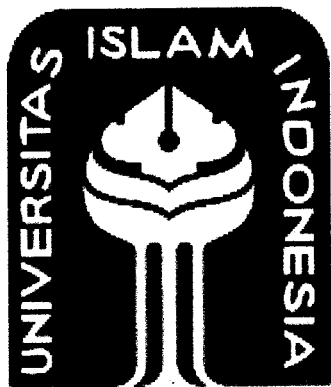


PERPUSTAKAAN FTSP - UJI	
HADIAH/BELI	
TGL. TERIMA :	5-12-2007
NO. JUDUL :	2699
NO. INV. :	512-0002699001
NO. INDIK :	002699

TUGAS AKHIR
ANALISIS KAPASITAS DUKUNG
PONDASI TIANG PANCANG
PADA JEMBATAN BANTAR III

Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia Untuk Memenuhi Persyaratan
 Memperoleh Derajat Sarjana Strata Satu (S1) Teknik Sipil



الجامعة الإسلامية
 Indonesia



ADITYA RAKIT P.N
03 511 152

JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2007

MILIK PERPUSTAKAAN
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN
 PERENCANAAN UJI YOGYAKARTA

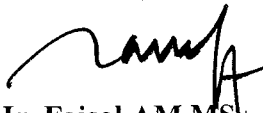
TUGAS AKHIR
ANALISIS KAPASITAS DAYA DUKUNG
PONDASI TIANG PANCANG
PADA JEMBATAN BANTAR III

Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Derajat Sarjana Strata Satu (S1) Teknik Sipil

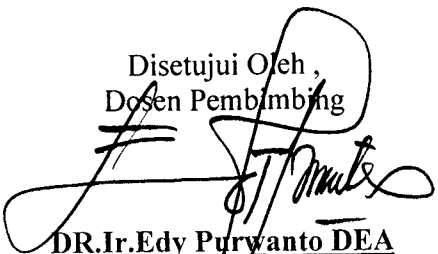
Disusun oleh:

Aditya Rakit P.N
03 511 152

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil


Ir. Faisol AM, MS
Tanggal :

Disetujui Oleh,
Dosen Pembimbing


DR. Ir. Edy Purwanto DEA
Tanggal : 7/11-2007

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum wr.wb.

Alhamdulillah rabbi'l'alamiin, puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan hidayah, kesempatan, dan kemudahan dalam menjalankan amanah sehingga tugas akhir yang berjudul “**ANALISIS KAPASITAS DUKUNG PONDASI TIANG PANCANG PADA JEMBATAN BANTAR III**” ini dapat terselesaikan. Shalawat dan salam semoga selalu tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, inspirasi akhlak dan pribadi mulia.

Tugas akhir ini merupakan syarat untuk mencapai jenjang Strata Satu (S1), pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia. Masih terdapat banyak keterbatasan dalam penelitian dan penulisan tugas akhir ini, oleh karena itu penulis mohon maaf dan berharap akan ada pengembangan penelitian yang lebih baik dengan rekomendasi penelitian yang dikemukakan pada bagian akhir dari tugas akhir ini.

Penulis mengucapkan terima kasih tidak terhingga kepada pihak-pihak yang memberikan dukungan material dan spiritual sehingga tugas akhir ini dapat terwujud, yaitu kepada:

1. Yth. Prof. DR. H. Edy Suandi Hamid, M.Ec. selaku Rektor Universitas Islam Indonesia,
2. Yth. DR. Ir. H. Ruzardi, MS. selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan UII,
3. Yth Ir. H. Faisol A.M., MS dan Ir. H. Suharyatmo, MT. selaku. Ketua dan Sekretaris Jurusan Teknik Sipil FTSP-UII,
4. Yth. Bapak DR. Ir. Edy Purwanto DEA selaku dosen pembimbing tugas akhir, terima kasih atas bimbingan, nasehat, dan dukungan yang diberikan kepada penulis dalam penyusunan tugas akhir ini dan selama penulis menjalani masa kuliah.

5. Yth. Bapak Ir. Ibnu Sudarmadji MT dan Ir. Ahmad Marzuki MT selaku dosen penguji tugas akhir, terima kasih atas nasehat, dan dukungan yang diberikan kepada penulis dalam penyusunan tugas akhir ini dan selama penulis menjalani masa kuliah.
6. Seluruh dosen serta karyawan FTSP-UII.
7. Papa Ir. Agus Sulistyono, terima kasih telah membimbing kami untuk mencintai Allah SWT dan mengajarkan nilai – nilai kehidupan
Mama Dwi Atmi Wienarti, terima kasih atas segala doa, dukungan, kritik, dan sarannya.
8. Keluarga Besar Alm. Margono dan Mami atas doa dan dukungannya.
9. Keluarga Besar Student Government FTSP, LEM FTSP, HMTS, yang telah menyetatkan saya ke jalan yang benar dan menjadikan penulis seorang manusia dengan arti.
10. Teman – teman Pers Mahasiswa Solid, Keluarga Besar PYLON, adik-adik DINAMIKA, dan tidak lupa AKLIMASI (Teknik Lingkungan) dan SHELTER (Arsitektur)
11. Teman-Teman Pejuang Young Generation Care (YGC), Mari kita Jadikan Narkoba sebagai musuh bersama... *We Care...!!!*
12. Keluarga besar Red-Josaree atas Support-nya dan juga canda tawa yang kita lewati bersama... *more trophy for us guys.*
13. Rekan-rekan Teknik Sipil UII, khususnya angkatan 2003 yang selalu memberikan *support* dan dorongannya kepada penulis.
14. Rekan-rekan Asisten Mekanika Tanah Lanjut dan juga rekayasa Pondasi yang telah membimbing penulis dalam mencari referensi.
15. Teman-Teman Fasilitator Teknik dan Sosial KMK Bantul I yang memberikan banyak masukan untuk dunia kerja Teknik Sipil.
16. Teman – teman Teknik Sipil yang sedang menyusun tugas akhir dalam bidang geoteknik, terima kasih atas motivasi, masukan dan saran yang telah diberikan
17. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis berharap semoga penelitian yang telah dilakukan dan disajikan dalam bentuk tugas akhir ini dapat memberikan kontribusi yang berarti bagi dunia Teknik Sipil dan dapat bermanfaat untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

Wassalamu'alaikum wr.wb.

Yogyakarta, Oktober 2007

Penulis

Aditya Rakit P.N

ABSTRAKSI

Pondasi merupakan struktur bawah suatu bangunan yang berfungsi untuk meneruskan beban struktur ke lapisan tanah pendukung. Pondasi Tiang pancang digunakan jika lapisan tanah bagian atas compressible dan terlalu lunak atau lapisan tanah keras berada cukup atau sangat dalam. Kemampuan daya dukung kelompok tiang merupakan parameter besarnya beban yang dapat dipikul oleh pondasi. Analisis daya dukung kelompok tiang dilakukan dengan terlebih dahulu dengan mengetahui data-data tanah, dimensi tiang dan poer, jarak antara tiang, kedalaman pondasi dan data pendukung seperti mutu beton. Untuk mendapatkan kapasitas dukung tiang kelompok yang optimal, maka dalam perencanaan dilakukan variasi dari diameter, panjang, dan formasi dari tiang pancang. Variasi dari variabel ini akan memperoleh kapasitas dukung yang tinggi dan nilai penurunan yang kecil

Dalam perhitungan, diameter tiang pancang yang digunakan adalah 600, 700, dan 800 mm, sedangkan panjang tiang adalah 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, dan 17 m. Perhitungan ditujukan untuk mengetahui pengaruh diameter, panjang, dan formasi tiang terhadap kapasitas dukung dan penurunan pondasi tiang dengan metode statis.

Semakin besar diameter tiang maka akan semakin besar pula kapasitas dukungnya, hal ini disebabkan oleh perbedaan luas penampang dan luas perimeter tiang yang berpengaruh terhadap kapasitas dukung ujung dan friksi tiang. Faktor Panjang tiang sangat dipengaruhi oleh besaran nilai N-SPT setiap lapisan tanah. Semakin besar nilai N-SPT pada lapisan tanah, maka semakin besar pula kapasitas dukungnya, hal ini disebabkan oleh pengaruh kapasitas dukung friksi tiang yang semakin besar. Formasi tiang berpengaruh terhadap besar kapasitas dukung kelompok tiang, dalam hal ini lebih disebabkan faktor eksentrisitas yang terjadi pada kelompok tiang. Semakin besar lebar formasi tiang maka akan semakin besar pula penurunan kelompok tiang yang terjadi. Besar penurunan dipengaruhi oleh parameter tanah, beban-beban yang bekerja pada pondasi dan juga berat sendiri. Penurunan ini juga dipengaruhi oleh bentuk formasi, diameter tiang dan jumlah tiang. Pemakaian diameter tiang yang besar akan menyebabkan penurunan yang besar pula. Diameter yang besar menyebabkan penambahan beban yang cukup besar karena berat pondasi akan bertambah besar

Kata kunci: Pondasi, diameter, panjang, formasi, Kapasitas dukung, penurunan

ABSTRACT

Foundation is down structure of building that function transfered structure load into soil layer support.pile foundation used when soil is too soft and the place of good soil capacity is too deep from the surface. Bearing Capacity ability is one of parameter to know value of load in foundation.To start Bearing Capacity Analyse,first we must know soil data's such as poer and pile dimension,pile distance,depth of foundation,and supporting data like concrete quality.to get optimal bearing capacity we can use the variety of diameter,lengthand formation,and we can reach the optimal bearing capacity and little settlement.

In Calculation,we used the variety of diameter between 600 and 800 mm,and used the variety of length between 10 and 17 meters.The calculation show that influence of diameter,length,and formation of stake foundation to bearing capacity and settlement using static method.Bigger diameter can make bearing capacity bigger too,because the different of pile area effect to point and friction bearing capacity. Pile length factor is very effected with N-SPT value,more high value of N-SPT make bearing capacity higher,cause value of pile friction is higher too. Pile formation is influence to bearing caacity,in this case because the eccenricity of pile group.More width pile formation make the bigger settlement too.

The value of settlement influenced cause of soil parameter,Load in foundation and Foundation weeight.This Settlement is effected cause of formation,diameter,and amount of pile.The bigger diameter use make higher settlement too because the Weight of foundation more heavier.

Keyword : Foundation,diameter,length,formation,bearing capacity,settlement

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	i
Lembar Pengesahan.....	ii
Kata Pengantar	iii
Abstraksi	vi
Daftar Isi	viii
Daftar Notasi.....	xi
Daftar Tabel	xii
Daftar Gambar.....	xiv
Daftar Lampiran	xvii
Lembar Motto.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Batasan permasalahan.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Tinjauan Umum.....	4
2.2 Penelitian-penelitian Sebelumnya	6
BAB III LANDASAN TEORI.....	10
3.1 SAP 2000	10
3.1.1 Massa Translasi (m_t), massa Rotasi (m_r), dan Pusat Massa (CM).....	10
3.2 Perencanaan Pondasi Tiang	11
3.2.1 Kriteria tiang.....	12
3.2.2 Pembebanan Struktur atas	13

3.2.3	Kapasitas Dukung Tiang (<i>Bearing Capacity</i>)	14
	A. Kapasitas dukung tiang tunggal	14
	B. Kapasitas dukung kelompok tiang	25
	C. Pile Cap.....	30
3.2.4	Penurunan Pondasi Tiang.....	33
BAB IV	METODE PENELITIAN	38
4.1	Metode Penelitian.....	38
4.2	Metode Penentuan Subjek.....	38
4.3	Metode Analisis.....	38
4.4	Bagan Alir Penelitian.....	41
BAB V	ANALISIS PONDASI TIANG PANCANG	42
5.1	Umum	42
	5.1.1 Data Karakteristik Tanah	42
	5.1.2 Data Teknis Tiang Pancang	44
5.2	Pembebanan Struktur atas.....	47
5.3	Desain Pondasi Tiang	50
	5.3.1 Kriteria tiang pancang	52
	5.3.2 Mutu Beton Pondasi Tiang	53
	5.3.3 Kapasitas dukung tiang tunggal	53
	5.3.4 Kapasitas dukung Kelompok Tiang	56
5.4	Desain Pile Cap	62
	5.4.1 Cek Geser Satu Arah	63
	5.4.2 Cek Geser Dua Arah.....	64
	5.4.3 Desain Lentur.....	65
5.5	Penurunan Pondasi Tiang	67
BAB VI	PEMBAHASAN	79
6.1	Gambaran Proyek	79
6.2	Hasil Analisis	80
	6.2.1 Daya Dukung Tiang Tunggal.....	81

6.2.2 Efisiensi Tiang Pancang Kelompok	85
6.2.3 Penurunan Kelompok Tiang	85
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN	87
7.1 Kesimpulan	87
7.2 Saran-saran.....	87
Daftar Pustaka	89
Lampiran	

DAFTAR NOTASI

a	= bilangan konstan (konstanta metode a)	
β	= bilangan konstan (konstanta metode β)	
γ	= bilangan konstan (konstanta metode γ)	
σ	= tegangan tanah	(kg/cm ²)
A	= luasan diagram tegangan vertikal efektif	(m ²)
C_u	= Kohesi Tanah kondisi <i>undrained</i>	(kg/cm ²)
E_g	= efisiensi tiang	
f	= gaya geser tiang	(kg/cm ²)
n	= jumlah tiang	(buah)
p	= keliling Tiang	(m)
L	= panjang tiang	(m)
M	= momen tiang	(ton.m)
m	= jumlah tiang dalam satu baris	(buah)
n	= jumlah tiang dalam satu kolom	(buah)
P_{max}	= beban maksimum	(ton)
q	= kapasitas dukung tiang tunggal	(kg/cm ²)
Q	= kapasitas dukung kelompok tiang	(ton)
SF	= angka aman	
s	= jarak antar tiang	(m)
#	= nomor saringan	
°	= derajat	

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Angka keamanan	25
Tabel 3.2	Nilai Koefisien Cp	34
Tabel 5.1	Data Karakteristik tanah berdasarkan uji lapangan.....	43
Tabel 5.2	Data Teknis Tiang Pancang	44
Tabel 5.3	Data Teknis Formasi Tiang Pancang	46
Tabel 5.4	Perhitungan beban mati	47
Tabel 5.5	Perhitungan beban hidup dan kejut.....	47
Tabel 5.6	Perhitungan beban angin	47
Tabel 5.7	Perhitungan beban Rem	48
Tabel 5.8	Beban yang diterima tiap tiang I	49
Tabel 5.9	Gaya geser pada keliling permukaan tiang.....	55
Tabel 5.10	Beban yang diterima tiap tiang II.....	63
Tabel 5.11	Kapasitas dukung tiang tunggal untuk variasi formasi A,B,C dan D	69
Tabel 5.12	Kapasitas dukung kelompok tiang untuk variasi formasi A,B,C dan D	69
Tabel 5.13	Penurunan kelompok tiang untuk formasi 1 diameter 0,35;0,45;0,50;0,6 m.....	70
Tabel 5.14	Penurunan kelompok tiang untuk formasi 2 diameter 0,35;0,45;0,50;0,6 m.....	71

Tabel 5.15 Penurunan kelompok tiang untuk formasi 3 diameter 0,35;0,45;0,50;0,6 m.....	72
Tabel 5.16 Kapasitas dukung tiang tunggal terhadap diameter dengan panjang tiang L = 17 m.....	73
Tabel 5.17 Kapasitas dukung tiang tunggal terhadap panjang tiang dengan diameter tiang 600 mm.....	73
Tabel 5.18 Kapasitas dukung kelompok tiang terhadap diameter tiang Dengan panjang tiang 17 m untuk formasi 1,2 dan 3.....	74
Tabel 5.19 Kapasitas dukung tiang tunggal terhadap panjang tiang dengan diameter tiang 600 mm.....	75
Tabel 5.20 Penurunan kelompok tiang terhadap diameter tiang dengan panjang tiang 17 m untuk formasi 1,2 dan 3.....	76
Tabel 5.21 Penurunan kelompok tiang terhadap panjang tiang dengan diameter tiang 600 mm untuk formasi 1 dan 2	77

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Pembebanan Struktur atas dengan lebar $< 5,5$ m	14
Gambar 3.2	Pembebanan Struktur atas dengan lebar $> 5,5$ m	15
Gambar 3.3	Faktor kapasitas dukung N_c dan N_q	16
Gambar 3.4	Pengambilan nilai tegangan vertikal efektif $\sigma'v$	18
Gambar 3.5	Koefisien λ Vijayvergiya dan focht.....	19
Gambar 3.6	Penentuan harga rata-rata C_u dan tegangan vertikal efektif ($\sigma'v$)	19
Gambar 3.7	Variasi nilai α terhadap C_u	20
Gambar 3.8	Panjang nilai ekivalensi	23
Gambar 3.9	Diagram perhitungan dari intensitas daya dukung ultimate tanah pondasi pada ujung tiang	23
Gambar 3.10	Jarak antar tiang pada kelompok tiang	26
Gambar 3.11	Susunan kelompok tiang.....	27
Gambar 3.12	Beban normal Sentris.....	29
Gambar 3.13	Beban normal dan momen	30
Gambar 3.14	Bagian kritis untuk geser	32
Gambar 3.15	Area untuk momen pada potongan A-A	33
Gambar 3.16	Penurunan pada tanah lempung	37

Gambar 4.1	Diagram Alir / Flowchart analisis	41
Gambar 5.1	Susunan formasi tiang pada jembatan	45
Gambar 5.2	Detail Pondasi Tiang pada Jembatan Bantar III	46
Gambar 5.3	Tampak atas dan samping susunan 15 tiang pada Jembatan Bantar III.....	48
Gambar 5.4	Pondasi Tiang Pada lapisan Tanah	51
Gambar 5.5	Panjang ekivalen Penetrasi.....	54
Gambar 5.6	Susunan 15 Tiang	56
Gambar 5.7	Susunan 24 tiang.....	57
Gambar 5.8	Susunan 28 tiang.....	58
Gambar 5.9	Susunan 40 tiang.....	58
Gambar 5.10	Susunan 70 tiang.....	60
Gambar 5.11	Tebal pile cap,selimut beton,diameter tulangan, dan distribusi Tegangan.....	62
Gambar 5.12	Bidang Geser satu arah	63
Gambar 5.13	Bidang Geser dua arah.....	64
Gambar 5.14	Tulangan lentur <i>pile cap</i>	66
Gambar 5.15	Grafik hubungan diameter tiang dengan kapasitas dukung tiang tunggal.....	73
Gambar 5.16	Grafik hubungan panjang tiang dengan kapasitas dukung tiang tunggal.....	74

Gambar 5.17	Grafik hubungan diameter tiang dengan kapasitas dukung	
	Kelompok tiang	75
Gambar 5.18	Grafik hubungan panjang tiang dengan kapasitas dukung	
	Kelompok tiang	76
Gambar 5.19	Grafik hubungan diameter tiang dengan penurunan	
	Kelompok tiang	77
Gambar 5.18	Grafik hubungan panjang tiang dengan penurunan	
	Kelompok tiang	78
Gambar 6.1	Grafik hubungan diameter tiang dengan kapasitas dukung	
	Tiang tunggal	81
Gambar 6.2	Grafik hubungan diameter tiang dengan penurunan	
	Tiang tunggal	82
Gambar 6.3	Grafik hubungan panjang tiang dengan kapasitas dukung	
	Tiang tunggal	83
Gambar 6.4	Grafik hubungan panjang tiang dengan penurunan	
	Tiang Tunggal	84

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Kartu Peserta Tugas Akhir
- Lampiran 2 Gambar Struktur Jembatan Bantar III
- Lampiran 3 Hasil Analisis SAP 2000
- Lampiran 4 Kapasitas Dukung Existing Jembatan Bantar III
- Lampiran 5 Kapasitas Dukung Variabel Formasi, Diameter dan Panjang Tiang
- Lampiran 6 Hasil Test Drilling
- Lampiran 7 Hasil Settlement

Motto

"...Sesungguhnya Allah tidak mengubah keadaan suatu kaum sehingga mereka mengubah keadaan diri mereka sendiri..." (QS. Ar Ra'du: 11)

"Maka sesungguhnya beserta kesukaran ada kemudahan, sesungguhnya beserta kesukaran ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari suatu urusan), maka kerjakanlah (urusan yang lain) dengan sungguh-sungguh, dan hanya kepada Tuhanmu hendaklah engkau berharap." (QS. Al Insyiraah: 5-8)

*In my life I don't mean much to anyone
I've lost my way can't go back anymore
Once I had everything now it's gone
Don't tell me again coz I've heard it all before*

*Some people say that I'm not worth it
I've made mistakes but nobody's perfect
Guess I'll give it a try*

*I've got one last chance to get myself together
I can't lose no more time it's now or never
and I try to remember who I used to be
I've got one more chance to get myself together*

James Morrison – one last change

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jembatan mempunyai peranan yang sangat penting dan strategis dalam mendukung, mendorong, dan menunjang segala aspek kehidupan. GBHN menegaskan bahwa prasarana transportasi berupa jembatan merupakan urat nadi kehidupan ekonomi, sosial, politik, dan pertahanan keamanan. Oleh sebab itu pengembangan jembatan diarahkan pada terwujudnya Sistem Transportasi Nasional (Sistranas) yang handal, berkemampuan tinggi dan diselenggarakan secara terpadu, tertib, lancar, aman, nyaman dan efisien dalam menunjang dan sekaligus menggerakkan dinamika pembangunan, mendukung mobilitas manusia, barang dan jasa, mendukung pola distribusi nasional, serta pendukung perkembangan wilayah dan peningkatan hubungan internasional yang lebih memantapkan perkembangan kehidupan bermasyarakat, berbangsa, dan bernegara dalam rangka perwujudan Wawasan Nusantara serta memperkuat Ketahanan Nasional.

