

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN PENINGKATAN JEMBATAN DAN JALAN PADA RUAS JALAN TEUKU UMAR - GOMBEL SEMARANG



Disusun oleh :

ANDHIE PRAPTONO

NIM : 86.580/TS

NIRM : 86.6.111.03010.503

SRI SULASTINI

NIM : 90.12.801/TS

NIRM : 90.6.111.03010.50028

Semarang,

1996

Diperiksa dan Disetujui oleh :

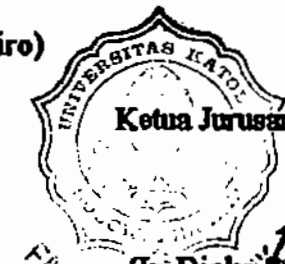
Dosen Pembimbing

(Prof. Ir. Soediro)

Asisten Dosen pembimbing

(Ir. Budi Setiyadi, MT)

Ketua Jurusan Teknik Sipil



(Ir. Djoko Suwarno, MS)

FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan kesempatan kepada kami untuk pembuatan Tugas Akhir pada Fakultas Jurusan Sipil Universitas Katholik Soegijapranata Semarang.

Tugas akhir untuk melengkapi syarat pembuatan Tugas Akhir dalam menyelesaikan pendidikan tingkat sarjana.

Di dalam Tugas Akhir ini tercantum maksud dan tujuan pembuatan syarat-syarat perencanaan suatu peningkatan jalan dan jembatan dari segi konstruksi, teknis, pelaksanaan, metode perhitungan yang dipergunakan serta dilengkapi dengan uraian secukupnya.

Dalam hal ini perkenankan kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam mengawali pembuatan Tugas Akhir, diantaranya kepada :

1. Bapak Prof. Ir Soediro, sebagai Dosen Pembimbing Tugas Akhir
2. Bapak Ir. Budi Setiyadi MT, Asistem Dosen Tugas Akhir.
3. Bapak dan Ibu Dosen dilingkungan Fakultas Teknik Universitas Katholik Soegijapranata Semarang.
4. Semua pihak yang telah membantu kami dalam pembuatan Tugas Akhir.

Kami menyadari bahwa kemampuan dan pengalaman kami sangat terbatas sehingga dalam menyusun Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, untuk itu kami mengharapkan saran-saran serta kritik kearah perbaikan. Dan akhirnya kami berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua.



DAFTAR MAHASISWA YANG BERHAJAK MEMORAPAT TUGAS AKHIR
 PERIODE BULAN AGUSTUS 1995 SEMESTER GASAL 1995/1996
 JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIKA SOEGIJARAHATA SEMARANG

LAMPIRAN SURAT NOMOR :
 R.48.04/K03/01 S.04.2/VIII/1995
 TANGGAL 07 AGUSTUS 1995

No.	NIN	N A M A	JUDUL LAPORAN KERJA PRAKTEK	DOSEN PEMBIMBING
I	84.456	IRAHYU HERU ARIMANTO	PROYEK PENGANTIAN JEMBATAN KALI BENGAWAN SOLDO - DEPU KABUPATEN BLORA DAERAH PROPINSI JAWA TENGAH.	Pembimbing Utama : IR. IGN. DARJOYO
	86.555	IRANDA SUSANA	PROYEK PEMBANGUNAN JEMBATAN SIDHARNO	Asisten Pembimbing : IR. DJOKO SUHARNO, MSI
II	86.580	IRANDIE PRAPTONO	PELAKSANAAN FONDASI TIANG PANCANG APARTEMEN LEMIRAGE EXECUTIVE MANSION	Pembimbing Utama : PROF. IR. SOEIRO
	90.12.801	SRI SULASTINI	PEMBANGUNAN HOTELCHANDRA BUANA SEMARANG (STRUKTUR ATAS)	Asisten Pembimbing : IR. BUDI SETIYADI, MT
III	88.670	IES TRIYONO	PEMBANGUNAN RUMAH PEMBANGKIT PLTA TULIS BANJARNEGARA.	Pembimbing Utama : PROF. IR. JOETATA HADIHARDAJA
	88.687	P. DARU TAI SUBAGIO	PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG "RAMAI FAMILY MALL" YOGYAKARTA	Asisten Pembimbing : IR. SUHARNO GITONARSONO, MS
IV	88.602	PRICILLA HEANI TRIYANA	PROYEK SHERATON MUSTIKA HOTEL JALAN ABISUCIPTO KM. 8,9 YOGYAKARTA.	Pembimbing Utama : IR. HADIYANTO
	89.12.204	WIDJANARTI LISA SARI	PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG FOUNTAIN COURT CONDOMINIUM SURABAYA.	Asisten Pembimbing : IR. DAVID WIDIANTO, MT

Semarang, 07 Agustus 1995
 Ketua Panitia.

