan biaya kecelakaan yang berlaku.

5.4 Aspek ekonomi

5.4.1 Biaya-biaya projek

5.4.1.1 Biaya pengadaan tanah

Lahan yang diperuntukkan bagi projek jalan dan jembatan dibebaskan melalui mekanisme yang sesuai dengan peraturan dan perundangan yang berlaku dengan mempertimbangkan kriteria/faktor tata guna lahan/tanah dan kesesuaian lahan/tanah. Estimasi biaya pengadaan tanah disesuaikan dengan Keppres Nomor 55/1993, Peraturan Kepala BPN Nomor 1/1994 dan Pedoman Pengadaan tanah untuk pembangunan jalan yang dikeluarkan oleh Departemen Pekerjaan Umum.

5.4.1.2 Biaya administrasi dan sertifikasi

Besarnya biaya administrasi dan sertifikasi disesuaikan dengan kebutuhan, dan wilayah studi, serta pertimbangan sumber pendanaan.

5.4.1.3 Biaya Perancangan

Biaya perancangan meliputi biaya-biaya studi dan penyiapan *detailed engineering design* (DED). Besar anggaran biaya desain disesuaikan dengan kebutuhan dan wilayah studi, serta pertimbangan sumber pendanaan.

5.4.1.4 Biaya konstruksi

- a. Biaya konstruksi dapat meliputi, tetapi tidak terbatas pada hal-hal berikut :

- 1) mobilisasi dan demobilisasi projek;
- 2) relokasi utilitas dan pelayanan yang ada;
- 3) jalan dan jembatan sementara;
- 4) pekerjaan drainase;
- 5) pekerjaan tanah;
- 6) pelebaran perkerasan dan bahu jalan;
- 7) perkerasan berbutir dan beton semen;
- 8) perkerasan aspal;

- 9) struktur;
- 10) pengendalian kondisi;
- 11) pekerjaan harian;
- 12) pekerjaan pemeliharaan rutin;
- 13) perlengkapan jalan dan utilitas;
- 14) biaya tak terduga.

Untuk rincian pokok-pokok pembiayaan dapat dilihat pada spesifikasi umum pekerjaan jalan dan jembatan.

- b. Untuk keperluan analisis ekonomi, komponen biaya konstruksi adalah biaya ekonomi, atau tanpa komponen pajak.
- c. Untuk keperluan membuat *owner's estimate* komponen biaya konstruksi termasuk komponen pajak. Ini adalah harga yang diperkirakan menjadi harga penawaran dari calon kontraktor.
- d. Harga penawaran dari kontraktor adalah atas dasar harga satuan yang berlaku pada saat penawaran. Untuk pekerjaan jangka panjang ada kemungkinan harga barang bangunan akan berubah. Kenaikan harga satuan dapat diliputi dengan perhitungan eskalasi, sesuai dengan pedoman yang berlaku.

5.4.1.5 Biaya supervisi

Kegiatan supervisi atau pengawasan pekerjaan adalah untuk pengendalian terhadap mutu dan volume pekerjaan, dan alokasi dana pelaksanaan fisik. Besaran anggaran biaya supervisi disesuaikan dengan kebutuhan dan lokasi pelaksanaan fisik, serta pertimbangan sumber pendanaan.

5.4.1.6 Komponen bukan biaya proyek

Biaya-biaya berikut berhubungan langsung dengan proyek jalan dan jembatan, tetapi tidak diperhitungkan sebagai komponen biaya dalam analisis ekonomi, yaitu :

- a. biaya operasi kendaraan dari lalu lintas berhubungan langsung dengan adanya proyek. Selisih total biaya operasi kendaraan antara kondisi dengan proyek (*with project*) dan kondisi tanpa proyek (*without project*) diperhitungkan sebagai manfaat proyek.
- b. biaya pemeliharaan jalan berhubungan langsung dengan lalu lintas yang membebani jalan. Selisih total biaya pemeliharaan jalan antara kondisi dengan proyek (*with project*) dan kondisi tanpa adanya proyek (*without project*) diperhitungkan sebagai manfaat proyek.
- c. nilai dari waktu perjalanan berhubungan langsung dengan penghematan waktu perjalanan karena adanya proyek. Selisih total nilai waktu perjalanan antara kondisi dengan proyek (*with project*) dan kondisi tanpa proyek (*without project*) diperhitungkan sebagai manfaat proyek.
- d. biaya kecelakaan lalu lintas berhubungan langsung dengan lalu lintas yang melewati jalan. Penurunan biaya kecelakaan, yang menggambarkan peningkatan dalam keselamatan, akibat adanya proyek diperhitungkan sebagai manfaat dari proyek.

5.4.1.7 Nilai sisa konstruksi

Ada konstruksi, seperti perkerasan kaku misalnya, yang pada akhir periode studi masih mempunyai nilai sisa (*salvage value*) yang signifikan, karena mempunyai umur rencana yang lebih panjang. Agar perhitungan biaya konstruksinya dapat dilakukan secara adil terhadap alternatif lain, maka pada akhir periode studi perlu ditentukan umur sisa dari konstruksi, berikut nilai ekonomisnya. Nilai sisa konstruksi ini menjadi biaya yang negatif dalam perhitungan kelayakan ekonomi.

5.4.2 Manfaat proyek

5.4.2.1 Penghematan biaya operasi kendaraan

- a. Proyek pembangunan jalan akan menyebabkan perubahan dalam kondisi jalan dan lalu lintas. Perubahan ini akan mengakibatkan perubahan dalam BOK. Penurunan dalam BOK antara kondisi tanpa proyek (*without project*) dan dengan proyek (*with project*) diperhitungkan sebagai manfaat dari proyek.
- b. Kondisi lalu lintas bervariasi sepanjang hari, dan sebagai akibatnya BOK juga dapat bervariasi sepanjang hari. Untuk memudahkan perhitungan, dapat dilakukan pembagian hari atas periode waktu dengan kondisi lalu lintas yang homogen, seperti periode sibuk pada waktu pagi dan sore hari, dan periode non sibuk pada waktu lainnya. Pembagian dan jumlah periode ini tergantung dari fluktuasi dalam arus lalu lintas, dan apakah proyeknya terletak di kawasan perkotaan ataupun antar kota. Perhitungan BOK dilakukan secara terpisah untuk masing-masing periode homogen.
- c. Biaya operasi kendaraan terdiri atas biaya tetap (*standing cost*) dan biaya tidak tetap (*running cost*). Karena yang diperhitungkan sebagai manfaat proyek adalah selisih dalam BOK, maka yang perlu dihitung adalah biaya tidak tetap saja, baik untuk kondisi dengan proyek (*with project*) maupun untuk kondisi tanpa proyek (*without project*).
- d. BOK tidak tetap terutama terdiri atas komponen-komponen sebagai berikut :
 - 1) konsumsi bahan bakar, yang dipengaruhi oleh jenis kendaraan, kelandaian jalan, kecepatan operasi, dan kekasaran permukaan jalan;
 - 2) konsumsi minyak pelumas, yang dipengaruhi oleh jenis kendaraan dan kekasaran permukaan jalan;
 - 3) pemakaian ban, yang dipengaruhi oleh kecepatan operasi dan jenis kendaraan;
 - 4) biaya pemeliharaan kendaraan, yang meliputi suku cadang dan upah montir, yang dipengaruhi oleh jumlah pemakaian dan kondisi permukaan jalan.