Seiring perkembangannya, struktur jembatan telah mengalami kemajuan yang sangat pesat dimulai dengan jembatan dengan bentang yang pendek, hingga jembatan yang menghubungkan antar pulau dan negara. Untuk menjawab tantangan tersebut seorang *engineer* sipil harus ikut menyesuaikan diri dengan segala kemajuan yang ada, sehingga diperlukan pengetahuan mengenai struktur jembatan yang cukup baik dan memadai guna mengantisipasi kemungkinan – kemungkinan yang akan timbul. Sebagai contoh, jika panjang jembatan semakin panjang dan lebar maka berat jembatan menjadi lebih berat, sedangkan kondisi tanah yang ada tidak memiliki daya dukung yang cukup untuk menahan beban struktur yang ada. Oleh karena itu dibutuhkan sebuah rancangan struktur bawah yang mampu mendistribusikan beban struktur atas ke tanah sehingga mampu ditahan oleh tanah yang ada.

Pondasi merupakan bagian yang sangat penting dari struktur jembatan,kinerjanya akan sangat mempengaruhi kinerja struktur di atasnya.Pondasi merupakan struktur bawah jembatan yang berfungsi untuk meneruskan beban struktur di atasnya ke lapisan pendukung.

Munculnya berbagai tipe jembatan dengan beragam karakteristik tanah memberikan banyak alternatif pada pemilihan tipe pondasi.Pada umumnya,struktur jembatan menggunakan pondasi dalam karena alasan – alasan tertentu,seperti kondisi tanah ,beban struktur atas,lingkungan,ekonomi,dan lain – lain (Sardjono,1992)

Dalam kenyataan riil di lapangan jarang dijumpai pemakaian pondasi tiang tunggal,umumnya terdiri dari beberapa tiang dalam satu kelompok yang disatukan dengan *pile cap*, hal ini dikarenakan beban aksial dan momen lentur struktur atas yang akan didukung oleh pondasi cukup besar.*Pile cap* diperlukan juga untuk mendistribusikan beban – beban ke seluruh tiang dalam suatu kelompok tiang.

Daerah Kaliprogo merupakan jalur penghubung antara Yogyakarta dengan daerah di sekitarnya, setelah adanya Jembatan Bantar I dan II maka dibangun jembatan Bantar III dengan tujuan untuk memenuhi kebutuhan lalu lintas di daerah Kaliprogo.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penulisan tugas akhir ini adalah untuk mengetahui bagaimana pengaruh diameter,panjang,dan formasi tiang pada pondasi pancang terhadap kapasitas dukung dan penurunan pondasi tiang pancang.

1.3 Tujuan

Tujuan tugas akhir ini adalah untuk mengetahui pengaruh diameter,panjang,dan formasi tiang pada pondasi pancang terhadap kapasitas dukung dan penurunan pondasi tiang pancang.

1.4 Batasan Permasalahan

Mengingat kompleksnya permasalahan dalam perencanaan pondasi tiang, maka dalam tugas akhir ini perlu diberi batasan – batasan sebagai berikut :

1. Analisis Struktur atas menggunakan program SAP 2000
2. Struktur atas merupakan jembatan *plat girder* (profil I)
3. Perencanaan kekuatan struktur mengacu pada peraturan pembebanan jembatan jalan raya (PPJJR) 1983
4. Data karakteristik tanah diambil dari tanah pada proyek pembangunan jembatan Bantar III, Kali Progo.
5. Metode analisis yang dipakai adalah metode statis dan gaya yang ditinjau hanya arah axial
6. Tiang pancang yang digunakan adalah tampang bulat berongga dengan diameter dan panjang tiang disesuaikan dengan data *bored pile* pada jembatan Bantar III
7. *Pile cap* yang digunakan berdimensi 10 x 7 m dengan ketebalan 120 cm
8. Sambungan antara pondasi tiang dengan *pile cap* tidak diperhitungkan.

1.5 Manfaat Penulisan

Diharapkan dari penulisan tugas akhir ini dapat memberikan pemahaman mengenai pengaruh diameter, panjang, dan formasi tiang terhadap kapasitas dukung dan penurunan pondasi tiang pancang

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan Pustaka merupakan kerangka teoritis yang dijadikan landasan pemikiran dan mempertajam konsep yang digunakan yang memuat penelitian sebelumnya untuk menghindari duplikasi. Dengan demikian penelitian yang dilakukan ini mempunyai landasan teori yang kuat dan diharapkan memberikan hasil yang optimal. Bab ini berisi tentang tinjauan umum dan penelitian sejenis sebelumnya sebagaimana yang akan diuraikan sebagai berikut ini

2.1 Tinjauan Umum

Semua Konstruksi yang direkayasa untuk tertumpu pada tanah harus didukung oleh struktur bawah atau Pondasi. Pondasi adalah bagian dari suatu system rekayasa yang meneruskan beban bangunan ke dalam tanah dan batuan yang terletak di bawahnya.

Secara umum pondasi tiang merupakan elemen struktur yang berfungsi meneruskan beban pada tanah, baik beban dalam arah vertical maupun arah horizontal. Pondasi tiang merupakan bagian dari konstruksi yang terbuat dari kayu, beton, atau baja yang digunakan untuk meneruskan beban – beban permukaan ke tingkat – tingkat permukaan yang lebih rendah dalam massa tanah. Hal ini merupakan distribusi vertical dari beban sepanjang poros tiang pancang atau pemakaian beban secara langsung terhadap lapisan yang lebih rendah melalui ujung tiang pancang. Semua pondasi tiang berfungsi sebagai kombinasi tahanan samping dan dukungan ujung kecuali bila tiang pancang menembus tanah yang sangat lembek sampai dasar padat (Bowles, 1991)

Dalam perencanaan Pondasi, terdapat dua persyaratan pokok yang harus dipenuhi, yaitu :

1. Faktor aman terhadap keruntuhan akibat terlampauinya kapasitas dukung tanah, dan

2. Penurunan Pondasi harus masih dalam batas – batas nilai yang ditoleransikan (Hadiyatmo,1994)

Menurut Sardjono (1991),terdapat tiga definisi dasar dalam perencanaan pondasi tiang pancang adalah sebagai berikut ini

1. Tumpuan Ujung (*point Bearing*)

Tiang – tiang yang dimasukkan sampai ke dalam lapisan tanah keras teoritis dianggap bahwa seluruh beban tiang dipindahkan ke lapisan tanah keras melalui ujung tiang.

2. Tumpuan Geser (*friction*)

Dalam hal ini daya dukung tanah teoritis hanya akan didapat pada geseran antara tiang dan tanah di sekelilingnya.Pada kenyataannya walaupun kecil,perlawanan geser akan ikut memberikan sumbangan kekuatan.

3. Kapasitas dukung ijin

Faktor – factor yang menentukan kapasitas dukung tiang adalah kapasitas dukung tanah,tegangan pada bahan tiang,dan perpindahan kepala tiang yang semuanya tidak boleh melebihi syarat-syarat yang telah ditentukan.

Kegunaan umum dari pemakaian tiang pancang :

1. Meneruskan beban – beban konstruksi di atas tanah ke dalam lapisan tanah
2. Menahan gaya desak ke atas atau momen guling
3. Mengontrol penurunan jika kaki –kaki pondasi yang tersebar atau telapak pondasi berada pada tanah tepi atau didasari oleh sebuah lapisan tanah yang kemampatannya tinggi.
4. Sebagai factor keamanan tambahan di bawah tumpuan jembatan khususnya jika erosi merupakan persoalan yang potensial,dan
5. Dalam konstruksi lepas pantai untuk meneruskan beban – beban di atas permukaan air dan ke dalam tanahyang mendasari air tersebut (Bowles.J.E 1991)

3.2.1 Kriteria Tiang

Kekuatan tiang tanpa ada momen lentur, perhitungan didasarkan pada Peraturan Perencanaan Bangunan Baja Indonesia (PPBBI) tahun 1987. Menurut PPBBI (1987) batang tekan digolongkan menjadi tiga, yaitu kolom pendek, kolom sedang, dan kolom langsing. Angka kelangsingan kolom dinyatakan sebagai berikut :

$$\lambda = \frac{L * k}{i} \quad (3.4)$$

dengan :

L = panjang tekuk kolom

k = faktor panjang tekuk

$i = \sqrt{\frac{I}{A}}$ = momen inersia

Jenis kolom ditentukan berdasarkan kelangsingan kolom (λ) dan kelangsingan batas (λ_g) sebagai berikut .

$$\lambda_g = \pi * \sqrt{\frac{E}{0,7 * f_c'}} \quad (3.5)$$

dengan :

E = modulus elastis tiang

f_c' = kuat desak beton

Untuk menjamin stabilitas kolom, dalam segala hal kolom harus memenuhi syarat :

$$\omega * \frac{P}{A} < \sigma_{ijin} \quad (3.6)$$

dengan :

ω = faktor tekuk

P = gaya tekan Aksial

A = Luas penampang

σ_{ijin} = tegangan ijin kolom

2.2 Penelitian –penelitian sebelumnya.

Penelitian – penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya antara lain adalah sebagai berikut ini.

1. Nama : Deny Syahrani dan Rizal Sulisty Nugroho
Tahun : 1997
Judul : *Studi Pustaka Analisis dan Perencanaan Pondasi Tiang Pancang Beton Prategang*

Rumusan Masalah:

Dari penelitian ini dapat ditarik kesimpulan bahwa semakin jauh jarak antar tiang pada kelompok tiang pancang, maka beban maksimum yang diterima tiap tiang pancang akan semakin besar. Akan tetapi hal tersebut dapat menimbulkan beban tambahan akibat ukuran *pile cap* yang semakin besar. Selain itu semakin besar perbandingan antara jarak antar tiang dengan tebal tiang menyebabkan kapasitas dukung kelompok tiang terhadap gaya lateral semakin besar.

Tujuan :

Penelitian ini membahas system gaya – gaya yang bekerja pada Pondasi tiang pancang dan menganalisis serta mendesain tiang pancang beton prategang.

Kesimpulan :

Dari penelitian ini dapat ditarik kesimpulan bahwa semakin jauh jarak antar tiang pada kelompok tiang pancang, maka beban maksimum yang diterima tiap tiang pancang akan semakin besar. Akan tetapi hal tersebut dapat menimbulkan beban tambahan akibat ukuran *pile cap* yang semakin besar. Selain itu semakin besar perbandingan antara jarak antar tiang dengan tebal tiang menyebabkan kapasitas dukung kelompok tiang terhadap gaya lateral semakin besar.

2. Nama : Muhammad Agus Rifani dan Dian Pitasari S
Tahun : 1997
Judul : *Analisis Pengaruh Formasi Tiang Pancang
Kelompok Beton Cast in Place pada Tanah Lunak
terhadap Kemampuan Daya Dukung*

Rumusan Masalah:

Dari penelitian ini dapat ditarik kesimpulan bahwa semakin jauh jarak antar tiang pada kelompok tiang pancang, maka beban maksimum yang diterima tiap tiang pancang akan semakin besar. Akan tetapi hal tersebut dapat menimbulkan beban tambahan akibat ukuran *pile cap* yang semakin besar. Selain itu semakin besar perbandingan antara jarak antar tiang dengan tebal tiang menyebabkan kapasitas dukung kelompok tiang terhadap gaya lateral semakin besar.

Tujuan :

Penelitian ini membahas pengaruh formasi tiang pancang kelompok beton cetak di tempat (*cast in place*) terhadap daya dukung pada kondisi tanah lunak dan penurunan yang terjadi pada masing – masing formasi

Kesimpulan :

Dari Penelitian ini dapat ditarik kesimpulan bahwa formasi tiang berpengaruh terhadap kecilnya daya dukung kelompok tiang, formasi tiang juga mempengaruhi besar penurunan kelompok tiang.

3. Nama : Billy Krisna Tambahani dan Tama Sena Tarigan
Tahun : 1999
Judul : *Analisis dan Desain Pondasi Tiang Dengan Studi
Kasus Proyek Tanki Penampungan Bahan Bakar
di Kertapati Depo*

Rumusan Masalah:

Peneliti ini mendesain dan menentukan jumlah tiang pancang yang diperlukan untuk mendukung tanki penampungan bahan baker di Kertapati Depot berdasarkan data-data penyelidikan tanah, mendesain *poer(pile cap)* dan menghitung penurunan tanah yang terjadi.

Tujuan :

Peneliti ini mendesain dan menentukan jumlah tiang pancang yang diperlukan untuk mendukung tanki penampungan bahan baker di Kertapati Depot berdasarkan data-data penyelidikan tanah, mendesain *poer(pile cap)* dan menghitung penurunan tanah yang terjadi.

Kesimpulan :

Dari Penelitian ini dapat ditarik kesimpulan bahwa formasi tiang berpengaruh terhadap kecilnya daya dukung kelompok tiang, formasi tiang juga mempengaruhi besar penurunan kelompok tiang

4. Nama : Eko Priarianto dan Sembodo Wahyu Widodo
Tahun : 2002
Judul : *Analisis Pengaruh Diameter, Panjang, dan Formasi Tiang terhadap Kapasitas Dukung Dan Penurunan Pondasi Tiang Pancang.*

Rumusan Masalah:

Penelitian ini membahas pengaruh Diameter, Panjang dan Formasi tiang pancang kelompok beton dan penurunan pondasi tiang pancang dengan metode statis.

Tujuan :

Peneliti ini menghitung besar pengaruh diameter, panjang, dan formasi tiang terhadap kapasitas dukung dan Penurunan Pondasi Tiang Pancang

Kesimpulan :

Dari penelitian ini didapat kesimpulan bahwa semakin besar diameter dan panjang tiang, kapasitas dukung tiang akan semakin besar. Demikian pula penurunan ujung dan penurunan akibat deformasi aksial tiang akan semakin besar. Formasi tiang berpengaruh terhadap kapasitas dukung kelompok tiang, dalam hal ini lebih disebabkan factor efisiensi kelompok tiang. Semakin besar lebar formasi tiang maka semakin besar penurunan kelompok yang terjadi.

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 SAP 2000

SAP (*Structural Analysis Program*) adalah program aplikasi yang digunakan untuk menganalisis dan merancang suatu struktur terutama pada bidang teknik Sipil. Program ini merupakan suatu riset suatu tim yang tergabung dalam Computers and Structures Inc, Universitas Avenue, Berkeley. Pada bidang Teknik Sipil, program SAP 2000 ini membantu dalam menganalisis dan merancang struktur dengan tingkat kesukaran tinggi (struktur kompleks atau bertingkat banyak). Dari analisis Program dapat diketahui gaya geser, momen lentur, momen torsi dan simpangan. Program SAP 2000 dapat digunakan untuk merancang dua dimensi maupun tiga dimensi (Manual SAP 2000)

Langkah awal dalam pemakaian SAP 2000 adalah pemodelan struktur. Pemodelan Struktur ini diusahakan mendekati kondisi struktur yang akan di analisis atau mewakili perilaku struktur yang sebenarnya. Pemodelan Struktur ini meliputi :

1. Penentuan koordinat joint sebagai batas elemen
2. Penentuan Orientasi elemen dalam koordinat struktur
3. Penentuan sifat penampang elemen dan elastisitas.

3.1.1 Massa Translasi (m_t), massa Rotasi (m_r), dan Pusat Massa (CM)

a. Massa Translasi (m_t) dan massa rotasi (m_r)

Massa translasi merupakan rasio bera struktur (W) dengan percepatan gravitasi (g), sedangkan massa rotasi merupakan massa yang berotasi pada sumbu Z akibat adanya beban gempa

$$m_t = \frac{L_x * L_y * (W_D + W_{LR})}{g} \quad (3.1)$$

$$m_r = \frac{(L_x^2 + L_y^2) * m_i}{12} \quad (3.2)$$

dengan :

- Wd = Beban Mati
W_{L,R} = Beban Hidup Gravitasi
g = Percepatan Gravitasi

b. Pusat Massa (CM)

Pusat Massa suatu benda merupakan tempat kedudukan titik berat benda. Pada suatu massa yang terbagi rata, maka pusat massanya berimpit dengan pusat geometrinya. Sedangkan massa yang tidak terbagi rata, pusat massa tidak berimpit dengan pusat geometrinya. Bila bagian massa itu mengalami percepatan horisontal maka terjadi gaya horisontal.

$$CM = \frac{\sum x_i * m_i}{\sum m_i} \quad (3.3)$$

dengan $\sum x_i * m_i$ = jumlah dari massa dikalikan jarak massa ke sisi acuan
 $\sum m_i$ = jumlah massa

3.2 Perencanaan Pondasi Tiang

Pondasi sebagai struktur bawah (*sub Structure*) memegang peranan yang sangat besar dalam perencanaan suatu jembatan. Pondasi mempunyai fungsi untuk memikul beban untuk diteruskan ke dalam tanah.

Perencanaan tipe pondasi sangat dipengaruhi oleh:

1. Panjang bentang
2. Jenis/tipe jembatan
3. Besarnya beban yang harus dipikul
4. Kondisi tanah dasar
5. Tersedianya material
6. Kemudahan pelaksanaan pekerjaan dan biaya.

Dalam perencanaan pondasi untuk jembatan pada kondisi tanah lunak atau lapisan tanah keras letaknya sangat dalam dapat digunakan pondasi tiang pancang.

Rumus faktor tekuk kolom (ω) yang digunakan dalam PPBBI (1987) adalah sebagai berikut :

- Kolom Pendek ($\lambda_s \leq 0,183$)
($\omega = 1$)
- Kolom sedang ($0,183 < \lambda_s < 1$)

$$\omega = \frac{1,41}{1,593 - \lambda_s} \quad (3.7)$$

- Kolom langsing ($1 \leq \lambda_s$)

$$\omega = 2,381 * \lambda_s^2 \quad (3.8)$$

dengan :

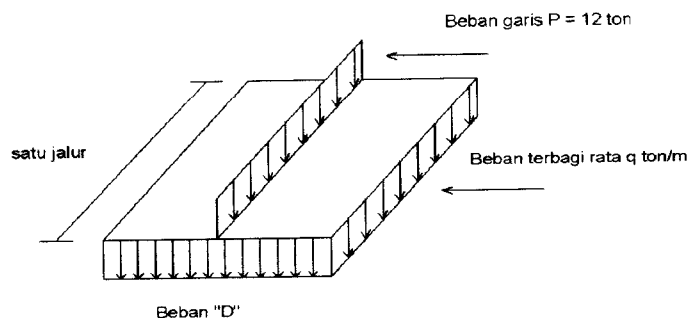
λ_s = nilai banding kelangsingan kolom (λ) dengan kelangsingan batas (λ_g)

3.2.2 Pembebanan Struktur Atas

Pada Struktur atas jembatan, dihitung pembebanan sebagai berikut :

➤ Beban D

Beban D atau beban jalur adalah susunan beban pada setiap jalur lalu lintas yang terdiri dari beban terbagi rata sebesar “q” ton/m/jalur, dan beban garis “P” sebesar 12 ton/jalur. Adapun jalur lalu lintas mempunyai lebar minimum 2,75 m, dan lebar maximum 3,75 m untuk satu jalur, sedangkan untuk 2 jalur lalu lintas lebar kendaraan antara 5,5 m – 8,25 m.



Gambar 3.1 Pembebanan Struktur Atas dengan lebar < 5,5 m

Besarnya “q” ditentukan sebagai berikut :

$Q = 2,2 \text{ t/m}$untuk $L < 30 \text{ m}$.

$$Q = 2,2 \text{ t/m} - \left(\frac{1,1}{60}\right) * (L - 30) \text{ t/m} \dots\dots\dots \text{untuk}$$

30 < L < 60 m.

$$Q = 1,1 * \left(1 + \frac{30}{L}\right) \text{ t/m} \dots\dots\dots \text{untuk } L > 60 \text{ m.}$$

dengan :

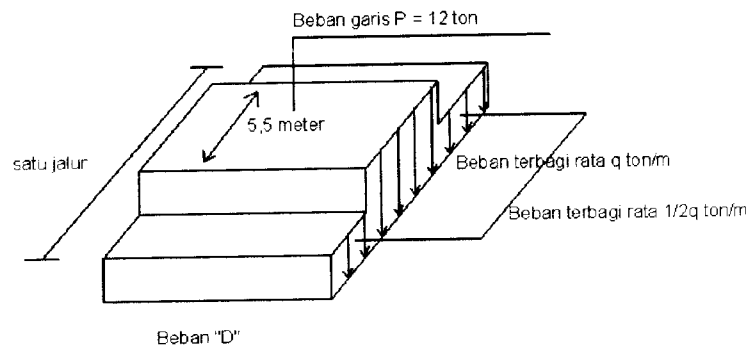
L = Panjang Jembatan (bentang jembatan) dalam meter.

t/m = ton per meter panjang, per jalur.

