

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

KAJIAN TEKNIK NILAI (*VALUE ENGINEERING*)

PERENCANAAN FLY OVER

PALUR KARANGANYAR

(“Analysis Value Engineering Planning Of Fly Over At Palur Karanganyar”)

Disusun Oleh :

FAKHRURRAZI L2A302584

IMAM SUBAGIYO L2A303037

Semarang, Juni 2008

Disetujui

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

DR. Ir. SRIYANA, MS

NIP. 131.596.961

Ir. M. AGUNG WIBOWO, MM, MSc, PhD

NIP. 132.086.671

**Mengetahui,
Ketua Program Teknik Sipil Ekstensi
Fakultas Teknik UNDIP**

Ir. MOGA NARAYUDHA, SP1

NIP. 130.810.731

KATA PENGANTAR

Segala puji dan Syukur kehadiran Allah SWT, berkat rahmat dan hidayah-Nya laporan Tugas Akhir ini dapat tersusun dengan lancar tanpa adanya hambatan yang cukup berarti.

Tugas Akhir merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi dan menempuh ujian Sarjana pada Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Diponegoro Semarang. Tugas Akhir ini dilaksanakan selama 3 bulan. Kami menyusun Laporan Tugas Akhir dengan judul “ analisis *value Engineering* Perencanaan *Fly Over* Palur Karanganyar.

Dalam menyelesaikan Tugas Akhir kami ini , tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu kami ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Ibu Ir. Sri Sangkawati, MS. Selaku ketua Jurusan Teknik Sipil UNDIP Semarang.
2. Bapak Ir. Moga Narayudha, Sp1. Selaku Ketua Program Studi Ekstensi Teknik Sipil UNDIP Semarang.
3. Bapak Ir. Slamet Hargono, Dipl. Ing. Selaku Sekretaris Program Studi Ekstensi Teknik Sipil UNDIP Semarang.
4. Bapak DR. Ir. Sriyana, MS. Selaku Dosen Pembimbing I pada Tugas Akhir ini.
5. Bapak Ir. M. Agung Wibowo, MM, MSc, PhD. Selaku Dosen Pembimbing II pada Tugas Akhir ini.
6. Bapak Ir. Hari Nugroho, MT.Selaku Dosen Wali.
7. Bapak / Ibu Dosen Teknik Sipil UNDIP Semarang.
8. Ayah dan mamak tercinta yang lama tidak pernah berjumpa, terima kasih atas kesabaran menunggu serta selalu memberikan dorongan, motivasi, secara moral maupun material, juga senantiasa mengiringi doa selama mengikuti pendidikan pada Jurusan Teknik Sipil Teknik UNDIP Semarang.

9. Dek Fazya, b' Khairan, kakak, b'em sekeluarga, dek syamsiar, makbit nir yang slalu menanyakan kapan wisuda, serta seluruh keluarga di aceh yang telah memberikan dorongan kepada penulis.
10. Teman – teman seperjuangan dedi marta, anton, gembul, terutama b' sayed muchallil terima kasih atas bantuannya.
11. Buat seseorang yang sangat berkesan terima kasih atas kenangan yang indah, pahit dan getir telah terlewati semoga pembuktian ini berarti.
12. Keluarga bang Ichsan, keluarga abi terima kasih banyak atas bantuannya, fajar, natsir, aan, yahya, Insy Allah TDB menunggu kita. Buat rohmi, clara, dek triaz thank's semangatnya! dek ratna, 2022 AS, mas antok, agus dan special buat bang kandar makasih selalu atas utangannya. Serta seluruh teman-teman di Ikatan Pemuda Aceh Semarang. Sungguh suatu kebersamaan yang indah.
13. Semua pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu per satu yang telah membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Kami menyadari sepenuhnya bahwa Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu kami berharap ketidaksempurnaan ini dapat menjadi motivasi yang mendorong pembaca untuk memberikan saran dan kritik yang sifatnya membangun bagi kami.