Perhitungan besarnya BOK yang tidak tetap dilakukan sesuai pedoman BOK yang telah dikeluarkan dan ditetapkan oleh Departemen Pekerjaan Umum.

- e. Perubahan BOK akibat pembangunan jalan dihitung untuk seluruh jaringan jalan yang berpengaruh, yang meliputi proyek pembangunan jalan dan jembatan, dan jaringan jalan di sekitarnya.

5.4.2.2 Penghematan nilai waktu perjalanan

- a. Penghematan nilai waktu perjalanan diperoleh dari selisih perhitungan waktu tempuh untuk kondisi dengan proyek (*with project*) dan tanpa proyek (*without project*).
- b. Nilai waktu yang digunakan dapat ditetapkan dari hasil studi nilai waktu yang menggunakan metode produktivitas, *stated preference* atau *revealed preference*.
 - 1) metode produktivitas adalah metode penetapan nilai waktu yang menggunakan nilai rata-rata penghasilan atau *product domestic regional bruto* (PDRB) per kapita per tahun yang dikonversi ke dalam satuan nilai moneter per satuan waktu yang lebih kecil, (rupiah per jam).
 - 2) metode *stated preference* adalah nilai waktu yang diperoleh melalui wawancara individu untuk kondisi hipotetikal tentang berbagai skenario waktu dan biaya perjalanan.
 - 3) metode *revealed preference* adalah nilai waktu yang diperoleh dari kenyataan pilihan perjalanan yang terjadi dan dikaitkan dengan biaya perjalanan yang ada.
- c. Perkiraan waktu tempuh perjalanan (*travel time*) pada tahun dasar untuk berbagai jenis kendaraan diperoleh melalui survei lapangan menggunakan manual yang ada.
- d. Penghematan waktu perjalanan dihitung untuk seluruh jaringan jalan yang terpengaruh, yang meliputi proyek pembangunan jalan dan jembatan, dan jaringan jalan di sekitarnya.

5.4.2.3 Penghematan biaya kecelakaan

- a Penghematan biaya kecelakaan diperoleh dari selisih perhitungan biaya kecelakaan pada kondisi dengan proyek (*with project*) dan tanpa proyek (*without project*).
- b Perhitungan besaran biaya kecelakaan dapat menggunakan pedoman perhitungan biaya kecelakaan yang telah dikeluarkan oleh Departemen Pekerjaan Umum.
- c Besaran biaya kecelakaan dihitung berdasarkan jumlah kecelakaan dan biaya satuan kecelakaan yang diklasifikasikan dalam :
 - 1) kecelakaan dengan korban mati;
 - 2) kecelakaan dengan korban luka berat;
 - 3) kecelakaan dengan korban luka ringan;
 - 4) kecelakaan dengan kerugian materi.

5.4.2.4 Reduksi perhitungan total penghematan biaya

Dengan memperhatikan kurva permintaan (*demand curve*) total manfaat untuk lalulintas normal dihitung penuh, sedangkan lalulintas terbangkit diperhitungkan sebesar :

$$\frac{1}{2} \times \text{selisih biaya} \times \text{volume lalulintas terbangkit} \dots\dots\dots (3)$$

Untuk lebih jelasnya, kurva permintaan (*demand curve*) dapat dilihat pada Lampiran F

5.4.2.5 Pengembangan ekonomi (*producer surplus* dan *consumer surplus*)

- a. Kegiatan ini untuk mengkaji dan mengetahui adanya pusat pertumbuhan pada suatu lokasi yang dapat memacu tumbuhnya bangkitan pergerakan, sehingga pengembangan jaringan jalan sebagai sarana perhubungan sangat dibutuhkan bagi perkembangan suatu daerah. Kegiatan kajian terhadap pengembangan ekonomi, meliputi :
 - 1) kajian terhadap tingkat aksesibilitas yang dapat diukur dari besar-kecilnya aliran pergerakan penduduk antar wilayah;
 - 2) keberadaan sistem transportasi yang ditunjang oleh kelengkapan prasarana dan sarana perhubungan, baik regional maupun lokal.
- b. Analisis *producer surplus* merupakan salah satu parameter penilai/evaluasi kelayakan proyek. Dalam hal ini kriteria manfaat (*benefit*) yang digunakan adalah semua *surplus* yang dinikmati oleh produsen barang dan jasa yang dijual dan tercakup dalam daerah pengaruh proyek. Pendekatan ini mengacu pada keadaan dimana volume lalulintas rendah yang mengakibatkan kurangnya justifikasi *surplus* konsumen. Keuntungan akibat perubahan volume dan biaya transport sangat bergantung pada besarnya keuntungan akibat perubahan harga produk di lokasi produksi.
- c. Konsep pendekatan *consumer surplus* adalah dengan menghitung pengurangan harga yang dikeluarkan oleh konsumen untuk memperoleh/menggunakan produk tertentu. Selisih harga awal dengan harga baru yang harus dikeluarkan merupakan penghematan (*saving*) bagi konsumen, sementara itu sesuai dengan fungsi *demand*-nya maka akan terdapat penambahan volume, sehingga manfaat total adalah perkalian jumlah volume baru dengan selisih harga yang terjadi.
- d. Pada umumnya kedua konsep pendekatan ini digunakan untuk perencanaan jalan antar kota (*inter urban*).

5.4.2.6 Penghematan dalam pemeliharaan jalan (*maintenance benefit*)

Pembangunan suatu infrastruktur baru atau peningkatan terhadap infrastruktur yang ada dapat memberikan kontribusi keuntungan berupa penghematan biaya pemeliharaan infrastruktur pada keseluruhan jaringan. Hal ini terjadi karena adanya perpindahan pengguna infrastruktur lama kepada infrastruktur baru atau infrastruktur yang ditingkatkan, sehingga

beban infrastruktur lama menurun. Selain itu biaya pemeliharaan dari jalan hasil pembangunan adalah relatif lebih murah.

5.5 Aspek lain-lain

Aspek lain-lain meliputi aspek non ekonomi yang dapat mempengaruhi kelayakan proyek secara keseluruhan. Aspek-aspek ini dapat diperhitungkan pada waktu menentukan rekomendasi akhir dari studi ini melalui suatu metoda multi kriteria, antara lain :

- a. suatu ruas jalan baru dapat meningkatkan kehandalan jaringan jalan karena merupakan alternatif rute, seandainya terjadi suatu penutupan yang tidak dapat dihindari pada jaringan jalan. Dengan demikian jalur baru ini sebenarnya mempunyai nilai strategis yang perlu diperhitungkan;
- b. suatu jalan baru dapat merupakan prasarana yang juga dibutuhkan dalam sistem pertahanan dan keamanan negara. Manfaat ini tidak dinikmati sehari-hari tetapi dapat merupakan manfaat yang sangat besar dalam kondisi tertentu. Perihal ini perlu dipertimbangkan dalam menentukan kelayakan akhir dari suatu jalan;
- c. demi untuk pemerataan pembangunan, maka proyek-proyek tidak hanya dikonsentrasikan pada wilayah tertentu saja. Suatu proyek dengan kelayakan lebih rendah dapat juga diberi prioritas;
- d. ketersediaan dana pembangunan, mungkin saja lebih kecil dari biaya proyek.