Dalam penggunaan beban “D” arah melintang jembatan adalah berlaku ketentuan:

- i. Untuk lebar kendaraan sama atau lebih kecil dari 5,5 m beban D sepenuhnya 100% dibebankan pada seluruh lebar jembatan.
- ii. Untuk lebar lantai kendaraan lebih besar dari 5,5 meter “D” 100% dibebankan pada lebar 5,5 meter, sedangkan lebar selebihnya dibebani hanya separuh beban “D” (50%).

Seperti gambar berikut :



Gambar 3.2 Pembebanan Struktur Atas dengan lebar > 5,5 m

3.2.3 Kapasitas dukung tiang (*Bearing Capacity*)

Kapasitas dukung pondasi tiang dapat dibedakan menjadi kapasitas dukung tiang tunggal dan kapasitas dukung kelompok tiang.

A. Kapasitas Dukung Tiang Individu /Tunggal

Daya dukung tiang terdiri dari daya dukung ujung tiang (Q_p) dan daya dukung selimut tiang (Q_s). Penentuan daya dukung pondasi tiang digunakan metode statik.

$$Q_{ult.} = Q_p + Q_s \quad (3.9)$$

$$Q_{ult.} = A_p * q_p + A_s * q_s \quad (3.10)$$

$$Q_{all.} = (A_p * q_p) / SF_1 + (A_s * q_s) / SF_2 \quad (3.11)$$

dengan :

- Q_p = Tahanan ujung (*end bearing*)
- Q_s = Tahanan gesek (*friction resistance*)
- q_p = Unit daya dukung ujung (tekanan konus)
- q_s = Unit tahanan gesek (tekanan kleef)
- SF_1 = angka keamanan untuk tahanan ujung
- SF_2 = angka keamanan untuk tahanan gesek

➤ Mencari Tahanan ujung (Q_p)

1. Berdasarkan Data Laboratorium

$$Q_p = A_p * q_p \quad (3.12)$$

Methode Meyerhoff (1976) :

$$q_p = c * N_c + q * N_q + \gamma * B * N_\gamma \quad (3.13)$$

dengan : N_c, N_q, N_γ = **factor daya dukung**

Pada pondasi tiang, dimana B atau D kecil maka : $\gamma * B * N_\gamma \approx 0$

$$\text{Sehingga : } q_p = c * N_c + q * N_q \quad (3.14)$$

$$\text{Atau : } Q_p = A_p * (c * N_c + q * N_q)$$

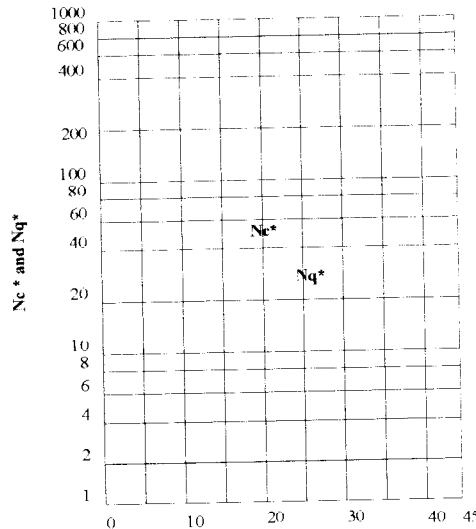
1.1. Pada kasus tanah pasir murni

Tanah pasir murni : $c = 0$, maka :

$$\begin{aligned} Q_p &= A_p * q_p \\ Q_p &= A_p * q * N_q \\ &= A_p * 5 * \text{tg}\phi * N_q \end{aligned} \quad (3.15)$$

dengan : ϕ = sudut gesek dalam tanah

Faktor Kapasitas dukung $\Phi(^{\circ})$ seperti ditunjukkan pada gambar 3.3 di bawah ini



Gambar 3.3 Faktor Kapasitas dukung ujung N_c dan N_q
(Sumber : Braja M. Das)

1.2. Pada kasus tanah Lempung murni

$$Q_p = A_p * (c * N_c + q * N_q) \quad (3.16)$$

Tanah Lempung murni : $\phi = 0$, maka : $q.N_q =$ relatif kecil,

Sedangkan $N_c = 9$ (Poulos & Davis)

Sehingga : $Q_p = A_p * q_p$

$$\begin{aligned} Q_p &= A_p * c * N_c \\ &= A_p * 9 * c_u \end{aligned} \quad (3.17)$$

dengan : $c_u =$ undrained cohesion

➤ Mencari Tahanan Gesek (Q_s)

$$Q_s = A_s * q_s \quad (3.18)$$

$$\text{Rumus umum : } Q_s = \Sigma p * \Delta L * f_s \quad (3.19)$$

dengan : p = perimeter (keliling tiang)

ΔL = unit panjang tiang

$\Sigma p. \Delta L$ = luas selimut tiang (A_s)

$f_s = q_s =$ unit tahanan gesek/friksi

1.1. Tahanan Friksi pada Tanah Pasir.

$$Q_s = \sum p \cdot \Delta L \cdot f_s$$

$$f_s = K \cdot \sigma'_v \cdot \tan \delta \quad (3.20)$$

dengan : K = koefisien tekanan tanah

$$K = (1 \text{ s/d } 2) \cdot K_o \quad (\text{displacement besar})$$

$$K = (0,75 - 1,75) \cdot K_o \quad (\text{displacement kecil})$$

$$K = (0,75 - 1) \cdot K_o \quad (\text{bored pile})$$

$$\text{Dengan : } K_o = 1 - \sin \phi \quad (\text{JACKY})$$

σ'_v = tegangan efektif vertikal tanah pada kedalaman yang ditinjau

Meyerhoff : konstan setelah kedalaman $15 \cdot D$

Schmertmann : $10 \cdot D$

δ = sudut gesek permukaan

$$\delta \text{ beton} = (0,80 - 1) \cdot \phi$$

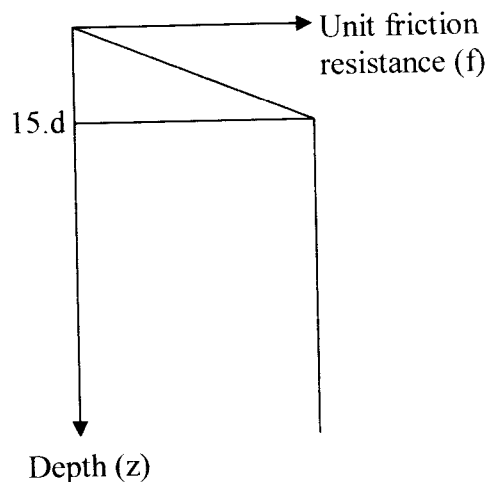
$$\delta \text{ kayu} = 2/3 \phi$$

$$\delta \text{ baja} = (0,50 - 0,90) \cdot \phi$$

$$\delta \text{ cor tempat} = \phi$$

Untuk fondasi tiang yang dibuat dari beton, nilai δ beton = $\frac{3}{4} \phi$

dan $K = 2$ (Sumber : Tabel Tomlinson, 1986)



Gambar 3.4 Pengambilan nilai tegangan vertical efektif, σ'_v

1.2. Tahanan Friksi pada Tanah Lempung.

$$Q_s = \sum p \cdot \Delta L \cdot f_s$$

Ada beberapa metoda yang dapat digunakan untuk mencari tahanan friksi, yaitu metode Lambdha Alpha, dan Betha.

* Metoda Lambdha (λ)

Metoda Lambdha sering juga disebut metoda harga rata-rata tegangan vertikal efektif ($\sigma'_{average}$).

Rumus :

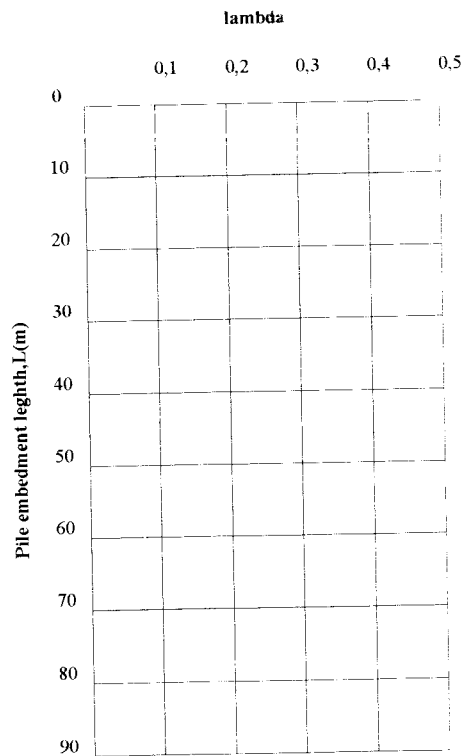
$$f_{s_{average}} = \lambda \cdot (\sigma'_{average} + 2 \cdot C_{u_{average}}) \quad (3.21)$$

dengan : $\sigma'_{average} = \sum A_i / L$

$$C_{u_{average}} = \sum C_{u_i} / L$$

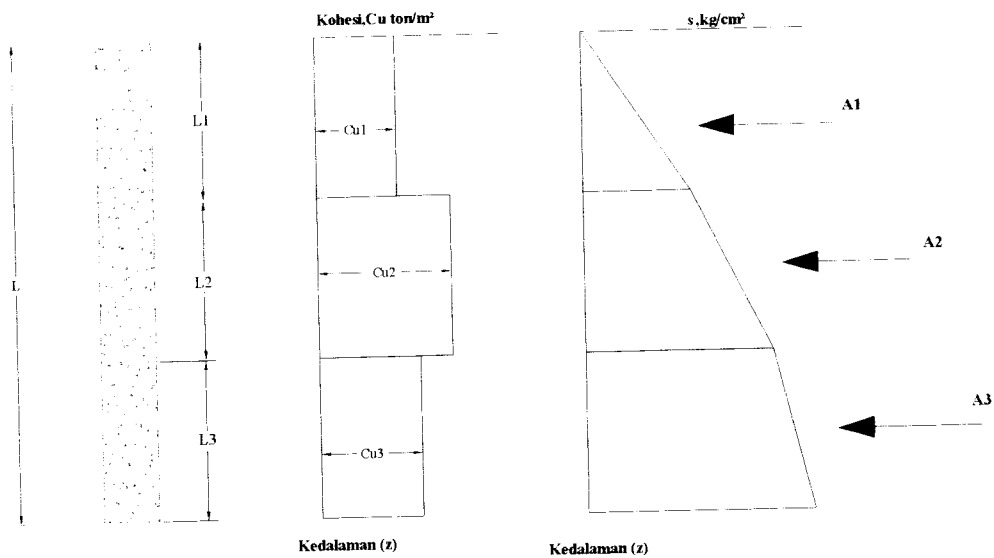
$$\lambda = 0,10 - 0,50$$

A_i = luas diagram tegangan efektif pada lapisan i.



Gambar 3.5 Koefisien λ Vijayvergiya dan Focht

(Sumber : Braja M. Das)



Gambar 3.6 Penentuan harga rata – rata Cu dan
Tegangan vertical efektif (σ')
 (Sumber :Manual Pondasi Tiang)

*** Methoda Betha (β)**

Methoda Betha sering juga disebut metoda tegangan efektif (σ').

Rumus :

$$f_{s_{average}} = \beta * \sigma'$$

dengan :

$$\beta = K \cdot \tan \phi_r$$

ϕ_r = sudut gesek dalam tanah pada drained

$$K = 1 - \sin \phi_r \text{ (terkonsolidasi normal)}$$

$$K = 1 - \sin \phi_r \cdot OCR \text{ (over consolidation)}$$

OCR = over consolidation ratio

*** Methoda Alpha (α) : Thomlinson**

Rumus :

$$f_s = \alpha * C_u = \alpha * S_u \tag{3.22}$$

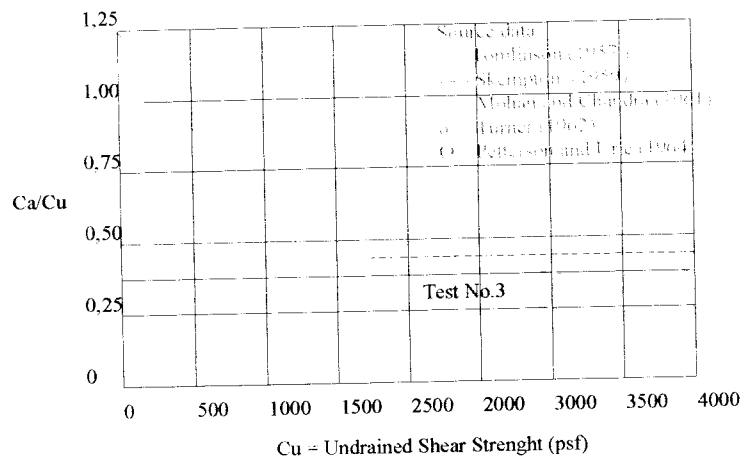
dengan :

α = konstanta (faktor adhesi)

C_u = kohesi pada undrained

S_u = undrained strength

Besaran α dapat dilakukan dengan beberapa cara dan yang sering digunakan adalah API (American Petroleum Institute, 1981) dengan menggunakan grafik.



Gambar 3.7 Variasi nilai α terhadap C_u

Beberapa faktor yang mempengaruhi besarnya nilai α yaitu :

1. Pemadatan tanah selama pelaksanaan
2. Konsolidasi tanah selama pelaksanaan
3. *Dragdown* lapisan tanah di atasnya saat pemancangan
4. Cara mendapatkan S_u atau C_u
5. Tipe/metode instalasi pondasi tiang

2. Berdasarkan Data Lapangan

2.1. BERDASARKAN HASIL SONDIR (C.P.T.)

2.1.1. Umum

$$Q_{ijin} = (A_{tiang} * p) / SF_1 + (O * L \cdot c) / SF_2 \quad (3.23)$$

dengan : A_{tiang} = luas penampang tiang (cm²)

p = nilai tekanan konus (kg/cm²)

O = keliling kulit tiang (cm)

$L \cdot c$ = jumlah hambatan pelekat/ tek. kleef (kg/cm)

2.2.2. Metode Schmertmann & Nottingham

$$Q_{ult.} = Q_p + Q_s$$

$$Q_{allowable} = Q_{ult.} / SF$$

1. Daya Dukung Ujung Tiang (Q_p) :

$$Q_p = 0,50 * (p_1 + p_2) * A_{tiang} \quad (3.24)$$

dengan : p_1 = nilai tekanan Konus pada titik yang terletak
8.D di atas ujung tiang

p_2 = nilai tekanan konus pada daerah yang terletak
(0,70.D s/d 4.D) di bawah ujung tiang

A_{tiang} = luas penampang tiang

2. Tahanan gesek kulit tiang dengan tanah (Q_s)

$$Q_s = K * \left[\sum_{z=0}^{8.D} \frac{z}{8.D} * f_s * A_s + \sum_{z=8.D}^L f_s * A_s \right] \quad (3.25)$$

Dengan : K = koefisien tekanan tanah

D = diameter tiang

Z = kedalaman/panjang segmen yang ditinjau

L = panjang tiang

F_s = koefisien gesekan selimut tiang

A_s = luasan selimut tiang

2.2. Berdasarkan Uji Standard Penetration Tests (S.P.T.)

Menurut Teori MEYERHOFF (1976).

$$Q_p = A_p * q_p = A_p * (40N) * \frac{L_B}{D} \leq A_p * (400N) \quad \text{Satuan kN} \quad (3.26)$$

$$Q_p = A_p * q_p = A_p * (800N) * \frac{L_B}{D} \leq 80000N \quad \text{Satuan L}_b \quad (3.27)$$

Metode S.P.T sering dipakai di lapangan karena bersifat praktis, sehingga banyak digunakan dalam proyek-proyek yang membutuhkan waktu yang cepat dalam pelaksanaannya. Adapun langkah-langkah perhitungannya adalah sebagai berikut :

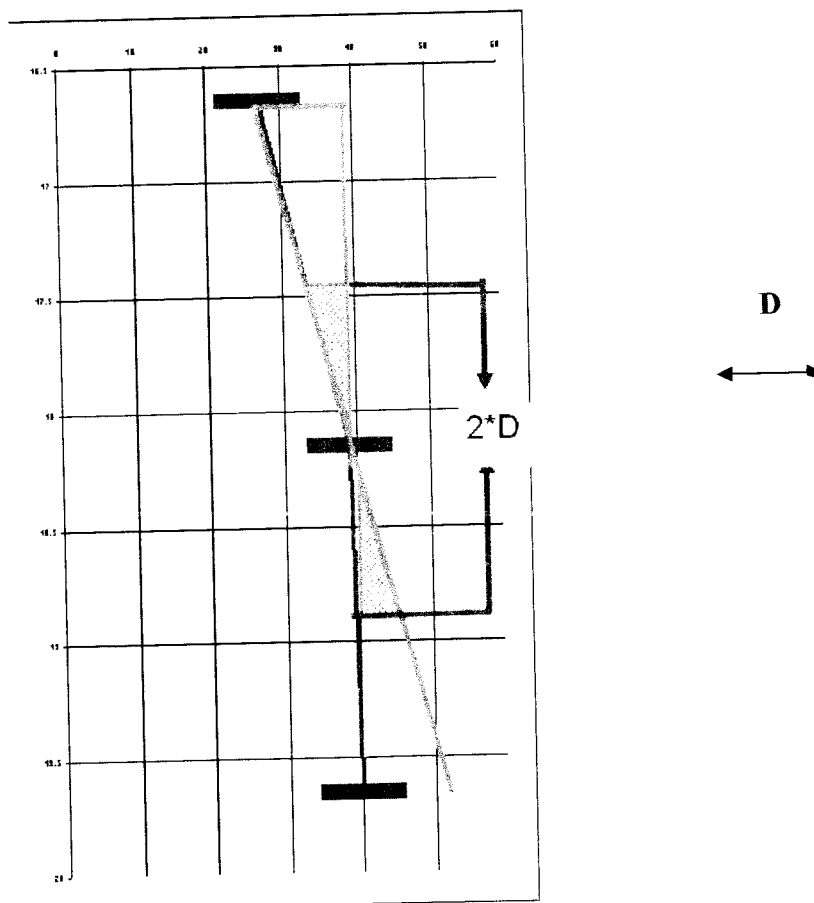
2.2.1. Mencari Nilai N Rata-rata

$$N_{rata-rata} = \frac{N_1 + N_2}{2} \quad (3.28)$$

dengan : N_1 = Harga N pada ujung tiang

N_2 = Harga rata-rata pada jarak 4 D dari Ujung Tiang

2.2.2. Menentukan Panjang Ekivalensi Penetrasi Tiang



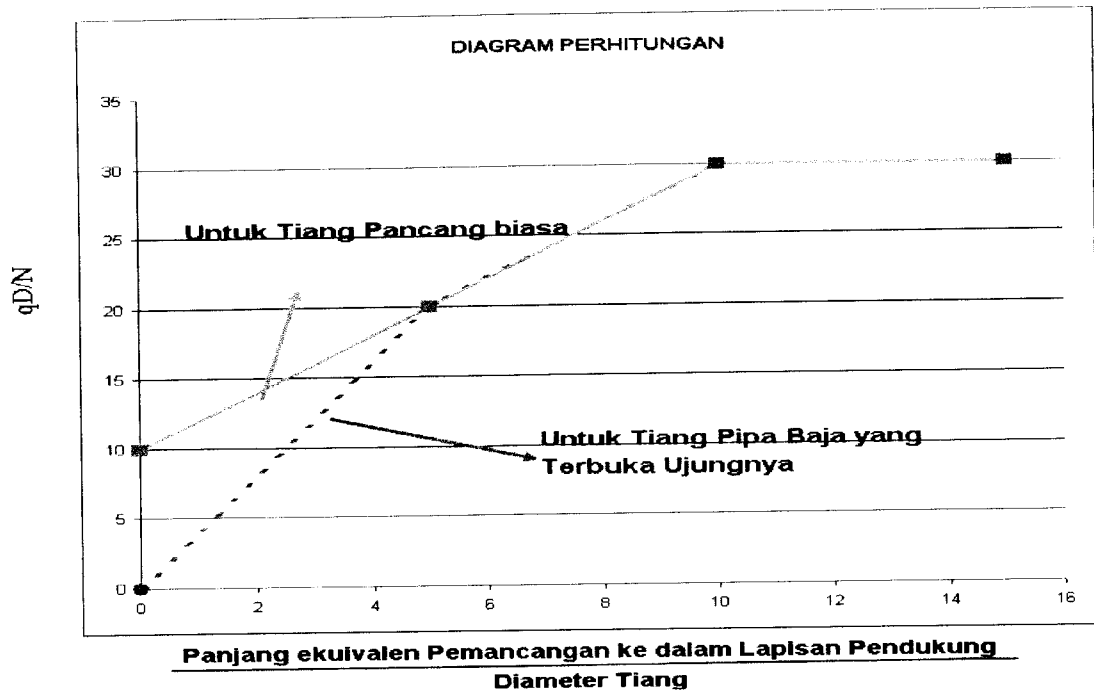
Gambar 3.8 Panjang Nilai Ekuivalensi

(sumber : Mekanika Tanah dan Teknik Pondasi)

Daerah Ekuivalensi Penetrasi Tiang adalah sejarak 4 kali diameter tiang dari ujung tiang.

