

SKRIPSI

**ANALISA RENCANA PROYEK PEMBANGUNAN JALAN RAYA
(Studi Kasus: Kabupaten Seruyan, Kalteng)**



Disusun oleh:

SUGIYANTI

1025903

**JURUSAN TEKNIK GEODESI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG
2012**

LEMBAR PERSETUJUAN

ANALISA RENCANA PROYEK PEMBANGUNAN JALAN RAYA
(Studi Kasus: Kabupaten Seruyan, Kalteng)

SKRIPSI

**Dianjukan untuk memenuhi persyaratan mencapai
Gelar Sarjana Teknik (ST) Strata Satu (S-1) Teknik Geodesi S-1
Institut Teknologi Nasional Malang**

Oleh:

SUGIYANTI

1025903

Menyetujui :

Dosen Pembimbing I



(Ir. Agus Darpono, MT)

Dosen Pembimbing II



(Hery Purwanto, ST., MSc.)

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Geodesi S-1**



(Ir. Agus Darpono, MT)

ii



PERSERO) MALANG
NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLAAN PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura No. 2 Telp. (0341)551431 (Hunting), Fax. (0341)553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341)417634 Malang

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

ANALISA RENCANA PROYEK PEMBANGUNAN JALAN RAYA
(Studi Kasus: Kabupaten Seruyan, Kalteng)

Telah Dipertahankan di Hadapan Panitia Penguji Skripsi Jenjang Strata-1

Pada Hari : Sabtu

Tanggal : 28 Juli 2012

**Dan diterima untuk memenuhi persyaratan guna memperoleh gelar Sarjana
Teknik (ST)**

Oleh :

**SUGIYANTI
1025903**

Panitia Ujian Skripsi

Ketua

(Ir. Agus Darpono, MT)

Sekretaris

(Silverster Sari Sai, ST., MT)

Anggota Penguji

Penguji I

(Ir. Agus Darpono, MT)

Penguji II

(M. Edwin Tjahjadi, ST., MGeomSc., PhD.)

Penguji III

(Ir. M. Nurhadi, MT)

ANALISA RENCANA PROYEK PEMBANGUNAN JALAN RAYA (Studi Kasus: Kabupaten Seruyan, Kalteng)

Sugiyanti 1025903

Dosen Pembimbing I : Ir. Agus Darpono, MT
Dosen Pembimbing II: Hery Purwanto, ST., MSc.

Abstraksi

Perkembangan kegiatan industri dari waktu ke waktu mengalami kemajuan yang semakin pesat. Kegiatan industri seperti pembangunan jalan raya, jembatan, bendungan dan berbagai pembangunan sarana sangat dibutuhkan untuk mengatasi berbagai permasalahan mengenai pengadaan fasilitas industri di Indonesia. Kegiatan industri dilakukan melalui proyek konstruksi pembangunan industri yang direncanakan dalam proses perencanaan proyek. Rencana proyek meliputi pengaturan manajemen di segala aspek pembangunan industri dan pengelolaan untuk mencapai kinerja pembangunan industri yang efektif dan efisien sehingga hasil yang sesuai dengan baik keinginan kontraktor maupun standarisasi yang telah ditetapkan. Salah satunya adalah manajemen biaya. Dalam proyek industri, perkiraan biaya memegang peranan penting karena dapat dijadikan acuan dalam perencanaan anggaran konstruksi untuk melakukan estimasi anggaran pelaksanaan konstruksi. Oleh karena itu, perhitungan harga dalam pembangunan konstruksi terdapat sarana dasar perhitungan harga satuan yaitu Analisa Biaya Konstruksi. Analisa Biaya Konstruksi merupakan perhitungan harga satuan pekerjaan konstruksi berdasarkan metode SNI (Standar Nasional Indonesia) dan kontraktor (lapangan). Kedua metode tersebut memiliki perbedaan yang umumnya terdapat pada pembuatan harga penawaran.

Metode yang dilakukan dalam Analisa Biaya Konstruksi yaitu dengan cara menghitung perkalian indeks bahan bangunan dan upah tenaga kerja dengan harga bangunan dan standar pengupahan pekerja untuk menyelesaikan pekerjaan konstruksi.

Melalui Analisa Biaya Konstruksi untuk menghitung harga satuan biaya baik berdasarkan metode SNI maupun kontraktor (lapangan), ditemukan bahwa terdapat selisih harga satuan yang lebih tinggi secara rasio dan prosentase pada metode SNI dibandingkan dengan harga satuan pada metode kontraktor (lapangan).

Kata kunci : Rencana Proyek, Manajemen, SNI (Standar Nasional Indonesia), dan Lapangan (kontraktor).

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Sugiyanti
NIM : 1025903
Program Studi : Teknik Geodesi S-1
Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi saya yang berjudul

**“Analisa Rencana Proyek Pembangunan Jalan Raya
(Studi Kasus: Kabupaten Seruyan, Kalteng)”**

adalah hasil karya saya sendiri dan bukan menjiplak atau menduplikat serta tidak mengutip atau menyadur dari hasil karya orang lain kecuali disebutkan sumbernya

Malang, 06 Agustus 2012
Yang membuat pernyataan

Sugiyanti
NIM : 1025903

Skripsi Ananda Sugiyanti Persembahkan Kepada:

Ayahanda Sumartoyo dan Ibunda tercinta Sumarni, dengan doa yang selalu mengiringi langkahku. Semoga Allah Swt melindungi dan menyayangi keduanya.

Saudara-saudaraku Sri Martuti, Agus Riyanto dan Budiyanto serta saudara iparku Muh. Rusdi Gozali dan Sophia yang selalu sabar mengarahkanku untuk selalu yakin dan percaya diri.

Keponakan-keponakanku, Ridho, Riyas, Anang serta Jput yang selalu menghiburku saat ku merasa jenuh dan lelah.

Seseorang yang selalu memberiku semangat dan setia menanti kedatanganku disana.

Teman-teman kampus ku yang selalu membantu di kala aku kesulitan menghadapi kuliah maupun skripsi khususnya. Teman-teman kost wlingi 1, khususnya Mega, walau ngantuk tetap mau membantu memberikan ide dalam skripsi ku.

Terima kasih untuk semuanya.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada ALLAH SWT, karena berkat rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul:

“ANALISA PROYEK PEMBANGUNAN JALAN RAYA”

dimana penulisan skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Geodesi Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Malang.

Penulisan ini tidak akan dapat terselesaikan tanpa bantuan dan dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, peneliti ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ir. Soeparno Djiwo, MT selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Bapak Ir. A. Agus Santosa, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Bapak Ir. Agus Darpono, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Geodesi Institut Teknologi Nasional Malang dan Dosen Pembimbing I serta Dosen Penguji I.
4. Bapak Hery Purwanto, ST., M.Sc selaku Dosen Pembimbing II.
5. Bapak Dr. Edwin Tjahjadi, ST., M.Geom.Sc selaku Dosen Penguji II
6. Bapak Ir. M. Nurhadi, MT selaku Dosen Penguji III.
7. Segenap dosen, staf pengajar dan *recording* Jurusan Teknik Geodesi Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Malang.

8. Bapak, Ibu, dan kakakku, yang selalu memberikan dukungan, semangat dan doa.
9. Teman-teman ITN yang selalu memberikan semangat dan doa.
10. Semua pihak yang telah membantu peneliti yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa penulisan laporan ini masih belum sempurna, baik dari segi materi, sistematika pembahasan, maupun susunan bahasa. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan. Hasil penelitian ini dan dengan segala keterbatasannya dipersembahkan kepada dunia pendidikan, semoga ada manfaatnya untuk pengembangan sumber daya manusia di negara tercinta ini.

Malang, 06 Agustus 2012

Penulis

DAFTAR ISI

Lembar Judul	i
Lembar Persetujuan	ii
Lembar Pengesahan	iii
Abstraksi	iv
Surat Pernyataan Keaslian Skripsi	v
Lembar Persembahan	vi
Kata Pengantar	vii
Daftar Isi	ix
Daftar Gambar	xii
Daftar Tabel	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Maksud Penelitian	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	3
BAB 2 LANDASAN TEORI	
2.1 Pengertian Jalan dan Klasifikasi Jalan	4
2.1.1 Pengertian Jalan	4
2.1.2 Klasifikasi Jalan	5
2.1.2.1 Klasifikasi menurut fungsi jalan	5
2.1.2.2 Klasifikasi menurut kelas jalan	5
2.1.2.3 Klasifikasi menurut medan jalan	7
2.1.2.4 Klasifikasi menurut wewenang pembinaan jalan	7
2.2 Perencanaan Geometrik Jalan Raya	10
2.2.1 Persyaratan Geometrik Jalan Raya	10
2.2.2 Alinyemen Horizontal	14
2.2.3 Alinyemen Vertikal	20
2.2.3.1 Landai maksimum dan panjang maksimum landai	20

2.2.3.2 Lengkung vertikal	21
2.2.3.3 Panjang lengkung vertikal	24
2.2.3.4 Koordinasi alinyemen	25
2.3 Manajemen Biaya	26
2.3.1 Perkiraan Biaya	28
2.3.2 Metode Perkiraan Biaya	29
2.4 Biaya Proyek	30
2.4.1 Biaya Langsung	31
2.4.2 Biaya Tak Langsung	32
2.5 Rencana Anggaran Biaya	33
2.5.1 Volume Pekerjaan	33
2.5.2 Harga Satuan Pekerjaan	34
2.5.3 Analisa Harga Satuan	35

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Subjek Penelitian	39
3.2 Objek Penelitian	39
3.3 Data yang Diperlukan	39
3.4 Cara Pengumpulan Data	39
3.5 Persiapan Pengolahan Data	39
3.6 Rancangan Penelitian	40
3.6.1 Diagram Alir Penelitian	40
3.7 Pengolahan Data	42
3.7.1 Menentukan Rencana Anggaran Biaya Dengan Metode SNI	42
3.7.2 Menentukan Selisih dan Rasio antara RAB Metode SNI dan Metode Lapangan	54
3.8 Pengukuran Topografi	56
3.8.1 Persiapan	56
3.8.2 Pekerjaan Lapangan	57

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Perbandingan Indeks Analisa Harga Satuan Pekerjaan	62
4.2 Perbandingan Harga Satuan Pekerjaan	63
4.2.1 Perbandingan Harga Satuan Pekerjaan Administrasi	63

4.2.2 Perbandingan Harga Satuan Pekerjaan Survei Pendahuluan .	63
4.2.3 Perbandingan Harga Satuan Pekerjaan Survei Topografi	64
4.2.4 Perbandingan Harga Satuan Pekerjaan Pengolahan Database Jalan	65
4.2.5 Perbandingan Harga Satuan Pekerjaan Dokumen Tender	66
4.3 Selisih dan Rasio Harga Satuan Pekerjaan	66
4.3.1 Selisih Harga Satuan Pekerjaan	66
4.3.2 Rasio Harga Satuan Pekerjaan	67
4.4 Hasil Pengukuran Jalan	68
4.5 Pembahasan Hasil	70
4.5.1 Hasil Perbandingan Harga Satuan Pekerjaan	70
4.5.2 Hasil Perhitungan Profit	73
4.5.3 Biaya Langsung Personil	73
4.5.4 Hasil Survei Topografi	76
4.5.5 Kelebihan dan Kekurangan Metode SNI dan Metode Lapangan	79
BAB 5 PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	80
5.2 Saran	81
Daftar Pustaka	
Lampiran	



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Full Circle</i>	16
Gambar 2.2 <i>Spiral Circle Spiral</i>	17
Gambar 2.3 <i>Spiral-Spiral</i>	19
Gambar 2.4 Landai Jalan	21
Gambar 2.5 Lengkung Vertikal	22
Gambar 2.6 Lengkung Persamaan Parabola Sederhana	23
Gambar 2.7 Grafik Panjang Lengkung Vertikal	25
Gambar 2.8 Analisa Harga Satuan Pekerjaan	35
Gambar 3.1 Skema Diagram Alir Penelitian	40
Gambar 3.2 Harga Satuan Upah	47
Gambar 3.3 Harga Satuan Alat	48
Gambar 3.4 Harga Satuan Material	48
Gambar 4.1 Grafik Perbandingan Harga Satuan Pekerjaan Administrasi	63
Gambar 4.2 Grafik Perbandingan Harga Satuan Pekerjaan Survei Pendahuluan .	64
Gambar 4.3 Grafik Perbandingan Harga Satuan Pekerjaan Survei Topografi	64
Gambar 4.4 Grafik Perbandingan Harga Satuan Pekerjaan Pengolahan Database Jalan	65
Gambar 4.5 Grafik Perbandingan Harga Satuan Pekerjaan Dokumen Tender	66
Gambar 4.6 Grafik Selisih HSP SNI dan Lapangan	67
Gambar 4.7 Garafik Rasio HSP SNI dan Lapangan	67

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi Jalan Menurut Kelas Jalan	6
Tabel 2.2 Kalsifikasi Menurut Medan Jalan	7
Tabel 2.3 Jari-Jari Lengkung Minimum dan Kecepatan Rencana	16
Tabel 2.4 Syarat Panjang Kritis Landai Maksimum	21
Tabel 3.1 Rekapitulasi Data Penawaran Kontraktor	43
Tabel 3.2 Harga Satuan Pekerjaan Administrasi	43
Tabel 3.3 Harga Satuan Pekerjaan Survei Pendahuluan	44
Tabel 3.4 Harga Satuan Pekerjaan Survei Topografi	45
Tabel 3.5 Harga Satuan Pekerjaan Pengolahan Data	46
Tabel 3.6 Harga Satuan Pekerjaan Dokumen Tender	46
Tabel 3.7 Harga Satuan Pekerjaan Administrasi	49
Tabel 3.8 Harga Satuan Pekerjaan Survei Pendahuluan	50
Tabel 3.9 Harga Satuan Pekerjaan Survei Topografi	51
Tabel 3.10 Harga Satuan Pekerjaan Pengolahan Data	52
Tabel 3.11 Harga Satuan Pekerjaan Dokumen Tender	53
Tabel 3.12 Rekapitulasi Data Penawaran Metode SNI	54
Tabel 3.13 Selisih Harga Satuan Pekerjaan	55
Tabel 3.14 Rasio Harga Satuan Pekerjaan	56
Tabel 4.1 Kondisi Setiap Ruas Jalan	68
Tabel 4.2 Biaya Tenaga Ahli Berdasarkan Pengalaman Profesi	73
Tabel 4.3 Biaya Untuk Tenaga Sub Profesional	74
Tabel 4.4 Biaya Untuk Tenaga Pendukung	74
Tabel 4.5 Kualifikasi Tenaga Ahli Tetap Badan Usaha	75

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemajuan dalam kegiatan industri beberapa aspek seperti perkembangan sarana transportasi, terutama jalan raya memerlukan manajemen dan pengelolaan yang dituntut memiliki kinerja, kecermatan, keekonomian, keterpaduan, kecepatan, ketepatan, ketelitian serta keamanan yang tinggi dalam rangka memperoleh hasil akhir yang sesuai harapan.

Dalam sebuah proyek konstruksi terdapat berbagai tahapan yang berkaitan dengan manajemen konstruksi. Dalam tahapan manajemen konstruksi tersebut, terdapat berbagai permasalahan mengenai pengelolaan anggaran biaya pelaksanaan pekerjaan, sehingga perlu direncanakan suatu rancangan atau estimasi anggaran biaya pelaksanaan pekerjaan.

Perkiraan biaya memegang peranan penting dalam penyelenggaraan proyek. Pada taraf pertama dipergunakan untuk mengetahui berapa besar biaya yang diperlukan untuk membangun proyek, selanjutnya memiliki fungsi dengan spektrum yang amat luas, yaitu merencanakan dan mengendalikan sumber daya seperti material, tenaga kerja, pelayanan maupun waktu.

Untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas kegiatan pembangunan di bidang konstruksi, diperlukan suatu sarana dasar perhitungan harga satuan yaitu Analisa Biaya Konstruksi.

Analisa biaya konstruksi adalah suatu cara perhitungan harga satuan pekerjaan konstruksi, yang dijabarkan dalam perkalian indeks bahan bangunan dan upah tenaga kerja dengan harga bahan bangunan dan standar pengupahan pekerja, untuk menyelesaikan persatuan pekerjaan konstruksi.

Dalam kondisi perekonomian saat ini, secara langsung maupun tidak langsung berdampak pada harga upah pekerja serta harga kebutuhan bahan/material. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, maka diperlukan manajemen yang baik dan teratur pada pembangunan proyek konstruksi.

Keuntungan finansial yang diperoleh kontraktor tergantung pada kecakapannya membuat perkiraan biaya. Bila penawaran harga yang diajukan di dalam proses lelang terlalu tinggi, kemungkinan besar kontraktor akan mengalami kekalahan. Sebaliknya, bila memenangkan lelang dengan harga terlalu rendah, akan mengalami kesulitan di kemudian hari.

Pada saat ini, kontraktor umumnya membuat harga penawaran berdasarkan analisa yang tidak seluruhnya berpedoman pada analisa SNI. Para kontraktor lebih cenderung menghitung harga satuan pekerjaan berdasarkan dengan analisa mereka sendiri-sendiri yang didasarkan atas pengalaman-pengalaman terdahulu dalam menyelesaikan suatu pekerjaan konstruksi

1.2 Perumusan Masalah

1. Bagaimana pelaksanaan manajemen biaya proyek jalan raya pada perusahaan kontraktor?

2. Bagaimana pelaksanaan manajemen biaya antara Rencana Anggaran Biaya dengan realisasinya?

1.3 Maksud Penelitian

1. Untuk mengetahui manajemen pelaksanaan teknis dan rencana biaya pada CV. Karya Perdana Konsultan.
2. Untuk mengevaluasi pelaksanaan dan manajemen biaya pada perusahaan kontraktor.

1.4 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui RAB untuk pekerjaan penyusunan database jalan untuk dua kecamatan dan pendataan titik koordinat jalan se-kabupaten Seruyan, Kalteng.
2. Mengetahui RAB untuk pekerjaan survei perencanaan pada pekerjaan penyusunan database jalan untuk dua kecamatan dan pendataan titik koordinat jalan se-kabupaten Seruyan, Kalteng.

1.5 Batasan Masalah

Penelitian di batasi mengenai pembahasan tentang evaluasi manajemen proyek mulai dari pelaksanaan teknis dan anggaran biaya pada proyek penyusunan database jalan untuk dua kecamatan dan pendataan titik koordinat jalan se-kabupaten Seruyan dengan kontraktor pelaksana CV. Karya Perdana Konsultan.

BAB 2

LANDASAN TEORI

2.1 Pengertian Jalan dan Klasifikasi Jalan

2.1.1 Pengertian Jalan

Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori dan jalan kabel (Peraturan Pemerintah Nomor 34 Tahun 2006).

Jalan raya adalah jalur-jalur di atas permukaan bumi yang dibuat oleh manusia dengan bentuk, ukuran-ukuran dan jenis konstruksinya sehingga dapat digunakan untuk menyalurkan lalu lintas orang, hewan dan kendaraan yang mengangkut barang dari suatu tempat ke tempat lainnya dengan mudah dan cepat.

Untuk perencanaan jalan raya yang baik, bentuk geometriknya harus ditetapkan sedemikian rupa sehingga jalan yang bersangkutan dapat memberikan pelayanan optimal kepada lalu lintas sesuai dengan fungsinya, sebab tujuan akhir dari perencanaan geometrik ini adalah menghasilkan infrastruktur yang aman, efisiensi pelayanan arus lalu lintas dan memaksimalkan ratio tingkat penggunaan biaya juga memberikan rasa aman dan nyaman kepada pengguna jalan.

2.1.2 Klasifikasi Jalan

Jalan raya pada umumnya dapat digolongkan dalam 4 klasifikasi yaitu: klasifikasi menurut fungsi jalan, klasifikasi menurut kelas jalan, klasifikasi menurut medan jalan dan klasifikasi menurut wewenang pembinaan jalan (Bina Marga, 1997).