5.6 Evaluasi kelayakan ekonomi

5.6.1 Gambaran umum evaluasi kelayakan ekonomi

- a. Secara garis besar evaluasi kelayakan ekonomi yang dilakukan, meliputi :
 - 1) analisis ekonomi, terdiri atas :
 - *benefit cost ratio (B/C-R)*;
 - *net present value (NPV)*;
 - *economic internal rate of return (EIRR)*;
 - *first year rate of return (FYRR)*.
 - 2) analisis kepekaan/*sensitivity analysis*
- b. Dalam mengevaluasi kelayakan suatu proyek, dapat dilakukan dengan menganalisis keempat komponen tersebut di atas, atau apabila memungkinkan, dapat menganalisis hanya dengan dua atau lebih dari keempat komponen tersebut.

5.6.2 Analisis *benefit cost ratio (B/C-R)*

Benefit cost ratio adalah perbandingan antara *present value benefit* dibagi dengan *present value cost*. Hasil B/C-R dari suatu proyek dikatakan layak secara ekonomi, bila nilai B/C-R adalah lebih besar dari 1 (satu).

Metoda ini dipakai untuk mengevaluasi kelayakan proyek dengan membandingkan total manfaat terhadap total biaya yang telah didiskonto ke tahun dasar dengan memakai nilai suku bunga diskonto (*discount rate*) selama tahun rencana.

Persamaan untuk metoda ini adalah sebagai berikut :

$$B/C-R = \frac{\text{Present value benefits}}{\text{Present value cost}} \dots\dots\dots (4)$$

Nilai B/C-R yang lebih kecil dari 1 (satu), menunjukkan investasi ekonomi yang tidak menguntungkan.

5.6.3 Analisis *net present value* (NPV)

Metoda ini dikenal sebagai metoda *present worth* dan digunakan untuk menentukan apakah suatu rencana mempunyai manfaat dalam periode waktu analisis. Hal ini dihitung dari selisih *present value of the benefit* (PVB) dan *present value of the cost* (PVC).

Dasar dari metoda ini adalah bahwa semua manfaat (*benefit*) ataupun biaya (*cost*) mendatang yang berhubungan dengan suatu proyek didiskonto ke nilai sekarang (*present values*), dengan menggunakan suatu suku bunga diskonto.

Persamaan umum untuk metode ini adalah sebagai berikut :

$$NPV = \sum_{i=0}^{n-1} [(b_i - c_i) \left(1 + \left(\frac{r}{100}\right)^i\right)^{-1}] \dots\dots\dots (5)$$

dengan pengertian :

NPV	nilai sekarang bersih ;
b_i	manfaat pada tahun i ;
c_i	biaya pada tahun i ;
r	suku bunga diskonto (<i>discount rate</i>);
n	umur ekonomi proyek, dimulai dari tahap perencanaan sampai akhir umur rencana jalan.

Hasil NPV dari suatu proyek yang dikatakan layak secara ekonomi adalah yang menghasilkan nilai NPV bernilai positif.

5.6.4 Analisis *economic internal rate of return* (EIRR)

Economic internal rate of return (EIRR) merupakan tingkat pengembalian berdasarkan pada penentuan nilai tingkat bunga (*discount rate*), dimana semua keuntungan masa depan yang dinilai sekarang dengan *discount rate* tertentu adalah sama dengan biaya kapital atau *present value* dari total biaya.

Dalam perhitungan nilai EIRR adalah dengan cara mencoba beberapa tingkat bunga. Guna perhitungan EIRR dipilih tingkat bunga yang menghasilkan NPV positif yang terkecil dan tingkat bunga yang menghasilkan NPV negatif terkecil. Selanjutnya diadakan interpolasi dengan perhitungan :

$$EIRR = i_1 + (i_2 - i_1) \frac{NPV_1}{NPV_1 - NPV_2} \dots\dots\dots (6)$$

dengan pengertian :

EIRR	<i>economic internal rate of return</i> ;
i_1	tingkat bunga yang menghasilkan NPV negatif terkecil ;
i_2	tingkat bunga yang menghasilkan NPV positif terkecil ;
NPV_1	nilai sekarang dengan menggunakan i_1
NPV_2	nilai sekarang dengan menggunakan i_2

5.6.5 Analisis *first year rate of return* (FYRR)

Analisis manfaat-biaya digunakan untuk membantu menentukan waktu terbaik untuk memulai proyek. Walaupun dari hasil analisis proyek bermanfaat, tetap saja ada kasus

penundaan awal proyek pada saat lalu lintas terus bertambah untuk menaikkan laju pengembalian pada tingkat yang diinginkan. Cara terbaik untuk menentukan waktu dimulainya suatu proyek adalah menganalisis proyek dengan *range* waktu investasi untuk melihat mana yang menghasilkan NPV tertinggi. Bagaimanapun, untuk kebanyakan proyek jalan, dimana lalu lintas terus bertambah di masa mendatang, kriteria laju pengembalian tahun pertama dapat digunakan.

First year rate of return (FYRR) adalah jumlah dari manfaat yang didapat pada tahun pertama setelah proyek selesai, dibagi dengan *present value* dari modal yang dinaikkan dengan *discount rate* pada tahun yang sama dan ditunjukkan dalam persen.

Persamaan untuk metoda ini adalah sebagai berikut :

$$FYRR = 100 \cdot \frac{b_j}{\sum_{i=0}^{j-1} c_i (1 + (r/100))^{j-i}} \dots\dots\dots (7)$$

dengan pengertian :

FYRR	<i>first year rate of return ;</i>
j	tahun pertama dari manfaat ;
b _j	manfaat pada tahun j ;
c _i	biaya pada tahun i ;
r	suku bunga diskonto (<i>discount rate</i>).

Jika FYRR lebih besar dari *discount rate* yang direncanakan, maka akan tepat waktu dan proyek dapat dilanjutkan. Jika kurang dari *discount rate* tetapi memiliki NPV positif, maka proyek sebaiknya ditangguhkan dan laju pengembalian harus dihitung ulang untuk menentukan tanggal dimulainya proyek yang optimum.

5.6.6 Analisis kepekaan (*sensitivity analysis*)

Analisis kepekaan dilakukan dengan meninjau perubahan terhadap prakiraan nilai komponen-komponen berikut :

- | | |
|--|----------------------|
| a. suku bunga diskonto (<i>discount rate</i>) | = + 25 % dan - 25 %; |
| b. lalu lintas harian rata-rata (LHR) | = + 25 % dan - 25 %; |
| c. pertumbuhan lalu lintas (<i>traffic growth rates</i>) | = + 25 % dan - 25 %; |
| d. biaya pembangunan (<i>construction cost</i>) | = + 25 % dan - 25 %; |
| e. dengan dan tanpa biaya pengadaan tanah; | |
| f. komponen lainnya sesuai dengan kebutuhan proyek. | |

Analisis ini diadakan untuk menunjukkan seberapa peka parameter ekonomi yang didapatkan untuk dibandingkan dengan perubahan variabel yang digunakan.