IR. IGN. DARMICO



T.U.G.A.S A.K.H.I.R

Rencanakan Proyek Pembangunan Jembatan/Peningkatan jalan guna memecahkan masalah lalu lintas di sekitar Jl. Teuku Umar Semarang dimana arus lalu lintas sebagai berikut :

- Kendaraan bermotor pada pagi hari datang dari arah Gombel menuju pusat kota Semarang
- Arus balik kendaraan bermotor pada siang/sore dari pusat kota Semarang menuju ke arah Gombel.

Studi kelayakan untuk proyeksi jumlah kendaraan bermotor selama 10 tahun mendatang sesuai data di Bina Marga Semarang dan diperkirakan pula perkembangan jumlah penduduk untuk daerah pemukiman Semarang atas (dari Gombel hingga Pudak Payung).

Dengan mengamati data hasil studi kelayakan di atas bagaimana alternatif pemecahannya dan diminta :

1. Perhitungan konstruksi jembatan/jalan
2. Gambar kerja dan detail yang diperlukan
3. Rencana Kerja dan Syarat (RKS)
4. Rencana Anggaran Biaya
5. Network Planning
6. Time Schedule pelaksanaan dan Kurve S

Soal ini diberikan kepada :

- | | |
|--------------------|-----------------|
| 1. Andhie Praptono | NIM : 86.580 |
| 2. Sri Sulastini | NIM : 90.12.801 |

Catatan :

Waktu penyelesaian Tugas Akhir ini selama 3 bulan semenjak soal ini dikeluarkan.

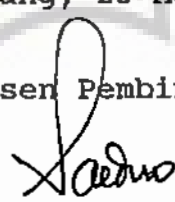
Lain-lain :

Semarang, 23 Agustus 1995

Asisten Pembimbing


(Ir. Budi Setiyadi, M.T.)

Dosen Pembimbing


(Prof. Ir. Soediro)



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA**

Jl. Pawiyatan Luhur IV/1 Bendan Dhuwur Semarang - 50234

Telp. (024) 316167 - 316142 - 441705 - 441762

Fax. (024) 415429 Po. Box. 8033 / SM

Badan Hukum : Yayasan Sandjoyo

Nomor : B.2.01/289 /UKS.04/IX /1995

15 SEP 1995

Lamp. : -

H a l : *Mohon Ijin Survey/ Data*

Kepada : Yth. Kepala Kantor
Kecamatan Semarang Selatan
di
Semarang.

Dengan hormat , kami mohon bantuan Saudara untuk dapat memberikan ijin mengadakan survey dan pengumpulan data-data mengenai pertumbuhan / perkembangan penduduk /grafik Semarang Selatan.

Adapun data tersebut akan dipergunakan untuk persiapan menempuh Tugas Akhir Fak.Teknik Jur. Sipil

Dibimbing oleh : Prof. Ir. Soediro

Ir. Budi Setiyadi, MT

kepada mahasiswa sebagai berikut :

No.	N I M	N a m a
	86.580	Andhie Praptono
	90.12.801	Sri Sulastini

Atas segala bantuan dan kerjasama Saudara , kami ucapkan terimakasih.

Pembantu Dekan I ,

IR. BUDI SETIYADI, MT
NPPKNIK : 058.189.051
FAKULTAS TEKNIK



FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA

Jl. Pawiyatan Luhur IV/1 Bendan Dhuwur Semarang - 50234
Telp. (024) 316167 - 316142 - 441705 - 441762
Fax. (024) 415429 Po. Box. 8033 / SM
Badan Hukum : Yayasan Sandjoyo

Nomor : B.2.01/534/UKS.04/ X /1995

10 / OCT 1995

Lamp. : -

H a l : *Mohon ijin survey/data*

Kepada : Yth. Kepala Kantor
Kecamatan Banyumanik
di
Semarang.

Dengan hormat, kami mohon bantuan Saudara untuk dapat memberikan ijin mengadakan survey dan pengumpulan data-data mengenai pertumbuhan /perkembangan penduduk /grafik penduduk di Kec. Banyumanik.