2.1.2.1 Klasifikasi menurut fungsi jalan

Klasifikasi menurut fungsi jalan terdiri atas 3 golongan, yaitu:

1. Jalan arteri adalah jalan yang melayani angkutan utama dengan ciri-ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi secara efisien.
2. Jalan kolektor adalah jalan yang melayani angkutan pengumpul/pembagi dengan ciri-ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang dan jumlah jalan masuk dibatasi.
3. Jalan lokal adalah jalan yang melayani angkutan setempat dengan ciri-ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.

2.1.2.2 Klasifikasi menurut kelas jalan

Klasifikasi menurut kelas jalan berkaitan dengan kemampuan jalan untuk menerima beban lalu lintas, dinyatakan dalam muatan sumbu terberat (MST) dalam satuan ton.

Tabel 2.1 Klasifikasi Jalan Raya Menurut Kelas Jalan

Fungsi	Kelas	Muatan Sumbu Terberat/MST (ton)
Arteri	I	>10
	II	10
	II A	8
Kolektor	III A	8
	III B	8

Sumber: *Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan antar Kota, Ditjen Bina Marga, 1997.*

Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 43 Tahun 1993 tentang Prasarana dan Lalu Lintas Jalan, kelas jalan dibedakan atas:

1. Jalan kelas I, yaitu jalan arteri yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 18.000 milimeter dan muatan sumbu terberat yang diizinkan lebih besar dari 10 ton.
2. Jalan kelas II, yaitu jalan arteri yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 18.000 milimeter, dan muatan sumbu terberat yang diizinkan 10 ton.
3. Jalan kelas IIIA, yaitu jalan arteri atau kolektor yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 18.000 milimeter, dan muatan sumbu terberat yang diizinkan 8 ton.

4. Jalan kelas IIIB, yaitu jalan kolektor yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 12.000 milimeter dan muatan sumbu terberat yang diizinkan 8 ton.
5. Jalan kelas IIIC, yaitu jalan lokal yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.100 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 9.000 milimeter dan muatan sumbu terberat yang diizinkan 8 ton.

2.1.2.3 Klasifikasi menurut medan jalan

Medan jalan diklasifikasikan berdasarkan kondisi sebagian besar kemiringan medan yang diukur tegak lurus garis kontur. Keseragaman kondisi medan yang diproyeksikan harus mempertimbangkan keseragaman kondisi medan menurut rencana trase jalan dengan mengabaikan perubahan-perubahan pada bagian terkecil dari segmen rencana jalan tersebut.

Tabel 2.2 Klasifikasi Menurut Medan Jalan

No	Jenis Medan	Notasi	Kemiringan Medan (%)
1	Datar	D	<3
2	Berbukit	B	3-25
3	Pegunungan	G	>25

Sumber: Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota, Ditjen Bina Marga, 1997.

2.1.2.4 Klasifikasi menurut wewenang pembinaan jalan

Menurut Direktorat Jenderal Bina Marga, 1990, klasifikasi jalan menurut wewenang pembinaan jalan adalah sebagai berikut.

1. Jalan nasional

Yang termasuk jalan nasional adalah jalan arteri primer, jalan kolektor primer yang menghubungkan antar ibukota propinsi dan jalan lain yang menghubungkan nilai strategis terhadap kepentingan nasional. Status suatu jalan sebagai jalan nasional dilakukan dengan Keputusan Menteri.

2. Jalan propinsi

Yang termasuk jalan propinsi adalah:

- a) Jalan kolektor primer yang menghubungkan ibukota propinsi dengan ibukota kabupaten/kotamadya
- b) Jalan kolektor primer yang menghubungkan antar ibukota kabupaten/kotamadya
- c) Jalan lain yang mempunyai kepentingan strategis terhadap kepentingan propinsi
- d) Jalan dalam Daerah Khusus Ibukota Jakarta yang tidak termasuk jalan nasional.

Penetapan status suatu jalan sebagai jalan propinsi dilakukan dengan Keputusan Menteri Dalam Negeri atas usul Pemerintah Daerah Tingkat I yang bersangkutan dengan memperhatikan pendapat menteri.

3. Jalan kabupaten

Yang termasuk jalan kabupaten adalah:

- a) Jalan kolektor primer yang tidak termasuk jalan nasional dan jalan propinsi
- b) Jalan lokal primer

c) Jalan sekunder dan jalan lain yang tidak termasuk dalam kelompok jalan nasional, jalan provinsi dan jalan kotamadya

Penetapan status suatu jalan sebagai jalan kabupaten dilakukan dengan Keputusan Gubernur Kepala Daerah Tingkat I, atas usul Pemerintah Daerah Tingkat II yang bersangkutan.

4. Jalan kotamadya

Yang termasuk kelompok jalan kotamadya adalah jaringan jalan sekunder di dalam kotamadya. Penetapan status suatu ruas jalan arteri sekunder dan atau ruas jalan kolektor sekunder sebagai jalan kotamadya dilakukan dengan keputusan Gubernur Kepala Daerah Tingkat I atas usul Pemerintah Daerah Kotamadya yang bersangkutan. Penetapan status ruas jalan lokal sekunder sebagai jalan kotamadya dilakukan dengan Keputusan Walikota Kotamadya Daerah Tingkat II yang bersangkutan.

5. Jalan khusus

Yang termasuk kelompok jalan khusus adalah jalan yang dibangun dan dipelihara oleh instansi/badan hukum/perorangan untuk melayani kepentingan masing-masing.

Penetapan status suatu ruas jalan khusus dilakukan oleh instansi/badan hukum/perorangan yang memiliki ruas jalan khusus tersebut dengan memperhatikan pedoman yang ditetapkan oleh Menteri Pekerjaan Umum.

6. Perubahan status jalan

Suatu ruas jalan dapat ditingkatkan statusnya menjadi lebih tinggi apabila dipenuhi persyaratan sebagai berikut.

- a) Ruas jalan tersebut berperan penting dalam pelayanan terhadap wilayah/kawasan yang lebih luas dari wilayah/kawasan semula.
- b) Ruas jalan tersebut makin dibutuhkan masyarakat dalam rangka pengembangan sistem transportasi.

2.2 Perencanaan Geometrik Jalan Raya

2.2.1 Persyaratan Geometrik Jalan Raya

A. Persyaratan Umum

Karakteristik dasar dari pengendara, kendaraan dan lalu lintas merupakan faktor geometrik. Kecepatan rencana dan kelandaian harus direncanakan sesudah melakukan analisa karakteristik lalu lintas, profil lahan dan ketersediaan dana. Sementara itu kecepatan rencana dan kelandaian, juga menentukan kriteria dasar dari standar minimum dari alinyemen horisontal dan vertikal. Jadi pada dasarnya perencana, bila dihadapkan pada suatu profil lahan apakah berasal dari peta topografi, peta udara dan lain-lain, perencana sudah harus berpikir bahwa rencananya bagaimana merencanakan elemen geometrik situasi dan mengadaptasi karakteristik pengendara, lalu lintas dan kendaraan untuk mendapatkan desain yang optimal agar jalan dapat memenuhi persyaratan aman, nyaman, cepat sampai tujuan dan ekonomis.

B. Persyaratan Dasar

Yang dimaksud dengan persyaratan dasar ini adalah persyaratan geometrik dikaitkan dengan beberapa kondisi diluar persyaratan teknis, yang harus diperhatikan dalam perancangan geometrik khususnya dan perancangan jalan

raya secara umum. Termasuk disini adalah tinjauan lokasi trase jalan, topografi, geologis, tata guna lahan dan lingkungan.

1. Trase Jalan

Penentuan lokasi dan perencanaan suatu jalan sampai pada batas-batas tertentu sangat dipengaruhi oleh keadaan fisik dan topografi, serta peruntukan lahan yang dilaluinya.

Keadaan tanah dasar dapat mempengaruhi lokasi dan bentuk trase dari suatu jalan, misalnya keadaan tanah dasar yang kurang baik dapat memaksa perencana untuk memindahkan trase jalan atau melakukan penimbunan yang tinggi, hal yang sama juga dapat terjadi apabila tanah dasar dengan permukaan air tanah yang tinggi, walaupun dalam kondisi tertentu dapat diatasi dengan tata alir drainase yang baik.

Keadaan iklim juga dapat mempengaruhi penetapan lokasi serta bentuk geometrik, misalnya pada daerah yang banyak hujan memaksa perencana untuk menggunakan lereng melintang perkerasan yang lebih besar daripada keadaan normal, juga dapat memaksa pelaksana membuat alinyemen yang jauh lebih tinggi daripada permukaan tanah asli.

Dalam kondisi normal, penentuan trase jalan sekaligus pemetaannya di lapangan, tidak terlalu banyak memerlukan perbaikan-perbaikan tanah (*soil improvement*), sehingga hanya terbatas pada pekerjaan galian-timbunan (*cut and fill*) saja.

2. Faktor Topografi

Keadaan topografi dalam penetapan trase jalan memegang peranan yang sangat penting karena akan mempengaruhi penetapan alinyemen, kelandaian jalan, jarak pandang, penampang melintang, saluran tepi dan lain sebagainya. Untuk lokasi dengan daerah datar, pengaruhnya tidak begitu nyata, penentuan trase dapat dengan bebas ditarik kemana saja, disesuaikan dengan arah dan tujuan rute jalan raya yang direncanakan. Untuk daerah perbukitan atau daerah pegunungan adalah sebaliknya, topografi sangat mempengaruhi pemilihan lokasi serta penetapan bagian-bagian jalan lainnya, bahkan sangat mungkin akan mempengaruhi penetapan tipe jalan.

3. Faktor Geologi

Seperti daerah patahan atau daerah labil (bergerak) merupakan daerah-daerah yang tidak baik untuk digunakan dalam pembuatan trase jalan. Persyaratan utama dari faktor geologi adalah hindari daerah zona-zona geologis yang berbahaya. Trase jalan jangan dibuat melalui daerah-daerah rawan seperti patahan, amblesan, longsor regional dan lain-lain. Bila menemui daerah patahan (*fault zone*), sebaiknya dipindahkan ke daerah lain yang bebas patahan. Demikian pula untuk daerah yang rendah serta melalui genangan air yang bersifat regional, kalau masih bisa dihindari, hindarkan daerah-daerah seperti ini. Bila dana cukup banyak tersedia, dan tidak ada pilihan lokasi lain, dapat saja dilakukan perbaikan tanah dan atau peninggian elevasi tanah.

4. Faktor Tata Guna Lahan

Dalam rencana tata ruang untuk perencanaan wilayah atau daerah, tata guna lahan merupakan hal yang paling mendasar dalam penentuan suatu trase jalan. Kelas jalan sangat banyak tergantung pada tata ruang yang dilalui jalan.

Persyaratan teknis terkait kepada tata guna lahan adalah jangan sampai tata ruang yang sudah ada dirusak oleh keberadaan jalan baru. Usahakan kehadiran jalan, menambah keserasian ruang lahan yang sudah ada. Bila lahan belum mempunyai tata ruang, jadikan jalan sebagai sarana pembentuk orientasi tata ruang dengan jalan sebagai koridor penyangga ruang lahan tersebut.

5. Faktor Lingkungan

Dalam era pembangunan saat ini, sudah sepatutnya dipikirkan mengenai pembangunan jalan yang berwawasan lingkungan dan pembangunan yang berkelanjutan. Perencanaan dan pembangunan jalan akan menimbulkan dampak terhadap lingkungan sekitarnya agar dianalisis dampak lingkungannya (AMDAL). Persyaratan untuk faktor lingkungan ini, dimunculkan untuk menjaga keserasian dan kesinambungan ekosistem lingkungan.

6. Penetapan Stasiun (Stationing)

Tujuan dari penetapan stationing adalah untuk menetapkan titik-titik lintasan suatu trase jalan, sekaligus untuk menentukan panjang suatu trase jalan atau jarak dari suatu tempat ke tempat yang lainnya pada suatu lokasi jalan. Titik-titik penting atau titik-titik yang terdapat pada sepanjang jalan tertentu dinamakan dengan nama titik stasiun. Jadi stasiun (Sta) adalah jarak langsung yang diukur dari mulai titik awal berupa Sta 0+000 sampai dengan titik yang akan dicari stasiunnya.

7. Potongan Memanjang dan Melintang Jalan

a. Pemotongan memanjang

Pembuatan potongan memanjang jalan, dibuat dengan menggunakan skala horisontal 1:1000 atau 1:2000 dan skala vertikalnya adalah 1:100. Potongan memanjang jalan digambarkan secara langsung dari pengukuran lapangan, untuk mengetahui bagian yang harus digali dan bagian yang harus ditimbun dalam arah memanjang trase jalan. Gambaran perencanaan potongan memanjang jalan didasarkan pada hasil perhitungan alinyemen vertikal serta standar-standar yang digunakan.

b. Potongan melintang jalan

Potongan/ penampang melintang jalan merupakan potongan melintang tegak lurus sumbu jalan. Dari potongan melintang jalan dapat dilihat komponen-komponen jalan dan elemen dari jalan.

2.2.2 Alinyemen Horizontal

Dalam perencanaan jalan raya harus direncanakan sedemikian rupa sehingga jalan raya itu dapat memberikan pelayanan optimum kepada pemakai jalan dengan fungsinya. Untuk mencapai hal tersebut harus diperhatikan perencanaan alinyemen horizontal (trase jalan) yaitu garis proyeksi sumbu jalan tegak lurus pada bidang peta yang disebut dengan gambar situasi jalan.

Trase jalan terdiri dari gabungan bagian lurus yang disebut tangen dan bagian lengkung yang disebut tikungan maka pada bagian-bagian tersebut diperlukan suatu bagian pelengkung peralihan yang disebut "spiral".

Bagian yang sangat kritis pada alinyemen horizontal adalah bagian tikungan, dimana terdapat gaya yang akan melemparkan kendaraan ke luar dari tikungan yang disebut gaya sentrifugal.

Berdasarkan hal tersebut di atas, maka dalam perencanaan alinyemen pada tikungan ini agar dapat memberikan kenyamanan dan keamanan bagi pengendara, maka perlu dipertimbangkan hal-hal berikut:

1. Ketentuan-ketentuan dasar

Pada perencanaan geometrik jalan, ketentuan-ketentuan dasar ini tercantum pada daftar standar perencanaan geometrik jalan merupakan syarat batas, sehingga penggunaannya harus dibatasi sedemikian agar dapat menghasilkan jalan yang cukup memuaskan.

2. Klasifikasi medan dan besarnya lereng (kemiringan)

Klasifikasi dari medan dan besar kemiringan seperti pada Tabel 2.2

Dalam suatu perencanaan alinyemen horizontal ada 3 macam bentuk lengkung horizontal antara lain:

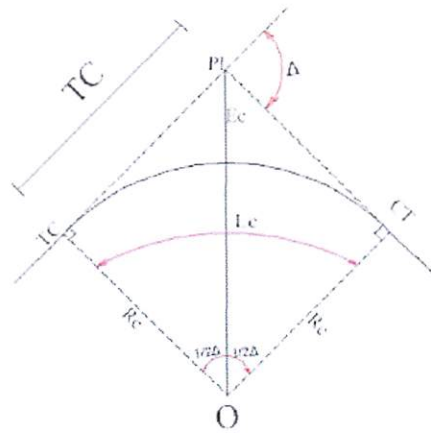
1. *Full circle*

Bentuk tikungan ini adalah jenis tikungan yang terbaik dimana mempunyai jari-jari besar dengan sudut yang kecil. Pada pemakaian bentuk lingkaran penuh, batas besaran R minimum di Indonesia ditetapkan oleh Bina marga sebagai berikut.

Tabel 2.3 Tabel Jari-jari Lengkung Minimum dan Kecepatan Rencana

Kecepatan Rencana (km/jam)	Jari-jari lengkungan Minimum (meter)
120	2500
100	1500
80	900
60	500
50	350
40	250
30	130
20	60

Sumber: *Tata cara Perencanaan geometrik Jalan Antar Kota, Ditjen Bina Marga, 1997*



Gambar 2.1 Full Circle

Keterangan:

PI : Nomor Station (*Point of Intersection*)

Rc : Jari-jari Tikungan

Δ : Sudut tangen ($^{\circ}$)

TC : Tangent Circle

CT : Circle Tangent

Tc : Jarak pandang TC dan PI

Lc : Panjang bagian tikungan

Ec : Jarak PI ke lengkung peralihan

Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$TC = Rc \cdot \tan \frac{\Delta}{2} \quad 2.1$$

$$Ec = Tc \cdot \tan \frac{\Delta}{4} \quad 2.2$$

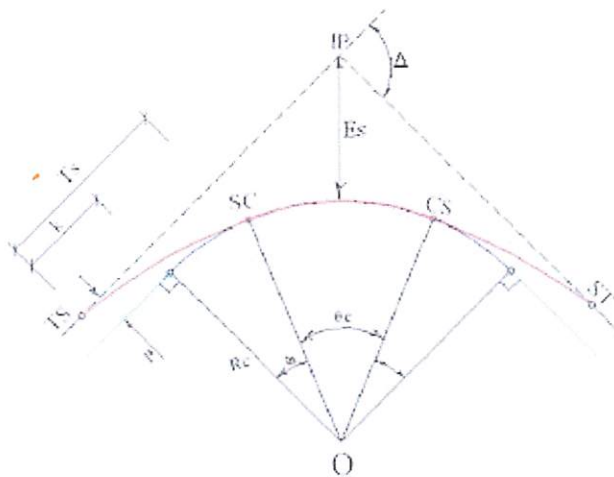
$$Lc = \frac{\Delta}{360^{\circ}} \cdot 2\pi \cdot Rc \quad 2.3$$

Syarat pemakaian:

- a. tergantung dari harga V rencana
- b. $\Delta C = 0$
- c. $L_c = 20$

2. *Spiral – circle – spiral (S-C-S)*

Lengkung spiral pada tikungan jenis S-C-S ini adalah peralihan dari bagian tangen ke bagian tikungan dengan panjangnya diperhitungkan perubahan gaya sentrifugal.



Gambar 2.2 *Spiral Circle Spiral*

Keterangan:

- Ts : Titik perubahan dari tangen ke spiral
- SL : Titik perubahan dari spiral ke lingkaran
- L : Panjang bagian spiral ke tengah
- TC : Tangen circle
- ST : Perubahan dari spiral ke tangen
- Ls : Panjang total spiral dari Ts ke SL
- Δ : Sudut lengkungan
- Ts : Panjang tangen total, yaitu jarak antara RP dan ST

Es : jarak tangen total, yaitu jarak antara RP dan titik tangen busur lingkaran

Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$\theta_s = \frac{90^\circ \cdot L_s}{\pi \cdot R_c} \quad 2.4$$

$$\theta_c = \Delta - 2 \cdot \theta_s \quad 2.5$$

$$L_c = \frac{\theta_c \cdot \pi \cdot R_c}{180^\circ} \quad 2.6$$

$$L = L_c + 2 \cdot L_s \quad 2.7$$

$$P = \frac{L_s^2}{6 \cdot R_c} - R_c (1 - \cos \theta_s) \quad 2.8$$

$$K = L_s - \frac{L_s^3}{40 \cdot R_c^2} - R_c \cdot \sin \theta_s \quad 2.9$$

$$T_s = (R_c + P) \cdot \tan \frac{\Delta}{2} + K \quad 2.10$$

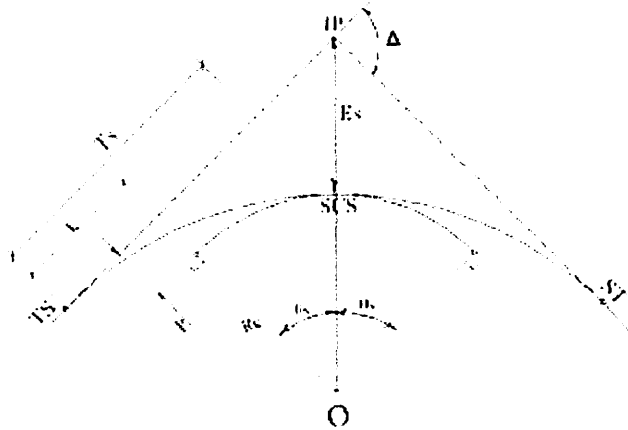
$$E_s = (R_c + P) \cdot \secan \frac{\Delta}{2} - R_c \quad 2.11$$

Syarat pemakaian:

- $L_s \min \leq L_s$
- apabila R untuk *circle* tidak memenuhi untuk kecepatan tertentu
- $\theta_c > 0$
- $L_c > 20$
- $L < 2 T_s$

3. *Spiral – spiral (S – S)*

Penggunaan lengkung spiral-spiral dipakai apabila hasil perhitungan pada bagian lengkung S-C-S tidak memenuhi syarat yang telah di tentukan. Bentuk tikungan ini dipergunakan pada tikungan tajam.