5.7 Pemilihan alternatif dan rekomendasi

- a. pemilihan alternatif dapat dilakukan dengan berbagai metode pengambilan keputusan yang lazim dan disepakati oleh pelaksana studi dan pengambil keputusan. Apabila tidak ada kesepakatan, metode dengan membandingkan nilai indikator-indikator dari aspek teknis, lingkungan, keselamatan dan ekonomi antar alternatif, dapat digunakan. Indikator yang digunakan untuk setiap aspek meliputi :

- 1) teknis
 - panjang jalan;
 - volume pekerjaan tanah;
 - kemudahan pelaksanaan.

- 2) Lingkungan ;

- 3) Ekonomi ;
- 4) indikator lain yang mungkin dilakukan.
- b. masing-masing indikator (1,2,3 dan 4) dapat diberi bobot sesuai dengan kebutuhan yang ada.
- c. nilai dari masing-masing indikator dapat dinormalisasi dengan rentang antara 0 – 10.
- d. alternatif terbaik ditentukan berdasarkan hasil perhitungan nilai rata-rata tertimbang dari seluruh indikator yang ada.
- e. kelayakan proyek tidak hanya tergantung pada kelayakan ekonomi, untuk memperhitungkan aspek non ekonomi, ada beberapa metode yang dapat digunakan, antara lain metode Multi Kriteria, metode Delphi, metode AHP (*analytical hierarchy process*), dan lain-lain. Contoh penilaian ranking alternatif rute dengan metode analisis multi kriteria dapat dilihat pada Lampiran E.

6 Cara pengerjaan

6.1 Kajian kebijakan perencanaan

6.1.1 Kajian tentang kebijakan dan sasaran perencanaan

- a. formulasikan kembali kebijakan dan sasaran dari proyek, sebagai penajaman dari formulasi yang dipakai dalam pra studi kelayakan;
- b. formulasikan kembali fungsi dan kelas jalan dan jembatan sebagai dasar perencanaan aspek teknis jalan;
- c. formulasikan kembali ketentuan perencanaan jalan, yang meliputi kecepatan rencana, tingkat kinerja (*level of performance*) lalu lintas, dan pembebanan jembatan;
- d. kaji kembali apakah pembangunan secara bertahap akan dijadikan alternatif solusi untuk distudi.

6.1.2 Kajian tentang lingkungan dan tata ruang

- a. kumpulkan data primer mengenai aspek-aspek lingkungan, seperti yang teridentifikasi dalam pra studi kelayakan;
- b. formulasikan kembali keperluan penyusunan AMDAL, UPL-UKL;
- c. siapkan KAK untuk studi aspek lingkungan;
- d. buat estimasi biaya untuk keperluan studi aspek lingkungan;
- e. kaji kembali peran jalan yang distudi, serta kaitannya dengan tata guna lahan/tanah di sekitarnya.

6.1.3 Kajian tentang pengadaan tanah

- a. siapkan peta mutakhir dari koridor alternatif proyek jalan dan jembatan, dan identifikasi Rumija yang perlu dibebaskan, sesuai dengan pedoman yang berlaku;
- b. estimasi biaya total yang dibutuhkan untuk seluruh proses pengadaan tanah;
- c. identifikasi upaya pendukung yang perlu dilakukan untuk mendukung proses pengadaan tanah.

6.1.4 Formulasi alternatif solusi

- a. formulasikan alternatif solusi yang akan distudi lebih lanjut;
- b. tunjukkan pada peta topografi dengan skala minimum 1 : 1000 tentang jumlah alternatif solusi yang mungkin;
- c. buat rancangan geometri dari masing-masing alternatif solusi, yang meliputi alinyemen horisontal, alinyemen vertikal, dan penampang-penampang melintang setiap interval jarak 50 meter.

6.2 Survei dan analisis

6.2.1 Lalu lintas

- a. buat survei pencacahan lalu lintas menurut jenis kendaraan, untuk memperoleh data lalu lintas masa sekarang yang akurat, sesuai dengan pedoman survei yang berlaku;
- b. buat prakiraan lalu lintas masa depan untuk akhir periode rencana, yang berupa LHR dan volume jam perencanaan, dan lakukan melalui salah satu cara pemodelan;
- c. identifikasi lalu lintas normal, dan lalu lintas bangkitan yang mungkin berupa lalu lintas teralih, dan/atau moda alih, dan/atau lainnya;
- d. tentukan dimensi penampang jalan yang menghasilkan tingkat kinerja sesuai dengan yang diformulasikan pada ketentuan perencanaan jalan.

6.2.2 Topografi

- a. lakukan pemetaan topografi dari koridor alternatif solusi yang distudi;
- b. kegiatan ini dapat digabung dengan pemetaan untuk keperluan pengadaan tanah pada butir 6.1.3 di atas;
- c. identifikasi daerah aliran sungai dan curah hujan rencana.

6.2.3 Geometri

- a. buat rancangan geometri dari masing-masing alternatif solusi, yang meliputi alinyemen horisontal, alinyemen vertikal, dan penampang-penampang melintang setiap interval jarak 50 meter.
- b. buat rancangan geometri dari persimpangan;
- c. buat rancangan geometri dari jalan sementara, bila ada.

6.2.4 Geologi dan geoteknik

- a. identifikasi karakteristik geologi dari tanah dasar di sekitar koridor alternatif jalan, dan identifikasi segmen yang homogen secara geoteknik;
- b. identifikasi elevasi muka air tanah;
- c. cari besaran kekuatan tanah dasar untuk keperluan rancangan perkerasan;
- d. cari kekuatan tanah kedalaman untuk keperluan pondasi jembatan;
- e. cari karakteristik geoteknik tanah untuk keperluan galian dan timbunan;
- f. identifikasi masalah geoteknik yang memerlukan perlakuan khusus, misalnya tanah lembek, atau lereng curam, serta tindakan penanganannya;
- g. perkirakan volume galian dan timbunan, untuk keseimbangan volume pekerjaan dapat dilakukan penyesuaian dalam alinyemen jalan.

6.2.5 Perkerasan jalan

- a. rancang tipe konstruksi perkerasan jalan sesuai dengan ketentuan perencanaan proyek;
- b. hitung jumlah lalu lintas yang membebani perkerasan selama umur rencana, yang diperoleh melalui prakiraan lalu lintas masa depan dari butir analisis lalu lintas di atas;
- c. identifikasi kebutuhan bahan perkerasan jalan untuk mengestimasi biaya;
- d. buat tipikal perkerasan jalan yang berskala yang sesuai dengan kondisi setempat.