Adapun data tersebut akan dipergunakan untuk persiapan menempuh tugas akhir FT. Jurusan Sipil


Dibimbing oleh : Prof. Ir. Soediro

Ir. Budi Setiyadi, MT

Kepada mahasiswa sebagai berikut :

1. TS.86.580 Andhie Praptono
2. TS.90.12.801 Sri Sulastini

Atas segala bantuan dan kerjasama yang baik, kami ucapkan terimakasih.

Pembantu Dekan I ,

IR. BUDI SETIYADI, MT
NPP 058.189.051
FAKULTAS TEKNIK



FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGJAPRANATA SEMARANG

KARTU ASISTENSI

Nama : ANDHIE PRAPTONO / SRI SULASTINI NIM : 86.580. / 9012801
MT. Kuliah : TAHAP AKHIR Semester :
Dosen : Prof. Ir. Soediro Ds. Wali :
Asisten : Ir. Budi Setiyadi, M.T.
Dimulai :
Selesai : Nilai :

NO.	TANGGAL	KETERANGAN	PARAP
1.	13 sept '95	Cari data pertumbuhan penduduk.	3
2.	13 okt '95		
3.	10 okt '95	Daftar isi	3
4.	20-10-95	lanjutan	3
5.	13-11-95		3
6.	22-11-95	Perbaili Bab I dan lanjutkan	3
7.	12-12-95	lanjutan	3
8.	2-2-96	- Jalan di ringkas. - langsung masuk ke ringkasan saya	3
9.	13-3-96	- Perlihatkan tanda? - gambar =	3

Semarang,
Dosen / Asisten

(.....)



FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA SEMARANG

KARTU ASISTENSI

Nama : ANDHIE PRAPTONO/ SRI CULASTINI NIM : 86580/9012801
MT. Kuliah : T A Semester :
Dosen : Prof. Ir. Soediro Ds. Wali :
Asisten : Ir. Budi Setiyadi, MT.
Dimulai :
Selesai : Nilai :

NO.	TANGGAL	KETERANGAN	PARAP
1	15-4-1996	Araklisan la prinsip per misalaban	3
2	7-6-1996	Langutlan	3
3	18-6-1996	Pusat Layout sesungguhny & perencanaan	3
4	21-6-1996	tetaphan pada gambar	3
5	27-6-1996	dichek kembali	3
6	30-7-1996	Bongkaran & pembatan	3
7	14-8-1996	Langutlan	3
8	22-8-1996	Langutlan	3
9	6-9-1996	Gambar situasi & detail	3
10	20-9-1996	Time schedule, Harga satuan, kues S. dan perbaiki Gambar Semarang,	3

Dosen / Asisten

(.....)



FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA SEMARANG

KARTU ASISTENSI

Nama	: ANDHIE PRAPTONO / SM QILASTINI	NIM	: 06. / 90.12.801
MT. Kuliah	: TAHAP AKHIR	Semester	:
Dosen	: Ir. Prof. SOEDIPONO	Ds. Wali	:
Asisten	: Ir. BUDI SETIYADI, MT		
Dimulai	:		
Selesai	:	Nilai	:

NO.	TANGGAL	KETERANGAN	PARAP
1.	26-10-1986	check RAB	3
2	30-10-1986	Hitung poer --- LHR	3

Semarang,
Dosen / Asisten

(.....)



FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA SEMARANG

KARTU ASISTENSI

Nama : ANDHIE PRAPTONO/STY SULASTINI NIM : 06.580/90.12.001
MT. Kuliah : TUGAS AKHIR Semester :
Dosen : Prof. Ir. Soediro Ds. Wali :
Asisten : Ir. Budi Setiyadi, MT
Dimulai :
Selesai : Nilai :

NO.	TANGGAL	KETERANGAN	PARAP
1.	12-11-1996	Bursa difiled	3

Semarang,
Dosen / Asisten

(.....)