Gambar 2.3 *Spiral – spiral*

Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$\theta_s = \frac{\Delta}{2} \quad 2.12$$

$$L_s = \frac{\theta_s \cdot \pi \cdot R_c}{90^\circ} \quad 2.13$$

$$T_s = (R_c + P) \cdot \tan \frac{\Delta}{2} + K \quad 2.14$$

$$E_s = (R_c + P) \cdot \sec \frac{\Delta}{2} - R_c \quad 2.15$$

$$L = 2 \cdot L_s \quad 2.16$$

$$P = \frac{L_s^2}{40 \cdot R_c^2} - R_c(1 - \cos \theta_s) \quad 2.17$$

$$K = L_s - \frac{L_s^3}{40 \cdot R_c^2} - R_c \cdot \sin \theta_s \quad 2.18$$

Syarat pemakaian:

kontrol perhitungan $2 L_s < 2 T_s$

2.2.3 Alinyemen Vertikal (Profil Memanjang)

Alinyemen vertikal adalah garis potong yang dibentuk oleh bidang vertikal melalui sumbu jalan. Profil ini menggambarkan tinggi rendahnya jalan terhadap muka tanah asli, sehingga memberikan gambaran terhadap kemampuan kendaraan naik atau turun dan bermuatan penuh.

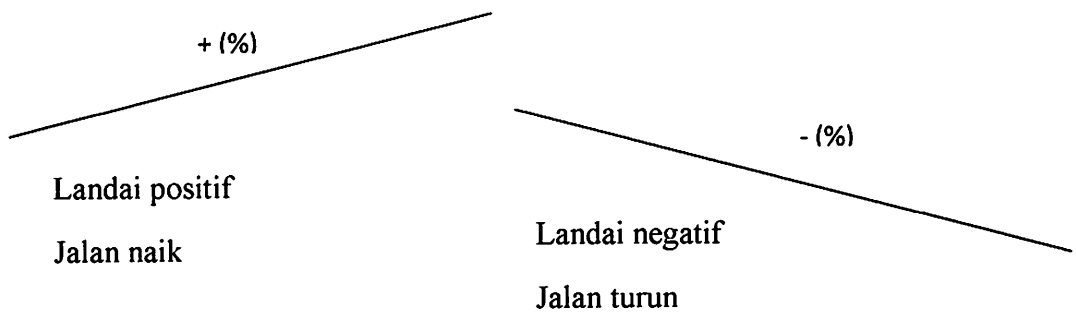
Pada alinyemen vertikal bagian yang kritis adalah pada bagian lereng, dimana kemampuan kendaraan dalam keadaan pendakian dipengaruhi oleh panjang kritis, landai dan besarnya kelandaian. Maka berbeda dengan alinyemen horizontal, disini tidak hanya pada bagian lengkung tetapi penting lurus yang pada umumnya merupakan suatu kelandaian.

2.2.3.1 Landai maksimum dan panjang maksimum landai

Landai jalan adalah suatu besaran untuk menunjukkan besarnya kenaikan atau penurunan vertikal dalam suatu jarak horizontal (mendatar) dan biasanya dinyatakan dalam persen (%).

Pada umumnya gambar rencana jalan dibaca dari kiri ke kanan, maka landai jalan diberi tanda positif (+) untuk pendakian permukaan jalan dari kiri ke kanan, dan negatif (-) untuk penurunan permukaan jalan dari kiri ke kanan.

Dalam menetapkan kelandaian jalan harus diingat bahwa sekali suatu jalan digunakan maka jalan tersebut sukar diubah menjadi landai yang lebih kecil tanpa perubahan yang mahal. Maka penggunaan landai maksimum sedapat mungkin dihindari.



Gambar 2.4 Landai jalan

Maksud dari panjang kritis landai adalah panjang yang masih dapat diterima kendaraan tanpa mengakibatkan penurunan kecepatan yang cukup berarti. Dimana untuk panjang kelandaian cukup panjang dan mengakibatkan adanya pengurangan kecepatan maksimum sebesar 30 – 50 % kecepatan rencana selama satu menit perjalanan.

Kemampuan kendaraan pada kelandaian umumnya ditentukan oleh kekuatan mesin dan bagian mekanis dari kendaraan tersebut. Bila pertimbangan biaya menjadi alasan untuk melampaui panjang kritis yang diizinkan, maka dapat diterima dengan syarat jalur khusus untuk kendaraan berat.

Tabel 2.4 Syarat Panjang Kritis Landai Maksimum

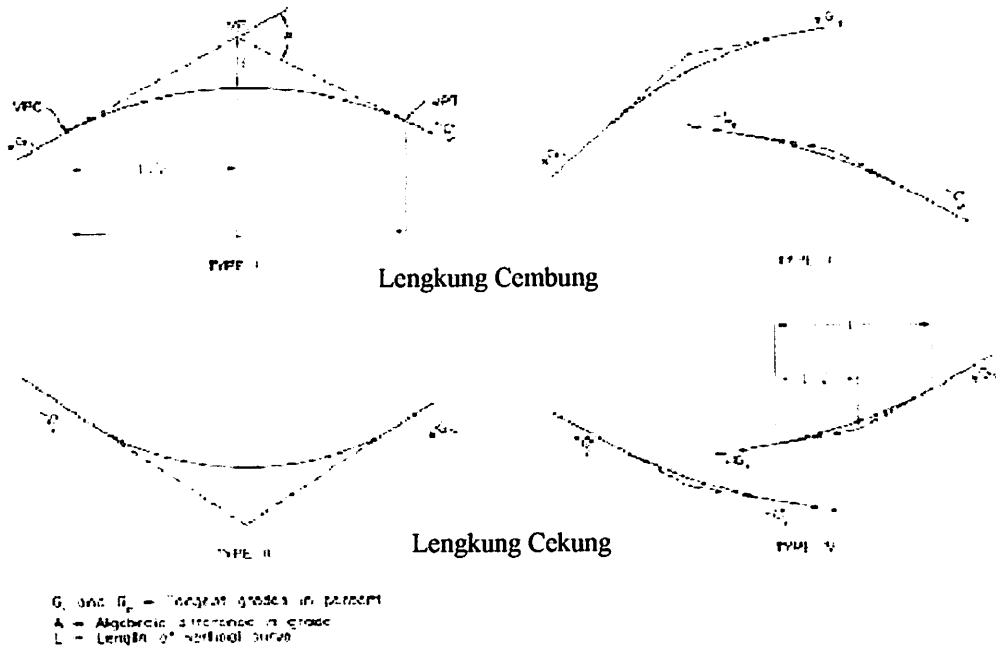
Landai maksimum (%)	3	4	5	6	7	8	10	12
Panjang kritis	400	330	250	200	170	150	135	120

Sumber: *Perencanaan Geometrik jalan Raya, Dept. PU*

2.2.3.2 Lengkung vertikal

Pada setiap pergantian landai harus dibuat lengkung vertikal yang memenuhi keamanan, kenyamanan, dan drainase yang baik. Lengkung vertikal yang digunakan adalah lengkung parabola sederhana. Lengkung vertikal adalah suatu perencanaan alinyemen vertikal untuk membuat suatu jalan tidak terpatah-

patah. Lengkung vertikal terdiri dari dua jenis, yaitu: lengkung vertikal cembung dan lengkung vertikal cekung.



Gambar 2.5 Lengkung vertikal

Lengkung vertikal cembung adalah lengkung dimana titik perpotongan antara kedua tangen berada di atas permukaan jalan. Sedangkan lengkung vertikal cekung adalah lengkung dimana titik perpotongan antara kedua tangen berada di bawah permukaan jalan

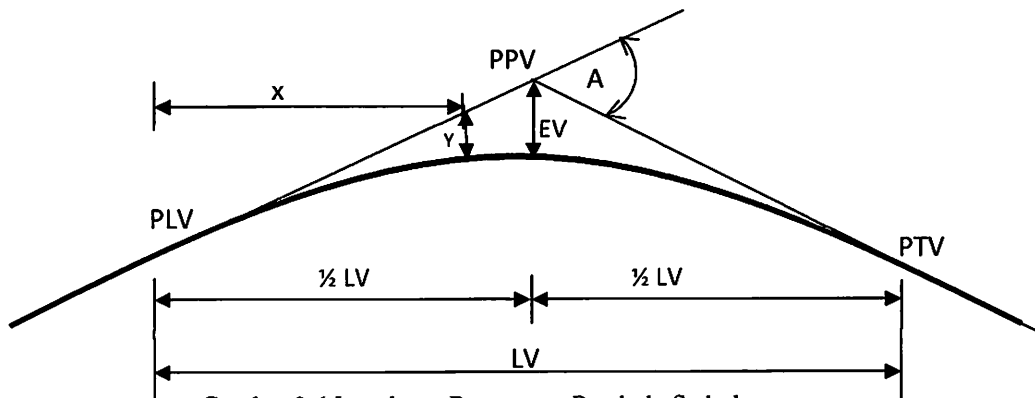
Garis lengkung vertikal dapat dibuat dengan bentuk: busur lingkaran, parabola ($y = m \cdot x^2$), atau parabola pangkat 3 ($y = m \cdot x^3$). Pemilihan bentuk tersebut tergantung dari:

- volume pekerjaan tanah
- panjang jarak pandangan yang dapat disediakan
- kenyamanan

d. kesederhanaan hitungan

Lengkung vertikal yang sering digunakan adalah lengkung persamaan parabola sederhana yang mempunyai sifat sebagai berikut:

Pergeseran vertikal setiap titik pada lengkung terhadap tangen adalah sebanding dengan kuadrat jarak horizontalnya yang diukur dari ujung lengkung.



Gambar 2.6 Lengkung Persamaan Parabola Sederhana

Notasi :

PPV → Pusat Perpotongan vertikal

PLV → Permulaan Lengkung Vertikal

PTV → Permulaan Tangen Vertikal

EV → Pergeseran Vertikal PPV ke permukaan jalan rencana (m)

A → Perbedaan aljabar Landai (%)

$$EV = \frac{A * LV}{800} \quad 2.19$$

$$Y = \frac{A * x^2}{200 * LV} \quad 2.20$$

Untuk lengkung lingkaran, jari jari lengkung vertikal adalah:

$$R = \frac{100 LV}{A} \quad ; \quad \frac{LV}{A} \rightarrow \text{Konstanta} \quad 2.21$$

2.2.3.3 Panjang lengkung vertikal

Panjang lengkung vertikal didasarkan atas kecepatan rencana, jarak pandang (khususnya jarak pandang henti) dan perbedaan aljabar kemiringan. Untuk bentuk lengkung cembung didasarkan atas keamanan, kenyamanan, drainase dan estetika dengan mempertimbangkan jarak pandang yang dapat dicapai. Sedangkan untuk lengkung vertikal cekung perlu diperhatikan jarak lampu sorot dan drainase. Jika jarak pandang dinyatakan dengan S, h_1 adalah tinggi mata pengemudi (125 cm), h_2 adalah tinggi halangan (10 cm) serta A adalah selisih aljabar kelandaian, maka beberapa rumus dapat digunakan untuk menentukan lengkung vertikal sebagai berikut:

Lengkung vertikal cembung

Jika jarak pandang lebih kecil dari panjang lengkung vertikal ($S < L$):

$$L = \frac{S^2 A}{100 \times (\sqrt{2 h_1} + \sqrt{2 h_2})^2} \quad 2.22$$

Jika jarak pandang lebih panjang dari panjang lengkung vertikal ($S > L$):

$$L = 2 S - \frac{200 (\sqrt{2 h_1} + \sqrt{2 h_2})^2}{A} \quad 2.23$$

Lengkung vertikal cekung

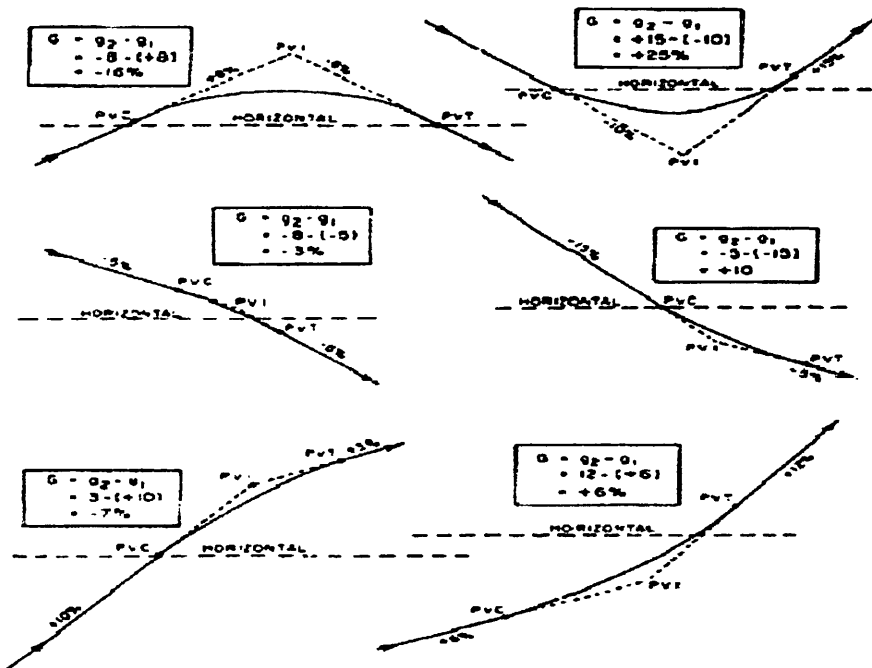
Jika jarak pandang lebih kecil dari panjang lengkung vertikal ($S < L$):

$$L = \frac{S^2 A}{122 + 3,5S} \quad 2.24$$

Jika jarak pandang lebih panjang dari panjang lengkung vertikal ($S > L$):

$$L = 2S - \frac{122 + 3,5S}{A} \quad 2.25$$

Panjang lengkung vertikal dapat juga ditentukan dengan menggunakan Grafik-grafik.



Gambar 2.7 Grafik Panjang Lengkung Vertikal

2.2.3.4 Koordinasi alinyemen

Koordinasi alinyemen diperlukan untuk menjamin perencanaan yang baik dan menghasilkan keamanan serta kenyamanan bagi pengemudi kendaraan yang

melalui rencana jalan. Koordinasi yang dimaksudkan adalah menggabungkan alinemen horizontal dan vertikal dalam perencanaan dalam satu paduan. Beberapa ketentuan dalam koordinasi adalah :

- a. Alinemen horizontal dan vertikal terletak dalam satu fase, dimana alinyemen horizontal sedikit lebih panjang daripada alinyemen vertikal, demikian juga tikungan horizontal harus satu fase dengan tanjakan vertikal.
- b. Tikungan tajam yang terletak di atas lengkung vertikal cembung atau di bawah lengkung vertikal cekung harus dihindari karena akan menghalangi pandangan mata pengemudi pada saat memasuki tikungan dan jalan akan terkesan putus.
- c. Pada bagian yang lurus dan panjang sebaiknya tidak dibuat lengkung vertikal cekung karena pandangan pengemudi akan terhalang oleh puncak alinyemen vertikal sehingga sulit untuk memperkirakan alinyemen dibalik puncak tersebut.
- d. Lengkung vertikal dua atau lebih pada satu lengkung horizontal sebaiknya dihindari.

Tikungan tajam yang terletak di antara bagian jalan yang lurus dan panjang harus dihindarkan.

2.3 Manajemen Biaya

Manajemen proyek adalah penerapan ilmu pengetahuan, keahlian dan keterampilan, cara teknis yang terbaik dan dengan sumber daya yang terbatas, untuk mencapai sasaran dan tujuan yang telah ditentukan agar mendapat hasil yang optimal dalam hal kinerja biaya, mutu dan waktu, serta keselamatan kerja

(Husen, 2010). Manajemen biaya proyek (*project cost management*) melibatkan semua proses yang diperlukan dalam pengelolaan proyek untuk memastikan penyelesaian proyek sesuai dengan anggaran biaya yang telah disetujui. Hal ini utama yang sangat diperhatikan dalam manajemen biaya proyek adalah biaya dari sumber daya yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek, sebagai berikut.

1. Perencanaan Sumber Daya

Perencanaan sumber daya merupakan proses untuk menentukan sumber daya dalam bentuk fisik (manusia, peralatan, material) dan jumlahnya yang diperlukan untuk melaksanakan aktivitas proyek. Proses ini sangat berkaitan erat dengan proses estimasi biaya.

2. Estimasi Biaya

Estimasi biaya merupakan proses untuk memperkirakan biaya dari sumber daya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek. Bila proyek dilaksanakan melalui sebuah kontrak, perlu dibedakan antara perkiraan biaya dengan nilai kontrak. Estimasi biaya melibatkan perhitungan kuantitatif dari biaya-biaya yang muncul untuk menyelesaikan proyek. Sedangkan nilai kontrak merupakan keputusan dari segi bisnis dimana perkiraan biaya yang didapat dari proses estimasi merupakan salah satu pertimbangan dari keputusan yang diambil.

3. Penganggaran Biaya

Penganggaran biaya adalah proses membuat alokasi biaya untuk masing-masing aktivitas dari keseluruhan biaya yang muncul pada proses estimasi. Dari

proses ini didapatkan *cost baseline* yang digunakan untuk menilai kinerja proyek.

4. Pengendalian Biaya

Pengendalian biaya dilakukan untuk mendeteksi apakah biaya aktual pelaksanaan proyek menyimpang dari rencana atau tidak. Semua penyebab penyimpangan biaya harus terdokumentasi dengan baik sehingga langkah-langkah perbaikan dapat dilakukan.

2.3.1 Perkiraan Biaya

Perkiraan biaya dibedakan dari anggaran dalam hal perkiraan biaya, terbatas pada tabulasi biaya yang diperlukan untuk kegiatan tertentu proyek ataupun proyek keseluruhan. Sedangkan anggaran merupakan perencanaan terinci biaya dari bagian atau keseluruhan kegiatan proyek yang dikaitkan dengan waktu (*time-phased*). Definisi perkiraan biaya menurut *National Estimating Society* – USA adalah seni memperkirakan (*the art of approximating*) kemungkinan jumlah biaya yang diperlukan untuk kegiatan yang di dasarkan atas informasi yang tersedia pada waktu itu.

Perkiraan biaya diatas erat hubungannya dengan analisis biaya, yaitu pekerjaan yang menyangkut pengkajian biaya kegiatan-kegiatan terdahulu yang dipakai sebagai bahan untuk menyusun perkiraan biaya. Dengan kata lain, menyusun perkiraan biaya berarti melihat masa depan, memperhitungkan dan mengadakan perkiraan atas hal-hal yang akan dan mungkin terjadi. Sedangkan analisis biaya menitikberatkan pada pengkajian dan pembahasan biaya kegiatan masa lalu yang akan dipakai sebagai masukan.