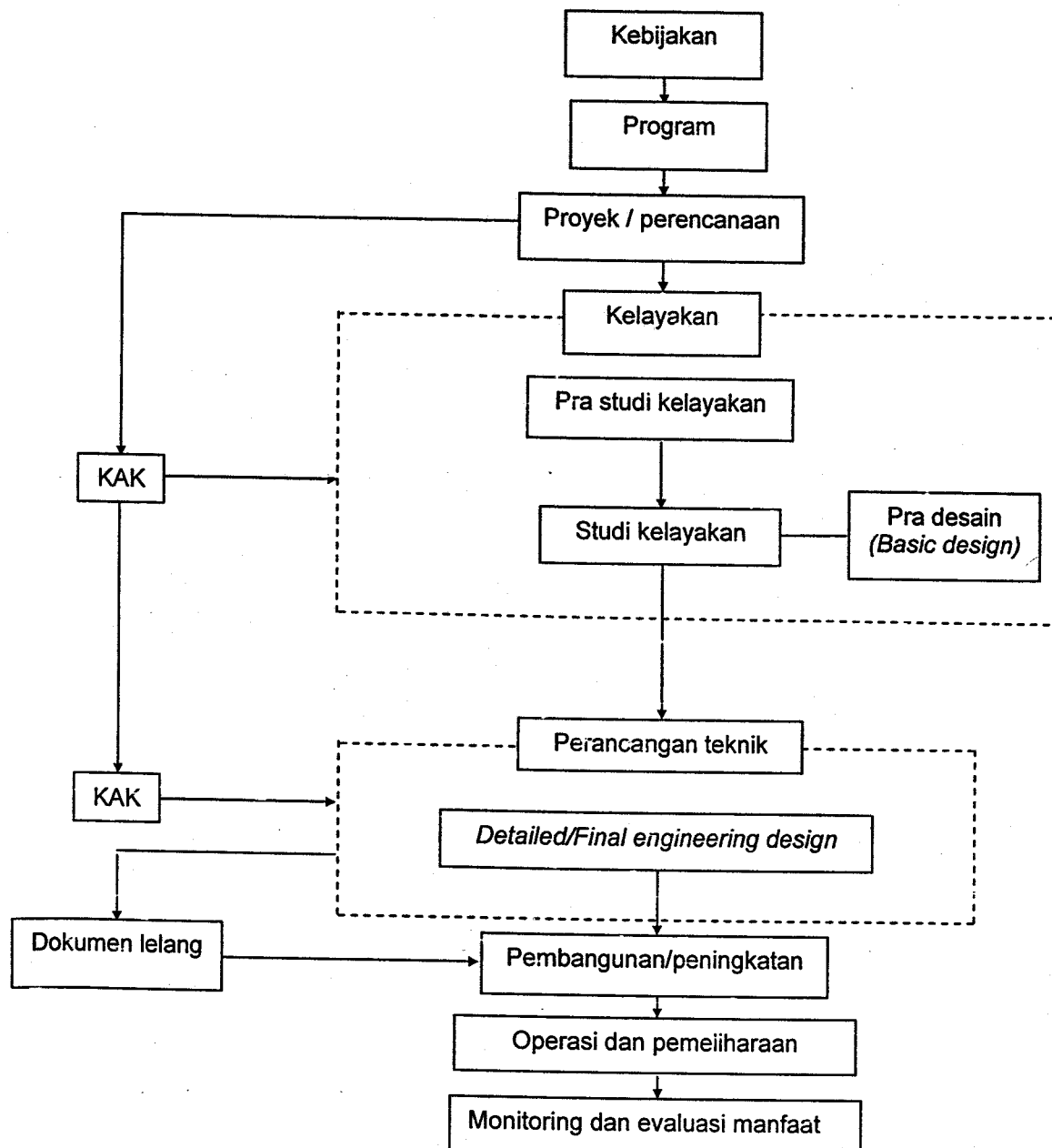
6.2.6 Hidrologi dan drainase

- a. lakukan survei primer untuk memperoleh elevasi muka air banjir;
- b. analisis data hujan dalam daerah aliran sungai untuk memperoleh besaran intensitas hujan untuk perencanaan;
- c. identifikasi aspek drainase yang khusus memerlukan perhatian, seperti misalnya untuk daerah rawan banjir, rawan longsor, atau rawan penggerusan;
- d. rancang konstruksi drainase seperti kolam resapan, gorong-gorong, dan selokan samping.

6.2.7 Struktur jembatan

- a. tentukan tipe jembatan yang sesuai dengan ketentuan perencanaan proyek;
- b. tentukan tipe dan bentang dari standar jembatan yang diusulkan;
- c. rancang bangunan bawah jembatan dan buat estimasi biayanya;
- d. buat tipikal jembatan yang berskala yang sesuai dengan kondisi setempat.

Lampiran A
(informatif)
Kedudukan studi kelayakan pada proyek jalan dan jembatan



6.2.8 Aspek keselamatan

- a. lakukan audit keselamatan pada rancangan alternatif solusi, dan implementasikan hasil audit dalam rancangan;
- b. analisis data kecelakaan untuk saat sekarang;
- c. buat prakiraan jumlah untuk masing-masing kategori kecelakaan dan hitung biaya kecelakaan untuk kondisi sekarang;
- d. buat prakiraan dari jumlah kecelakaan yang akan terjadi selama umur rencana.

6.2.9 Aspek ekonomi**6.2.9.1 Biaya – biaya proyek**

- a. hitung biaya-biaya proyek tahun per tahun sampai akhir umur rencana;
- b. buat estimasi untuk keseluruhan biaya ekonomi dari proyek;
- c. buat estimasi untuk komponen bukan biaya proyek;
- d. hitung nilai sisa konstruksi pada akhir umur rencana;
- e. hitung *owner's estimate*.

6.2.9.2 Manfaat proyek

- a. hitung manfaat proyek tahun per tahun sampai akhir umur rencana;
- b. buat estimasi untuk keseluruhan manfaat ekonomi dari proyek;
- c. perhatikan komponen bukan biaya proyek, yang diperhitungkan sebagai manfaat.

6.2.10 Aspek lain-lain

- a. identifikasi aspek lain-lain yang non ekonomi, yang dapat mempengaruhi kelayakan dari proyek yang distudi;
- b. tentukan skala kepentingan, atau dampak positif dan negatif, dari masing-masing alternatif solusi terhadap aspek non ekonomi.