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	ii
SURATPERMOHONAN TUGAS AKHIR	iii
SURAT TUGAS AKHIR	iv
SURAT PERMOHONAN DATA	v
LEMBAR ASISTENSI	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR NOTASI	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1. Tinjauan Umum	01
1.2. Latar Belakang Proyek	02
1.3. Lokasi Jembatan dan Jalan	03
1.4. Tujuan Pembangunan Jembatan dan Jalan	04
BAB II. PENGUMPULAN DAT	
2.1. Kondisi Sekitar Proyek	05
2.2. Topografi dan Geometri	07
2.3. Lalu-lintas	08
2.3.1. Umum	08
2.3.2. Volume Lalu-lintas	08

BAB III. ANALISA DATA

3.1. Aspek Lalu-lintas	11
3.1.1. Lalu-lintas Harian Rata-rat (LHR)	11
3.1.2. Penentuan Volume Lalu-lintas ...	12
3.2. Aspek Tanah Dasar	13
3.3. Aspek Geometri	13
3.4. Aspek Konstruksi	14
3.5. Aspek Pelaksanaan dan Pemeliharaan	15
3.6. Aspek Estetika	16
3.7. Aspek Ekonomi	16
3.8. Penentuan Tipe Jembatan dan Jalan	17
3.8.1. Struktur Atas	18
3.8.2. Struktur Bawah	20

BAB IV. PERENCANA TEKNIS

4.1. Kriteria Perencana	22
4.1.1. Pedoman / Peraturan	22
4.1.2. Pembebanan	23
4.2. Perhitungan Struktur	25
4.2.1. Perhitungan Struktur Atas	
4.2.1.1. Perhitungan Tiang Sandaran	25
4.2.1.2. Perhitungan Plat Lantai Trottoir	30
4.2.1.3. Perhitungan Plat Lantai Jembatan	34

	4.2.1.4. Perhitungan Balok	
	Pratekan (Balok Ginder)	38
	4.2.2. Perhitungan Struktur Bawah	115
	4.2.2.1. Perhitungan Pangkal	
	Jembatan (Abutment)	121
	4.2.2.2. Perhitungan Pondasi	135
	4.2.2.3. Perhitungan Tiang	
	Pancang	144
	4.2.2.4. Perhitungan Poer	149
	4.2.3. Perencana Tingkat Pelayanan Jalan	153
BAB	V. RENCANA KERJA DABSYARAT-SYARAT (RKS)	194
BAB	VI. RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB)	
	6.1. Harga Satuan Upah	229
	6.2. Harga Satuan Bahan	230
	6.3. Analisa Harga Satuan Pekerjaan	230
	6.4. Analisa Biaya Penggunaan alat Berat	238
	6.5. Harga Satuan Pekerjaan	248
	6.6. Perhitungan Volume Pekerjaan Jalan	250
	6.7. Rencana Anggaran Biaya Proyek	260

PENUTUP

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

GAMBAR KERJA

DAFTAR NOTASI

SPESIFIKASI GAYA GEMPA

- L : Panjang bentang dalam meter
- K : Gaya horizontal
- E : Koefisien gempa bumi yang ditentukan
- G : Muatan mati dari bagian yang ditinjau

PERHITUNGAN STRUKTUR

- M : Muatan mati
- H : Muatan hidup
- K : Kejut
- TA : Tekanan tanah
- A : Muatan angin
- R : Gaya rem traksi
- Sr : Susut dan rangka
- T : Suhu
- F : Tekanan geser dari tumpuan bergerak
- AH : Aliran arus dan hanyutan
- GP : Gempa bumi
- P : Gaya-gaya pada waktu pelaksanaan

PERHITUNGAN GAYA PRATEGANG

- F : Gaya prategang efektif yang dibutuhkan
- MT : Momen total sekunder
- MG : Momen akibat berat sendiri
- ML : Momen perlawanan
- h : Tinggi gelagar prategangan
- F_o : Gaya prategangan awal

PERHITUNGAN JUMLAH TENDON

- h : Jumlah tendon
- F : Gaya prategangan balok prestressed
- P : Gaya prategangan terhadap beban putus 100%
- f't : Gaya tarik ijin batas atas
- f'b : Gaya tarik ijin batas bawah

KONTROL TERHADAP LENDUTAN

- Δ : Besarnya lendutan (bisa keatas atau kebawah)
- Q : Beban merata
- L : Panjang beban balok pratekan
- E : Modulus elastisitas beton pratekan
- I : Modulus inersia

PEMBESIAN SENGGANG (BEUGEL)

- S : Jarak sengkang
- A_c : Luas tuangan sengkang
- α_y : Tegangan leleh baja ($U24 = 2080 \text{ Kg/cm}^2$)
- d : Tinggi efektif tulangan tarik dari serat atas dibagi yang ditinjau
- V_N : Gaya geser luar rencana batas
- V_c : Gaya geser antara flens