2.2.3. Mencari Nilai Daya Dukung Pada Ujung Tiang (Qp)

Untuk Mencari Nilai Daya dukung digunakan Gambar 3.9



Gambar 3.9 Diagram Perhitungan dari Intensitas daya dukung ultimate tanah pondasi pada ujung tiang
(sumber : Mekanika Tanah dan Teknik Pondasi)

Dengan menggunakan Gambar 3.9, dapat diketahui kapasitas dukung ujung (Qp), yaitu dengan menghubungkan nilai l/D (sebagai nilai Sb.X) dan nilai qD / N (sebagai nilai Sb.Y)

$$Q_p = q_d * A \quad (3.29)$$

2.2.4. Mencari Gaya Geser Maksimum Dinding Tiang (Qs)

Untuk Mencari Gaya Geser Maksimum Dinding Tiang digunakan persamaan sebagai berikut :

$$Q_s = U * \sum L_i * f_i \quad (3.30)$$

dengan :

Qs = Gaya Geser Maksimum Dinding Tiang

U = Keliling Tiang

L_i = Tebal lapisan tanah dengan memperhitungkan geseran dinding tiang

f_i = Besarnya gaya geser maksimum dari lapisan tanah dengan memperhitungkan geseran dinding tiang (ton/m^2)

2.2.5. Mencari Kapasitas Dukung Ultimate (Qu)

Untuk Mencari Gaya dukung Ultimate digunakan persamaan sebagai berikut :

$$R_u = q_d * A + U * \sum L_i * f_i \quad (3.31)$$

dengan :

R_u = Daya dukung batas pada tanah pondasi (ton)

q_d = Daya dukung terpusat tiang (ton)

A = Luas ujung Tiang (m^2)

U = Panjang Keliling Tiang (m)

L_i = Tebal lapisan tanah dengan memperhitungkan geseran dinding tiang

f_i = Besarnya gaya geser maksimum dari lapisan tanah dengan memperhitungkan geseran dinding tiang (ton/m^2)

2.2.6. Mencari Kapasitas Dukung Ijin

Untuk Mencari Gaya dukung Ijin digunakan persamaan sebagai berikut :

$$R_{ijm} = \frac{R_u}{SF} \quad (3.32)$$

Untuk mencari angka SF digunakan tabel 3.1

Tabel 3.1 Angka Keamanan

	Jembatan Jalan Raya		Jembatan Kereta Api	Konstruksi Pelabuhan	
	Tiang Pendukung	Tiang Geser	-	Tiang Pendukung	Tiang Geser
Beban Tetap	3	4	3	Lebih Besar Dari 2,5	
Beban Tetap + Beban Sementara	-	-	2	-	
Waktu Gempa	2	3	1,5(1,2)	Lebih Besar dari 1,5	Lebih Besar dari 2,0

B. Kapasitas Dukung Kelompok Tiang

1. Jumlah Tiang

Penentuan jumlah tiang didasarkan pada beban tetap yang bekerja pada pondasi dan kapasitas dukung ijin tiang.

$$n = \frac{P}{Qa} \quad (3.33)$$

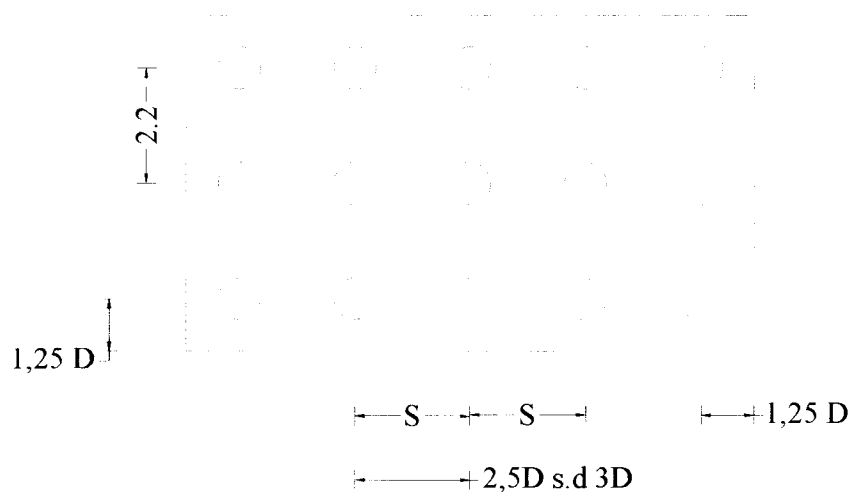
dengan : P = beban tetap yang bekerja

Qa = Kapasitas dukung ijin tiang.

2. Jarak Tiang

Menurut Sardjono (1991), jarak tiang terluar ke tepi *pile cap* biasanya diambil :

- Tiang Pondasi berupa tiang cor ditempat (*cast in place pile*) maka jarak tiang terluar dengan tepi *pile cap* \geq diameter tiang atau diagonal tampang tiang.
- Tiang Pondasi berupa tiang pancang, maka jarak tiang terluar dengan tepi *pile cap* 1,25 kali diameter tiang atau 1,25 kali diagonal tampang tiang.

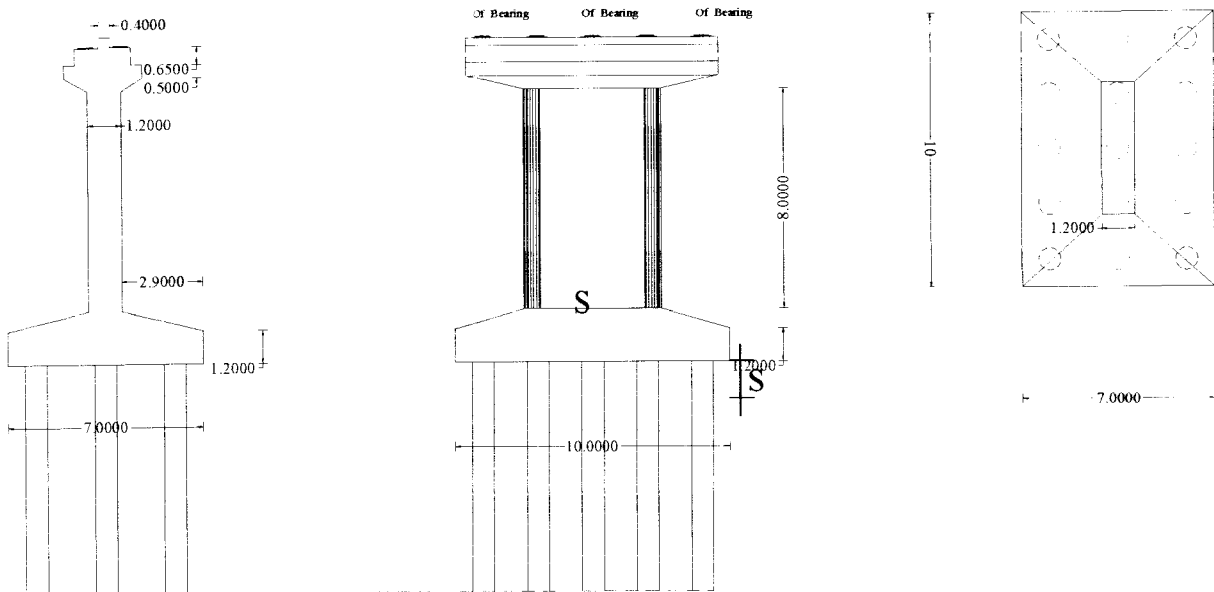


Gambar 3.10 Jarak Antar Tiang pada kelompok tiang

3. Susunan Tiang.

Susunan Tiang pancang sangat berpengaruh terhadap luas *pile cap*, yang secara langsung tergantung dari jarak tiang. Bila jarak tiang terlalu lebar maka luas pile cap akan bertambah besar dan berakibat volume beton menjadi bertambah besar sehingga biaya konstruksi membengkak (Suryolelono, K Basah 1994).

Suryolelono (1994) mengemukakan bahwa agar diperoleh susunan tiang yang memberika *pile cap* yang paling kecil, umumnya digunakan metode coba banding. Dalam hal ini perlu diperhatikan terhadap jarak antar tiang (diambil jarak minimum) dan disarankan agar susunan tiang ini mempunyai pusat kelompok tiang yang sentries terhadap letak resultante beban yang bekerja. Tujuannya adalah agar kelompok tiang bekerja bersama-sama dalam menerima beban, atau beban diterima oleh tiang secara merata.



Gambar 3.11 Susunan Kelompok Tiang.

4. Efisiensi Kelompok Tiang

Efisiensi kelompok tiang didefinisikan sebagai :

$$E_g = \frac{\text{kapasitas dukung kelompok tiang}}{\text{Jumlah Tiang} * \text{Kapasitas dukung tiang tunggal}} \quad (3.34)$$

Efisiensi kelompok tiang tergantung pada beberapa factor berikut :

1. jumlah, panjang, diameter, pengaturan, dan jarak antar as antar tiang.
2. modus pengalihan beban (gesekan selimut atau tahanan ujung)
3. prosedur pelaksanaan konstruksi (tiang pancang atau tahanan ujung)
4. Urutan Instalasi tiang.
5. Jangka waktu setelah pemancangan, dan
6. interaksi antara pile cap dan tanah di permukaan

Persamaan untuk menghitung efisiensi diberikan oleh Converse – Labbare sebagai berikut ini :

$$E_g = 1 - \theta * \frac{(m-1) * n + (n-1) * m}{90^\circ * m * n} \quad (3.35)$$

dengan :

m = jumlah tiang dalam satu baris

n = jumlah tiang dalam satu kolom

$\theta = \text{arc tg } \frac{d}{s}$ (dalam derajat)

s = jarak antar as tiang.

d = diameter tiang.

5. Kapasitas dukung kelompok Tiang.

5.1 Kapasitas dukung kelompok tiang pada tanah pasir.

- a. Pada pondasi tiang baik tiang tahanan gesek maupun tahanan ujung dengan $s \geq 3d$, maka kapasitas dukung kelompok tiang diambil sama besarnya dengan jumlah kapasitas dukung tiang tunggal

$$Q_{pg} = n. * Q_a \quad (3.36)$$

- b. Pada tiang pancang tahanan gesek dengan $s < 3d$ maka factor efisiensi ikut menentukan

$$Q_{pg} = n \cdot E_g \cdot Q_a \quad (3.37)$$

5.2 Kapasitas dukung kelompok tiang pada tanah lempung

Kapasitas dukung kelompok tiang pada tanah lempung dihitung sebagai berikut : (Sumber : Braja M. Das)

- a. Jumlah total kapasitas kelompok tiang.

$$\begin{aligned} \sum Q_u &= m \cdot n \cdot (Q_p + Q_s) \\ &= m \cdot n \cdot (A_p \cdot 9 \cdot C_u + \sum p \cdot \Delta L \cdot \alpha \cdot C_u) \end{aligned} \quad (3.38)$$

- b. Kapasitas berdasarkan blok (L_g, B_g, L_D)

$$\sum Q_u = L_g \cdot B_g \cdot N_c' \cdot C_u + \sum 2 \cdot L_D \cdot C_u \cdot \Delta L \quad (3.39)$$

dengan :

L_g = Panjang Blok

B_g = Lebar Blok

L_D = Tinggi Blok

p = Keliling Blok

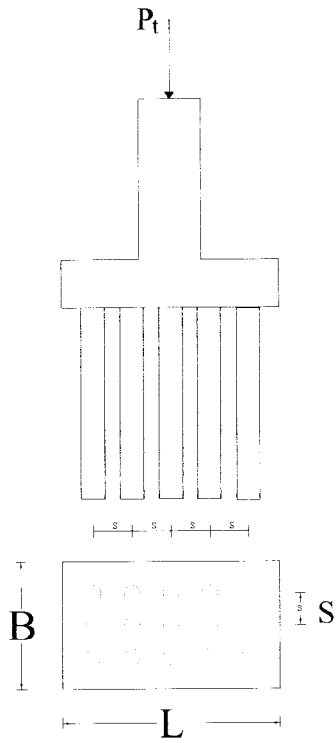
ΔL = panjang segmen tiang

Dari kedua besaran di atas dibandingkan nilainya dan diambil nilai yang terkecil.

6. Distribusi Beban pada kelompok tiang pancang.

6.1 Beban normal sentries

Masing – masing tiang memikul sejumlah beban yang sama besarnya untuk beban aksial yang terpusat pada *pile cap*, atau sejumlah n tiang yang memikul beban total (P_t)

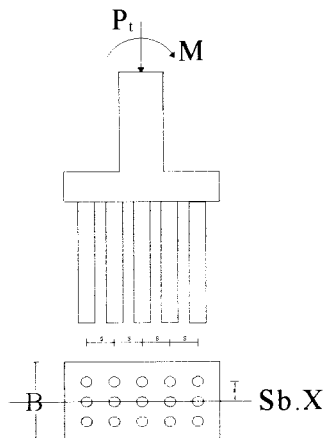


Gambar 3.12 Beban normal sentris

Beban yang diterima oleh tiap tiang pancang adalah :

$$P_i = \frac{P_t}{n} \quad (3.40)$$

6.2 Beban Normal dan momen



Gambar 3.13 Beban Normal dan Momen

Di dalam kelompok tiang gaya luar yang bekerja pada kepala tiang (kolom) didistribusikan pada kelompok tiang berdasarkan rumus kelompok tiang berdasarkan rumus elastisitas sebagai berikut .

$$P_i = \frac{P_t}{n} \pm \frac{M_y \cdot x}{\sum x^2} \pm \frac{M_x \cdot y}{\sum y^2} \quad (3.41)$$

dengan :

M_x, M_y = momen masing – masing di sumbu x dan y

x, y = jarak dari sumbu x dan y ke tiang

$\sum x^2, \sum y^2$ = momen di Cek dari kelompok tiang.

C. Pile cap

Menurut Bowles (1991), *pile cap* diperlukan untuk menyebarkan beban vertical, horizontal, dan momen ke setiap tiang dalam satu kelompok tiang pancang. *Pile cap* biasanya terbuat dari beton bertulang. Dalam mendesain *pile cap*, harus dipertimbangkan beban-beban kolom dan momen, berat tanah di atas *pile cap* berada di bawah permukaan tanah, serta berat sendiri dari *pile cap* tersebut.

Hal yang perlu diperhatikan dalam desain *pile cap* adalah pengaturan tiang dalam satu kelompok. Pada umumnya susunan tiang dibuat simetris sehingga pusat berat kelompok tiang dan pusat berat *pile cap* terletak pada satu garis vertical. Jarak antar tiang diusahakan sedekat mungkin untuk menghemat *pile cap*, tetapi jika pondasi memikul beban momen, maka jarak tiang perlu diperbesar yang berarti menambah atau memperbesar tahanan momen.

Anggapan umum yang digunakan dalam desain *pile cap* tiang pancang adalah sebagai berikut :

1. Masing – masing tiang memikul sejumlah beban yang sama besarnya untuk beban aksial yang terpusat pada *pile cap*, atau sejumlah n tiang yang memikul beban total P_t , beban per satuan tiang adalah :

$$P_i = \frac{P_t}{n} \quad (3.42)$$

2. Persamaan tegangan kombinasi yang berlaku pada pile cap dengan beban eksentris atau dibebani dengan beban aksial P_i dan momen adalah :

$$P_i = \frac{P_t}{n} \pm \frac{M_y * x}{\sum x^2} \pm \frac{M_x * y}{\sum y^2} \quad (3.43)$$

dengan :

M_x, M_y = momen masing – masing di sumbu x dan y

x, y = jarak dari sumbu x ,y ke tiang

$\sum x^2, \sum y^2$ = momen di Cek dari kelompok tiang.

a. Geser (shear)

Geser pada *pile cap* ditinjau berdasarkan geser satu arah dan atau dua arah seperti pada telapak sebar setempat (SNI 03 2487 1997 pasal 3.4.11), dengan ketentuan khusus SNI 03 2487 pasal 3.8.5 butir 3. Jika *pile cap* tanpa penulangan geser, maka sebagai dasar perencanaan kuat geser adalah $V_u \leq \Phi V_c$.

- a. Geser satu arah :

$$V_c = \frac{1}{6} * \sqrt{f'c} * b * d' \quad (3.44)$$

- b. Geser dua arah

V_c diambil nilai terkecil dari persamaan di bawah ini .

$$\bullet V_c = \frac{1}{12} * \left(2 + \frac{4}{\beta_c} \right) * \sqrt{f'c} * b_o * d' \quad (3.45)$$

$$\bullet V_c = \frac{1}{12} * \left(\frac{\alpha_s * d'}{b_o} + 2 \right) * \sqrt{f'c} * b_o * d' \quad (3.46)$$

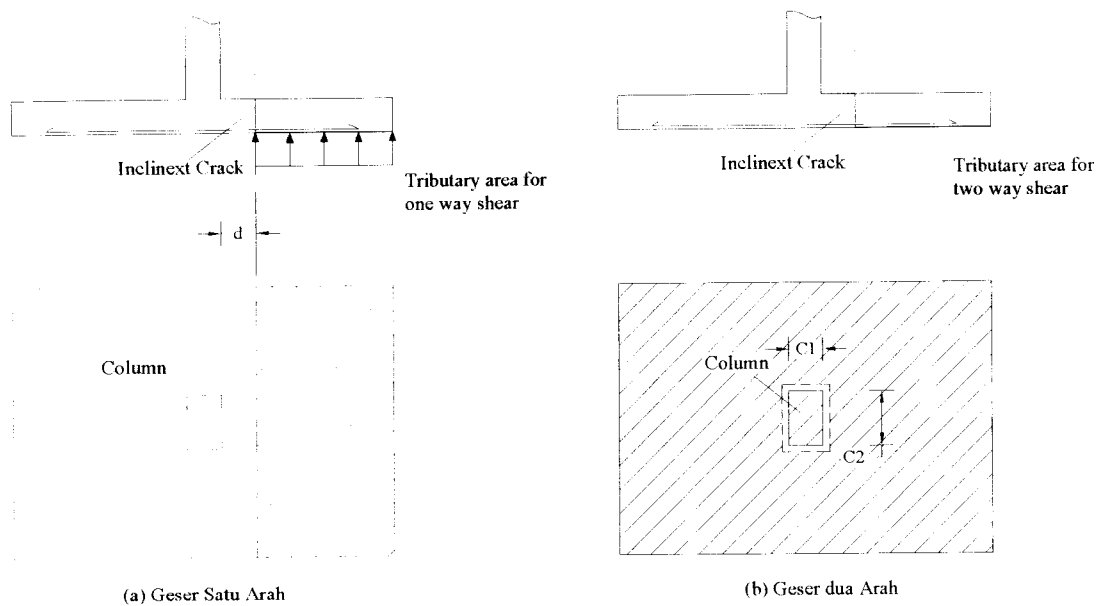
$$\bullet V_c = \frac{1}{3} * \sqrt{f'c} * b_o * d' \quad (3.47)$$

dengan :

β_c = rasio sisi panjang terhadap sisi pendek dari beban terpusat yang bekerja atau bidang reaksi

α_s = factor untuk jenis kolom

b_o = panjang keliling penampang kritis geser dua arah.