Dalam usaha mencari pengertian lebih lanjut perihal perkiraan biaya, maka penting untuk diperhatikan hubungannya dengan disiplin *cost engineering*. Definisi *cost engineering* menurut AACE (*The American Association of Cost Engineer*) adalah area dari kegiatan *engineering* dimana pengalaman dan pertimbangan *engineering* dipakai pada aplikasi prinsip-prinsip teknik dan ilmu pengetahuan di dalam masalah perkiraan biaya dan pengendalian biaya (Soeharto, 2001).

2.3.2 Metode Perkiraan Biaya

Menurut Iman Soeharto, salah satu metode perkiraan biaya yang sering dipakai adalah metode menganalisis unsur-unsurnya. Pada metode *element analysis cost estimating*, lingkup proyek diuraikan menurut unsur-unsur menurut fungsinya. Struktur yang diperoleh sedemikian rupa sehingga perbaikan secara bertahap dapat dilakukan sesuai dengan kemajuan proyek, dalam arti masukan yang berupa data dan informasi yang baru diperoleh, dapat ditampung dalam rangka meningkatkan kualitas perkiraan biaya. Klasifikasi fungsi menurut unsur-unsurnya menghasilkan bagian atau komponen lingkup proyek yang berfungsi sama. Agar penggunaannya dalam perkiraan biaya efektif, maka pemilihan fungsi hendaknya didasarkan atas:

1. jelas menunjukkan hubungan antara komponen-komponen proyek, dan bila telah diberi beban biaya, berarti menunjukkan komponen biaya proyek lain yang sejenis
2. dapat dibandingkan dengan komponen biaya proyek lain yang sejenis
3. mudah diukur atau diperhitungkan dan dinilai perbandingannya (rasio) terhadap data standar

Terlihat di sini yang memegang peranan kunci adalah penentuan angka rasio terhadap dasar atau standar. Pengembangan rasio dapat dilakukan dari penelitian atas data proyek terdahulu ataupun informasi dari sumber lain. Bila pengelompokan unsur-unsur berdasarkan fungsi tersusun maka perkiraan biaya saat dimulai sejak awal proyek (membuat perkiraan biaya kasar) sampai kepada anggaran yang amat akurat (anggaran definitif).

2.4 Biaya Proyek

Hal-hal yang erat hubungannya dengan biaya yang perlu diperhatikan adalah sebagai berikut.

1. Tenaga Kerja

Untuk menyelenggarakan proyek, salah satu sumber daya yang menjadi faktor penentu keberhasilannya adalah tenaga kerja. Jenis dan intensitas kegiatan proyek berubah cepat sepanjang siklusnya, sehingga penyediaan jumlah tenaga kerja, jenis keterampilan, dan keahlian harus mengikuti tuntutan perubahan kegiatan yang sedang berlangsung. Bertolak dari kenyataan tersebut, maka perencanaan tenaga kerja proyek yang menyeluruh dan terinci harus meliputi perkiraan jenis dan kapan keperluan tenaga kerja, seperti tenaga ahli, dari berbagai jenis disiplin ilmu pada tahap desain engineering dan pembelian, supervisor dan pekerja lapangan. Keadaan yang sering dialami adalah keterbatasan jumlah penawaran dibanding permintaan di wilayah yang bersangkutan pada saat diperlukan. Bila hal ini terjadi, maka bagaimanapun baiknya rencana di kertas, dalam implementasinya akan menghadapi kesulitan. Sama halnya dengan sumber daya manusia adalah perencanaan untuk peralatan dan material proyek, terutama bagi *long delivery items* atau yang langka tersedianya dipasaran (Soeharto, 2001).

2. Peralatan

Yang dimaksud dengan peralatan adalah alat/peralatan yang diperlukan untuk melakukan pekerjaan secara mekanis. Dengan mengenal lingkup kerja proyek dan jadwal pelaksanaannya, maka dapat dianalisis macam dan jumlah peralatan yang diperlukan. Dalam memperkirakan biaya pekerjaan, salah satu tugas yang sulit bagi kontraktor adalah memilih antara menyewa, membeli atau memakai milik sendiri tetapi harus mendatangkannya dari tempat jauh. (Soeharto, 2001).

2.4.1 Biaya Langsung

Biaya langsung atau *direct cost* adalah biaya untuk segala sesuatu yang akan menjadi komponen permanen hasil akhir pekerjaan. Biaya langsung terdiri dari:

1. Biaya material

Menyusun perkiraan biaya pembelian material sangat kompleks, mulai dari membuat spesifikasi, mencari sumber sampai membayar harganya. Terdapat berbagai alternatif yang tersedia untuk kegiatan tersebut, sehingga bila kurang tepat menanganinya mudah sekali membuat proyek menjadi tidak ekonomis.

2. Biaya upah tenaga kerja

Biaya tenaga kerja sangat dipengaruhi oleh macam-macam hal seperti panjangnya jam kerja yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu jenis pekerjaan keadaan tempat pekerjaan, keterampilan dan keahlian tenaga kerja yang bersangkutan. Biasa dipakai cara harian sebagai unit waktu dan banyaknya pekerjaan yang dapat diselesaikan dalam satu hari. Porsi tenaga kerja dapat mencapai 25-35% dari total biaya proyek.

3. Biaya peralatan

Suatu peralatan yang diperlukan untuk jenis survei maupun konstruksi haruslah termasuk di dalamnya bangunan-bangunan sementara, mesin-mesin, alat-alat tangan (*tools*). Biaya peralatan termasuk juga biaya sewa, pengangkutan, pemasangan alat, memindahkan, membongkar dan biaya operasi, juga dapat dimasukkan upah dari operator mesin dan pembantunya.

2.4.2 Biaya Tidak Langsung

Biaya tidak langsung atau *indirect cost* adalah pengeluaran untuk manajemen, supervisi serta jasa untuk pengadaan bagian proyek yang tidak akan menjadi bangunan permanen tetapi diperlukan dalam rangka proses pembangunan proyek. Biaya tidak langsung terdiri dari:

1. *Overhead* umum

Overhead umum biasanya tidak dapat segera dimasukkan ke suatu jenis pekerjaan dalam proyek itu, misalnya sewa kantor, peralatan kantor dan alat tulis menulis, air, listrik, telepon, asuransi, pajak, bunga uang, biaya-biaya notaris, biaya perjalanan dan pembelian berbagai macam barang-barang kecil.

2. *Overhead* proyek

Overhead proyek ialah biaya yang dapat dibebankan kepada proyek tetapi tidak dapat dibebankan kepada biaya bahan-bahan, upah tenaga kerja atau biaya alat-alat seperti misalnya asuransi, telepon yang dipasang di proyek, pembelian tambahan dokumen kontrak pekerjaan, pengukuran (*survey*), surat-surat ijin dan lain sebagainya. Jumlah overhead dapat berkisar antara 12 sampai 30%.

3. Profit

Biasanya keuntungan dinyatakan dengan prosentase dan jumlah biaya berjumlah sekitar 8 sampai 15% tergantung dari keinginan pemborong untuk mendapatkan proyek itu. Prosentase ini juga tergantung dari besarnya resiko pekerjaan, kesukaran-kesukaran yang akan timbul tidak tampak dan cara pembayaran dari pemberi pekerjaan.

4. Pajak

Berbagai macam pajak seperti PPN, PPh, dan lainnya atas hasil operasi perusahaan.

2.5 Rencana Anggaran Biaya

Anggaran biaya merupakan harga dari bangunan yang dihitung dengan teliti, cermat dan memenuhi syarat. Anggaran biaya pada bangunan yang sama akan berbeda-beda di masing-masing daerah, disebabkan karena harga bahan dan upah tenaga kerja.

Biaya (anggaran) adalah jumlah dari masing-masing hasil perkiraan volume dengan harga satuan pekerjaan yang bersangkutan.

Secara umum dapat disimpulkan sebagai berikut:

$$\text{RAB} = \Sigma (\text{volume}) \times \text{Harga Satuan Pekerjaan} \quad 2.26$$

2.5.1 Volume Pekerjaan

Menurut Bachtiar Ibrahim, 2007, yang dimaksud dengan volume suatu pekerjaan adalah menghitung jumlah banyaknya volume pekerjaan dalam satuan. Volume juga disebut sebagai kubikasi pekerjaan. Jadi volume (kubikasi) suatu pekerjaan, bukanlah merupakan volume (isi sesungguhnya), melainkan volume bagian pekerjaan dalam satu kesatuan.

2.5.2 Harga Satuan Pekerjaan

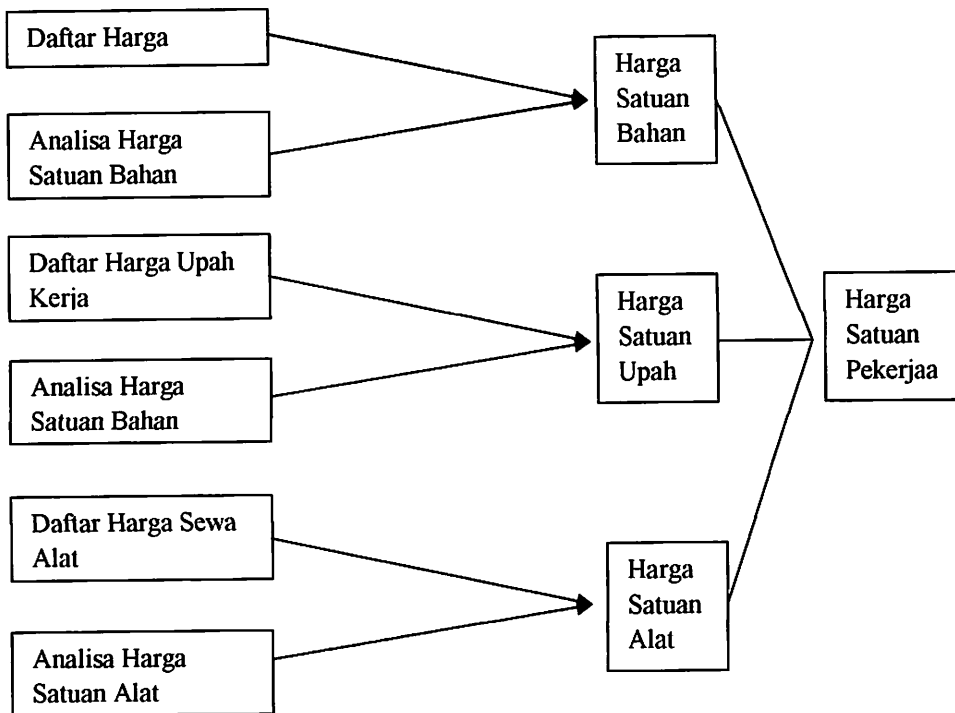
Harga satuan pekerjaan ialah jumlah harga bahan dan upah tenaga kerja berdasarkan perhitungan analisis. Harga bahan didapat di pasaran, dikumpulkan dalam satu daftar yang dinamakan *Daftar Harga Satuan Bahan*. Setiap bahan atau material mempunyai jenis dan kualitas sendiri. Hal ini menjadi harga material tersebut beragam. Untuk itu, sebagai patokan harga biasanya didasarkan pada lokasi daerah bahan tersebut berasal dan sesuai dengan harga patokan dari pemerintah.

Upah tenaga kerja didapatkan di lokasi, dikumpulkan dan dicatat dalam satu daftar yang dinamakan *Daftar Harga Satuan Upah*. Untuk menentukan upah pekerja dapat diambil standar harga yang berlaku di pasaran atau daerah tempat proyek dikerjakan yang sesuai dengan spesifikasi dari dinas PU. Dari ketiga metoda yang digunakan sudah termasuk peralatan kerja atau setiap pekerja harus mempunyai peralatan kerja sendiri yang mendukung keahlian masing-masing.

Untuk menentukan harga satuan alat dapat diambil standar harga yang berlaku di pasar atau daerah tempat proyek dikerjakan sesuai dengan spesifikasi dari dinas PU setempat yang dinamakan *Daftar Harga Satuan Alat*.

Secara umum dapat disimpulkan sebagai berikut.

$$\text{Harga Satuan Pekerjaan} = \text{H.S. Bahan} + \text{H.S. Upah} + \text{H.S. Alat} \quad 2.27$$



Gambar 2.8. Analisa Harga Satuan Pekerjaan

(Sumber: Sugeng Djojowiriono, *Manajemen Konstruksi*, Yogyakarta, 1984)

2.5.3 Analisa Harga Satuan

Analisa harga satuan pekerjaan merupakan analisa material, upah tenaga kerja, dan peralatan untuk membuat satu-satuan pekerjaan tertentu.

1. Analisa Harga Satuan Bahan

Analisa bahan suatu pekerjaan ialah menghitung banyaknya/volume masing-masing bahan, serta besarnya biaya yang dibutuhkan.

Kebutuhan bahan/material ialah besarnya jumlah bahan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan bagian pekerjaan dalam satu kesatuan pekerjaan (Bachtiar Ibrahim, 1994 dalam Deni Kurniawan, 2004).

Kebutuhan bahan dapat dicari dengan rumus sebagai berikut.

$$\Sigma \text{ Bahan} = \text{Volume pekerjaan} \times \text{Koefisien analisa} \quad 2.28$$

Indeks bahan merupakan indeks kuantum yang menunjukkan kebutuhan bangunan untuk setiap satuan jenis pekerjaan. Analisa bahan dari suatu pekerjaan merupakan kegiatan menghitung banyaknya/volume masing-masing bahan, serta besarnya biaya yang dibutuhkan sedangkan indeks satuan bahan menunjukkan banyaknya bahan yang diperlukan untuk menghasilkan 1 m³, 1 m², volume pekerjaan yang akan dikerjakan.

2. Analisa Harga Satuan Upah

Analisa upah suatu pekerjaan ialah menghitung banyaknya tenaga yang diperlukan, serta besarnya biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan tersebut.

Kebutuhan tenaga kerja ialah besarnya jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan untuk menyelesaikan bagian pekerjaan dalam satu kesatuan pekerjaan, kecepatan dan penyelesaian suatu pekerjaan tergantung dari kualitas dan kuantitas pekerjaannya (Deni Kurniawan, 2004).

Secara umum jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan untuk suatu volume pekerjaan tertentu dapat dicari dengan rumus berikut.

$$\Sigma \text{ Tenaga Kerja} = \text{Volume pekerjaan} \times \text{Koefisien analisa tenaga kerja} \quad 2.29$$

Indeks satuan tenaga kerja adalah besarnya jumlah tenaga yang dibutuhkan untuk menyelesaikan bagian pekerjaan dalam satuan pekerjaan.

3. Analisa Harga Satuan Alat

Harga satuan dasar alat terdiri dari:

a) Biaya Pasti

Biaya pasti (pengendalian modal dan bunga) setiap bulan dihitung sebagai berikut.

$$G = (B-C) \times D + F / (W) \quad 2.30$$

Dimana:

G = biaya pasti

B = harga alat setempat

C = nilai sisa (*salvage value*) yaitu nilai/harga dari peralatan bersangkutan setelah umur ekonominya berakhir. Biasanya nilai ini diambil 10% dari *initial cost* (harga pokok setempat).

D = faktor angsuran / pengembalian modal

A = umur ekonomis peralatan (*economic life years*) dalam tahun yang lamanya tergantung dari tingkat penggunaan dan standar dari pabrik pembuatnya

F = biaya asuransi pajak dan lain-lain per tahun

Besarnya nilai ini biasanya diambil sebesar 2 mil dari *initial cost* atau 2% dari nilai sisa alat.

$$= 0.002 \times B$$

$$= 0.003 \times c$$

W = jumlah jam alat dalam satu tahun

Bagi peralatan yang bertugas berat (memungkinkan bekerja secara terus menerus sepanjang tahun) dianggap bekerja 8 jam/hari dan 250 hari/tahun, maka:

$$W = 8 \times 250 \times 1 = 2000 \text{ jam/tahun}$$

Bagi peralatan yang bertugas sedang, dianggap bekerja 8 jam/hari dan 200 hari/tahun, maka:

$$W = 8 \times 200 \times 1 = 1600 \text{ jam/tahun}$$

b) Biaya Operasi dan Pemeliharaan Cara Teoritis

Besarnya biaya operasi dan pemeliharaan tiap-tiap unit peralatan yang dipergunakan.

c) Biaya Operasi dan Pemeliharaan Cara Pendekatan

Mengingat banyak ragamnya peralatan dan berbagai merek yang akan dipergunakan, estimator akan mengalami kesulitan apabila perhitungan biaya operasi dan pemeliharaan menggunakan manual tiap-tiap alat yang bersangkutan. Untuk memudahkan perhitungan biaya operasi dan pemeliharaan suatu peralatan dapat digunakan rumus-rumus pendekatan yang berlaku untuk seluruh macam peralatan.

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Subjek Penelitian

Subjek pada penelitian ini adalah proyek pembangunan sistem jaringan/ database jalan di kabupaten Seruyan, Kalimantan Tengah.

3.2 Objek Penelitian

Objek pada penelitian ini adalah menganalisa harga pekerjaan dengan menggunakan Pedoman Standar Minimal tahun 2010 oleh Ikatan Nasional Konsultan Indonesia (INKINDO) dengan metode SNI.

3.3 Data yang Diperlukan

Data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah:

1. *Billing Rate* pekerjaan
2. Rencana Anggaran Biaya (RAB) proyek tersebut
3. Pedoman analisa harga satuan SNI

3.4 Cara Pengumpulan Data

Cara pengumpulan data penelitian berdasarkan peraturan dan syarat-syarat yang berlaku (RKS) dan RAB dari proyek.

3.5 Persiapan Pengolahan Data

Sebelum dilakukan pengolahan data maka tahapan yang dilakukan adalah sebagai berikut.

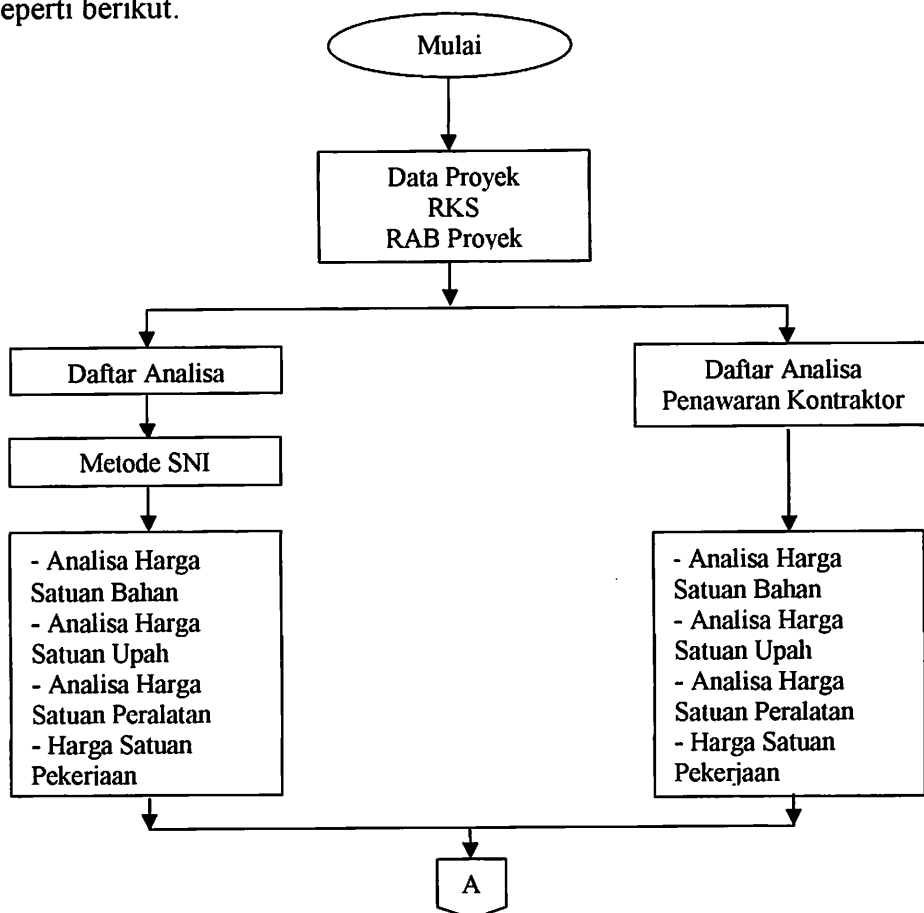
1. Studi pustaka dari berbagai buku-buku literatur

2. Merangkum teori yang saling berhubungan antara manajemen konstruksi dan lain-lain
3. Mengumpulkan data dari kontraktor perencana proyek pembangunan sistem jaringan/ database jalan di kabupaten Seruyan
4. Mengumpulkan data yang diperoleh dari buku pedoman analisa
5. Menghitung harga satuan bahan, upah dan pekerjaan
6. Menganalisa harga satuan pekerjaan tiap jenis pekerjaan yang diteliti
7. Mendapatkan perbandingan harga satuan pekerjaan tiap jenis pekerjaan yang diteliti

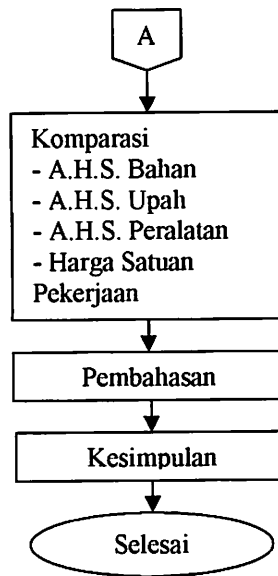
3.6 Rancangan Penelitian

3.6.1 Diagram Alir Penelitian

Tahapan penelitian yang akan dilakukan diwujudkan dalam bentuk *flow chart* seperti berikut.