SHEAR CONNECTOR (PENHUBUNG GESER)

- T_i : Tegangan geser horizontal pada penampang yang ditinjau
- V : Gaya geser rencana
- S : Statis momen beton plat lantai terhadap garis berat komposit
- I_c : Momen kelembaban komposit
- b : Lebar balok ginder
- H_i : Gaya geser horizontal yang timbul pada sambungan plat dan balok pada penampang yang ditinjau
- AC : Luas penampang beton komposit
- Q_a : Gaya geser horizontal yang tertahan plat dan angker
- h : Tinggi angker / shear connector
- α_b : Tegangan beton
- n_a : Jumlah angker / shear connector
- s_x : Jarak angker / shear connector
- Lu : Panjang balok yang ditinjau

Mct : Momen sekunder total
Ix : Momen inersia balok pratekan
et : Batas ijin daerah aman kabel
eb : Batas bawah ijin daerah aman kabel
A : Luas penampang balok pratekan
Ka : Jarak daerah inti atas dari titik berat balok pratekan
Kb : Jarak daerah inti bawah dari titik berat balok pratekan
M : Jumlah lintasan tendon
Aps : Luas penampang tendon
Fs : Kehilangan tenggangan
Kcr : Koefisien gesekan dari data prestressed
h : Angka perbandingan
Fc : Tegangan tekan berton rata-rata pada tendon
Fs : Kehilangan tenggangan
Ksh : Faktor keamanan kelembaban udara
Es : Modulus elastisitas baja
RH : Kadar kelembaban relatif udara (80% - 90%)
 ΔL : Perpanjangan kabel
L' : Panjang kabel
Mv : Momen rencana batas ultimate
 ϕ : Faktor produksi kapasitas (0,90)
d : Tinggi efektif
b : Lebar daerah tegangan tekan
a : Tebal balok tegangan persegi panjang

KONTROL TEGANGAN GESER

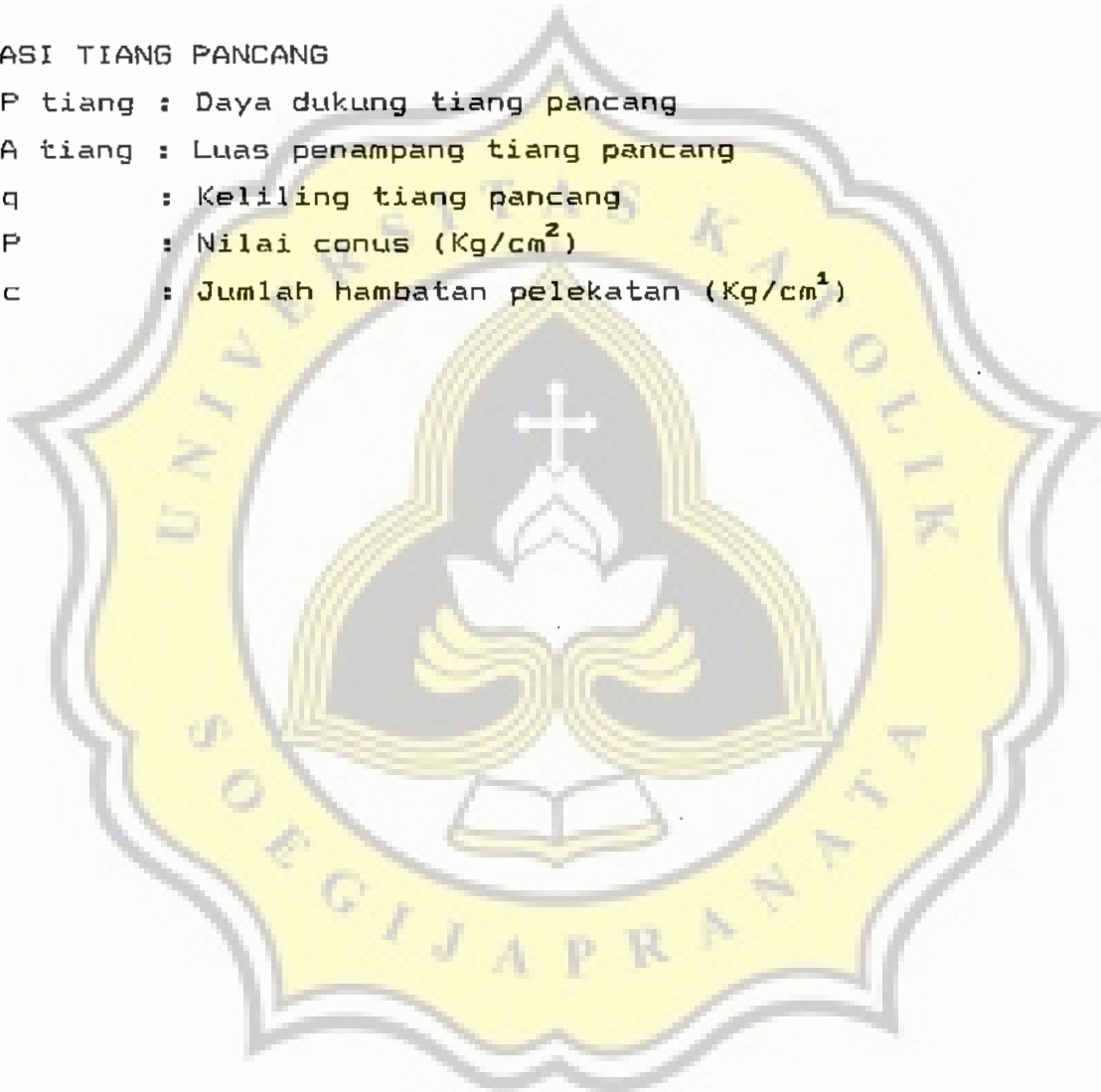
IV : Tegangan geser karena beban-beban transversal
Vc : Gaya geser
S : Statis momen
I : Momen inersia / momen kelembaban
B : Lembar penampang pada titik yang ditentukan