Gambar.3.14 Bagian kritis untuk geser
(Dipohusodo, Struktur Beton Bertulang)

b. Lentur (Flexure)

Momen ultimate yang harus ditahan oleh tulangan adalah sebagai berikut

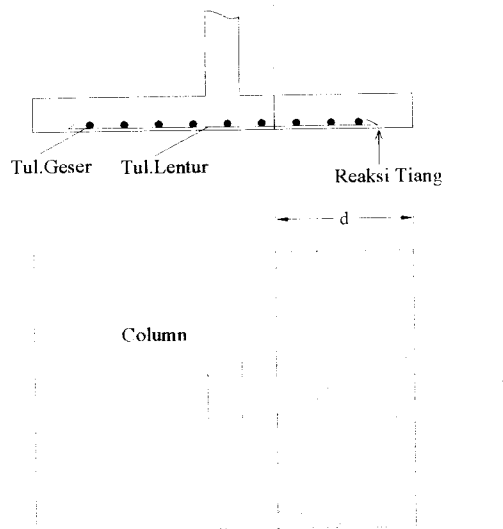
$$M_u = (\sum P_i) * x \quad (3.48)$$

dengan :

$\sum P_i$ = jumlah gaya reaksi dari setiap tiang yang berada di bawah bagian

pile cap

x = lengan momen (jarak dari pusat reaksi tiang ke muka kolom)



Gambar 3.15 Area untuk momen pada potongan A-A
(Dipohusodo, Struktur Beton Bertulang)

3.2.4. Penurunan Pondasi Tiang

Penurunan (settlement) pada pondasi tiang dapat dibedakan menjadi penurunan pada pondasi tiang tunggal dan penurunan pada kelompok tiang.

a. Penurunan pondasi tiang tunggal

1. Tanah Pasir

Penurunan yang terjadi pada tiang sangat dipengaruhi oleh mekanisme pengalihan beban, sehingga penyelesaian untuk perhitungan penurunan dapat digunakan dua dua buah cara yaitu metode semi empiris dan empiris.

➤ Metode semi empiris

Penurunan pondasi tiang tunggal.

$$S = S_s + S_p + S_{ps} \quad (3.49)$$

dengan : S = Penurunan total

S_s = Penurunan akibat deformasi axial tiang.

S_p = penurunan dari ujung tiang

S_{ps} = penurunan tiang akibat beban yang dialihkan sepanjang

Tiang.

Penurunan akibat deformasi aksial tiang

$$S_s = \frac{(Q_p + \alpha \cdot Q_s) \cdot L}{A_p \cdot E_p} \quad (3.50)$$

dengan : Q_p = Beban yang didukung ujung tiang,

Q_s = Beban yang didukung selimut tiang

L = panjang tiang

A_p = Luas penampang tiang.

α = koefisien yang bergantung pada distribusi gesekan selimut sepanjang tiang.

Menurut Vesic (1977) $\alpha = 0,33 - 0,50$

Penurunan dari ujung tiang

$$S_p = \frac{C_p Q_p}{d q_p} \quad (3.51)$$

dengan : Q_p = Perlawanan ujung di bawah beban kerja

q_p = daya dukung batas diujung tiang

d = diameter tiang

C_p = Koefisien empiris

Tabel 3.2 Nilai koefisien C_p

Jenis Tanah	Tiang Pancang	Tiang Bor
Pasir	0,02-0,04	0,09-0,18
Lempung	0,02-0,03	0,03-0,06
Lanau	0,03-0,05	0,09-0,12

(Sumber Vesic, 1977)

Penurunan akibat pengalihan beban sepanjang tiang

$$S_p = \left(\frac{P_t}{p \cdot L} \right) \cdot \frac{d}{E_s} \cdot (1 - V_s^2) \cdot J_{ws} \quad (3.52)$$

dengan : $\left(\frac{P_t}{p \cdot L} \right)$ = Gesekan rata-rata yang bekerja sepanjang tiang

p = keliling tiang

d = diameter tiang

$$\begin{aligned}
L &= \text{panjang tiang tertanam} \\
E_s &= \text{Modulus elastisitas tanah} \\
V_s &= \text{poisson ratio tanah,} \\
I_{ws} &= \text{factor pengaruh.} \\
I_{ws} &= 2 + 0,35\sqrt{\frac{L}{d}}
\end{aligned}$$

➤ **Metode empiris.**

$$S = \frac{d}{100} + \frac{Q.L}{A_p \cdot E_p} \quad (3.53)$$

2. Tanah Lempung

Penurunan pondasi tiang pada tanah kohesif terdiri dari dua komponen, yaitu penurunan seketika (*immediate settlement*) yang terjadi setelah beban bekerja dan penurunan jangka panjang (*consolidation settlement*) yang terjadi secara berangsur-angsur bersamaan dengan disipasi tekanan air pori.

b. Penurunan kelompok tiang

1. Tanah Pasir.

Penurunan yang terjadi pada kelompok tiang pada umumnya lebih besar daripada pondasi tiang tunggal. Hal tersebut dikarenakan pengaruh tegangan pada daerah yang lebih luas dan lebih dalam. Beberapa metode hasil penelitian dapat digunakan untuk menghitung penurunan kelompok tiang.

➤ Metode Vesic(1977)

$$S_g = S \sqrt{\frac{B_g}{d}} \quad (3.54)$$

dengan :

S = Penurunan pondasi tunggal

S_g = Penurunan kelompok tiang

B_g = Lebar kelompok tiang.

d = diameter tiang tunggal

➤ Metode *Meyerhoff* (1976)

a. Berdasarkan N-SPT

$$S_g = 2q \sqrt{\frac{B_g \cdot I}{N}} \quad (3.55)$$

dengan :

q = tekanan pada dasar pondasi

B_g = Lebar kelompok tiang.

N = harga rata-rata N pada kedalaman $\pm B_g$ di bawah kaki pondasi tiang.

b. Berdasarkan data sondir

$$S_g = \frac{q \cdot B_g \cdot I}{2q_c} \quad (3.56)$$

dengan :

$$I = \left(1 - \frac{L}{8B_g} \right) \geq 0,5$$

q = tekanan pada dasar pondasi

B_g = Lebar kelompok tiang.

q_c = daya dukung ujung

2. Tanah Lempung

Perhitungan penurunan dengan cara penurunan seketika dan penurunan konsolidasi.

2.1 Penurunan elastis atau seketika.

Menurut Janbu, Bjerrum, dan Kjaersnli dirumuskan sebagai berikut.

$$S_i = \frac{\mu_i \cdot \mu_o \cdot q_n \cdot B_g}{E_u} \quad (3.57)$$

dengan :

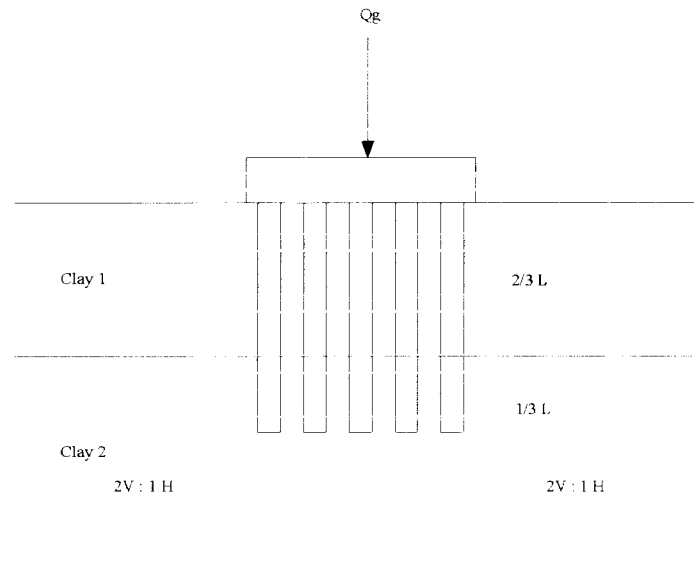
μ_i, μ_o = Faktor yang berpengaruh.

q_n = tekanan netto pondasi $\left(\frac{P}{A}\right)$

B_g = Lebar kelompok tiang.

E_u = modulus deformasi pada kondisi *undrained*.

2.2 Penurunan konsolidasi



Gambar 3.16 Penurunan pada tanah Lempung
(Braja M.Das ,Principles of foundation
Engineering)

$$\text{Rumus yang digunakan : } \Delta s_i = \left[\frac{\Delta e_{(i)}}{1 + e_{o(i)}} \right] \cdot H_i \quad (3.58)$$

dengan : Δs_i = Nilai Konsolidasi pada lapis tanah ke -i

$\Delta e_{(i)}$ = Perubahan angka Pori akibat Beban

e_o = Angka Pori sebelum diberi beban

H_i = tebal lapisan yang diamati.

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1. Metode penelitian

Analisis yang dilakukan pada analisis ini merupakan Analisis kapasitas dukung pondasi tiang pancang dan bored yang mengambil objek di Jembatan Bantar III dengan menggunakan metode statis.

Penggunaan Metode Statis dalam analisis ini dengan mempertimbangkan metode ini karena beban yang dialami oleh pondasi tiang pancang berupa gaya aksial vertikal dan momen bersifat statis. Untuk beban dinamis yang dialami oleh jembatan (beban rem dan hidup) dibebankan kepada struktur atas jembatan.

4.2. Metode Penentuan Subjek

Penentuan subjek adalah merupakan pencarian variabel atau hal lainnya yang akan dijadikan sebuah sasaran dan perbandingan terhadap analisis. Dalam penelitian pada tugas akhir ini, beberapa subjek yang dijadikan sasaran adalah yang berkaitan dengan Kapasitas dukung pondasi pancang.

4.3. Metode Analisis

Ada beberapa yang dilakukan pada metode analisis ini diantaranya :

a. Studi Pustaka

Studi pustaka diperlukan sebagai acuan analisis setelah subjek ditentukan. Studi pustakan merupakan landasan teori bagi analisis yang mengacu pada buku – buku, pendapat dan teori – teori yang berhubungan dengan penelitian. Studi pustaka yang digunakan dalam analisis ini dijelaskan pada bab tersendiri.

b. Metode Pengumpulan Data

Data merupakan faktor penting dalam menentukan dan memilih jenis pekerjaan yang akan dipilih dalam suatu perencanaan pekerjaan jalan raya. Pada penelitian ini, data diperoleh dari Dinas Pekerjaan

Pembangunan Jalan dan Jembatan (P2JJ), Daerah Istimewa Yogyakarta.

Pada penelitian ini, peneliti menggunakan data yang diperoleh dengan mengumpulkan data yang merujuk dari instansi terkait. Data yang digunakan dalam analisis diantaranya : Data Test Drilling, Data Settlement, N-SPT

Langkah selanjutnya yang diambil adalah menghitung kapasitas dukung tiang (Tunggal dan Kelompok) dan penurunannya. Adapun langkah – langkah yang diambil untuk perhitungannya adalah sebagai berikut :

1. Menghitung kapasitas dukung tiang tunggal.
 - a. Mencari nilai N rata-rata
 - b. Mencari panjang ekivalensi penetrasi tiang
 - c. Mencari nilai daya dukung pada ujung tiang
 - d. Mencari nilai gaya geser maksimum dinding tiang
 - e. Mencari gaya dukung ultimate
 - f. Mencari daya dukung ijin

2. Menghitung Kapasitas dukung kelompok tiang

Untuk menghitung kapasitas dukung kelompok tiang, perlu diperhatikan beberapa faktor yang mempengaruhi besarnya kapasitas dukung kelompok tiang, antara lain :

- a. Faktor Efisiensi
- b. Jumlah Tiang

3. Menghitung Penurunan Kelompok Tiang

Untuk menghitung penurunan maka perlu dilakukan perhitungan terlebih dahulu terhadap faktor – faktor yang ikut mempengaruhi besar kecilnya penurunan tiang tunggal, antara lain :

- a. Penurunan akibat deformasi axial tiang (S_s)
- b. Penurunan dari ujung tiang (S_p)

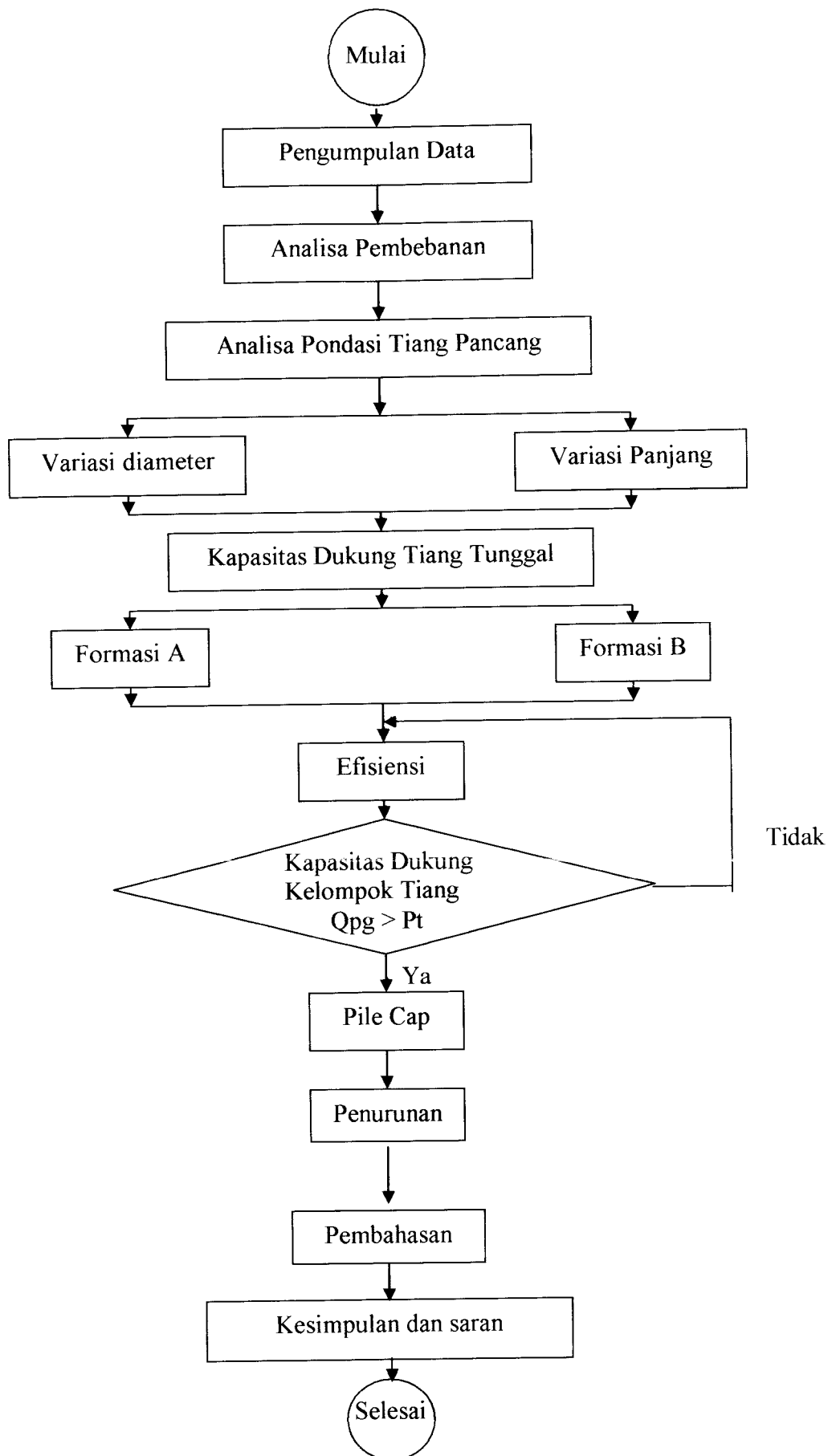
c. Penurunan tiang akibat beban yang dialihkan sepanjang

Tiang. (S_{ps})

Setelah mendapatkan besaran nilai dari penurunan tiang tunggal, maka langkah selanjutnya adalah menghitung penurunan kelompok tiang dengan menggunakan persamaan 3.54

4.4. Bagan Alir Penelitian

Penelitian dalam Tugas Akhir ini direncanakan pelaksanaannya berdasarkan bagan alir yang dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Bagan Alir / Flowchart penelitian

BAB V

ANALISIS PONDASI TIANG PANCANG

5.1. Umum

Bab ini menguraikan prosedur perhitungan analisis pondasi tiang pancang pada Jembatan Bantar III. Data yang diperlukan dalam analisis pondasi tiang pancang antara lain adalah data karakteristik tanah, data tiang pancang, dan gaya-gaya struktur atas yang bekerja pada pondasi.

5.1.1. Data Karakteristik Tanah

Jenis tanah merupakan tanah *non kohesif* yang diambil dari data tanah pada proyek Jembatan Bantar III Kalipogo, dengan propertis tanah seperti pada Tabel 5.1 di bawah ini.

. Data karakteristik tanah berdasarkan uji lapangan

elevasi (m)	Type Ukiran Bit dan Ca.Barrel	JENIS TANAH / BATUAN	Kedalaman (m)	Kolom Litologi	Deskripsi Tanah/ Batuan	TANAH						Pengujian Pemertasi Standar							
						Konsistensi				Kepadatan Relatif		Recovery (%)	Depth (m)	*N* - SPT					(Σ Pakulan / 30 cm)
						Sangat Lunak	Sedang Kaku	Sangat Kaku Keras	Sangat Lempas Lunak	Sedang Padat	Sangat Padat			0	10	20	30	40	
0	STCB																		
-0.4	MT 73 mm										100								
-1																			
-1.5											100	1.65-1.96	37						
-2	SPT																		
-2.5											100								
-3																			
-3.5	SPT	PASIR SEDANG KERIKILAN	7.5		Abu-Abu, Padat sangat sangat padat a 1/2 - 2 mm, mengandung banyak fragmen gravel andesitif rounded, a 1 - 80 mm, abu-abu segar, kompak, sangat keras.						91	3.15-3.45	>60						
-4																			
-4.5	SPT										100	4.65-4.95	35						
-5																			
-5.5											100								
-6	SPT											6.15-6.45	37						
-6.5											92								
-7																			
-7.5	SPT											7.55-7.95	40						
-8		PASIR SEDANG	1		Abu-Abu Kehitaman sangat padat a 1/8 - 1 mm, ukuran butir relatif seragam.						95								
-8.5																			
-9	SPT	PASIR HALUS	1.5		Abu-Abu Kehitaman sangat padat a 1/16 - 1/2 mm, ukuran butir relatif seragam.						100	9.15-9.45	21						
-9.5																			
-10																			
-10.5	SPT	PASIR SEDANG KERIKILAN	2.5		Abu-abu Kehitaman a 1/8-1 mm, padat, banyak mengandung fragmen gravel andesitif rounded, abu-abu, segar, kompak, padat, sangat keras a 1/2-2cm						92	10.55-10.95	36						
-11																			
-11.5																			
-12	SPT											12.15-12.45	39						
-12.5											92								
-13																			
-13.5	SPT	PASIR HALUS KERIKILAN	2.5		Abu-abu Kehitaman a 1/32-1/2 mm padat, banyak mengandung fragmen gravel andesitif rounded, abu-abu, segar, kompak, padat, sangat keras a 1/2-2cm						93	13.95-13.95	38						
-14																			
-14.5											95								
-15	SPT											15.15-15.45	25						
-15.5											100								
-16																			
-16.5	SPT	PASIR SEDANG	3		Abu-Abu a 1/16 - 1 mm, ukuran butir seragam, kepadatan menengah.						100	16.65-16.96	27						
-17																			
-17.5											95								
-18	SPT											18.15-18.45	39						
-18.5											100								
-19		PASIR SEDANG KERIKILAN	2		Abu-abu a 1/4-2 mm padat, banyak mengandung fragmen gravel andesitif abu abu, subrounded, segar, kompak, keras a 0.5 - 2cm						100	19.55-19.96	40						
-19.5																			
-20	SPT																		

CHIR PEMBORAN PADA KEDALAMAN 20 M

5.1.2. Data Teknis Tiang Pancang

Data teknis tiang pancang yang dipakai adalah tiang pancang beton prategang bulat berongga berdasarkan spesifikasi standar dari PT. WIKA Beton Indonesia seperti pada Tabel 5.2 di bawah ini.