Akhirnya kami berharap, semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kami khususnya dan para pembaca pada umumnya.

Semarang, Juni 2008

Penyusun

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	v
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Identifikasi Masalah.....	3
1.3. Perumusan Masalah	6
1.4. Maksud dan Tujuan.....	6
1.5. Lokasi Underpass	7
1.6. Sistematika Penulisan	8
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1. Umum	9
2.2. Aspek Transportasi	9
2.3. Hubungan Antara Transportasi dan Tata Guna Lahan.....	11
2.4. Aspek Lalu Lintas	15
2.4.1. Klasifikasi Menurut Kelas Jalan.....	15
2.4.2. Klasifikasi Menurut Medan Jalan.....	15
2.4.3. Kecepatan Rencana.....	15
2.4.4. Koefisien Kendaraan	16
2.4.5. Volume Lalu Lintas	18
2.5. Aspek Konstruksi.....	19
2.5.1. Konstruksi Underpass.....	20
2.5.2. Permodelan Rekayasa Struktur.....	21
2.5.3. Pembebanan Pada Konstruksi	22
2.5.4. Perhitungan Beton Bertulang.....	26
2.5.5. Pembebanan Pada Konstruksi	26

2.5.6. Desain Beton Bertulang.....	27
2.6. Sistem Manajemen.....	27
2.6.1. Rekayasa Nilai (<i>Value Engineering</i>)	29
2.6.2. Prinsip-prinsip Rekayasa Nilai	32
2.6.3. Pengertian Fungsi Produk.....	33
2.6.4. Pengertian Nilai	33
2.7. Pengertian Biaya Proyek.....	34
2.8. Pengertian Rencana Anggaran Biaya.....	36
2.8.1. Rencana Anggaran Biaya	36
2.9. Kajian Mutu/ Kualitas	37
BAB III. PENDEKATAN METODE	40
3.1. Pengumpulan Data	40
3.1.1. Data Primer.....	40
3.1.2. Data Sekunder.....	41
3.2. Metode Analisis	41
BAB IV. ANALISIS PERHITUNGAN STRUKTUR.....	43
4.1. Desain Jalan Baru.....	43
4.2. Desain Bangunan Atas	50
4.2.1. Spesifikasi Bangunan Atas	50
4.2.2. Perencanaan Dimensi	51
4.2.3. Perencanaan Ikatan Angin Sekunder bawah	53
4.2.4. Perencanaan Gelagar Memanjang	56
4.2.5. Perencanaan Gelagar Melintang.....	64
4.2.6. Perencanaan Ikatan Angin.....	71
4.2.6.1. Pembebanan Ikatan Angin.....	71
4.2.6.2. Kontrol Tegangan Ikatan Angin.....	75
4.2.7. Perencanaan Rangka Induk	80
4.2.7.1. Gaya Batang Akibat Beban Mati.....	80
4.2.7.2. Beban Hidup.....	84
4.2.7.3. Kontrol Tegangan Rangka Induk	89

4.2.8.	Sambungan	92
4.2.8.1.	Sambungan Rangka Induk.....	92
4.2.8.2.	Perhitungan Sambungan Gelagar dan Memanjang dan Gelagar Melintang	95
4.2.8.3.	Sambungan Ikatan Angin Sekunder Bawah.....	100
4.2.8.4.	Sambungan Gelagar Melintang Dan Rangka Induk.....	101
4.2.8.5.	Sambungan Ikatan Angin Atas	103
4.2.8.6.	Sambungan Ikatan Angin Primer Bawah	105
4.2.9.	Perhitungan Bearing	106
4.2.10.	Perhitungan Angkur.....	110
4.3.	Desain Bangunan Bawah.....	111
4.3.1.	Analisa Tanah	111
4.3.2.	Perhitungan Pembebanan	112
4.3.3.	Gaya Horizontal yang Bekerja Pada Abutment.....	116
4.3.4.	Perencanaan Pondasi	120
4.3.5.	Penulangan Badan Abutment	128
4.3.6.	Penulangan Poer Abutment	129
BAB V.	ANALISIS TEKNIK NILAI (<i>VALUE ENGINEERING</i>)	132
5.1.	Rencana Anggaran Biaya <i>Design</i>	135
5.1.1.	Volume Pekerjaan Konstruksi <i>Fly-over</i>	135
5.1.2.	Analisa Pekerjaan Konstruksi <i>Fly-over</i>	144
5.1.3.	Perhitungan Tulangan Konstruksi <i>Fly-over</i>	152
5.1.4.	RAB <i>design Fly-over</i>	154
5.2.	Rencana Anggaran Biaya <i>Redesign</i>	157
5.2.1.	Perhitungan Volume Pekerjaan	157
5.2.2.	Rekapitulasi Perhitungan Volume Pekerjaan	165
5.2.3.	Analisa Harga Satuan	166
5.2.3.1.	Pembersihan Lahan	166