RUBBER BEARING (PLAT LANDAS DARI KARET)

- X : Faktor distrosi
- d_{max} : Gaya lintang maximal
- E : Modulus elastisitas ($3,39 \times 10^5 \text{ Kg/cm}^2$)
- F : Luas plat landas yang ada

FONDASI TIANG PANCANG

- P tiang : Daya dukung tiang pancang
- A tiang : Luas penampang tiang pancang
- q : Keliling tiang pancang
- P : Nilai conus (Kg/cm^2)
- c : Jumlah hambatan pelekatan (Kg/cm^2)



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
- Gambar Lokasi Perencanaan Jembatan dan Jalan	03
- Gambar Sandaran	19
- Gambar Tiang Sandaran	25
- Gambar Perhitungan Plat Lantai Trotoir	30
- Gambar Tulangan Lantai Trotoir dan Tiang Sandaran ..	33
- Gambar Plat Lantai Jembatan	34
- Gambar Balok Ginder	38
- Gambar Garis Pengaruh BID M	51
- Gambar Garis Pengaruh BID D	51
- Gambar Gaya Pengereman	55
- Gambar Trace Kabel / Tendon	72
- Gambar Terhadap Tekanan dan Beban Ultimate	83
- Gambar Sengkang / Bougel	94
- Gambar End Block	98
- Sket / Tulangan End Block	103
- Penulangan Plat Lapangan dan Tumpuan	110
- Perhitungan Plat Injak	110
- Perhitungan Dangkal Jembatan / Abutment	120
- Diagram Pembebanan	121
- Denah Letak / Posisi Tiang Pancang	135
- Beban Normal Eyetrisitas Yang Diterima Pile Group ..	136
- Bidang Momen Tiang Pancang	144
- Penulangan Poer	149
- Kontrol Terhadap Bidang Kritis Poer	151
- Konstruksi Perkerasan Jalan	161

DAFTAR TABEL

	Halaman
- Tabel Ketinggian Tiap Kecamatan / Wilayah Semarang ..	05
- Kombinasi Pembebanan	26
- Menghitung Section Propertis Balok Pratekan	71
- Tabel Trace Kabel / Tendon	75
- Kontrol Terhadap Stabilitas Konstruksi	
a. Tabel Tinjauan Penampang Melintang	125
b. Tabel Tinjauan Penampang Memanjang	127
- Tabel Pertumbuhan Penduduk Kotamadia Semarang	154
- Tabel Porositas Permukaan Aspal	172
- Tabel Angka Ekuivalen Masing-masing Kendaraan	175
- Tabel Jalur Lalu-lintas	176
- SBR dan Grafik	178
- Daftar dan Grafik	229
- Daftar Harga Satuan Bahan	230
- Perhitungan RAB	260
- LHR	