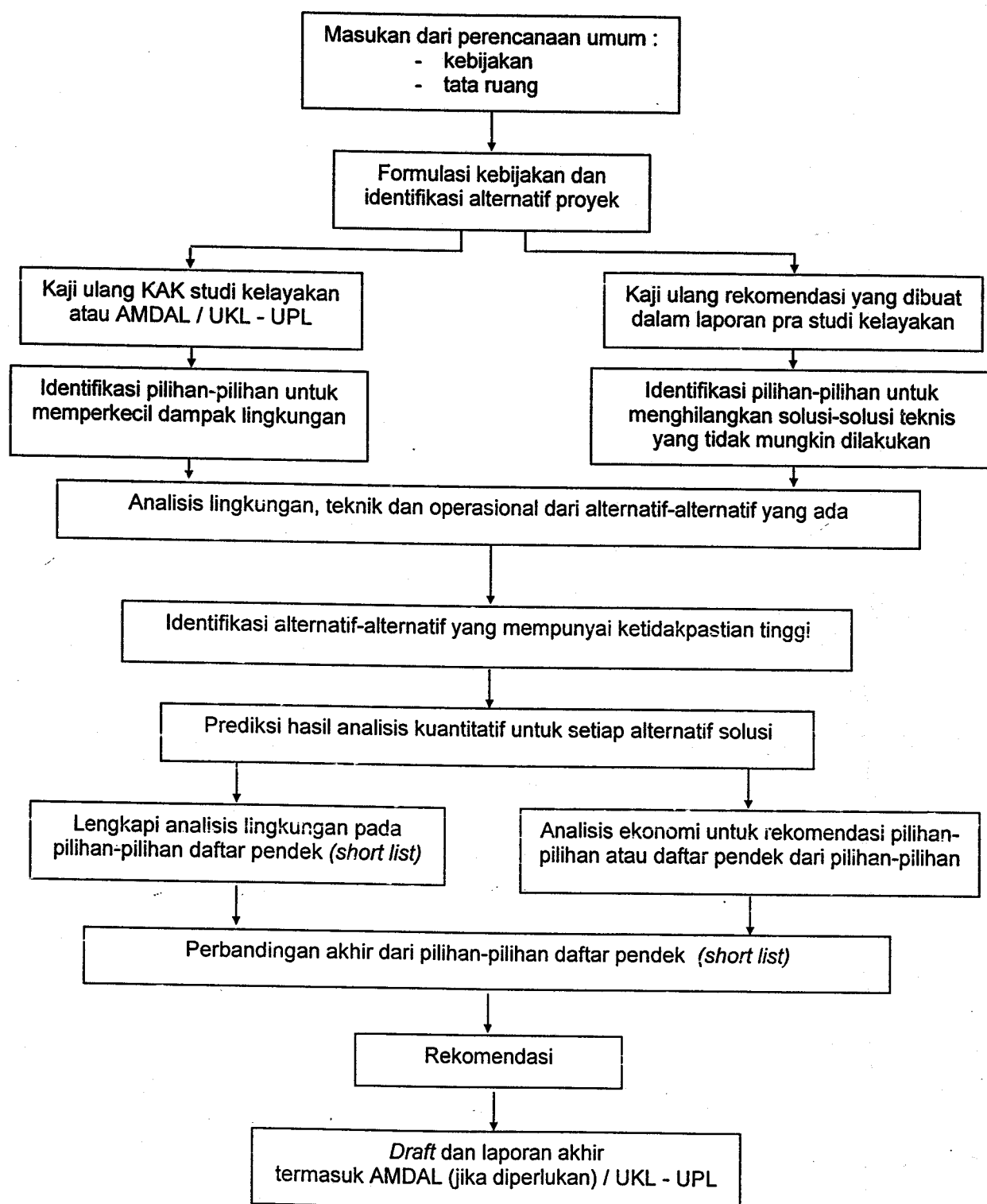
6.2.11 Kelayakan ekonomi

- a. gunakan *spreadsheet* atau perangkat lunak khusus, untuk kompilasi keseluruhan data biaya dan manfaat proyek dari tahun ke tahun sampai akhir umur rencana;
- b. nyatakan keseluruhan biaya dan manfaat ekonomi sebagai total per proyek, atau sebagai harga rata-rata per kilometer panjang jalan;
- c. diskonto seluruh biaya dan manfaat ekonomi ke tahun dasar;
- d. hitung indikator-indikator kelayakan ekonomi, seperti B/C-R, NPV, EIRR dan FYRR;
- e. lakukan analisis kepekaan dalam menghitung indikator kelayakan ekonomi;
- f. buat urutan unggulan dari keseluruhan alternatif solusi atas dasar analisis kelayakan analisis ekonomi;
- g. buat kesimpulan dan saran atas dasar kelayakan ekonomi.

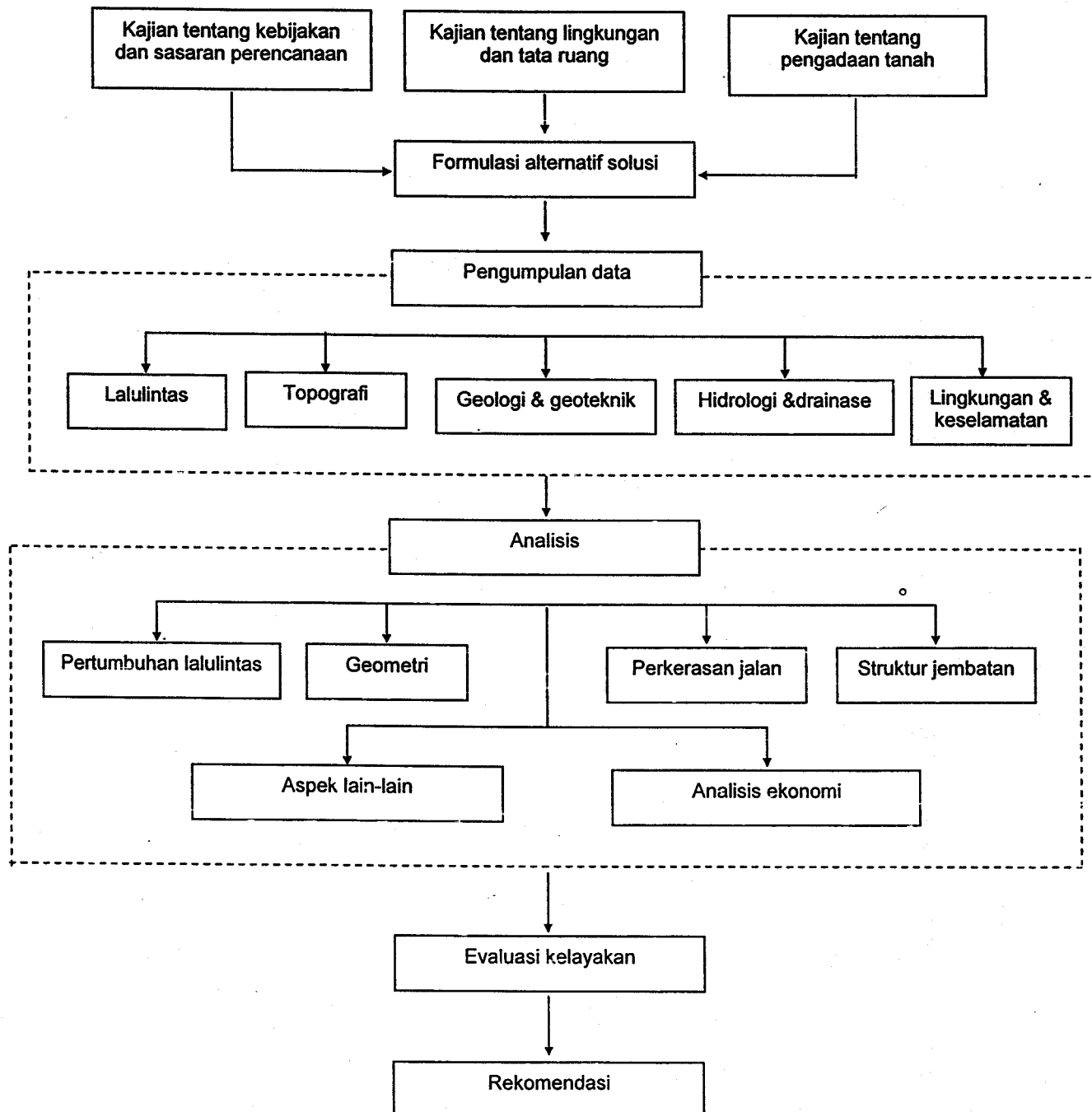
6.2.12 Pemilihan alternatif dan rekomendasi

- a. gabung indikator kelayakan ekonomi dengan aspek non ekonomi untuk analisis terpadu;
- b. analisis multi kriteria dapat dipakai sebagai alat bantu;
- c. buat kesimpulan dan saran atas dasar kelayakan secara menyeluruh.