5.2.3.2. Pekerjaan Pengukuran Jalan	167
5.2.3.3. Pekerjaan Pembuatan Jalan Rel Darurat	167
5.2.3.4. Galian Tanah	168
5.2.3.5. Urugan Tanah	168
5.2.3.6. Beton f'c 35	169
5.2.3.7. Beton f'c 25	169
5.2.3.8. Beton f'c 17,5	170
5.2.3.9. Pasangan Batu	170
5.2.3.10. Baja Tulangan.....	171
5.2.3.11. Pekerjaan Pengeboran Pondasi.....	171
5.2.3.12. Pemasangan Elastomer.....	172
5.2.3.13. Lapis Pondasi Sirtu.....	172
5.2.3.14. Lapis Pondasi Agregat Kelas A.....	173
5.2.3.15. Lapis Resap Pengikat (<i>Prime Coat</i>)	173
5.2.3.16. Lapis Resap Pengikat	174
5.2.3.17. Laston (AC).....	174
5.2.3.18. Pekerjaan Baja Untuk Bangunan Atas	175
5.2.3.19. Pemasangan Gelagar Baja	175
5.2.3.20. Pemasangan Rambu.....	176
5.2.3.21. Pemasangan Paving	176
5.2.4. Daftar Harga Satuan	177
5.2.5. Rencana Anggaran Biaya	178
5.3. Pembahasan Analisis Teknik Nilai (<i>Value Engineering</i>).....	180
BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN	184
6.1. Kesimpulan	184
6.2. Saran.....	184

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Tabel 4.15. Beban Mati Rangka Induk

BUHUL	RANGKA UTAMA + PENYAMBUNG	GELAGAR MEMANJANG	GELAGAR MELINTANG	BERAT SEPUR	IKATAN ANGIN ATAS	IKATAN ANGIN BAWAH PRIMER	IKATAN ANGIN BAWAH SEKUNDER	TOTAL BEBAN MATI
	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)
A	963,03	370	656,1	450		120,62	15,63	2575,38
B	1926,06	740	656,1	900		241,25	31,26	4494,67
C	1926,06	740	656,1	900		241,25	31,26	4494,67
D	963,03	370	656,1	450		120,62	15,63	2575,38
E	1547,66				341,05			1888,71
F	1926,06				341,05			2267,11
G	1547,66				341,05			1888,71