Tabel 5.2. Data teknis tiang pancang

No	Diameter Luar (d) (mm)	Tebal (t) (mm)	Panjang Tiang (L) (m)	Luas Penampang (A)	Kelas	Kapasitas Momen (ton)		Kapasitas Aksial (ton)
						Retak	Ijin	
1	300	60	6 – 13	452	A2	2,50	3,75	72,60
					A3	3,00	4,50	70,75
					B	3,50	6,30	67,50
					C	4,00	8,00	65,40
2	350	65	6 – 15	582	A1	3,50	5,25	93,10
					A3	4,20	6,30	89,50
					B	5,00	9,00	86,40
					C	6,00	12,00	85,00
3	400	75	6 – 16	765	A2	5,50	8,25	121,10
					A3	6,50	9,75	117,60
					B	7,50	13,50	114,40
					C	9,00	18,00	111,50
4	450	80	6 – 16	929	A1	7,50	11,25	149,50
					A2	8,50	12,75	145,80
					A3	10,00	15,00	143,80
					B	11,00	19,80	139,10
					C	12,50	25,00	134,90
5	500	90	6 – 16	1159	A1	10,50	15,75	185,30
					A2	12,50	18,75	181,70
					A3	14,00	21,00	178,20
					B	15,00	27,00	174,90
					C	17,00	34,00	169,00
6	600	100	6 – 16	1570	A1	17,00	25,50	252,70
					A2	19,00	28,50	249,00
					A3	22,00	33,00	243,20
					B	25,00	45,00	238,30
					C	29,00	58,00	229,50

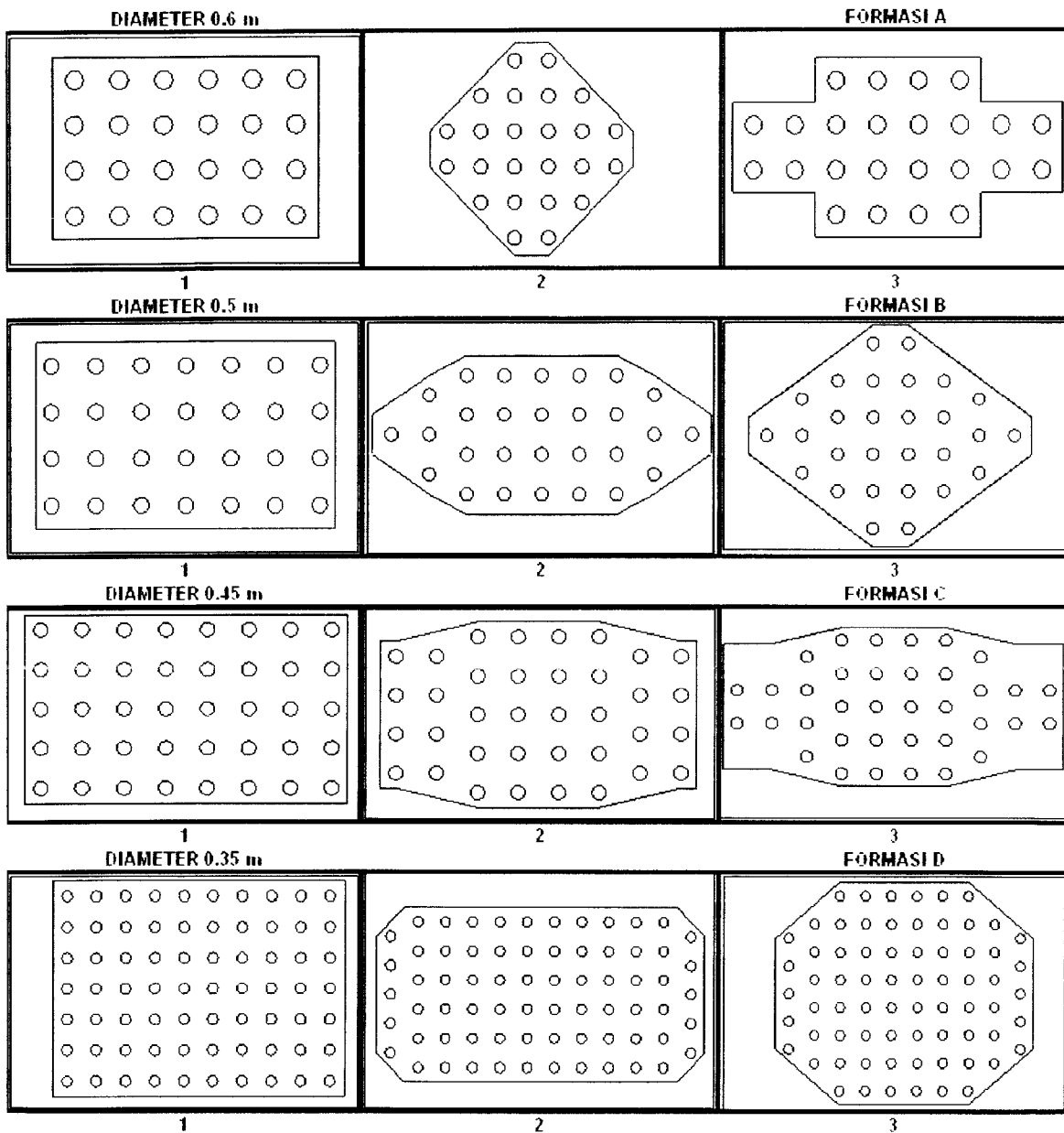
(Sumber: PT WIKA Beton Indonesia)

Susunan kelompok tiang untuk $d = 800 \text{ mm}$

Jarak antar as tiang = $2,75 \cdot d = 2,75 \cdot 0,8 = 2,2 \text{ m}$

Jarak tiang ke tepi *pile cap* = $1,375 \cdot d = 1,375 \cdot 0,8 = 1,1 \text{ m}$

Susunan kelompok formasi lainnya adalah seperti gambar di bawah berikut.



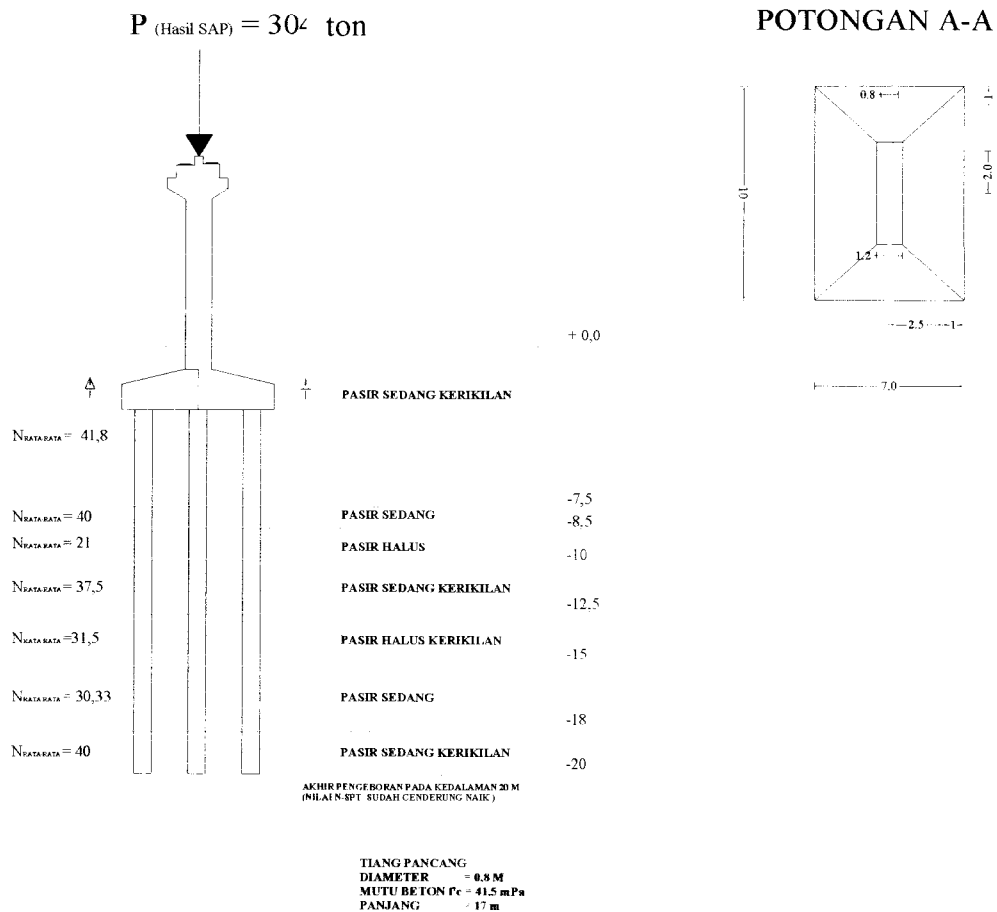
Gambar 5.1 Susunan Formasi Tiang pada Jembatan



Del 5.3. Data teknis formasi tiang pancang

Formasi	diagram	diameter (m)	jumlah tiang	Jarak antar tiang (m)	Jarak tiang terluar dengan pile cap (m)	Dimensi Pile cap		
						Panjang (m)	Lebar (m)	Luas (m ²)
A	1	0,6	24	1,5	0,75	9	6	54
	2	0,6	24	1,5	0,75	9	9	52,875
	3	0,6	24	1,5	0,75	12	6	54
B	1	0,5	28	1,5	0,75	10	6	60
	2	0,5	28	1,5	0,75	13	6	65,25
	3	0,5	28	1,5	0,75	12	9	68,625
C	1	0,45	40	1,3	0,5	10,1	6,2	62,62
	2	0,45	40	1,3	0,5	10,1	6,2	57,94
	3	0,45	40	1,3	0,5	12,7	6,2	70,653
D	1	0,35	70	1	0,5	10	7	70
	2	0,35	70	1	0,5	12	6	70
	3	0,35	70	1	0,5	10	8	70

dan detail pondasi tiang pada Jembatan Bantar III adalah :



Gambar 5.2 Detail Pondasi Tiang Pada Jembatan Bantar III

5.2. Pembebanan Struktur Atas

Perhitungan pembebanan ditentukan berdasarkan pedoman pembebanan Jembatan dan Jalan Raya (PPJIR) Departemen Pekerjaan Umum yang akan dianalisis menggunakan program SAP 2000. Adapun beban-beban yang akan dimasukkan ke Program SAP 2000 adalah sebagai berikut ini.

a. Beban Mati

Beban mati pada jembatan Bantar III meliputi Beban Plat lantai, Beban Lapisan, Beban Plat girder Perkerasan, dan Beban air Hujan

Tabel 5.4. Perhitungan Beban Mati

Jenis	tebal (m)	Berat(T/m ³)	Panjang (m)	Beban (T/m)
Lap. Aspal	0.1	2.2	1	0.22
Beban Plat	0.25	2.4	1	0.6
Plat Girder	0.65	2.4	1.85	2.886
Air Hujan	0.1	1	1	0.1
Jumlah				3.806

b. Beban Hidup + Kejut

Beban hidup pada jembatan Bantar III meliputi Beban Gandar kendaraan, ditambah dengan faktor kejut

Tabel 5.5. Perhitungan Beban Hidup dan Kejut

Jenis		Satuan
Beban Hidup/gandar (P)	10	ton
Faktor Kejut	1.21905805	
beban hidup +kejut (P*K)	12.1905805	ton

c. Beban Angin

Beban angin pada setiap perencanaan jembatan Bantar III tergantung dari beberapa faktor seperti tinggi kendaraan dan jarak antar roda kendaraan

Tabel 5.6. Perhitungan Beban Angin

Jenis		Satuan
Tekanan Angin (p)	0.15	t/m ²
Jarak antara roda kendaraan(x)	1.75	m
Tinggi Kendaraan (h)	2	m
A	0.3	t/m
Va	0.342857143	t/m

d. Beban Rem

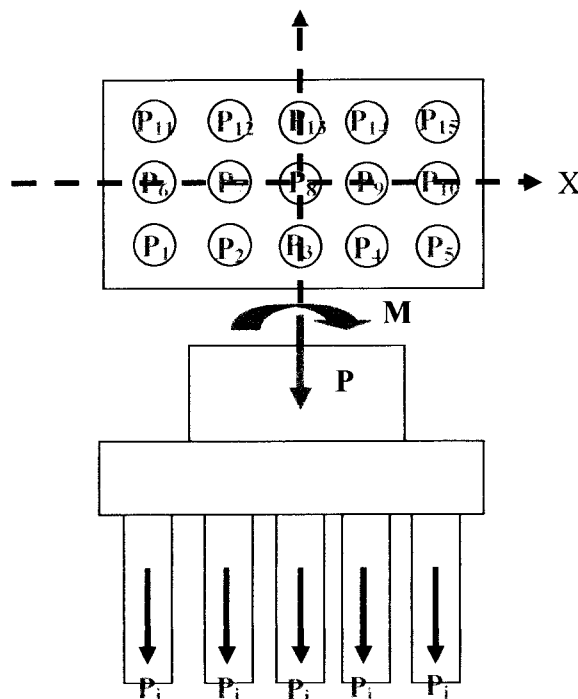
Gaya rem pada arah memanjang lantai jembatan diperhitungkan sebesar 5 % beban mati (beban hidup tanpa koefisien kejut)

Tabel 5.7. Perhitungan Beban Rem

P	12	T
q	2.2	T/m
Lx	41.3	m
Besar D (tanpa kejut)	102.86	ton
Rm	5.143	ton
Lengan Thdp permukaan lantai jembatan	1.8	m
Lengan thdp tampang plat lantai	2.025	m
Mrm	10.414575	tm

Setelah beban – beban di atas didapatkan, maka langkah selanjutnya adalah memasukan beban-beban di atas sebagai input di Program SAP 2000. Adapun hasil perhitungan SAP terdapat di Lampiran 1

Dalam Perhitungan SAP diperoleh beban Axial terbesar yaitu 421,06 ton, yang akan didistribusikan ke masing – masing tiang seperti pada Gambar 5.3



Gambar 5.3 Tampak Atas dan Samping susunan 15 Tiang Pada Jembatan Bantar III

Beban Yang diterima Tiap Tiang (Pi) pada kelompok Tiang pancang dapat ditentukan dengan persamaan 3.43 sebagai berikut :

$$P_i = \frac{P_t}{n} \pm \frac{M_y \cdot x}{\sum x^2} \pm \frac{M_x \cdot y}{\sum y^2}$$

Dengan $P_t = 927,5944$ ton (Hasil Analisis pada lampiran 4)

$$n = 15$$

$$M_x = P \cdot n_i \cdot y_i = \left(\frac{1}{4} \cdot \pi \cdot 0,8^2 \cdot 17,2,4 \right) \cdot 6 \cdot 2,2 = 270,5725 \text{ Tm}$$

$$M_y = P \cdot n_i \cdot x_i = \left(\frac{1}{4} \cdot \pi \cdot 0,8^2 \cdot 17,2,4 \right) \cdot 6 \cdot 4,4 = 450,95424 \text{ Tm}$$

$$\sum x^2 = (6 \cdot (4,4)^2) + (6 \cdot (2,2)^2) = 145,2$$

$$\sum y^2 = (5 \cdot (2,2)^2) + (5 \cdot (-2,2)^2) = 48,4$$

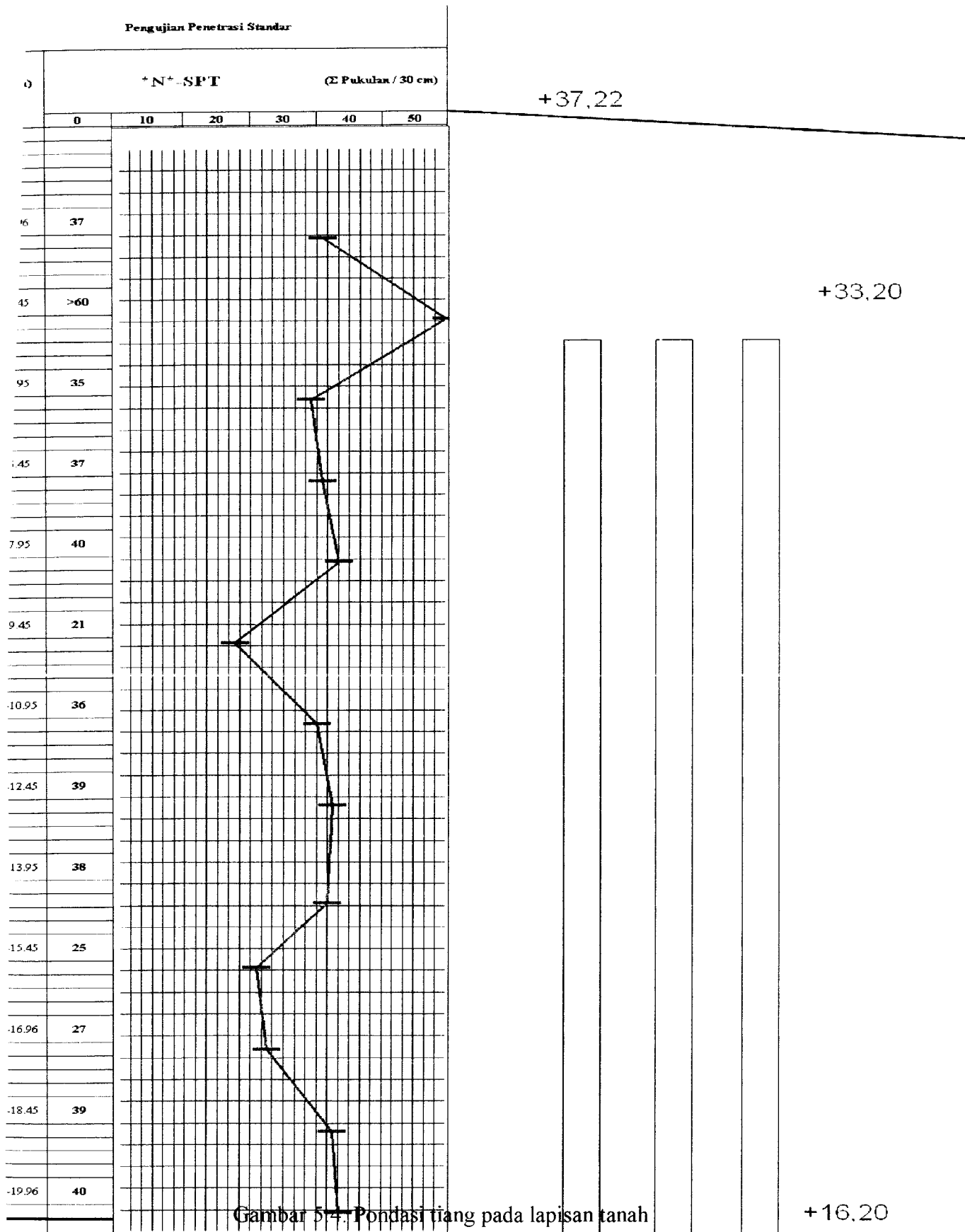
Tabel 5.8 Beban Yang diterima tiap tiang

P_i	Beban (ton)
P_1	34,83331394
P_2	40,48012386
P_3	46,12693377
P_4	51,77374369
P_5	34,83331394
P_6	62,00858667
P_7	56,36177675
P_8	62,00858667
P_9	56,36177675
P_{10}	73,3022065
P_{11}	66,59661972
P_{12}	72,24342964
P_{13}	77,89023956
P_{14}	72,24342964
P_{15}	89,18385939

5.3. Desain Pondasi Tiang

Sebagai contoh perhitungan diambil pondasi yang mendukung kolom 15 dengan beban aksial (P) = 927,5944 ton dimensi pier 5000 x 1200 mm, dan formasi A. Data tiang yang dipakai (lihat tabel 5.2):

- Diameter luar (d) = 800 mm, tebal (t) = 75 mm kelas A2.
- Kapasitas aksial ijin tiang (P_a) = 210,3102 ton.
- Kedalaman tanah sampai dengan +16,20 m atau panjang tiang (L) = 17 m.