Gambar 3.1 Skema Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.1 Skema Lanjutan Diagram Alir Penelitian

Tahapan pada *flow chart* tersebut secara detail seperti berikut.

1. Data proyek, meliputi:

a. Surat Perjanjian Proyek, yaitu:

- Syarat-Syarat Umum Kontrak
- Syarat-Syarat Khusus Kontrak
- Surat Penawaran dan RAB
- Jadwal Waktu Pelaksanaan
- Metode Pelaksanaan (Usulan Teknis)

b. Spesifikasi Teknis

c. Kerangka Acuan Kerja

d. Laporan awal

e. Laporan akhir

2. Daftar analisa menggunakan metode SNI

Perhitungan kebutuhan biaya tenaga kerja, bahan dan peralatan untuk mendapatkan harga satuan satu jenis pekerjaan sesuai dengan Panduan

Analisis Harga Satuan yang di terbitkan Departemen Pekerjaan Umum sebagai Standar Nasional Indonesia. Prinsip dari metode SNI yaitu perhitungan harga satuan pekerjaan yang berlaku untuk seluruh Indonesia, berdasarkan harga satuan bahan, harga satuan upah kerja dan harga satuan alat sesuai dengan kondisi setempat.

3. Daftar Analisa Penawaran Kontraktor

Perhitungan anggaran biaya yang di estimasi oleh kontraktor sebagai penawaran kepada pemilik proyek

4. Komparasi antara analisa SNI dan analisa penawaran kontraktor

Komparasi berarti membandingkan hasil dari analisa yang dilakukan mengenai harga satuan bahan, harga satuan upah kerja dan harga satuan alat.

5. Pembahasan

Pada pembahasan menjelaskan tentang prosentase perbandingan selisih dan rasio harga satuan pekerjaan

6. Kesimpulan

Kesimpulan merupakan hasil dari analisa yang dilakukan.

3.7 Pengolahan Data

Perhitungan analisa data untuk evaluasi rencana anggaran biaya dari penawaran kontraktor dengan metode SNI, tahapan tersebut adalah sebagai berikut.

3.7.1 Menentukan Rencana Anggaran Biaya Dengan Metode SNI

1. Dari penawaran kontraktor maka dapat diketahui jumlah tenaga kerja dan bahan (material) dan alat yang dibutuhkan. Hal tersebut dapat digunakan untuk

menghitung estimasi biaya dengan metode SNI. Adapun data penawaran kontraktor sebagai berikut.

Tabel 3.1 Rekapitulasi Data Penawaran Kontraktor

Administrasi	Rp	49.825.000,00
Survei Pendahuluan	Rp	71.200.000,00
Survei Topografi	Rp	86.550.000,00
Pengolahan Database Jalan	Rp	76.700.000,00
Dokumen Tender	Rp	9.725.000,00
Jumlah	Rp	294.000.000,00

Tabel 3.2 Harga Satuan Pekerjaan Administrasi

Layanan Keahlian					
Personil	Org	Bln	Org/Bln	Satuan(Rp)	Total (Rp)
Team Leader/ Ahli Teknik Sipil	1	1,5	1,5	7.000.000,00	10.500.000,00
Sekretaris/ Typist	2	1,5	3	2.500.000,00	7.500.000,00
Draftman/ Operator Auto Cad	3	1,5	4,5	3.500.000,00	15.750.000,00
Office Boy	1	1,5	1,5	1.500.000,00	2.250.000,00
				Sub Total A: Rp	36.000.000,00
Transport					
Macam	Unit	Bln	Unit/Bln	Satuan (Rp)	Total (Rp)
Transportasi Lokal					
Operasional dan Pemeliharaan Mobil	1	1,5	1,5	2.500.000,00	3.750.000,00
Operasional dan Pemeliharaan Sepeda Motor	3	1,5	4,5	500.000,00	2.250.000,00
				Sub Total B: Rp	6.000.000,00
Peralatan					
Macam	Unit	Bln	Unit/Bln	Satuan (Rp)	Total (Rp)
Pemeliharaan Komputer dan Printer	5	1,5	7,5	450.000,00	3.375.000,00
				Sub Total C: Rp	3.375.000,00

Material					
Macam	Unit	Vol	Unit/Bln	Satuan (Rp)	Total (Rp)
Laporan Akhir/ Final Report	1	6	6	450.000,00	2.700.000,00
Tinta Komputer	Ls	-	-	750.000,00	750.000,00
Alat-alat Tulis	Ls	-	-	1.000.000,00	1.000.000,00
Sub Total D: Rp					4.450.000,00
Jumlah I: Rp					49.825.000,00

Tabel 3.3 Harga Satuan Pekerjaan Survei Pendahuluan

Layanan Keahlian					
Personil	Org	Bln	Org/Bln	Satuan(Rp)	Total (Rp)
Ahli Teknik Sipil	1	1	1	6.000.000,00	6.000.000,00
Asisten Ahli Teknik Sipil	2	1	2	4.500.000,00	9.000.000,00
Surveyor	3	1	2	4.000.000,00	8.000.000,00
Asisten Surveyor	6	1	6	3.500.000,00	21.000.000,00
Sub Total A: Rp					44.000.000,00

Transport					
Macam	Unit	Bln	Unit/Bln	Satuan (Rp)	Total (Rp)
Transportasi dan Akomodasi Survei					
Kuala Pembuang-Site-Kuala Pembuang	Ls	-	-		18.500.000,00
Sub Total B: Rp					18.500.000,00

Peralatan					
Macam	Unit	Bln	Unit/Bln	Satuan (Rp)	Total (Rp)
Kamera	1	1	1	250.000,00	250.000,00
Pita Ukur	1	1	1	150.000,00	150.000,00
Sub Total C: Rp					400.000,00

Material					
Macam	Unit	Vol	Unit/Bln	Satuan (Rp)	Total (Rp)
Perlengkapan Personil	Ls	-	-	-	4.000.000,00
Laporan	1	6	6	300.000,00	1.800.000,00
Alat-alat Tulis	Ls	-	-	-	1.500.000,00
Dokumentasi	Ls	-	-	-	1.000.000,00
Sub Total D: Rp					8.300.000,00
Jumlah II: Rp					71.200.000,00

Tabel 3.4 Harga Satuan Pekerjaan Survei Topografi

Layanan Keahlian					
Personil	Org	Bln	Org/Bln	Satuan(Rp)	Total (Rp)
Ahli Teknik Sipil	1	1	1	6.000.000,00	6.000.000,00
Asisten Ahli Teknik Sipil	2	1	2	4.500.000,00	9.000.000,00
Surveyor	3	1	4	4.000.000,00	16.000.000,00
Asisten Surveyor	6	1	6	3.500.000,00	21.000.000,00
				Sub Total A: Rp	52.000.000,00
Transport					
Macam	Unit	Bln	Unit/Bln	Satuan (Rp)	Total (Rp)
Transportasi dan Akomodasi Survei					
Kuala Pembuang-Site-Kuala Pembuang	Ls	-	-	-	24.250.000,00
				Sub Total B: Rp	24.250.000,00
Peralatan					
Macam	Unit	Bln	Unit/Bln	Satuan (Rp)	Total (Rp)
Pemeliharaan Theodolit	1	1	1	500.000,00	500.000,00
Pemeliharaan GPS	1	1	1	500.000,00	500.000,00
Pita Ukur	2	1	2	100.000,00	200.000,00
Kamera	1	1	1	500.000,00	500.000,00
				Sub Total C: Rp	1.700.000,00
Material					
Macam	Unit	Vol	Unit/Bln	Satuan (Rp)	Total (Rp)
Perlengkapan Personil	Ls	-	-	-	4.500.000,00
Pita Ukur 100m	2	1	2	100.000,00	200.000,00
Pita Ukur 7m	2	1	2	25.000,00	50.000,00
Alat-alat Tulis, Buku	Ls	-	-	-	1.000.000,00
Cat, Paku dll	Ls	-	-	-	750.000,00
Laporan Survei Topografi	1	6	6	350.000,00	2.100.000,00
				Sub Total D: Rp	8.600.000,00
				Jumlah III: Rp	86.550.000,00

Tabel 3.5 Harga Satuan Pekerjaan Pengolahan Data

Layanan Keahlian					
Personil	Org	Bln	Org/Bln	Satuan(Rp)	Total (Rp)
Ahli Teknik Sipil	1	1,5	1,5	6.000.000,00	9.000.000,00
Ass. Teknik Sipil	2	1,5	3	4.500.000,00	13.500.000,00
Tenaga Ahli Komputer	1	1,5	1,5	6.000.000,00	9.000.000,00
Ass. Ahli Komputer	2	1,5	3	4.500.000,00	13.500.000,00
				Sub Total A: Rp	45.000.000,00
Transport					
Macam	Unit	Bln	Unit/Bln	Satuan (Rp)	Total (Rp)
Transportasi lokal dan Akomodasi Asisten	4	4	16	550.000,00	8.800.000,00
				Sub Total B: Rp	8.800.000,00
Peralatan					
Macam	Unit	Bln	Unit/Bln	Satuan (Rp)	Total (Rp)
Pemeliharaan Komputer dan Printer	2	1,5	4	450.000,00	1.350.000,00
Kalkulator	2	1,5	4	100.000,00	300.000,00
				Sub Total C: Rp	1.650.000,00
Material					
Macam	Unit	Vol	Unit/Bln	Satuan (Rp)	Total (Rp)
Kertas Milimeter	Ls	Ls	Ls	-	250.000,00
Alat-alat Tulis	Ls	-	-	-	1.500.000,00
Gambar/DED	Ls	6	6	750.000,00	4.500.000,00
Program Komputer Database Jalan dan Perlengkapan	Ls	-	-		15.000.000,00
				Sub Total D: Rp	21.250.000,00
				Jumlah IV: Rp	76.700.000,00

Tabel 3.6 Harga Satuan pekerjaan Dokumen Tender

Layanan Keahlian					
Personil	Org	Bln	Org/Bln	Satuan(Rp)	Total (Rp)
Document Specialist	1	1	1	2.750.000,00	2.750.000,00
Tecnician	1	1	1	1.500.000,00	1.500.000,00
				Sub Total A: Rp	4.250.000,00

Transport					
Macam	Unit	Bln	Unit/Bln	Satuan (Rp)	Total (Rp)
Transportasi Lokal	Ls	-	-	1.500.000,00	1.500.000,00
				Sub Total B: Rp	1.500.000,00
Peralatan					
Macam	Unit	Bln	Unit/Bln	Satuan (Rp)	Total (Rp)
Pemeliharaan Komputer dan Printer	2	1	2	450.000,00	900.000,00
				Sub Total C: Rp	900.000,00
Material					
Macam	Unit	Vol	Unit/Bln	Satuan (Rp)	Total (Rp)
Pengadaan Dokumen Lelang	Ls	-	-	-	750.000,00
Alat-alat Tulis, Material dan Fotocopy	Ls	-	-	-	2.350.000,00
				Sub Total D: Rp	3.075.000,00
				Jumlah V: Rp	9.725.000,00

2. Berdasarkan *billing rate* pada tahun 2010 dan koefisien untuk daerah sesuai dengan ketentuan, maka untuk menghitung harga satuan secara umum menggunakan rumus sebagai berikut.

Harga satuan bahan = jumlah bahan x volume pekerjaan x koefisien analisa

Harga satuan alat = jumlah alat x volume pekerjaan x koefisien analisa

Harga satuan upah = jumlah tenaga kerja x volume pekerjaan x koefisien analisa

Proses perhitungan menggunakan metode SNI adalah sebagai berikut.

a. Menghitung setiap harga satuan upah seperti berikut

Layanan Keahlian						
Personil	Org	Bln	Org/Bln	Satuan(Rp)	Indeks	Total (Rp)
Team Leader Ahli Teknik Sipil	1	1,5	1,5	6700000	0,9+6	=N15*O15*P15
Sekretaris Typist	2	1,5	3	4500000	0,9+6	12771000
Draftman Operator Auto Cad	3	1,5	4,5	3350000	0,9+6	14260950
Office Boy	1	1,5	1,5	1700000	0,9+6	2412300
					Sub Total A: Rp	38951550

Gambar 3.2 Harga Satuan Upah

Pada Gambar 3.2, maka dapat dihitung harga satuan upah dengan formula sebagai berikut.

$$= N15 * O15 * P15$$

$$= 1.5 * 6700000 * 0.946$$

$$= \text{Rp. } 9.507.300,00$$

Untuk menghitung harga satuan upah maka lakukan perhitungan yang sama.

b. Menghitung setiap harga satuan alat seperti berikut ini.

K	L	M	N	O	P	Q
Peralatan						
Macan	Unit	Bln	Unit Bln	Satuan (Rp)	Indeks	Total (Rp)
Pemeliharaan Theodolit	1	1	1	500000	1.111	=N90*O90*P90
Pemeliharaan GPS	1	1	1	500000	1.111	555500
Pita Ukur	2	1	2	100000	1.111	222200
Kamera	1	1	1	250000	1.111	277750
Sub Total C: Rp						1610950

Gambar 3.3 Harga Satuan Alat

Pada Gambar 3.3, maka dapat dihitung harga satuan alat dengan formula sebagai berikut.

$$= N90 * O90 * P90$$

$$= 1 * 500000 * 1.111$$

$$= \text{Rp. } 555.500,00$$

Untuk menghitung harga satuan alat maka lakukan perhitungan yang sama.

c. Menghitung setiap harga satuan material seperti berikut ini.

K	L	M	N	O	P	Q
Material						
Macan	Unit	Vol	Unit Bln	Satuan (Rp)	Indeks	Total (Rp)
Perlengkapan Personil	Ls			4000000	1.111	4444000
Laporan	1	6	6	140000	1.111	=N68*O68*P68
Alat-alat Tulis	Ls			1500000	1.111	1666500
Dokumentasi	Ls			1000000	1.111	1111000
Sub Total D: Rp						8154740
Jumlah II: Rp						98116040

Gambar 3.4 Harga Satuan Material

Pada Gambar 3.4, maka dapat dihitung harga satuan material dengan formula sebagai berikut.

$$= N68 * O68 * P68$$

$$= 6 * 140000 * 1.111$$

$$= \text{Rp. } 933.240,00$$

Untuk menghitung harga satuan alat maka lakukan perhitungan yang sama.

3. Dari harga satuan tersebut maka dapat dihitung harga satuan pekerjaan dengan persamaan berikut ini.

$$\text{Harga Satuan Pekerjaan} = \text{H.S. Bahan} + \text{H.S. Upah} + \text{H.S. Alat}$$

Adapun hasil perhitungan setiap satuan pekerjaan adalah sebagai berikut.

Tabel 3.7 Harga Satuan Pekerjaan Administrasi

Layanan Keahlian						
Personil	Org	Bln	Org/Bln	Satuan(Rp)	Indeks	Total (Rp)
Team Leader/ Ahli Teknik Sipil	1	1,5	1.5	6700000	0.946	9507300
Sekretaris/ Typist	2	1,5	3	4500000	0.946	12771000
Draftman/ Operator Auto Cad	3	1,5	4.5	3350000	0.946	14260950
Office Boy	1	1,5	1.5	1700000	0.946	2412300
					Sub Total A: Rp	38951550
Transport						
Macam	Unit	Bln	Unit/Bln	Satuan (Rp)	Indeks	Total (Rp)
Transportasi Lokal						
Operasional dan Pemeliharaan Mobil	1	1.5	1.5	8300000	1.111	13831950
Operasional dan Pemeliharaan Sepeda Motor	3	1.5	4.5	1400000	1.111	6999300
					Sub Total B: Rp	20831250

Bersambung di halaman berikutnya

Peralatan						
Macam	Unit	Bln	Unit/Bln	Satuan (Rp)	Indeks	Total (Rp)
Pemeliharaan Komputer dan Printer	5	1.5	7.5	1700000	1.111	14165250
					Sub Total C: Rp	14165250
Material						
Macam	Unit	Vol	Unit/Bln	Satuan (Rp)	Indeks	Total (Rp)
Laporan Akhir/ Final Report	1	6	6	320000	1.111	2133120
Tinta Komputer	Ls			750000	1.111	833250
Alat-alat Tulis	Ls			1000000	1.111	1111000
					Sub Total D: RP	4077370
					Jumlah I: Rp	78025420

Tabel 3.8 Harga Satuan Pekerjaan Survei Pendahuluan

Layanan Keahlian						
Personil	Org	Bln	Org/Bln	Satuan(Rp)	Indeks	Total (Rp)
Ahli Teknik Sipil	1	1	1	17400000	0.946	16460400
Asisten Ahli Teknik Sipil	2	1	2	8400000	0.946	15892800
Surveyor	3	1	3	6200000	0.946	17595600
Asisten Surveyor	6	1	6	3350000	0.946	19014600
					Sub Total A: Rp	68963400
Transport						
Macam	Unit	Bln	Unit/Bln	Satuan (Rp)	Indeks	Total (Rp)
Transportasi dan Akomodasai Survei Kuala Pembuang-Site-Kuala Pembuang	Ls	-	-	18500000	1.111	20553500
					Sub Total B: Rp	20553500
Peralatan						
Macam	Unit	Bln	Unit/Bln	Satuan (Rp)	Indeks	Total (Rp)
Kamera	1	1	1	250000	1.111	277750
Pita Ukur	1	1	1	150000	1.111	166650
					Sub Total C: Rp	444400

Material						
Macam	Unit	Vol	Unit/Bln	Satuan (Rp)	Indeks	Total (Rp)
Perlengkapan Personil	Ls			4000000	1.111	4444000
Laporan	1	6	6	140000	1.111	933240
Alat-alat Tulis	Ls			1500000	1.111	1666500
Dokumentasi	Ls			1000000	1.111	1111000
					Sub Total	
					D: Rp	8154740
					Jumlah	
					II: Rp	98116040