Lampiran B
(normatif)
Metodologi untuk studi kelayakan



Lampiran C
(normatif)
Bagan alir cara pengerjaan studi kelayakan



Lampiran D (informatif)
Perbandingan kegiatan pra studi kelayakan dan studi kelayakan
proyek jalan dan jembatan

No	Kegiatan	Pra Studi Kelayakan	Studi Kelayakan
1.	Pengumpulan data	Sekunder	primer dan sekunder
2.	Lingkup kegiatan	<ul style="list-style-type: none"> • formulasi kebijakan perencanaan yang meliputi kajian terhadap kebijakan dan sasaran perencanaan, lingkungan & penataan ruang, serta pengadaan tanah; • kajian terhadap kondisi eksisting pada wilayah studi termasuk melakukan kajian terhadap dampak yang mungkin timbul untuk setiap solusi yang diusulkan; • pengambilan data fisik, ekonomi dan lingkungan serta identifikasi lokasi-lokasi rawan bencana (<i>hazard</i>); • studi komparasi beberapa koridor yang terpilih. 	<ul style="list-style-type: none"> • formulasi kebijakan perencanaan yang meliputi kajian terhadap kebijakan dan sasaran perencanaan, lingkungan dan penataan ruang, serta pengadaan tanah; • kajian terhadap kondisi eksisting pada wilayah studi; • pengambilan data fisik, ekonomi dan lingkungan; • prediksi hasil analisis kuantitatif untuk setiap alternatif solusi; • studi komparasi alternatif solusi pada koridor yang terpilih dalam pra studi kelayakan; • kajian penggunaan alternatif perkerasan dan standar yang berkaitan kebutuhan proyek.
3.	Hasil kegiatan	<ul style="list-style-type: none"> • formulasi dari sasaran proyek; • penajaman tujuan dan implementasi strategi; • satu atau lebih alternatif proyek yang layak untuk diteruskan ke tahap studi kelayakan; • rekomendasi tipe penanganan; • identifikasi kebutuhan investigasi lingkungan dan sosial; • kerangka acuan studi kelayakan; • rona awal lingkungan atau kerangka acuan AMDAL (jika dibutuhkan), atau UKL - UPL. 	<ul style="list-style-type: none"> • penajaman proposal dan rekomendasi alinyemen yang cocok serta standar-standar yang akan digunakan; • rekomendasi waktu optimum (<i>timing optimum</i>) dan program konstruksi; • rekomendasi investigasi lingkungan dan sosial; • kerangka acuan AMDAL (jika dibutuhkan) atau UKL - UPL; • kebutuhan survai untuk <i>detailed engineering design (DED)</i>; • estimasi biaya.
4.	Analisis	pendekatan secara asumsi	pendekatan secara akurat dengan menggunakan model
5.	Rekomendasi	<ul style="list-style-type: none"> • pemilihan alternatif • penyusunan KAK studi kelayakan • penyusunan KAK AMDAL (jika dibutuhkan) / UKL-UPL 	<ul style="list-style-type: none"> • penentuan alinyemen pada koridor yang terpilih pada pra studi kelayakan; • penyusunan KAK <i>detailed engineering design (DED)</i>; • penyusunan KAK AMDAL / UKL-UPL, jika sebelumnya dilakukan pra studi kelayakan; • penyusunan KAK AMDAL / UKL-UPL, jika sebelumnya tidak dilakukan pra studi kelayakan.

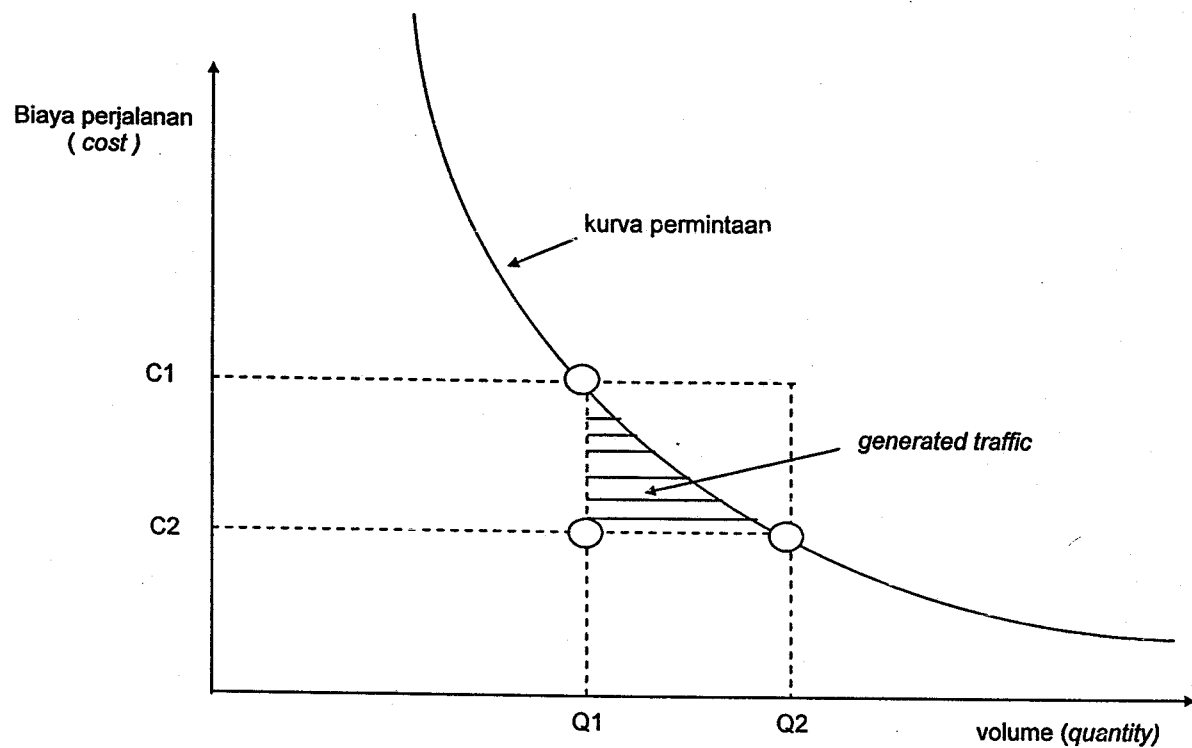
Lampiran E (informatif)
Contoh penilaian ranking alternatif rute (1 - 10)

Contoh penilaian ranking alternatif rute (1 - 10)								
No	Indikator	Bobot (%)	Penilaian alternatif rute (0 – 10)					
			Alternatif 1	Skor	Alternatif 2	Skor	Alternatif 3	Skor
1.	Kelayakan ekonomi	40	5 (tidak layak)	2,0	8 (layak)	3,2	4 (tidak layak)	1,6
2.	Fungsi jalan baru	5	8 (kelancaran lalu lintas & pengembangan wilayah)	0,4	2 (tidak ada)	0,1	8 (pengembangan wilayah & kelancaran lalu lintas)	0,4
3.	Dampak lingkungan & sosial	20	6 (kecil)	1,2	4 (sedang)	0,8	7 (kecil)	1,4
4.	Pengembangan jaringan jalan	10	10 (baik)	1,0	2 (tidak ada)	0,2	8 (baik)	0,8
5.	Karakteristik lalu lintas : Kecepatan rata² (km/h) Waktu tempuh Jarak (m)	15	10 (baik) 60 7'30" 7500	1,5	4 (buruk) 30 16' 7900	0,6	8 (sedang) 60 8'42" 8700	1,2
6.	Ketersediaan dana pembangunan (termasuk pembebasan tanah dan bangunan)	10	8 (ada)	0,8	2 (tidak ada)	0,2	6 (ada)	0,6
Total		100		6,9		5,1		6,0
Ranking alternatif			I		III		II	

Keterangan :

Indikator dan pembobotan ditetapkan berdasarkan hasil konsensus para pemangku kepentingan (*stakeholders*) dengan menggunakan pendekatan metode Multiple Kriteria. Jika ditinjau dari aspek ekonomi, *alternatif II* merupakan ranking pertama, tetapi jika ditinjau juga dari aspek-aspek yang lain, *alternatif I* merupakan ranking pertama.