Gambar 5.4. Pondasi tiang pada lapisan tanah

5.3.1. Kriteria Tiang Pancang

Untuk menghitung angka kelangsingan tiang digunakan persamaan 3.4

$$\lambda = \frac{L * k}{i}$$

Dengan :

$$k = 1,0 \text{ (asumsi jepit-jepit)}$$

$$A = \frac{1}{4} * \pi * D^2 = \frac{1}{4} * \pi * 0,8^2 = 0,5026 \text{ m}^2$$

$$I = \frac{1}{64} * \pi * D^4 = \frac{1}{64} * \pi * 0,8^4 = 0,0201 \text{ m}^4$$

$$i = \sqrt{\frac{I}{A}} = \sqrt{\frac{0,0201}{0,5026}} = 0,2 \text{ m}$$

$$\lambda = \frac{L * k}{i} = \frac{17 * 1,0}{0,2} = 85$$

Angka kelangsingan batas (λ_g) dihitung berdasarkan persamaan 3.5 sebagai berikut.

$$\lambda_g = \pi * \sqrt{\frac{E}{0,7 * f_c'}}$$

Dengan :

$$E = 2.10^6 \text{ kg/cm}^2 \text{ fc}' = 350 \text{ kg/cm}^2$$

$$\lambda_g = \pi * \sqrt{\frac{2.10^6}{0,7 * 350}} = 283,84$$

$$\lambda_s = \frac{\lambda}{\lambda_g} = \frac{85}{283,84} = 0,299 < 1$$

Berdasarkan nilai λ_s , maka tiang dengan $L = 17 \text{ m}$ tergolong tiang pendek karena $\lambda_s < 1$

5.3.2. Mutu Beton Pondasi Tiang

Untuk menghitung mutu beton pada tiang pancang digunakan persamaan 3.6. Pada Jembatan Bantar III digunakan mutu beton K-350

$$\sigma = \omega * \frac{P}{A} < \sigma_{ijin}$$

Dengan :

$$\omega = 1 \text{ (tiang pendek)}$$

$$P_i = 87,804 \text{ ton (Beban Maksimum yang diterima satu tiang)}$$

$$A = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2 = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot 0,8^2 = 0,5026 \text{ m}^2$$

$$\sigma_{yud} = \omega \frac{P}{A} = 1 \cdot \frac{87,804}{0,5026} = 174,6996 \text{ ton/m}^2 = 17,46996 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_{ijin} \text{ K-350} \rightarrow > 225 \text{ kg/cm}^2 \text{ (Peraturan Beton Bertulang Indonesia 1971)}$$

$$\sigma_{yud} = 17,46996 \text{ kg/cm}^2 < \sigma_{ijin} \text{ K-350} = 225 \text{ kg/cm}^2 \rightarrow \text{Aman}$$

5.3.3. Kapasitas Dukung Tiang Tunggal

a. Kapasitas dukung ujung tiang (Q_p)

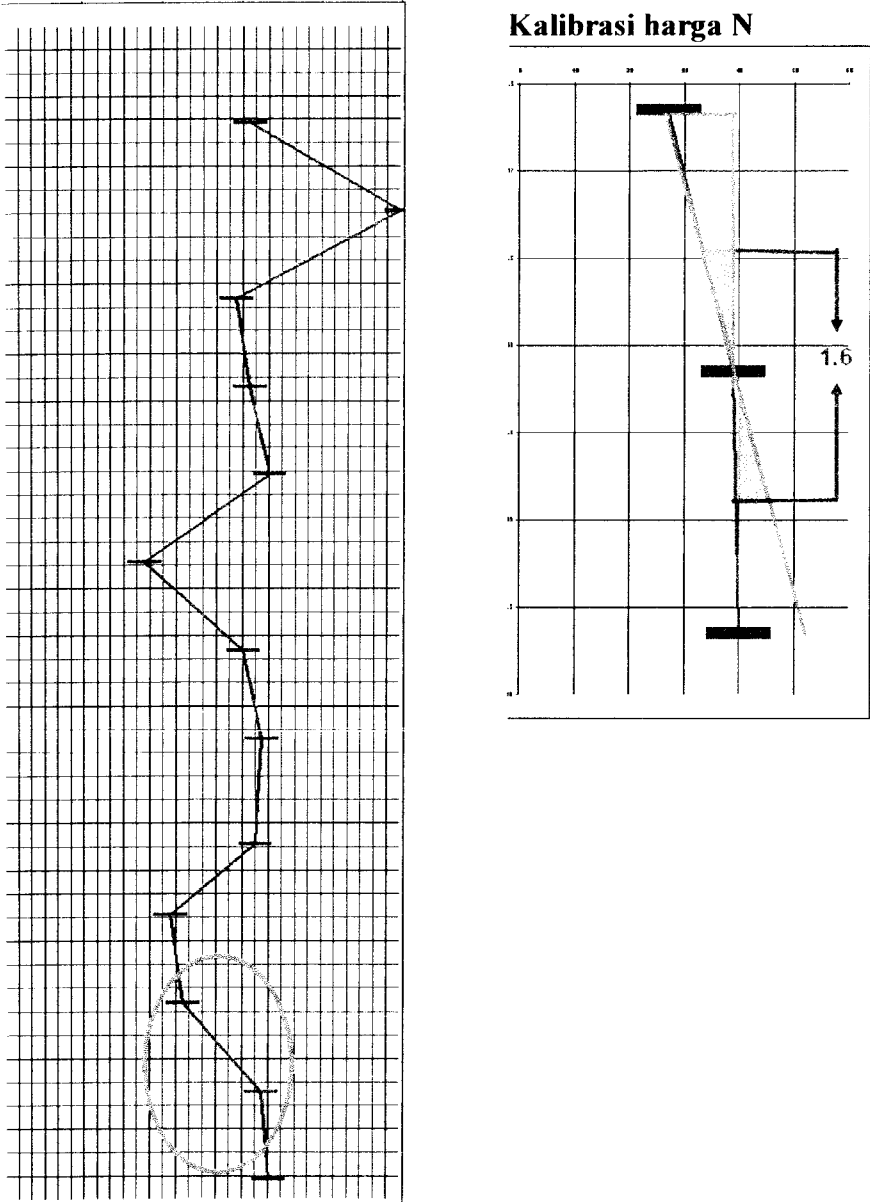
Kapasitas dukung ujung tiang (Q_p) untuk tanah pasir ditentukan dengan formula N-SPT sesuai dengan langkah-langkah sebagai berikut. (Sosrodarsono, Mekanika Tanah dan Teknik Pondasi)

$$\text{Nilai N pada Ujung Tiang} = 40 \text{ blow/30 cm}$$

$$\text{Nilai N rata-rata pada daerah 4 D} = \frac{40 + 39 + 27}{3} = 35,333 \text{ blow/30 cm}$$

$$\text{Nilai } N_{rata-rata} = \frac{N_1 + N_2}{2} = \frac{40 + 35,333}{2} = 37,6667 \text{ blow/30 cm}$$

Dari Data N-SPT di tabel 5.1 dapat diambil data dari ujung tiang dan juga daerah selimut dengan jarak 4D dari Ujung Tiang.



Gambar 5.5. Panjang ekivalen penetrasi

$$\frac{l}{D} = \frac{1,6}{0,8} = 2$$

Dari Gambar 3.9 didapat $\frac{qD}{N} = 14$ (Tiang Pracetak)

$$\frac{qD}{N} = 14$$

$$qD = 14 N = 14 * 37,6667 \\ = 527,333 \text{ ton/m}^2$$

$$qD.A = 527,333 * \frac{\pi * (0,8^2)}{4} = 264,932 \text{ ton}$$

b. Kapasitas dukung selimut tiang

Tabel 5.9. Gaya Geser pada Keliling Permukaan Tiang, digolongkan menurut Lapisan Tanah

Jenis Tiang : **Pracetak**

Kedalaman	Ketebalan Lapisan (m)	Tanah	Harga Rata-rata N	fi (t/m ³)	Li*fi (t/m)
0 - 7,5 m	7,5	Pasir	41,8	8,36	62,7
7,5 - 8,5 m	1	Pasir	40	8	8
8,5 - 10,0 m	1,5	Pasir	21	4,2	6,3
10,0 - 12,5 m	2,5	Pasir	37,5	7,5	18,75
12,5 - 15,0 m	2,5	Pasir	31,5	6,3	15,75
15,0 - 18,0 m	3	Pasir	30,33	6,07	18,2
18,0 - 20,0 m	2	Pasir	40	8	16
ΣLi*Fi					145,7

$$U. \Sigma Li*Fi = \pi * 0,8 * 145,7$$

$$= 365,9984 \text{ Ton}$$

c. Kapasitas dukung ultimit tiang

$$R_u = q_d * A + U * \Sigma Li * f_i$$

$$= 527,33 * \frac{\pi * (0,8^2)}{4} + \pi * 0,8 * 145,7$$

$$= 264,9323 + 365,9984$$

$$= 630,9307 \text{ ton}$$

d. Kapasitas dukung ijin tiang

$$R_{ijin} = \frac{Ru}{SF} = \frac{630,9307}{3} = 210,3102 \text{ ton}$$

e. Menurut Teori Meyerhoff (1976)

Untuk menghitung kapasitas dukung ujung (Q_p) tiang menurut teori Meyerhoff digunakan persamaan 3.26

$$Q_p = A_p * q_p = A_p * (40N) * \frac{L_B}{D} \leq A_p * (400 * N)$$

Dengan :

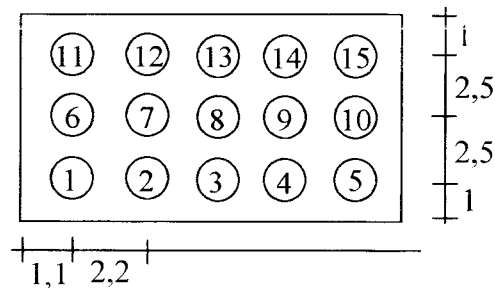
$$A_p = \frac{1}{4} * \pi * D^2 = \frac{1}{4} * \pi * 0,8^2 = 0,5026 \text{ m}^2$$

$$q_p = (40N) * \frac{L_B}{D} = (40 * 40) * \frac{5}{0,8} = 10000 \text{ kN}$$

$$Q_p = A_p . q_p = 0,5026 . 10000 = 5026 . kN \leq 0,5026 . (400 . 40) = 8041,6 . kN \text{ (aman)}$$

5.3.4. Kapasitas Dukung Kelompok Tiang

a. Kapasitas Dukung dengan menggunakan formasi *real* jembatan Bantar III



Gambar 5.6. Susunan 15 tiang

Kontrol terhadap jumlah tiang

Beban-beban di atas kelompok tiang:

- beban aksial kolom (P) = 421,06 ton (Hasil SAP 2000)
- berat *pile cap* (W_{pc}) = $10,8 * 6,4 * 1,2 * 2,4 = 199,0656$ ton
- berat tiang (W_{tiang}) = $15 * 17 * \frac{1}{4} * \pi * 0,80^2 * 2,4 = 307,4688$ ton

Beban total (P_t) = $421,06 + 199,0656 + 307,4688 = 927,5944$ ton.

$$\text{Maka jumlah tiang (n)} = \frac{P_t}{Q_a} = \frac{927,5944}{210,3102} = 4,4106 \leq 15 \text{ tiang. Ok.}$$

Efisiensi tiang dihitung dengan menggunakan persamaan Converse – Labarre seperti persamaan 3.34 sebagai berikut.

$$E_g = 1 - \theta \cdot \frac{(m-1).n' + (n'-1).m}{90^\circ . m . n'}$$

dengan $\theta = \text{arc tg } \frac{d}{s} = \text{arc tg } \frac{0,8}{2,2} = 19,9831^\circ$

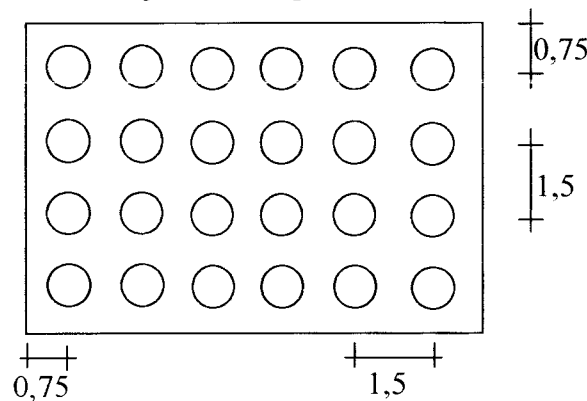
$$E_g = 1 - 19,9831 \cdot \frac{(5-1) \cdot 3 + (3-1) \cdot 5}{90 \cdot 5 \cdot 3} = 0,674$$

$$\begin{aligned} Q_{pg} &= E_g \cdot n \cdot Q_a \\ &= 0,674 \cdot 15 \cdot 210,3102 \\ &= 2127,33854 \text{ ton} > P_t = 927,5944 \text{ ton (aman)} \end{aligned}$$

Maka untuk diameter tiang 800 mm dan panjang tiang $L = 17 \text{ m}$ dapat digunakan 15 Tiang dalam kelompok tiang

b. Kapasitas Dukung dengan menggunakan variasi formasi

- Dicoba diameter 0,6 m (jumlah tiang = 24 buah)



Gambar 5.7. Susunan 24 tiang

Kontrol terhadap jumlah tiang

Beban-beban di atas kelompok tiang:

- beban aksial kolom (P) = 421,06 ton (Hasil SAP 2000)
- Kapasitas dukung tiang tunggal diameter 0,6 m ($L = 17$ m) = 141,1744 ton (Lampiran 5)
- berat *pile cap* (W_{pc}) = $9 * 6 * 1,2 * 2,4 = 155,52$ ton
- berat tiang (W_{tiang}) = $24 * 17 * \frac{1}{4} * \pi * 0,60^2 * 2,4 = 276,722$ ton

Beban total (P_t) = $421,06 + 155,52 + 276,722 = 853,30192$ ton

Maka jumlah tiang (n) = $\frac{P_t}{Q_a} = \frac{853,30192}{141,1744} = 6,044 \leq 24$ tiang. Ok.

Efisiensi tiang dihitung dengan menggunakan persamaan Converse – Labarre seperti persamaan 3.34 sebagai berikut.

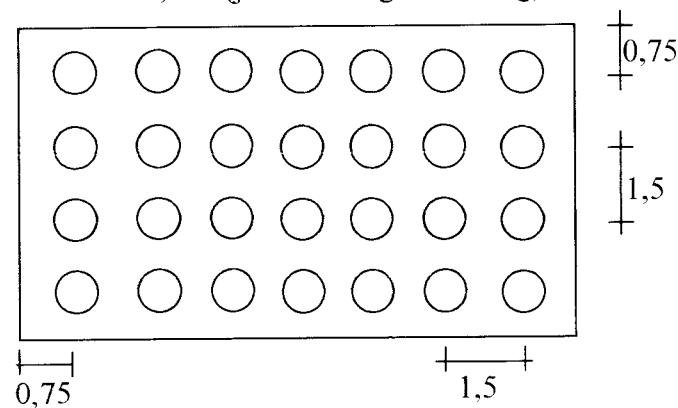
$$E_g = 1 - \theta \cdot \frac{(m-1).n' + (n'-1).m}{90 \cdot m.n'}$$

dengan $\theta = \arctg \frac{d}{s} = \arctg \frac{0,6}{1,5} = 21,8014^\circ$

$$E_g = 1 - 21,8014 * \frac{(6-1)*4 + (4-1)*6}{90 * 6 * 4} = 0,61645$$

$$\begin{aligned} Q_{pg} &= E_g * n * Q_a \\ &= 0,61645 * 24 * 141,1744 \\ &= 2088,6696 \text{ ton} > P_t = 853,30192 \text{ ton (aman)} \end{aligned}$$

- Dicoba diameter 0,5 m (jumlah tiang = 28 tiang)



Gambar 5.8. Susunan 28 tiang

Kontrol terhadap jumlah tiang

Beban-beban di atas kelompok tiang:

- beban aksial kolom (P) = 421,06 ton (Hasil SAP 2000)
- Kapasitas dukung tiang tunggal diameter 0,5 m ($L = 17$ m) = 110,746 ton (Lampiran 5)
- berat *pile cap* (W_{pc}) = $10 * 6 * 1,2 * 2,4 = 172,8$ ton
- berat tiang (W_{tiang}) = $28 * 17 * \frac{1}{4} * \pi * 0,50^2 * 2,4 = 224,196$ ton

Beban total (P_t) = $421,06 + 172,8 + 224,196 = 818,056$ ton

Maka jumlah tiang (n) = $\frac{P_t}{Q_a} = \frac{818,056}{110,746} = 7,387 \leq 28$ tiang. Ok.

Efisiensi tiang dihitung dengan menggunakan persamaan Converse – Labarre seperti persamaan 3.34 sebagai berikut.

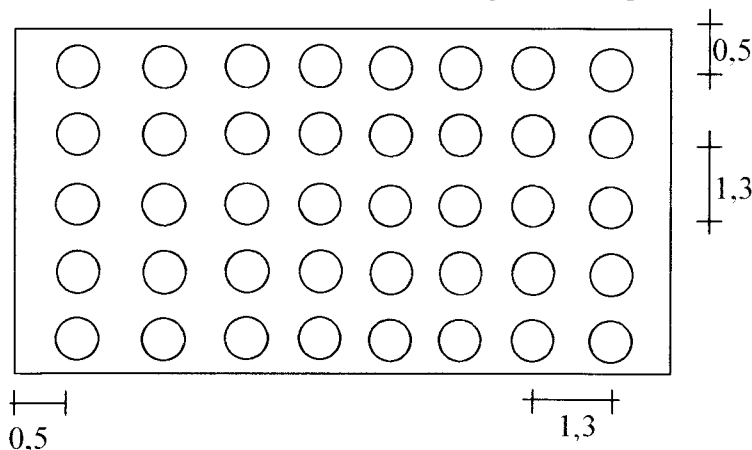
$$E_g = 1 - \theta \cdot \frac{(m-1) \cdot n' + (n'-1) \cdot m}{90 \cdot m \cdot n'}$$

dengan $\theta = \arctg \frac{d}{s} = \arctg \frac{0,5}{1,5} = 18,435^\circ$

$$E_g = 1 - 18,435 * \frac{(7-1) * 4 + (4-1) * 7}{90 * 6 * 4} = 0,61645$$

$$\begin{aligned} Q_{pg} &= E_g * n * Q_a \\ &= 0,61645 * 24 * 141,1744 \\ &= 2088,6696 \text{ ton} > P_t = 818,056 \text{ ton (aman)} \end{aligned}$$

- Dicoba diameter 0,45 m (jumlah tiang = 40 tiang)



Gambar 5.9. Susunan 40 tiang

Kontrol terhadap jumlah tiang

Beban-beban di atas kelompok tiang:

- beban aksial kolom (P) = 421,06 ton (Hasil SAP 2000)
- Kapasitas dukung tiang tunggal diameter 0,45 m (L = 17 m) = 96,56 ton (Lampiran 5)
- berat *pile cap* (W_{pc}) = 10,1 * 6,2 * 1,2 * 2,4 = 180,3456 ton
- berat tiang (W_{tiang}) = 40 * 17 * $\frac{1}{4} \cdot \pi \cdot 0,45^2 \cdot 2,4$ = 259,4268 ton

Beban total (P_t) = 421,06 + 180,3456 + 259,4268 = 860,8324 ton

$$\text{Maka jumlah tiang } (n) = \frac{P_t}{Q_a} = \frac{860,8324}{96,56} = 8,9143 \leq 40 \text{ tiang. Ok.}$$

Efisiensi tiang dihitung dengan menggunakan persamaan Converse – Labarre seperti persamaan 3.34 sebagai berikut.

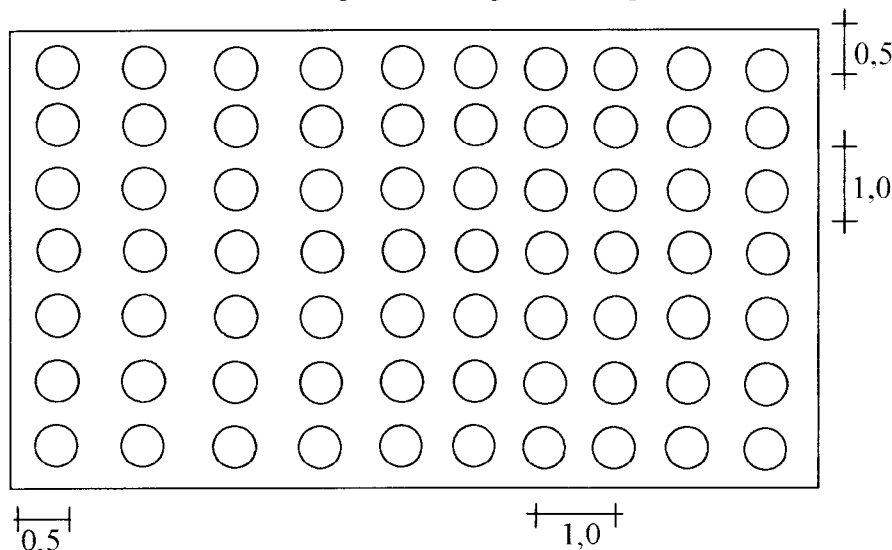
$$E_g = 1 - \theta \cdot \frac{(m-1) \cdot n' + (n'-1) \cdot m}{90^\circ \cdot m \cdot n'}$$

dengan $\theta = \arctg \frac{d}{s} = \arctg \frac{0,45}{1,3} = 19,0935^\circ$

$$E_g = 1 - 19,0935 \cdot \frac{(8-1) \cdot 5 + (5-1) \cdot 8}{90 \cdot 8 \cdot 5} = 0,6646$$

$$\begin{aligned} Q_{pg} &= E_g \cdot n \cdot Q_a \\ &= 0,6646 \cdot 40 \cdot 96,56 \\ &= 2490,067 \text{ ton} > P_t = 860,8324 \text{ ton (aman)} \end{aligned}$$

- Dicoba diameter 0,45 m (jumlah tiang = 70 tiang)



Gambar 5.10. Susunan 70 tiang

Kontrol terhadap jumlah tiang

Beban-beban di atas kelompok tiang:

- beban aksial kolom (P) = 421,06 ton (Hasil SAP 2000)
- Kapasitas dukung tiang tunggal diameter 0,35 m (L = 17 m) = 70,2799 ton (Lampiran 5)
- berat *pile cap* (W_{pc}) = $10 * 7 * 1,2 * 2,4 = 201,6$ ton
- berat tiang (W_{tiang}) = $70 * 17 * \frac{1}{4} * \pi * 0,35^2 * 2,4 = 274,6401$ ton

Beban total (P_t) = $421,06 + 201,6 + 274,6401 = 897,3001$ ton

$$\text{Maka jumlah tiang (n)} = \frac{P_t}{Q_a} = \frac{897,3001}{70,2799} = 12,76787 \leq 70 \text{ tiang. Ok.}$$

Efisiensi tiang dihitung dengan menggunakan persamaan Converse – Labarre seperti persamaan 3.34 sebagai berikut.

$$E_g = 1 - \theta * \frac{(m-1).n' + (n'-1).m}{90 * m.n'}$$

$$\text{dengan } \theta = \text{arc tg } \frac{d}{s} = \text{arc tg } \frac{0,35}{1,0} = 19,29^\circ$$

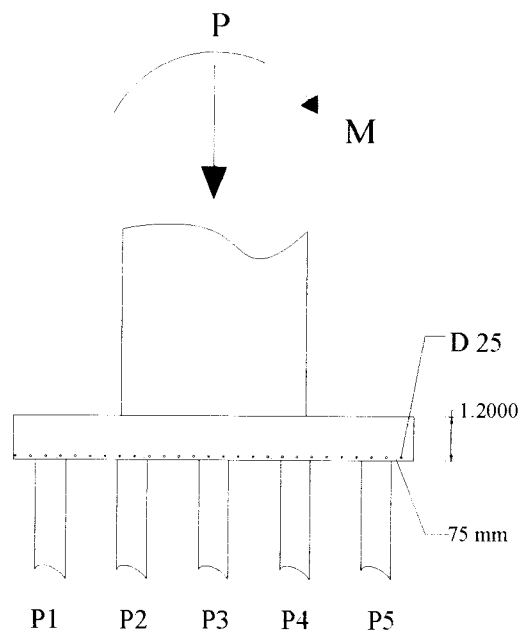
$$E_g = 1 - 19,29 * \frac{(10-1) * 7 + (7-1) * 10}{90 * 10 * 7} = 0,62334$$

$$\begin{aligned} Q_{pg} &= E_g * n * Q_a \\ &= 0,62334 * 70 * 70,2799 \\ &= 3066,7165 \text{ ton} > P_t = 897,3001 \text{ ton (aman)} \end{aligned}$$

Untuk kapasitas dukung desain formasi lainnya dapat dilihat pada lampiran.....