Tabel 3.9 Harga Satuan Pekerjaan Survei Topografi

Layanan Keahlian						
Personil	Org	Bln	Org/Bln	Satuan(Rp)	Total (Rp)	
Ahli Teknisk Sipil	1	1	1	17400000	0.946	16460400
Asisten Ahli Teknik Sipil	2	1	2	8400000	0.946	15892800
Surveyor	3	1	3	6200000	0.946	17595600
Asisten Surveyor	6	1	6	3350000	0.946	19014600
					Sub Total	
					A: Rp	68963400

Transport						
Macam	Unit	Bln	Unit/Bln	Satuan (Rp)	Indeks	Total (Rp)
Transportasi dan Akomodasi Survei						
Kuala Pembuang-Site-Kuala Pembuang	Ls	-	-	24250000	1.111	26941750
					Sub Total	
					B: Rp	26941750

Peralatan						
Macam	Unit	Bln	Unit/Bln	Satuan (Rp)	Indeks	Total (Rp)
Pemeliharaan Theodolit	1	1	1	500000	1.111	555500
Pemeliharaan GPS	1	1	1	500000	1.111	555500
Pita Ukur	2	1	2	100000	1.111	222200
Kamera	1	1	1	250000	1.111	277750
					Sub Total	
					C: Rp	1610950

Bersambung di halaman berikutnya

Material						
Macam	Unit	Vol	Unit/Bln	Satuan (Rp)	Indeks	Total (Rp)
Perlengkapan Personil	Ls	-	-	4500000	1.111	4999500
Pita Ukur 100m	2	1	2	100000	1.111	222200
Pita Ukur 7m	2	1	2	25000	1.111	55550
Alat-alat Tulis, Buku	Ls	-	-	1000000	1.111	1111000
Cat, Paku dll	Ls	-	-	750000	1.111	833250
Laporan Survei Topografi	1	6	6	480000	1.111	3199680
					Sub Total D: Rp	10421180
					Jumlah III: Rp	107937280

Tabel 3.10 Harga Satuan Pekerjaan Pengolahan Database Jalan

Layanan Keahlian						
Personil	Org	Bln	Org/Bln	Satuan(Rp)	Indeks	Total (Rp)
Ahli Teknik Sipil	1	1.5	1.5	17400000	0.946	24690600
Ass. Teknik Sipil	2	1.5	3	8400000	0.946	23839200
Tenaga Ahli Komputer	1	1.5	1.5	8100000	0.946	11493900
Ass. Ahli Komputer	2	1.5	3	3950000	0.946	11210100
					Sub Total A: Rp	71233800

Transport						
Macam	Unit	Bln	Unit/Bln	Satuan (Rp)	Indeks	Total (Rp)
Transportasi Lokal dan Akomodasi Asisten	4	4	16	1400000	1.111	24886400
					Sub Total B: Rp	24886400

Peralatan						
Macam	Unit	Bln	Unit/Bln	Satuan (Rp)	Indeks	Total (Rp)
Pemeliharaan Komputer dan Printer	2	1.5	4	1700000	1.111	7554800
Kalkulator	2	1.5	4	100000	1.111	444400
					Sub Total C: Rp	7999200

Bersambung di halaman berikutnya

Material						
Macam	Unit	Vol	Unit/Bln	Satuan (Rp)	Indeks	Total (Rp)
Kertas Milimeter	Ls			250000	1.111	277750
Alat-alat Tulis	Ls			1500000	1.111	1666500
Gambar/DED	1	6	6	750000	1.111	4999500
Program Komputer Database Jalan dan Perlengkapan	Ls			15000000	1.111	16665000
Sub Total D: Rp						23608750
Jumlah IV: Rp						127728150

Tabel 3.11 Harga Satuan Pekerjaan Dokumen Tender

Layanan Keahlian						
Personil	Org	Bln	Org/Bln	Satuan(Rp)	Indeks	Total (Rp)
Document Specialist	1	1	1	4500000	1.111	4999500
Tecnician	1	1	1	3950000	1.111	4388450
Sub Total A: Rp						9387950

Transport						
Macam	Unit	Bln	Unit/Bln	Satuan (Rp)	Indeks	Total (Rp)
Transportasi Lokal	Ls	-	-	1500000	1.111	1666500
Sub Total B: Rp						1666500

Peralatan						
Macam	Unit	Bln	Unit/Bln	Satuan (Rp)	Indeks	Total (Rp)
Pemeliharaan Komputer dan Printer	2	1	2	1700000	1.111	3777400
Sub Total C: Rp						3777400

Material						
Macam	Unit	Vol	Unit/Bln	Satuan (Rp)	indeks	Total (Rp)
Pengadaan Dokumen Lelang	Ls	-	-	750000	1.111	833250
Alat-alat Tulis, Material dan Fotocopy	Ls	-	-	2350000	1.111	2610850
Sub Total D: Rp						3444100
Jumlah V: Rp						18275950

Tabel 3.12 Rekapitulasi Data Penawaran Metode SNI

Administrasi	Rp	78.025.420,00
Survei Pendahuluan	Rp	98.116.040,00
Survei Topografi	Rp	107.937.280,00
Pengolahan Database Jalan	Rp	127.728.150,00
Dokumen Tender	Rp	18.275.950,00
Jumlah	Rp	430.082.840,00

3.7.2 Menentukan Selisih dan Rasio antara RAB Metode SNI dan Metode Lapangan

1. Selisih dari kedua metode dihitung dengan persamaan berikut.

$$\text{Selisih H. S. Pekerjaan} = \frac{\text{H.S. pekerjaan tertinggi} - \text{H.S. pekerjaan terendah}}{\text{H.S. pekerjaan tertinggi}} \times 100\%$$

Dari Tabel 3.11, misalnya pada pekerjaan survei topografi diperoleh harga satuan pekerjaan SNI = Rp.107.937.280,00 dan pada Tabel 3.1 harga satuan pekerjaan Lapangan = Rp. 86.550.000,00

Contoh perhitungan selisih perbandingan harga satuan pekerjaan survei topografi adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Selisih H. S. Pekerjaan} &= \frac{\text{H. S. pekerjaan tertinggi} - \text{H. S. pekerjaan terendah}}{\text{H. S. pekerjaan tertinggi}} \times 100\% \\ &= \frac{\text{Rp.107.937.280,00} - \text{Rp. 86.550.000,00}}{\text{Rp.107.937.280,00}} \times 100\% \\ &= 19.81\% \end{aligned}$$

Dengan menggunakan perhitungan seperti di atas maka diperoleh hasil selisih sebagai berikut.

Tabel 3.13 Selisih Harga Satuan Pekerjaan

Jenis Pekerjaan	%
Administrasi	36.143
Survei Pendahuluan	27.433
Survei Topografi	19.815
Pengolahan Database Jalan	39.951
Dokumen Tender	46.788

Dari selisih harga satuan pekerjaan tiap item pekerjaan bisa dicari selisih perbandingan rata-rata

$$\text{Selisih perbandingan rata - rata} = \frac{\Sigma \text{ selisih perbandingan tiap item pekerjaan}}{n \text{ item pekerjaan}}$$

$$\begin{aligned} \text{Selisih perbandingan rata - rata} &= \frac{170.129}{5} \\ &= 34.026 \end{aligned}$$

Dari selisih tersebut maka dapat dibuat suatu grafik komparasi untuk setiap satuan maupun jenis pekerjaan.

2. Rasio harga satuan pekerjaan merupakan perbandingan biaya antara harga satuan pekerjaan yang berhubungan, maka dapat menggunakan persamaan berikut.

$$\text{Rasio H. S. Pekerjaan} = \frac{\text{Harga satuan pekerjaan tertinggi}}{\text{Harga satuan pekerjaan terendah}}$$

Dari Tabel 3.1 Rekapitulasi Data Penawaran Kontraktor dan Tabel 3.11 Rekapitulasi Data Penawaran Metode SNI maka dapat dihitung rasio untuk masing-masing pekerjaan, misalnya untuk jenis pekerjaan survei topografi.

$$\text{Rasio H. S. Pekerjaan Topografi} = \frac{107.937.280,00}{86.550.000,00}$$

$$= 1.247$$

Dengan menggunakan perhitungan seperti di atas maka diperoleh hasil selisih sebagai berikut.

Tabel 3.14 Rasio harga Satuan Pekerjaan

Jenis Pekerjaan	Rasio
Administrasi	1.566
Survei Pendahuluan	1.378
Survei Topografi	1.247
Pengolahan Database Jalan	1.665
Dokumen Tender	1.879

3. *Profit* merupakan keuntungan yang dinyatakan dengan prosentase yang berjumlah sekitar 10%. Adapun perhitungannya adalah sebagai berikut.

$$\text{Profit} = \text{RAB} \times 10\%$$

$$\text{Profit} = 294.000.000,00 \times 10\%$$

$$= \text{Rp. } 29.400.000,00$$

3.8 Pengukuran Topografi

Tujuan pengukuran topografi dalam kegiatan ini adalah mengumpulkan data berupa titik ikat yang memiliki koordinat UTM, aliyemen horisontal dan vertikal, data konstruksi jalan, pelengkap jalan, bangunan pengaman jalan, utilitas publik dan data luas jalan DAMIJA.

3.8.1 Persiapan

Pada tahap persiapan yang dilaksanakan pada dasarnya adalah sebagai berikut.

1. Persiapan personil, mobilisasi serta base camp.
2. Penyediaan peralatan (alat ukur dan alat kegiatan di lapangan) untuk melakukan survei. Serata penyediaan peralatan omputer untuk pengolahan data dan penggambaran.
3. Menyusun rencanan kerja detail dengan presentasi keberhasilan yang akan dicapai dalam setiap bagian pekerjaan, Hal ini dilakukan untuk menjamin agar pelaksanaan pekerjaan ini dapat terselesaikan tepat waktu dan sesuai dengan syarat dan mutu yang ditentukan serta tidak menyimpang dari spesifikasi teknis yang ditetapkan.
4. Orientasi lapangan perlu dilakukan dengan tujuan
 - Dapat menentukan metode kerja
 - Untuk mengetahui batas-batas daerah pengukuran
 - Untuk mengetahui posisi Bench Mark atau titik-titik tetap yang sudah ada disekitar lokasi pengukuran

3.8.2 Pekerjaan Lapangan

1. Pembuatan dan Pemasangan Patok

Titik ikat harus dibuat sesuai dengan ketentuan yang berlaku dan ditempatkan di daerah yang aman serta mudah terlihat. Titik ikat dipasang setiap 5 km dan pada setiap lokasi jembatan dipasang minimal 3 buah, masing-masing 1 pasang di setiap sisi sungai dan 1 buah di sekitar sungai yang posisinya aman dari gerusan air sungai. Titik ikat diusahakan terikat dengan Jaringan Kontrol Horisontal/Vertikal yang sudah memiliki koordinat UTM.

2. Pengukuran Poligon

Peralatan:

- a. Theodolit T-0 dengan ketelitian pengamatan 20"
- b. Statif
- c. Kompas
- d. Roll meter
- e. Rambu ukur
- f. Patok dan alat tulis

Langkah kerja:

Pengukuran poligon adalah untuk mendapatkan data posisi yang tepat pada arah horisontal dari titik-titik poligon atau patok yang ditetapkan di lapangan, dan cara pengukuran harus disesuaikan dengan ketentuan

- a. Pengukuran poligon dengan bentuk geometris terbuka dan diikatkan pada titik tetap yang sudah ada yaitu Jaringan Kontrol Horisontal/Vertikal (JKH/V).
- b. Pengukuran sudut dengan satu seri (sudut rata-rata dari dua sudut tunggal dengan pengamatan biasa dan luar biasa).
- c. Pengukuran jarak
- d. Panjang sisi poligon tidak boleh lebih dari 250 meter.
- e. Selisih pembacaan piringan horisontal yang diperbolehkan 10" kali akar jumlah titik poligon.
- f. Data-data yang harus dikumpulkan adalah sebagai berikut.
 - Jarak dari
 - Bacaan piringan horisontal biasa dan luar biasa
 - Bacaan sudut vertikal
 - Bacaan rambu ukur

- Bacaan tinggi instrument
- Sket lokasi, nomor titik poligon dari jalur pengukuran.

3. Pengukuran Sipat Datar Memanjang

Peralatan:

- a. Waterpass
- b. Rambu ukur
- c. Statif
- d. Patok kayu
- e. Alat tulis

Langkah kerja:

Pengukuran sipat datar adalah untuk menentukan elevasi titik ikat dan titik-titik poligon yang berhubungan dengan titik referensi yang diambil yaitu Jaringan Kontrol Horisontal/Vertikal, cara pengukuran harus sesuai dengan ketentuan.

- a. Metode pengukuran sipat datar dilakukan secara pergi pulang.
- b. Alat diusahakan berada di tengah di antara rambu belakang dan rambu muka, dalam hal ini jarak pengukuran muka dan belakang diambil kira-kira sama panjang.
- c. Jarak antara alat dan rambu maksimum 50 meter.
- d. Bacaan benang harus terbaca keseluruhan (benang atas, bawah dan tengah).
- e. Kesalahan elevasi pengukuran sipat datar memanjang harus tidak lebih dari $10 \text{ mm} \times \sqrt{D(\text{km})}$ sesuai dengan ketentuan.
- f. Sebelum melakukan pengukuran terlebih dahulu dilakukan kalibrasi pada alat sipat datar.
- g. Data yang harus dikumpulkan: bacaan rambu ukur benang atas (ba), benang tengah (bt) dan benang bawah (bb).

4. Pengukuran Profil Memanjang

Peralatan:

- a. Waterpas
- b. Rambu ukur
- c. Statif
- d. Roll meter
- e. Patok kayu
- f. Alat tulis

Langkah kerja:

- a. Pengukuran profil memanjang ditentukan titik-titik poligon.
- b. Pengambilan detail untuk pengukuran profil memanjang ini adalah sepanjang jalur trase jalan.
- c. Data-data yang harus dikumpulkan adalah:
 - Tinggi alat (ta)
 - Bacaan piringan horisontal ke rambu belakang
 - Bacaan horisontal ke rambu muka
 - Bacaan rambu ukur
 - Bacaan sudut vertikal

Sket lokasi pengukuran dengan keterangan yang jelas

5. Pengukuran Profil Melintang

Peralatan:

- a. Waterpas
- b. Rambu ukur
- c. Statif
- d. Roll meter

e. Alat tulis

Langkah kerja:

- a. Pengukuran profil melintang dilakukan dititik-titik yang sudah ditentukan
- b. Arah profil kiri dan kanan diperoleh dari bacaan horizontal waterpas, dengan besarnya sudut yang sudah ditentukan untuk masing-masing titik yang akan dilakukan pengukuran profil melintang.
- c. Panjang pengukuran profil kiri dan kanan sampai batas yang ditentukan,yaitu sampai DAMIJA.
- d. Data-data yang harus dikumpulkan adalah:
 - Tinggi alat (ta)
 - Bacaan rambu ukur
 - Sket lokasi pengukuran disertai keterangan yang jelas

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dibahas analisa harga satuan pekerjaan pada proyek penyusunan database jalan untuk dua kecamatan dan pendataan titik koordinat jalan se-kabupaten Seruyan, Kalteng.

4.1 Perbandingan Indeks Analisa Harga Satuan Pekerjaan

Indeks merupakan faktor pengali/koeffisien sebagai dasar perhitungan biaya langsung personil dan non personil. Indeks biaya langsung non personil adalah indeks kuantum yang menunjukkan kebutuhan bahan pada setiap satuan jenis pekerjaan sedangkan indeks biaya langsung personil adalah indeks kuantum yang menunjukkan kebutuhan personil/ tenaga kerja untuk mengerjakan setiap satuan pekerjaan.

Indeks pada metode SNI untuk biaya langsung personil dan biaya langsung non personil adalah sebagai berikut.

Indeks biaya langsung personil : 0.946

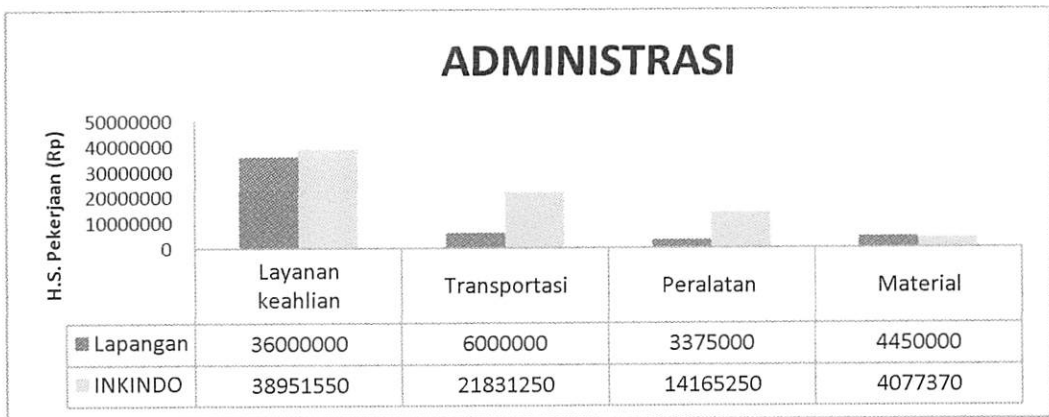
Indeks biaya langsung non personil : 1.111

Sedangkan pada metode Lapangan, RAB penawaran tidak menggunakan indeks pekerjaan.

4.2 Perbandingan Harga Satuan Pekerjaan

4.2.1 Perbandingan Harga Satuan Pekerjaan Administrasi

Pada hasil analisis harga satuan pekerjaan administrasi dapat dibuat suatu grafik perbandingan. Grafik perbandingan tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.1 Grafik Perbandingan Harga Satuan Pekerjaan Administrasi.

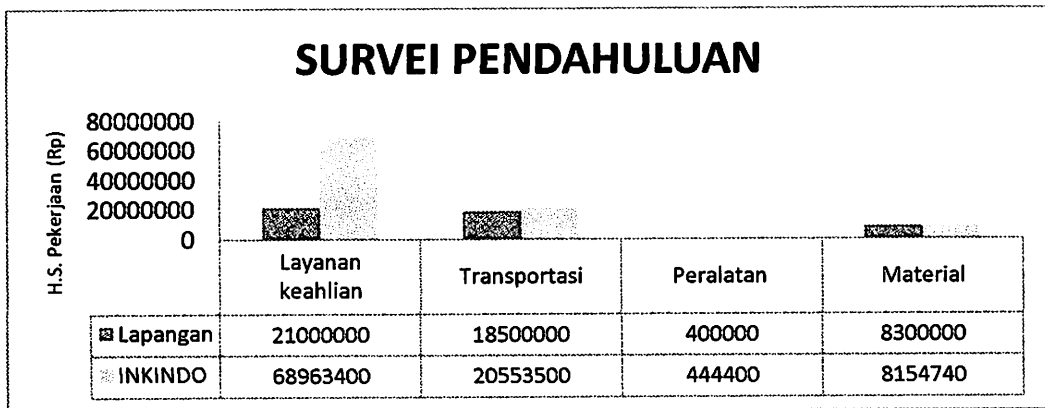


Gambar 4.1 Grafik Perbandingan Harga Satuan Pekerjaan Administrasi

Pada grafik tersebut, terlihat bahwa hampir keseluruhan harga satuan pada SNI (INKINDO) lebih besar daripada Lapangan, kecuali harga satuan material (bahan). Harga satuan pekerjaan pada SNI adalah Rp. 78.025.420,00 sedangkan Lapangan adalah Rp. 49.825.000,00. Harga satuan pekerjaan pada Sni lebih besar dibandingkan dengan Lapangan disebabkan oleh indeks harga satuan pada SNI lebih besar dari Lapangan.

4.2.2 Perbandingan Harga Satuan Pekerjaan Survei Pendahuluan

Dari hasil analisis harga satuan pendahuluan dapat dibuat suatu grafik perbandingan. Grafik perbandingan tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.2 Grafik Perbandingan Harga Satuan Pekerjaan Survei Pendahuluan.