Tabel 4.16. Analisa Gaya Batang Rangka Induk

Batang	Panjang Batang	Gaya Batang				Gaya Batang Total		Gaya Batang Max	Ket.
		Beban Mati (kg)	Beban Dinamis (kg)	Pertambahan Angin		M+H+A Konstruksi I (kg)	M+H+A Konstruksi II (kg)		
				Konstruksi I	Konstruksi II				
				(kg)	(kg)				
S1	400	11313	45810	-213,298	213,298	56909,702	57336,298	57336,298	tarik
S2	400	20645	27540	-0,00049055	0,00049055	48184,99951	48185,00049	48185	tarik
S3	400	10412	9180	213,298	-213,298	19805,298	19378,702	19805,298	tarik
S4	400	189460	-36909	-106,65	106,649	-226475,65	-226262,351	-226475,65	tekan
S5	400	100624	-18360	-106,65	106,645	-119090,65	-118877,355	-119090,65	tekan
S6	618	-20396	-56700			-77096	-77096	-77096	tekan
S7	618	-12990	-28080			-41070	-41070	-41070	tekan
S8	618	31559	28512			60071	60071	60071	tarik
S9	618	-13757	-28296			-42053	-42053	-42053	tekan
S10	618	14150	28350			42500	42500	42500	tarik
S11	618	-26325	-56970			-83295	-83295	-83295	tekan

	<i>DESIGN FLY-OVER</i>	<i>REDESIGN UNDERPASS</i>
I. UMUM	<p>Meliputi perencanaan :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Struktur Atas - Struktur Bawah <p>Perencanaan fly-over diperuntukkan sebagai lau lintas jalan raya.</p>	<p>Meliputi Perencanaan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Struktur Atas - Struktur Bawah - Jalan Baru <p>Perencanaan Underpass diperuntukkan sebagai Jembatan Kereta api.</p>
II. KONSTRUKSI		
A. Bangunan Atas	<p>Pada bangunan struktur atas meliputi :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tiang sandaran - Lantai trotoir - Pelat lantai - Balok prategang - Andas / perletakan - Pelat injak <p>Dimana beban yang bekerja adanya beban muatan T lantai kendaraan.</p> <p>Karena keseluruhan menggunakan struktur beton termasuk struktur beton pra-tegang maka beban mati yang terjadi lebih besar.</p>	<p>Pada bangunan struktur atas meliputi :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rangka utama - Gelagar memanjang - Gelagar melintang - Berat sepur - Ikatan angin <p>Karena diperuntukkan untuk jembatan kereta api, maka beban yang bekerja termasuk, beban kejut, beban tumbukan, beban traksi, gaya rem dan beban angin terhadap gerbong.</p> <p>Hampir keseluruhan menggunakan profil baja, jadi beban mati yang bekerja lebih ringan dibandingkan dengan konstruksi design fly-over.</p>
B. Bangunan Bawah	<ul style="list-style-type: none"> - Abutment - Pondasi tiang pancang. 	<ul style="list-style-type: none"> - Abutment - Pondasi Bore pile

III. RENCANA ANGGARAN BIAYA	Rp.12.057.342.334.05	Rp.12.000.392.119.96
IV. METODE	<p>Pada konstruksi fly-over permasalahan yang terjadi pada pelaksanaan antara lain :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Membutuhkan lokasi yang luas, karena akan digunakan sebagai jalur rel darurat juga akan banyak menggunakan timbunan tanah pada pelaksanaan, tentunya berdasarkan perhitungan alinyemen vertical. - Akan terjadi kemacetan lalu lintas pada saat pelaksanaan. - Menggunakan pondasi tiang pancang di khawatirkan akan mengganggu lingkungan dan bangunan sekitar karena lokasi proyek berada pada tengah kota. - Permasalahan – permasalahan lainnya. <p>Dari beberapa permasalahan diatas maka dibutuhkan metode yang baik dan efektif pada saat perencanaan sekaligus metode pada saat pelaksanaan.</p>	<p>Pada konstruksi Underpass permasalahan yang terjadi pada pelaksanaan tidak jauh berbeda dari konstruksi design awal antara lain :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Membutuhkan lokasi yang luas, karena akan digunakan sebagai jalur rel darurat. - Akan terjadi kemacetan lalu lintas pada saat pelaksanaan. - Sistem drainase yang membutuhkan perhatian lebih karena riskan terhadap banjir, sehingga pada metode perencanaan ditambahkan dengan pemasangan pompa permanen untuk mengatasi banjir. <p>Dari beberapa permasalahan diatas maka dibutuhkan metode yang baik dan efektif pada saat perencanaan sekaligus metode pada saat pelaksanaan.</p>