Lampiran F
(informatif)
Kurva permintaan (demand curve)



Lampiran G**(informatif)****Contoh isi laporan studi kelayakan**

1. Pendahuluan :
 - a. Latar belakang ;
 - b. Maksud dan tujuan ;
 - c. Lingkup pekerjaan ;
 - d. Metodologi dan pendekatan studi.
2. Formulasi kebijakan perencanaan :
 - a. Kajian tentang kebijakan dan sasaran perencanaan ;
 - b. Kajian tentang lingkungan dan tata ruang ;
 - c. Kajian tentang pengadaan tanah ;
 - d. Formulasi alternatif solusi.
3. Gambaran umum wilayah studi :
 - a. Topografi ;
 - b. Geografis ;
 - c. Demografi ;
 - d. Geologi dan geoteknik ;
 - e. Hidrologi dan drainase.
4. Lalulintas :
 - a. Survei dan analisa lalulintas ;
 - b. Survei kecepatan perjalanan ;
 - c. Tingkat pelayanan ;
 - d. Peramalan lalulintas.
5. Rekayasa jalan dan jembatan :
 - a. Konsep dan standar perencanaan ;
 - b. Perencanaan geometri ;
 - c. Perencanaan perkerasan jalan ;
 - d. Perencanaan bangunan atas ;
 - e. Perencanaan bangunan bawah.
6. Aspek lingkungan dan keselamatan :
 - a. Lingkungan biologi ;
 - b. Lingkungan fisika – kimia ;
 - c. Lingkungan sosial, ekonomi dan budaya ;
 - d. Keselamatan jalan.
7. Aspek ekonomi :
 - a. Biaya-biaya proyek ;
 - b. Manfaat proyek.
8. Aspek lain-lain.
9. Evaluasi kelayakan ekonomi :
 - a. B/C-R, NPV, EIRR, FYRR ;
 - b. Analisis kepekaan (*sensitivity analysis*).
10. Pemilihan alternatif.
11. Kesimpulan dan rekomendasi.

Lampiran H
(informatif)
Daftar nama dan lembaga

1) Pemrakarsa

Direktorat Bina Teknik, Direktorat Jenderal Tata Perkotaan dan Tata Perdesaan,
 Departemen Pekerjaan Umum.

2) Penyusun

Ir. Haryanto C. Pranowo, M.Eng.	Direktorat Bina Teknik, Ditjen Tata Perkotaan dan Tata Perdesaan
Ir. Tasripin Sartiyono, M.T.	Direktorat Bina Teknik, Ditjen Tata Perkotaan dan Tata Perdesaan
Ir. Yetty Nuryati, M.Soc.Sci.	Direktorat Bina Teknik, Ditjen Tata Perkotaan dan Tata Perdesaan
Ir. Freddy Siagian, M.Eng.	Direktorat Bina Teknik, Ditjen Tata Perkotaan dan Tata Perdesaan
Sumarno, SST	Direktorat Bina Teknik, Ditjen Tata Perkotaan dan Tata Perdesaan
Ir. Endah S. Petiwijaya	Direktorat Bina Teknik, Ditjen Tata Perkotaan dan Tata Perdesaan
Ir. Willy Tumewu, M.Sc.	Institut Teknologi Bandung (ITB)
Ir. Agusbari Sailendra, M.Sc.	Pusat Litbang Prasarana Transportasi
DR. Ir. Doni Janarto W, M.Sc.	Pusat Litbang Prasarana Transportasi
Ir. IGW. Samsi Gunarta, M. Appl. Sc.	Pusat Litbang Prasarana Transportasi

Bibliografi

- a. Direktorat Jenderal Bina Marga, Departemen Pekerjaan Umum, *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*, tahun 1997.
- b. Direktorat Jenderal Tata Perkotaan dan Tata Perdesaan, Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah, *Manual Perencanaan Jalan Indonesia (IRDM)*, tahun 2001.
- c. Direktorat Jenderal Tata Perkotaan dan Tata Perdesaan, Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah, *Tata Cara Penyusunan Program Pemeliharaan Jalan Perkotaan*, tahun 2001.
- d. *Government of the Republic of Indonesia, Ministry of Public Works, Directorate General of Highways, Directorate of Planning, Advisory Services to Strengthen Bina Marga's Feasibility Study Unit, Stages In The Development of Highway Schemes*, Nov. 1993.
- e. *Government of the Republic of Indonesia, Ministry of Public Works, Directorate General of Highways, Directorate of Planning, Advisory Services to Strengthen Bina Marga's Feasibility Study Unit, Stages In The Development of Highway Schemes, Training Module WSP S3, Traffic Analysis*, May 1994.
- f. Kadariah, Lien Karlina, Clive Gray, *Pengantar Evaluasi Proyek*, Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia, 1978.
- g. Keputusan Kepala Bapedal Nomor 229/11/1996, *Pedoman Teknis Kajian Aspek Sosial dalam Penyusunan Amdal*.
- h. Keputusan Menteri Lingkungan Hidup, Nomor 35/10/1993, *Buangan dari Kendaraan Bermotor*.
- i. Keputusan Menteri Lingkungan Hidup, Nomor 48/11/1996, *Bunyi di Lingkungan*.
- j. Keputusan Menteri Lingkungan Hidup, Nomor 49/11/1996, *Getaran*.
- k. Keputusan Menteri Lingkungan Hidup, Nomor 45/10/1997, *Standar Polusi Udara*.
- l. Keputusan Presiden RI, Nomor 55 tahun 1993, *Pengadaan Tanah bagi Pelaksanaan Pembangunan untuk Kepentingan Umum*.
- m. *Overseas Unit Transport and Road Research Laboratory, Crowthorn Berkshire United Kingdom, A guid to Road Project Appraisal, Overseas Road Note 5*, 1988.
- n. Pd. T-10-2004-B, *Pedoman Teknis Prediksi Kebisingan Akibat Lalulintas*.
- o. Pedoman Teknis, Nomor 012/T/BM/1999, *Metode Identifikasi dan Analisis Komponen Sosial pada Pekerjaan Konstruksi Jalan*, Bagian I.
- p. Peraturan Pemerintah RI, Nomor 41-tahun 1999, *Baku Mutu Udara*.
- q. Peraturan Pemerintah RI, Nomor 43 tahun 1993, *Prasarana dan Lalulintas Jalan*.
- r. Peraturan Menteri Negara Agraria / Kepala BPN, Nomor 1 tahun 1994, *Ketentuan Pelaksanaan Keputusan Presiden RI Nomor 55 tahun 1993*.
- s. Surat Keputusan Menteri Pekerjaan Umum, Nomor 77/KPTS/Db/1990, *Petunjuk Teknis Perencanaan dan Penyusunan Program Jalan Kabupaten*, edisi 1995.