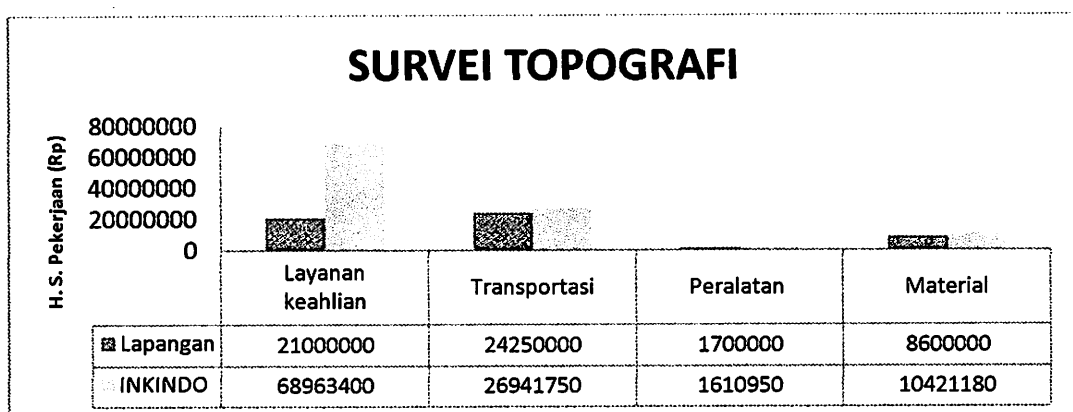


Gambar 4.2 Grafik Perbandingan Harga Satuan Pekerjaan Survei Pendahuluan

Dari hasil perbandingan yang ditunjukkan oleh grafik di atas, terlihat bahwa hampir keseluruhan harga satuan pada SNI (INKINDO) lebih besar daripada Lapangan, kecuali harga satuan material (bahan). Harga satuan pekerjaan pada SNI adalah Rp. 98.116.040,00 sedangkan Lapangan adalah Rp. 71.200.000,00. Harga satuan pekerjaan pada Sni lebih besar dibandingkan dengan Lapangan disebabkan oleh indeks harga satuan pada SNI lebih besar dari Lapangan.

4.2.3 Perbandingan Harga Satuan Pekerjaan Survei Topografi

Hasil analisis harga satuan pekerjaan survei topografi dapat dibuat suatu grafik perbandingan. Grafik perbandingan tersebut dapat dilihat pada gambar 4.3 Grafik Perbandingan Harga Satuan Pekerjaan Survei Topografi.

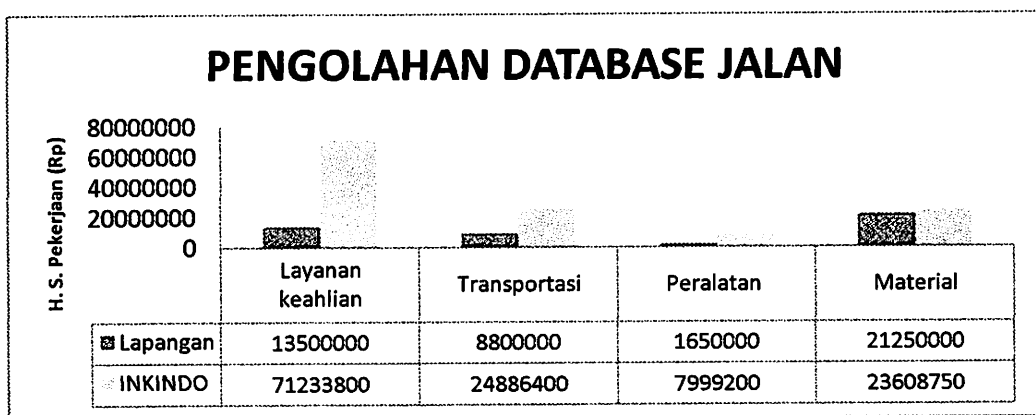


Gambar 4.3 Grafik Perbandingan Harga Satuan Pekerjaan Survei Topografi

Dari grafik hasil analisis tersebut, terlihat bahwa hampir keseluruhan harga satuan pada SNI (INKINDO) lebih besar daripada Lapangan, kecuali harga satuan peralatan. Harga satuan pekerjaan pada SNI adalah Rp. 107.937.280,00 sedangkan Lapangan adalah Rp. 86.550.000,00. Harga satuan pekerjaan pada SNI lebih besar dibandingkan dengan Lapangan disebabkan oleh indeks harga satuan pada SNI lebih besar dari Lapangan.

4.2.4 Perbandingan Harga Satuan Pekerjaan Pengolahan Database Jalan

Dari hasil analisis harga satuan pekerjaan pengolahan database jalan dapat dibuat suatu grafik perbandingan. Grafik perbandingan tersebut dapat dilihat pada gambar 4.4 Grafik Perbandingan Harga Satuan Pekerjaan Pengolahan Database Jalan.

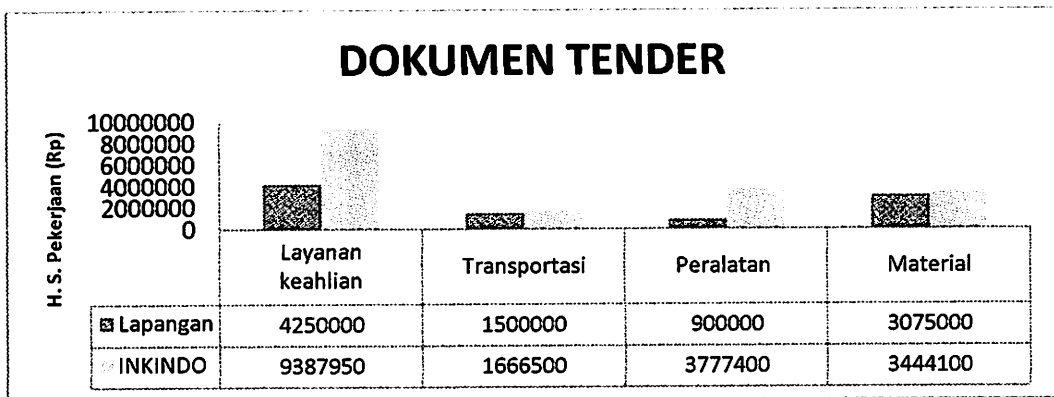


Gambar 4.4 Grafik Perbandingan Harga Satuan Pekerjaan Pengolahan Database Jalan

Dari garafik analisi tersebut, terlihat bahwa keseluruhan harga satuan pada SNI (INKINDO) lebih besar daripada Lapangan. Harga satuan pekerjaan pada SNI adalah Rp. 127.728.150,00 sedangkan Lapangan adalah Rp. 76.700.000,00. Harga satuan pekerjaan pada SNI lebih besar dibandingkan dengan Lapangan disebabkan oleh indeks harga satuan pada SNI lebih besar dari Lapangan.

4.2.5 Perbandingan Harga Satuan Pekerjaan Dokumen Tender

Dari hasil analisis harga satuan pekerjaan dokumen tender dapat dibuat suatu grafik perbandingan. Grafik perbandingan tersebut dapat dilihat pada gambar 4.5 Grafik Perbandingan Harga Satuan Pekerjaan Dokumen Tender.



Gambar 4.5 Grafik Perbandingan Harga Satuan Pekerjaan Dokumen Tender

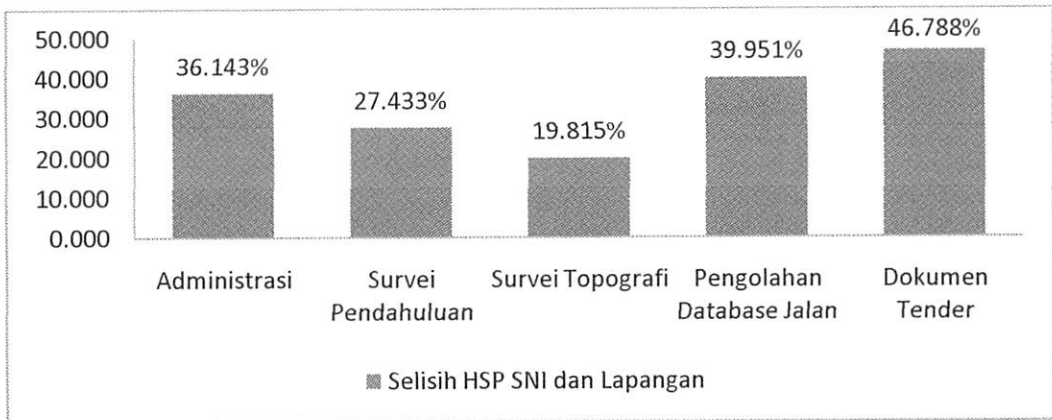
Dari grafik analisis tersebut, terlihat bahwa keseluruhan harga satuan pada SNI (INKINDO) lebih besar daripada Lapangan. Harga satuan pekerjaan pada SNI adalah Rp. 18.275.150,00 sedangkan Lapangan adalah Rp. 9.725.000,00. Harga satuan pekerjaan pada Sni lebih besar dibandingkan dengan Lapangan disebabkan oleh indeks harga satuan pada SNI lebih besar dari Lapangan.

4.3 Selisih dan Rasio Harga Satuan Pekerjaan

4.3.1 Selisih Harga Satuan Pekerjaan

Dari perbandingan harga satuan pekerjaan dapat dibuat suatu grafik prosentase perbandingan. Grafik prosentase tersebut dapat dilihat pada Gambar

4.6 Grafik Selisih HSP SNI dan Lapangan

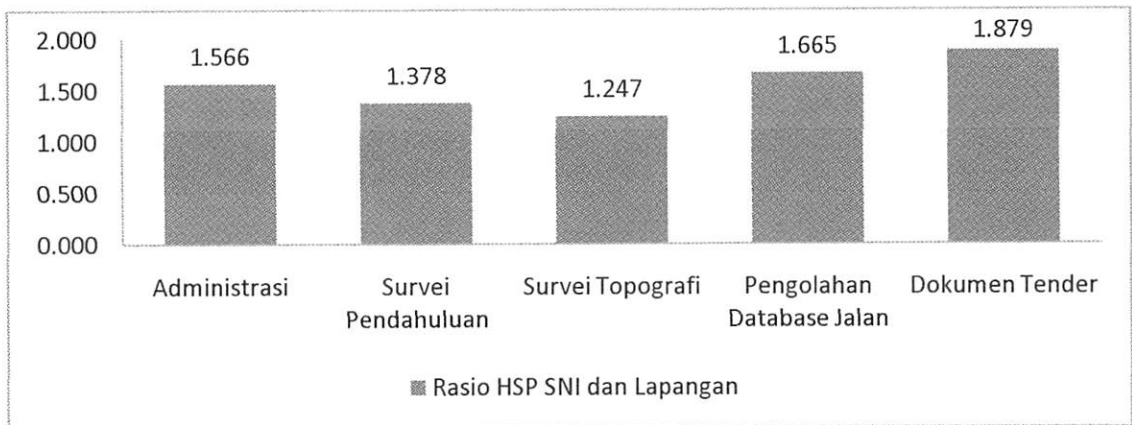


Gambar 4.6 Grafik Selisih HSP SNI dan Lapangan

Hasil perbandingan tersebut terlihat bahwa selisih setiap harga satuan pada SNI lebih besar dibandingkan Lapangan.

4.3.2 Rasio Harga Satuan Pekerjaan

Hasil analisa perbandingan rasio dapat dibuat suatu grafik yang dapat dilihat pada Gambar 4.7 Grafik Rasio HSP SNI dan Lapangan



Gambar 4.7 Grafik Rasio HSP SNI dan Lapangan

Dari perbandingan rasio tersebut, terlihat bahwa harga satuan pekerjaan pada SNI lebih besar dibandingkan Lapangan.

Hasil Profit Kontraktor

Hasil perhitungan keuntungan dari proyek ini adalah sebesar Rp. 29.400.000,00. Jumlah ini diperoleh dengan mengalikan anggaran biaya proyek dengan prosentase sebesar 10% sesuai dengan aturan standar keuntungan proyek.

4.4 Hasil Pengukuran Jalan

Pada proyek ini yang dilakukan pengukuran jaringan jalan untuk dua kecamatan, yaitu kecamatan Hanau dan kecamatan Danau Seluluk. Panjang ruas jalan yang terukur untuk kecamatan Hanau adalah 62.951 Km dan kecamatan Danau Seluluk adalah 18.526 Km. Pada proyek ini dilakukan pengukuran profil memanjang dan profil melintang. Pengukuran profil melintang dilakukan setiap 50 m. Profil memanjang dengan skala gambar vertikal 1:250 dan skala horisontal 1: 2000. Sedangkan pada profil melintang dengan skala gambar vertikal dan horisontal adalah 1:100.

Tabel 4.1 Kondisi Setiap Ruas Jalan

Nama Jalan	Kecamatan yang Dillai	Panjang (m)	Stasiun	Jenis Permukaan Jalan	Lebar Jalan (m)
Bumi Ayu	Hanau	193	0+000 - 0+100	lapis penetrasi aspal	7
			0+100 - 0+193	lapis penetrasi aspal	8
Damai	Hanau	327	0+000 - 0+200	lapis penetrasi aspal	7
			0+200 - 0+300	lapis penetrasi aspal	7.5
			0+300 - 0+327	cor beton	2
Darlan Aceh	Hanau	1520	0+000 - 0+200	timbunan tanah pilihan	7
			0+200 - 0+400	lapis penetrasi aspal	7
			0+400 - 0+550	lapis penetrasi	8

				aspal	
			0+550 - 1+100	lapis penetrasi aspal	8
			1+100 - 1+520	lapis penetrasi aspal	8
Darwan Ali 1	Hanau	470	0+000 - 0+470	timbunan tanah pilihan	10
Darwan Ali 2	Hanau	700	0+000 - 0+550	timbunan tanah pilihan	8
			0+550 - 0+700	timbunan tanah pilihan	8
Darwan Ali 3	Hanau	530	0+000 - 0+425	timbunan tanah pilihan	9
			0+425 - 0+530	jalan tanah	7
H. Darwan Ali	Hanau	6524	0+000 - 0+550	timbunan tanah pilihan	13.5
			0+550 - 1+000	timbunan tanah pilihan	13.6
			1+100 - 1+650	timbunan tanah pilihan	12
			1+650 - 2+200	timbunan tanah pilihan	12
			2+200 - 2+750	timbunan tanah pilihan	12
			2+750 - 3+300	timbunan tanah pilihan	12
			3+300 - 3+850	timbunan tanah pilihan	12
			3+850 - 4+400	timbunan tanah pilihan	12
			4+400 - 4+950	timbunan tanah pilihan	12
			4+950 - 5+500	timbunan tanah pilihan	12
			5+500 - 6+050	timbunan tanah pilihan	12
			6+050 - 6+524	timbunan tanah pilihan	13
Keluarga	Hanau	175	0+000 - 0+175	lapisan penetrasi	7.5
Kertapati	Hanau	1435	0+000 - 0+550	lapisan penetrasi	7.5
			0+500 - 1+100	lapisan penetrasi	7.5
			1+100 - 1+435	lapisan penetrasi	7.5
Kuini	Hanau	82	0+000 - 0+082	cor beton	2
Lapangan Olahraga	Hanau	460	0+000 - 0+460	lapis penetrasi aspal	8
Lapangan	Hanau	55	0+000 - 0+055	lapisan penetrasi	5

Olahraga 2					
Mangga	Hanau	132	0+000 - 0+132	cor beton	4
Mustika	Hanau	173	0+000 - 0+173	lapisan penetrasi	7.5
PH Boeba Gg	Hanau	125	0+000 - 0+125	cor beton	2
PH Boeba	Hanau	500	0+000 - 0+500	lapisan penetrasi	9.75
Wisata	Hanau	645	0+000 - 0+200	lapis penetrasi aspal	9
			0+200 - 0+550	lapis penetrasi aspal	8.5
			0+550 - 0+645	lapis penetrasi aspal	8.5
A Toepak	Hanau	706	0+000 - 0+410	lapis penetrasi aspal	7.5
			0+410 - 0+540	timbunan tanah pilihan	6
			0+540 - 0+706	lapis penetrasi aspal	7.5
GM Firdaus	Hanau	1013	0+000 - 0+550	jalan tanah	8
			0+550 - 1+013	jalan tanah	8
Husin	Hanau	1071	0+000 - 0+550	jalan tanah	8
			0+550 - 0+805	jalan tanah	8
			0+805 - 1+071	lapis penetrasi aspal	8
Karatungan	Hanau	625	0+000 - 0+625	jalan tanah	8
Ke Pel Baung	Hanau	1775	0+000 - 0+360	Jalan tanah	8
			0+360 - 1+775	lapis penetrasi aspal	8
Pendidikan	Hanau	706	0+000 - 0+550	Burda	9
			0+550 - 0+706	Burda	9
Syayuman	Hanau	250	0+000 - 0+010	burda	6
			0+010 - 0+250	timbunan pilihan	5
Yatim Umar	Hanau	820	0+010 - 0+820	jalan tanah	8

4.5 Pembahasan Hasil

4.5.1 Hasil Perbandingan Harga Satuan Pekerjaan

Selisih HSP (Harga Satuan Pekerjaan) SNI dan Lapangan diketahui bahwa adanya selisih setiap harga satuan pekerjaan pada harga satuan administrasi,

survei pendahuluan, survei topografi, pengolahan database jalan dan dokumen tender SNI lebih besar dibandingkan Lapangan dari segi anggaran biaya.

Dari hasil analisis yang diperoleh, selisih HSP SNI dan Lapangan pada harga satuan administrasi adalah 36.143%, prosentase selisih HSP SNI dan Lapangan pada harga satuan administrasi tersebut disebabkan oleh adanya perbedaan upah tenaga kerja dan harga bahan serta material yang penetapannya jauh lebih tinggi HSP SNI. Pada harga satuan administrasi berdasarkan HSP SNI menyebabkan anggaran biaya meningkat karena satuan yang ditentukan sesuai dengan satuan harga nasional.

Selanjutnya, selisih HSP SNI dan Lapangan pada harga satuan survei pendahuluan terhitung sebesar 27.433%. Prosentase selisih tersebut diperoleh berdasarkan perhitungan lapangan dan perhitungan sesuai pedoman SNI yang menyatakan bahwa HSP SNI lebih tinggi dari HSP Lapangan. Dari prosentase selisih tersebut, memungkinkan hasil survei pendahuluan menurut SNI menjadi lebih baik namun dengan anggaran biaya yang lebih tinggi.

Pada harga satuan survei topografi, selisih HSP SNI dan Lapangan sebesar 19.815%. Selisih harga satuan survei topografi tersebut dikarenakan terdapat perbedaan harga dasar suatu wilayah. Penetapan harga satuan survei topografi SNI pada kenyataannya tidak sesuai dengan yang ada pada lapangan karena tidak mempertimbangkan perbedaan setiap wilayah, sehingga banyak kemungkinan pada kondisi wilayah tertentu, ketentuan HSP SNI pada harga satuan survei topografi menjadi lebih tinggi dari yang sebenarnya.

Dalam pengolahan database jalan, selisih HSP SNI dan Lapangan adalah 39.951%. Pada selisih harga satuan pengolahan database jalan ini, diketahui bahwa HSP SNI lebih besar daripada HSP Lapangan, karena pada SNI pengolahan database lebih memberikan harga lebih tinggi pada upah tenaga kerja sehingga sangat mempengaruhi anggaran biaya pada jenis pekerjaan ini.

Selisih HSP SNI dan Lapangan pada harga satuan dokumen tender adalah 46.788%. Angka tersebut menyatakan bahwa harga satuan dokumen tender pada SNI lebih tinggi daripada Lapangan karena penetapan harga satuan dokumen tender pada SNI memberikan harga secara lebih rinci dibandingkan dengan Lapangan yang itemnya dihitung dengan *lampsom*.

Selain itu, perbandingan harga satuan pekerjaan juga dapat diketahui melalui perbandingan rasio. Dari perbandingan rasio harga satuan yang telah diketahui bahwa pada segi anggaran, harga satuan pekerjaan pada SNI lebih besar daripada Lapangan.

Perbandingan rasio pada harga satuan administrasi SNI dan lapangan menunjukkan angka 1.566. Perbandingan rasio pada harga satuan survei pendahuluan sebesar 1.378. Pada harga satuan harga survei topografi, perbandingan rasionya adalah 1.247. Dalam pengolahan database jalan, perbandingan rasio antara HSP SNI dan Lapangan sebesar 1.665. Perbandingan rasio antara HSP SNI dan Lapangan dalam satuan harga dokumen tender sebesar 1.879.

4.5.2 Hasil Perhitungan *Profit*

Prosentase keuntungan sebesar 10% dari anggaran biaya penawaran kontraktor yaitu Rp. 29.400.000,00. Prosentase ini tergantung dari besarnya resiko pekerjaan dan hasil dari proyek yang dilaksanakan. Sehingga dari keuntungan tersebut dapat diketahui kualitas kerja pelaksana proyek.

4.5.3 Biaya Langsung Personil

Tabel 4.2 Biaya Tenaga Ahli Berdasarkan Pengalaman Profesi

Kelompok Keahlian		Tahun Pengalaman	Rupiah per-Bulan
Kualifikasi	Golongan		S-1
Ahli Pratama	I-A	1	**)
	I-B	2	**)
	I-C	3	13.050.000
	I-D	4	14.550.000
Ahli Muda	II-A	5	15.900.000
	II-B	6	17.400.000
	II-C	7	18.900.000
	II-D	8	20.400.000
Ahli Madya	III-A	9	21.900.000
	III-B	10	23.400.000
	III-C	11	24.900.000
	III-D	12	26.400.000
Ahli Utama	IV-A	13	27.900.000
	IV-B	14	29.400.000
	IV-C	15	30.900.000
	IV-D	16	32.400.000

***) S1 pengalaman 1-2 tahun dianggap Sub Profesional

Tabel 4.3 Biaya Untuk Tenaga Sub Profesional

Personil	Pendidikan dan Pengalaman	Rupiah Per Bulan
Cad/ Cam Operator	D3/S0(5-10 Tahun)	6.700.000
	S1 (0-3 Tahun)	
	S2 (0-1 Tahun)	
Software Programmer/Implementer	D3/S0 (>3 Tahun)	8.100.000
	S1 (0-3 Tahun)	
	S2 (0-1 Tahun)	
Senior Assistant Professional Staff	D3/S0 (>6 Tahun)	8.800.000
	S1 (3-5 Tahun)	
	S2 (1-3 Tahun)	
Assistant Professional Staff	D3/S0 (3-6 Tahun)	8.400.000
	S1 (0-3 Tahun)	
	S2 (0-1 Tahun)	
Special Technician/Inspector	D3/S0 (>3 Tahun)	8.100.000
	S1 (0-3 Tahun)	
	S2 (0-1 Tahun)	
Technician	D3/S0 (>3 Tahun)	6.700.000
	S1 (0-1 Tahun)	
	S2 (0-1 Tahun)	
Inspector	D3/S0 (>3 Tahun)	6.700.000
	S1 (0-3 Tahun)	
	S2 (0-1 Tahun)	
Surveyor	D3/S0 (>3 Tahun)	6.200.000
	S1 (0-3 Tahun)	
	S2 (0-1 Tahun)	

Tabel 4.4 Biaya Untuk Tenaga Pendukung

Personil	Rupiah Per Bulan
Office Manager	7.350.000
Site Office Manager/ Administrator	6.700.000
Secretary	4.500.000
Computer Operator/ Typist	3.950.000
Drafter (Manual)	3.350.000
Office Boy	1.700.000
Driver	2.500.000
Office Guard/ Security Officer	2.050.000

Tabel 4.5 Kualifikasi Tenaga Ahli Tetap Badan Usaha

Nama	Tgl/Bln/Thn Lahir	Pendidikan	Jabatan yang Diusulkan Dalam Jasa Konsultasi	Pengalaman Kerja (Tahun)	Klasifikasi dan Kualifikasi Keahlian (SKA)	Nomor, Tanggal dan Penerbit: Ijazah, Sertifikat (SKA) dan Referensi Kerja
Pimpinan Perusahaan						
Suparman, ST	03 Juli 1968	S1 Teknik Sipil	Direktur	3 Tahun	Ahli Muda Pengawas Jalan	No.Ijazah: 07.11455 Tgl Ijazah: 24 Februari 2007 Penerbit: Universitas Muhammadiyah Palangka Raya No. SKA: 28514/09/015/ATAKI/SKA/2009 Tgl SKA: ATAKI
Andri Jatmika, ST	22 Juni 1961	S1 Teknik Sipil	Wakil Direktur	6 Tahun	Ahli Muda Teknik Sipil	No.Ijazah: 41-0034/UM/2004 Tgl Ijazah: 02 April 2004 Penerbit: Universitas Merdeka Malang No. SKA: 019022/PATI-SIP/AS100/2010 Tgl SKA:07 Juli 2010 Penerbit: PATI
Tenaga Ahli Perusahaan						
Suparman, ST	03 Juli 1968	S1 Teknik Sipil	Inspector	3 Tahun	Ahli Muda Pengawas Jalan	No.Ijazah: 07.11455 Tgl Ijazah: 24 Februari 2007 Penerbit: Universitas Muhammadiyah Palangka Raya No. SKA: 28514/09/015/ATAKI/SKA/2009 Tgl SKA: ATAKI
Andri Jatmika, ST	22 Juni 1961	S1 Teknik Sipil	Inspector	6 Tahun	Ahli Muda Teknik Sipil	No.Ijazah: 41-0034/UM/2004 Tgl Ijazah: 02 April 2004 Penerbit: Universitas Merdeka Malang No. SKA: 019022/PATI-SIP/AS100/2010 Tgl SKA:07 Juli 2010 Penerbit: PATI
Jainudin, ST	10 Maret 1982	S1 Teknik Sipil	Inspector	2 Tahun	Ahli Muda#1 Pengawas Jalan	No.Ijazah: 08.13396 Tgl Ijazah: 29 Juli 2008 Penerbit: Universitas Muhammadiyah Palangka Raya No. SKA: 34/SKA/AS311/HPJI/KTG/III/2009 Tgl SKA:05 Maret 2009 Penerbit:HPJI
Muji Asmoro, ST	04 Mei 1971	S1 Teknik Sipil	Quality Engineering	13 Tahun	Ahli Muda Teknik Sipil	No.Ijazah: 0720/UM/II/96 Tgl Ijazah: 11 Oktober 1996 Penerbit: Universitas Merdeka Malang No. SKA: 019024/PATI-SIP/AS100/2010 Tgl SKA:07 Juli 2010 Penerbit: PATI

4.5.4 Hasil Survei Topografi

Pada pengukuran jalan ini, pengukuran profil memanjang dilakukan pada setiap ruas jalan sesuai kecamatan masing-masing. Pengukuran profil melintang dilakukan setiap stasiun pada setiap ruas jalan. Batas kanan dan kiri profil melintang adalah drainase jalan. Pada profil melintang dapat ditunjukkan sebagai berikut.

1. Desa Sungai Sembuluh

- a. Jalan Bumi Ayu pada sta 0+000 – 0+100 dengan lebar jalan 7 m dan sta 0+100 – 0+193 dengan lebar 8 m.
- b. Jalan Damai pada sta 0+000 - 0+200 dengan lebar jalan 7 m, sta 0+200 - 0+300 dengan lebar jalan 7.5 m dan sta 0+300 - 0+327 dengan lebar jalan 2 m.
- c. Jalan Darlan Aceh pada sta 0+000 - 0+400 dengan lebar jalan 7 m dan sta 0+400 - 1+520 dengan lebar jalan 8 m.
- d. Jalan Darwan Ali 1 pada sta 0+000 - 0+470 dengan lebar jalan 10 m.
- e. Jalan Darwan Ali 2 pada sta 0+000 - 0+700 dengan lebar jalan 8 m..
- f. Jalan Darwan Ali 3 pada sta 0+000 - 0+425 dengan lebar jalan 9 m dan sta 0+425 - 0+530 dengan lebar jalan 7 m.
- g. Jalan H. Darwan Ali pada sta 0+000 - 0+550 dengan lebar jalan 13.5 m, sta 0+550 - 1+000 dengan lebar jalan 13.6 m, sta 1+100 - 6+524 memiliki lebar jalan 12 m

- h. Jalan Keluarga pada sta 0+000 - 0+175 dengan lebar jalan 7.5 m.
- i. Jalan Kertapati pada sta 0+000 - 1+435 dengan lebar jalan 7.5 m.
- j. Jalan Kuini pada sta 0+000 - 0+082 dengan lebar jalan 2 m.
- k. Jalan Lapangan Olahraga pada sta 0+000 - 0+460 dengan lebar jalan 8 m.
- l. Jalan Lapangan Olahraga 2 pada sta 0+000 - 0+055 dengan lebar jalan 5 m.
- m. Jalan Mangga pada sta 0+000 - 0+132 dengan lebar jalan 4 m.
- n. Jalan Mustika pada sta 0+000 - 0+173 dengan lebar jalan 7.5 m.
- o. Jalan PH Boeba Gg pada sta 0+000 - 0+125 dengan lebar jalan 2 m.
- p. Jalan PH Boeba pada sta 0+000 - 0+500 dengan lebar jalan 9.75 m.
- q. Jalan Wisata pada sta 0+000 - 0+200 dengan lebar jalan 9 m dan sta 0+200 - 0+645 dengan lebar jalan 8.5.

2. Desa Telaga Pulang

- a. Jalan A Toepak pada sta 0+000 - 0+410 dan sta 0+540 - 0+706 memiliki lebar jalan 7.5 m, sta 0+410 - 0+540 dengan lebar jalan 6 m.
- b. Jalan GM Firdaus pada sta 0+000 - 1+031 dengan lebar jalan 8 m.
- c. Jalan Husin pada sta 0+550 - 1+071 dengan lebar jalan 8 m.
- d. Jalan Karantungan pada sta 0+000 - 0+625 dengan lebar jalan 8 m.

- e. Jalan Ke Pel Baung pada sta 0+000 - 1+775 dengan lebar jalan 8 m.
- f. Jalan Pendidikan pada sta 0+000 - 0+706 dengan lebar sehat jalan 9 m.
- g. Jalan Syayuman pada sta 0+000 - 0+010 dengan lebar jalan 6 m dan sta 0+010 - 0+250 dengan lebar jalan 5 m.
- h. Jalan Yatim Umar pada sta 0+000 - 0+820 dengan lebar jalan 8 m.

Pada setiap gambar ruas jalan (gambar terlampir) tidak menunjukkan adanya detil situasi berupa bangunan pelengkap jalan, perlengkapan jalan dan utilitas publik karena data tersebut sudah diperoleh dari pengumpulan data sekunder. Hal ini tidak sesuai dengan peraturan yang memberikan syarat tentang pelaksanaan leger jalan dan setiap detil harus di cantumkan dalam peta ruas jalan. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 78/PRT/M/2005 tentang Leger Jalan menyatakan bahwa:

- Bangunan pelengkap jalan adalah bangunan yang menjadi bagian dari jalan yang dibangun sesuai persyaratan teknik antara lain jembatan, ponton, lintas atas, lintas bawah, tempat parkir, gorong-gorong, tembok penahan, dan saluran tepi jalan.
- Perlengkapan jalan adalah sarana untuk mengatur keselamatan, kelancaran, keamanan, dan ketertiban lalu lintas antara lain perangkat lalu lintas, pengaman jalan, rambu jalan, jembatan penyebrangan, kotak komunikasi, dan tempat pemberhentian angkutan umum.

Macam utilitas publik yang di inventarisir antara lain: jaringan dan tiang listrik, jaringan dan tiang telpon, jaringan gas (jika ada), jaringan air minum (PAM), dan halte.

Dilihat dari anggaran biaya yang ditawarkan oleh pelaksana, anggaran biaya untuk survey topografi tidak sesuai dengan standar harga pengukuran topografi jalan yang telah dihitung sesuai Standar Nasional Indonesia. Perbedaan harga satuan topografi sebesar Rp 21.387.280,00.

4.5.5 Kelebihan dan Kekurangan Metode SNI dan Metode Lapangan

Metode SNI sudah sesuai dengan peraturan yang ditetapkan dan digunakan untuk skala nasional tetapi jika digunakan di daerah tanpa melihat kondisi daerah tersebut maka metode ini kurang ekonomis karena estimasi biaya terhitung masih cukup tinggi. Sedangkan metode lapangan dibuat dengan melihat faktor ekonomis, efiseinsi dan efektivitas. Namun, metode lapangan memiliki perbedaan antara daerah satu dan daerah lain karena tidak berdasarkan standar yang ditetapkan tetapi mengikuti penawaran pemberi pekerjaan.

BAB 5

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari perhitungan dan pembahasan yang telah dilakukan, maka diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut.

1. Selisih dan rasio harga satuan pekerjaan
 - a. Harga satuan pekerjaan administrasi metode SNI lebih besar 36.143% dibandingkan metode Lapangan dengan rasio perbandingan SNI > Lapangan (1.566).
 - b. Harga satuan pekerjaan survei pendahuluan metode SNI lebih besar 27.433% dibandingkan metode Lapangan dengan rasio perbandingan SNI > Lapangan (1.378).
 - c. Harga satuan pekerjaan survei topografi metode SNI lebih besar 19.815% dibandingkan metode Lapangan dengan rasio perbandingan SNI > Lapangan (1.247).
 - d. Harga satuan pekerjaan pengolahan database jalan metode SNI lebih besar 39.951% dibandingkan metode Lapangan dengan rasio perbandingan SNI > Lapangan (1.665).
 - e. Harga satuan pekerjaan dokumen tender metode SNI lebih besar 46.788% dibandingkan metode Lapangan dengan rasio perbandingan SNI > Lapangan (1.879).

Hasil analisis perbandingan secara prosentase maupun rasio menunjukkan bahwa harga satuan yang dihitung dengan menggunakan metode SNI memiliki harga lebih tinggi dibandingkan dengan harga satuan menggunakan metode Lapangan. Hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu: indeks satuan pekerjaan dan harga dasar upah tenaga kerja, bahan dan material pada SNI lebih tinggi karena metode ini berpedoman pada ketentuan yang ditetapkan INKINDO yang berlaku untuk seluruh Indonesia. Harga satuan pada metode Lapangan lebih rendah karena perhitungan biaya atas pekerjaan sesuai dengan syarat-syarat yang ditentukan dalam dokumen pemilihan penyedia jasa.

2. Pada data pengukuran topografi yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa dalam pelaksanaan proyek di lokasi penelitian tidak melakukan pengukuran topografi berdasarkan aturan yang berlaku yaitu Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 78/PRT/M/2005 tentang Leger Jalan. Oleh karena itu, ditemukan ketidaksesuaian antara hasil pengukuran dengan ketentuan dalam peraturan tersebut. Selain itu, terdapat pula selisih harga yang menyatakan lebih besar biaya perhitungan yang telah ditentukan sesuai standar daripada biaya perhitungan kontraktor.

5.2 Saran

Pada saat menghitung harga satuan pekerjaan yang terdiri dari berbagai macam item bahan, hendaknya dilakukan perhitungan dengan secermat mungkin. Pemilihan metode perhitungan yang tepat akan didapatkan anggaran biaya yang ekonomis serta dapat dipertanggungjawabkan.

Metode SNI yang perhitungannya menggunakan *billing rate* yang telah ditentukan INKINDO ternyata tidak cukup relevan untuk proyek pemerintahan karena biaya terlampau tinggi sehingga para kontraktor tidak bisa melakukan penawaran kepada penyedia jasa. Sebaiknya pihak konsultan memberikan penawaran dengan RAB dengan pertimbangan efisiensi dan efektivitas kerja.

Dalam pelaksanaan proyek pasti tidak lepas dari keberadaan direksi dari masing-masing bagian kerja proyek tersebut. Masing-masing direksi juga memiliki hak untuk memperoleh upah kerja yang di dalam suatu penawaran proyek tidak disebutkan upah kerja direksi. Oleh karena itu, seharusnya terdapat pedoman biaya manajemen, artinya ada aturan yang dapat menentukan seberapa besar bagian atau upah yang dapat diterima oleh direksi seperti menentukan tingkat prosentase dari biaya atau upah keseluruhan tenaga ahli yang dapat menjadi upah untuk direksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pekerjaan Umum, 1997. *Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota*, No. 38/TBM/1997, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta
- Departemen Dalam Negeri, 2007. *Pengelolaan Siklus Proyek: Diklat Teknis Manajemen Proyek*, Jakarta
- Departemen Pekerjaan Umum, 2008. *Panduan Analisis Harga Satuan*, Jakarta
- Direktorat Jenderal Bina Marga, 1990. *Panduan Penentuan Klasifikasi Fungsi Jalan di Wilayah Perkotaan*, No.010/T/BNKT/1990, Dirjen Bina Marga, Jakarta
- Ervianto, W.I., 2005. *Manajemen Proyek Konstruksi*. Andi, Yogyakarta
- Fachrurrazi, 2009. *Cost Management, Handout Kuliah*, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh
- Husen, A., 2010. *Manajemen Proyek*. Andi, Yogyakarta
- Ikatan Nasional Konsultan Indonesia, 2010. *Ketentuan Pedoman Standar Minimal Tahun 2010: Biaya Langsung Personil (Billing Rate) dan Biaya Langsung Non Personil (Direct Cost) Untuk Penyusunan Rencana Anggaran Biaya (RAB) dan Harga Perkiraan Sendiri (HPS) Kegiatan Jasa Konsultasi*, No. 52/SK.DPN/X/2010, INKINDO, Jakarta
- Saodang, M., 2010. *Konstruksi Jalan Raya*, Nova, Bandung

Soeharto, I., 1999. *Manajemen Proyek: Dari Konseptual Sampai Operasional*,
Jilid 1. Erlangga, Jakarta

Soeharto, I., 2001. *Manajemen Proyek: Dari Konseptual Sampai Operasional*,
Jilid 2. Erlangga, Jakarta

Soemardi, B.W., dan Kusumawardani, R.G., 2010. Studi Praktek Estimasi Biaya
Tidak Langsung pada Proyek Konstruksi, *Konferensi Nasional Teknik Sipil
4 (KonTekS 4)*, Bali

Wibowo, A., 2009. Standar Nasional Indonesia Tentang Tata Cara Perhitungan
Harga Satuan: Aplikasi dan Permasalahannya, *Penelitian Manajemen
Konstruksi*, Badan Penelitian dan Pengembangan Departemen Pekerjaan
Umum, Bandung

LAMPIRAN

Lembar Revisi

Peta



Institut Teknologi Nasional Malang
Jl. Bendungan Sigura-gura No.2
Malang

**LEMBAR REVISI
SEMINAR HASIL SKRIPSI
PROGRAM STUDI TEKNIK GEODESI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL & PERENCANAAN**

NAMA : Sugiyanthi
NIM : 10.25.903
HARI, TGL : Sabtu, 28/7 2012

NO	MATERI REVISI
1.	<p>Manajemen Produk Peta :</p> <ol style="list-style-type: none">1. Harga Satuan Umum / HS Pokok Kerja2. Profit Margin. : 10 %3. Biaya Manajemen ??4. Standarisasi / kualifikasi Surveyor / TA. <p>Acc dri Penguji 4/8 2012 [Signature]</p>

DOSEN PENGUJI

[Signature]

(.....)