5.4. Desain Pile Cap

Dimensi kolom /pier head 1,2 x 5 m.Tebal pile cap (t)=1,2 m dengan diameter tulangan (D)=25 mm.Tebal selimut beton dibawah (clear cover) = 75 mm,sehingga tebal efektif pile cap (d') = 1200 – 75 – (25/2) = 1125 mm.Mutu Beton f'c = 45 mPa dan fy = 400 mPa



Gambar 5.11 Tebal Pile cap,Selimut Beton,diameter Tulangan, dan distribusi Tegangan

Beban yang harus didukung oleh tiang (P_i) dirumuskan sebagai berikut :

$$P_i = \frac{P_t}{n} \pm \frac{M_y \cdot x}{\sum x^2} \pm \frac{M_x \cdot y}{\sum y^2}$$

Dengan : $P_t = 930,1288$ ton (Hasil Analisis pada lampiran 4)

$$n = 15$$

$$M_x = \text{Momen Struktur} = 307,4688 \text{ Tm}$$

$$M_y = \text{Momen Struktur} = 409,9584 \text{ Tm}$$

$$\sum x^2 = (6 \cdot (4,4)^2) + (6 \cdot (2,2)^2) = 145,2$$

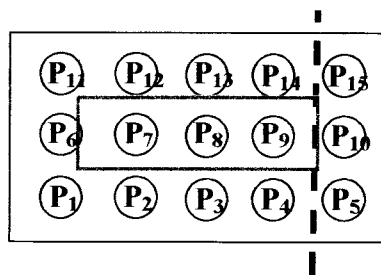
$$\sum y^2 = (5 \cdot (2,2)^2) + (5 \cdot (-2,2)^2) = 48,4$$

Tabel 5.10 Beban Yang diterima tiap tiang

P_i	Beban (ton)
P_1	34,83331394
P_2	40,48012386
P_3	46,12693377
P_4	51,77374369
P_5	34,83331394
P_6	62,00858667
P_7	56,36177675
P_8	62,00858667
P_9	56,36177675
P_{10}	73,3022065
P_{11}	66,59661972
P_{12}	72,24342964
P_{13}	77,89023956
P_{14}	72,24342964
P_{15}	89,18385939

5.4.1. Cek geser Satu Arah

Bidang geser satu arah terletak pada jarak d' dari muka kolom. Kuat geser beton (V_c) ditentukan berdasarkan persamaan 3.44 sebagai berikut :



Gambar 5.12 Bidang Geser Satu Arah

$$\Phi V_c = \frac{1}{6} * \sqrt{f'_c} * b * d' * \Phi, \text{ untuk beban aksial dan lentur } \Phi = 0,65 \text{ (SNI 03-2487-1992)}$$

$$\Phi V_c = \frac{1}{6} * \sqrt{41,5} * 6400 * 1112,5 * 0,65$$

$$\Phi V_c = 4968,967 \text{ kN}$$

V_u dihitung berdasarkan tiang yang berada di luar bidang kritis satu arah.

Dari gambar 5.10 terlihat 3 tiang (P_5, P_{10}, P_{15}) berada di luar bidang kritis satu arah sehingga :

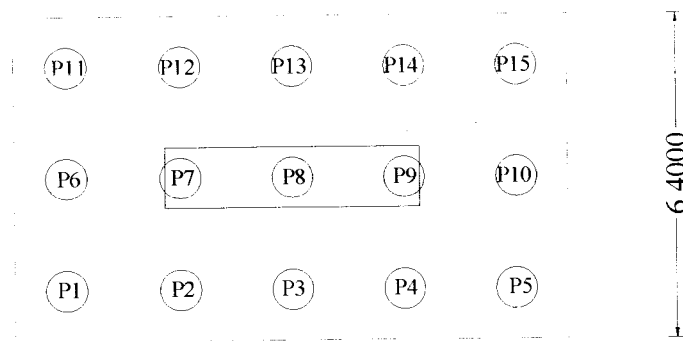
$$V_u = P_5 + P_{10} + P_{15} = 34,833 + 73,302 + 89,184 = 197,319 \text{ ton} = 1973,19 \text{ kN}$$

$\Phi V_c > V_u$, maka tebal pile cap aman terhadap geser satu arah

5.4.2. Cek Geser dua arah

Perimeter kritis (b_o) terletak pada jarak $\frac{1}{2} d'$ dari kolom

$$b_o = 2(5 + 1,125) + 2(1,2 \cdot 1,125) = 16,85 \text{ m}$$



Gambar 5.13 Bidang Geser dua arah

Kuat geser Beton (V_c) diambil yang paling kecil dari 3 persamaan (3.45, 3.46, 3.47) sebagai berikut :

$$V_c = \frac{1}{12} * \left(2 + \frac{4}{\beta_c} \right) * \sqrt{f'_c} * b_o * d' = \frac{1}{12} * \left(2 + \frac{4}{1} \right) = 0,5$$

$$V_c = \frac{1}{12} * \left(\frac{\alpha_s * d'}{b_o} + 2 \right) * \sqrt{f'_c} * b_o * d' = \frac{1}{12} * \left(\frac{30 * 1112,5}{16850} + 2 \right) = 0,3317 \quad (\text{menentukan})$$

$$V_c = \frac{1}{3} * \sqrt{f'_c} * b_o * d' = V_c = \frac{1}{3} = 0,3333$$

Sehingga dipakai

$$V_c = \frac{1}{12} * \left(\frac{\alpha_s * d'}{b_o} + 2 \right) * \sqrt{f'_c} * b_o * d' = \frac{1}{12} * \left(\frac{30 * 1112,5}{16850} + 2 \right) * \sqrt{41,5} * 16850 * 1112,5$$

$$= 40059,31358 \text{ kN}$$

$$\Phi V_c = 0,65 * 40059,31358 = 26038,5538 \text{ kN}$$

V_u dihitung berdasarkan tiang yang berada di luar bidang kritis dua arah

Dari Gambar 5.13 terlihat semua tiang kecuali P_7, P_8, P_9 berada di luar bidang kritis dua arah, sehingga :

$$V_u = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5 + P_6 + P_{10} + P_{11} + P_{12} + P_{13} + P_{14} + P_{15}$$

$$= 34,833 + 40,4801 + 46,127 + 51,774 + 34,833 + 62,009 + 73,302 +$$

$$66,597 + 72,243 + 77,890 + 72,243 + 89,184$$

$$= 721,5154 \text{ ton} = 7215,154 \text{ kN}$$

$\Phi V_c = 26038,5538 \text{ kN} > 7188,439 \text{ kN}$,maka tebal pile cap aman terhadap geser dua arah.

5.4.3. Desain Lentur

Momen Ultimate (M_u) ditentukan berdasarkan pada sisi bagian kritis momen geser satu arah.

$$V_u = P_5 + P_{10} + P_{15} = 34,833 + 73,302 + 89,184 = 197,319 \text{ ton} = 1973,19 \text{ kN}$$

$$\text{Jarak Lengan momen} = 4,4 \text{ m}$$

$$M_u = 1973,19 * 4,4 = 8682,052 \text{ kNm} = 868,2052 \text{ tm}$$

$$m = \frac{f_y}{0,85 * f'_c} = \frac{400}{0,85 * 41,5} = 11,33947$$

$$R_n = \frac{Mu}{\Phi * b * d'^2} = \frac{868,2052}{0,65 * 6400 * (1112,5)^2} = 0,3504$$

$$\rho = \frac{1}{m} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 * m * R_n}{f_y}} \right) = \frac{1}{11,33947} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 * 11,33947 * 0,3504}{400}} \right) = 0,00088$$

$$\rho_{\min} = \frac{1,4}{f_y} = \frac{1,4}{400} = 0,0035$$

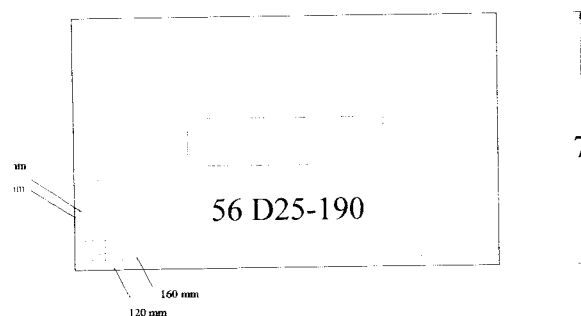
Karena $\rho < \rho_{\min}$ maka ρ pakai = $\rho_{\min} = 0,0035$

Luas Tulangan Perlu, $A_s = 0,0035 * 7000 * 1112,5 = 27256,25 \text{ mm}^2$

Dipakai 56 D25, $A_s = 27488,936 \text{ mm}^2$

Spasi Tulangan (s) = $\frac{7000 - 2 * 1125}{25} = 190 \text{ mm}$

Sehingga Tulangan yang dipakai 56 D25 – 190



Gambar 5.14 Tulangan Lentur *Pile Cap*

5.5 Penurunan Pondasi Tiang

Perhitungan penurunan (settlement) pada pondasi tiang didasarkan pada penurunan tiang tunggal dan kelompok tiang

5.5.1 Penurunan tiang Tunggal

Penurunan tiang tunggal pada tanah pasir dihitung berdasarkan metode semi empiris maupun empiris sebagai berikut :

1. Metode Semi Empiris

Berdasarkan persamaan 3.37 maka penurunan tiang tunggal adalah sebagai berikut

$$S = S_s + S_p + S_{ps}$$

Penurunan akibat deformasi aksial tiang (S_s) dihitung dengan persamaan 3.50 sebagai berikut

$$S_s = \frac{(Q_p + \alpha * Q_s) * L}{A * E_p}$$

$$S_s = \frac{210,3102 * 17}{0,5024 * (2.10^6)} = 0,003558 \text{ m}$$

Penurunan dari ujung Tiang (S_p) dihitung dengan persamaan 3.51 sebagai berikut .

$$S_p = \frac{C_p * Q_p}{d * q_p}$$
$$= \frac{0,03 * 210,3102}{0,8 * 527,333} = 0,01941 \text{ m}$$

Penurunan Akibat beban yang dialihkan sepanjang tiang (S_{ps}) dihitung dengan persamaan 3.52 sebagai berikut.

$$S_p = \left(\frac{P_t}{p.L} \right) * \frac{d}{E_s} * (1 - V_s^2) * I_{ws}$$

$$I_{ws} = 2 + 0,35 * \sqrt{\frac{L}{d}} = 2 + 0,35 * \sqrt{\frac{17}{0,8}} = 3,61342$$

$$S_p = \left(\frac{P_t}{p * L} \right) * \frac{d}{E_s} * (1 - V_s^2) * I_{ws}$$

$$\left(\frac{825,5344}{2,512.17} \right) * \frac{0,8}{1350} * (1 - 0,20_s^2) * 3,61342 = 0,041444 \text{ m}$$

Penurunan Total untuk tiang tunggal adalah sebagai berikut :

$$S = S_s + S_p + S_{ps}$$

$$= 0,003558 + 0,01941 + 0,041444 = 0,064944 \text{ m}$$

2. Metode Empiris

Berdasarkan Persamaan 3.41 maka penurunan tiang tunggal adalah sebagai berikut

$$S = \frac{d}{100} + \frac{Q.L}{A_p \cdot E_p}$$

$$S = \frac{0,8}{100} + \frac{210,3102 * 17}{0,5024 * (2.10^6)} = 0,0158 \text{ m}$$

5.5.2 Penurunan Kelompok Tiang

Penurunan pada kelompok Tiang dapat ditentukan dengan persamaan 3.54 sebagai berikut

$$S_g = S * \sqrt{\frac{B_g}{d}}$$

$$S_g = 0,064944 * \sqrt{\frac{10,6}{0,8}} = 0,230189 \text{ m}$$

Analog untuk formasi A (diameter 60 mm), formasi B (diameter 50 mm), formasi C (diameter 45 mm), dan formasi D (diameter 35 mm). Panjang tiang 10 sampai dengan 17 m. Hasil perhitungan selengkapnya dilampirkan dalam tabel 5.11 sampai dengan 5.21

Tabel 5.11 Kapasitas Dukung Tiang Tunggal untuk variasi formasi A , B , C dan D

Formasi		Kapasitas dukung tunggal (ton)							
		L (m)							
		10	11	12	13	14	15	16	17
A (600mm)	1	113.5424	108.9266	112.7365	111.4177	123.3601	127.17	132.194	141.1744
	2	113.5424	108.9266	112.7365	111.4177	123.3601	127.17	132.194	141.1744
	3	113.5424	108.9266	112.7365	111.4177	123.3601	127.17	132.194	141.1744
B (500mm)	1	88.02467	85.36875	88.54364	87.62781	96.45033	99.62522	103.8119	110.7461
	2	88.02467	85.36875	88.54364	87.62781	96.45033	99.62522	103.8119	110.7461
	3	88.02467	85.36875	88.54364	87.62781	96.45033	99.62522	103.8119	110.7461
C (450mm)	1	76.2549	74.40034	77.25774	76.51591	83.9479	86.8053	90.5733	96.56678
	2	76.2549	74.40034	77.25774	76.51591	83.9479	86.8053	90.5733	96.56678
	3	76.2549	74.40034	77.25774	76.51591	83.9479	86.8053	90.5733	96.56678
D (350mm)	1	54.69357	54.08454	56.30696	55.8582	60.84797	63.07039	66.00106	70.278
	2	54.69357	54.08454	56.30696	55.8582	60.84797	63.07039	66.00106	70.278
	3	54.69357	54.08454	56.30696	55.8582	60.84797	63.07039	66.00106	70.278

Tabel 5.12 Kapasitas Dukung Tiang Kelompok untuk variasi formasi A , B , C dan D

Formasi		Kapasitas dukung kelompok (ton)							
		L (m)							
		10	11	12	13	14	15	16	17
A (600mm)	1	1679.855	1611.565	1667.932	1648.42	1825.108	1881.475	1955.805	2088.67
	2	1624.847	1558.792	1613.313	1594.441	1765.343	1819.864	1891.76	2020.274
	3	1652.351	1585.179	1640.623	1621.43	1795.226	1850.67	1923.783	2054.472
B (500mm)	1	1653.326	1603.441	1663.073	1645.872	1811.581	1871.213	1949.849	2080.091
	2	1707.417	1655.9	1717.483	1699.719	1870.849	1932.433	2013.642	2148.144
	3	1665.346	1615.098	1675.164	1657.838	1824.752	1884.818	1964.026	2095.214
C (450mm)	1	1966.305	1918.484	1992.165	1973.036	2164.677	2238.358	2335.519	2490.067
	2	2047.193	1997.404	2074.116	2054.2	2253.725	2330.436	2431.595	2592.5
	3	2047.193	1997.404	2074.116	2054.2	2253.725	2330.436	2431.595	2592.5
D (350mm)	1	2386.66	2360.084	2457.063	2437.481	2655.219	2752.199	2880.084	3066.717
	2	2734.433	2703.984	2815.095	2792.659	3042.125	3153.236	3299.756	3513.584
	3	2700.241	2670.173	2779.895	2757.74	3004.086	3113.808	3258.496	3469.651

10	24	113.5424	0.6	0.2826	0.002009	0.04	5.34	0.015019	739.3576	1.884	3.420083	0.00812	9	0.287108
11	24	108.9266	0.6	0.2826	0.00212	0.04	4.13	0.017583	755.6354	1.884	3.49861	0.008394	9	0.280906
12	24	112.7365	0.6	0.2826	0.002394	0.04	4.13	0.018198	771.9131	1.884	3.555248	0.009375	9	0.276021
13	24	111.4177	0.6	0.2826	0.002563	0.04	3.99	0.018616	788.1909	1.884	3.629161	0.009663	9	0.263473
14	24	123.9601	0.6	0.2826	0.003096	0.04	4.65	0.016945	804.4686	1.884	3.690661	0.009656	9	0.260697
15	24	127.17	0.6	0.2826	0.003375	0.04	4.65	0.017488	820.7464	1.884	3.75	0.009375	9	0.259524
16	24	132.194	0.6	0.2826	0.003742	0.04	4.65	0.018189	837.0242	1.884	3.807392	0.009742	9	0.256641
17	24	141.1744	0.6	0.2826	0.004246	0.04	5.27	0.017848	853.3019	1.884	3.863017	0.010246	9	0.256641

Formasi B1

L (m)	n	Diameter (m)	Qa (ton)	Ap (m ²)	Ss (m)	Cp	qd (ton)	Sp (m)	Pt (ton)	P (m)	Iws	Es	Vs	Sps (m)	S total (m)	S kelompok Tany	
																Empiris	Sy
10	28	88.02467	0.5	0.19625	0.002243	0.04	5.04	0.013972	725.74	1.57	3.565248	1350	0.2	0.058697	0.074812	0.007243	0.334571
11	28	86.36875	0.5	0.19625	0.002393	0.04	4.13	0.016536	738.928	1.57	3.641846	1350	0.2	0.056401	0.074329	0.007393	0.332412
12	28	88.54364	0.5	0.19625	0.002707	0.04	4.13	0.017151	752.116	1.57	3.714643	1350	0.2	0.052726	0.072686	0.007707	0.324609
13	28	87.62781	0.5	0.19625	0.002902	0.04	3.99	0.017589	765.304	1.57	3.784657	1350	0.2	0.050457	0.070929	0.007902	0.317205
14	28	96.45033	0.5	0.19625	0.00344	0.04	4.65	0.015898	778.492	1.57	3.852026	1350	0.2	0.048609	0.067848	0.00844	0.303424
15	28	99.62522	0.5	0.19625	0.003807	0.04	4.65	0.016422	791.68	1.57	3.917029	1350	0.2	0.046819	0.067048	0.008807	0.299849
16	28	103.8119	0.5	0.19625	0.004232	0.04	4.65	0.017112	804.868	1.57	3.979898	1350	0.2	0.04534	0.066684	0.009232	0.298622
17	28	110.7461	0.5	0.19625	0.004797	0.04	5.27	0.016801	818.056	1.57	4.040833	1350	0.2	0.044037	0.065634	0.009797	0.293524

Formasi C1

L (m)	n	Diameter (m)	Qa (ton)	Ap (m ²)	Ss (m)	Cp	qd (ton)	Sp (m)	Pt (ton)	P (m)	Iws	Es	Vs	Sps (m)	S total (m)	S kelompok Tany	
																Empiris	Sy
10	40	76.2649	0.45	0.158963	0.002399	0.04	5.04	0.013449	754.0096	1.413	3.649916	1350	0.2	0.052326	0.078173	0.008899	0.37036
11	40	74.40034	0.45	0.158963	0.002574	0.04	4.13	0.016013	769.27	1.413	3.730446	1350	0.2	0.050082	0.077869	0.007074	0.367962
12	40	77.25774	0.45	0.158963	0.002916	0.04	4.13	0.016628	784.5304	1.413	3.807392	1350	0.2	0.056372	0.075916	0.007416	0.359667
13	40	76.51591	0.45	0.158963	0.003129	0.04	3.99	0.017046	815.0512	1.413	3.881193	1350	0.2	0.055108	0.075283	0.007629	0.356667
14	40	83.9479	0.45	0.158963	0.003697	0.04	4.65	0.016375	815.0512	1.413	3.952207	1350	0.2	0.052108	0.07118	0.008197	0.337218
15	40	86.8053	0.45	0.158963	0.004096	0.04	4.65	0.016998	830.3116	1.413	4.020726	1350	0.2	0.050404	0.070398	0.008596	0.333513
16	40	90.5733	0.45	0.158963	0.004558	0.04	4.65	0.016599	845.572	1.413	4.086997	1350	0.2	0.048915	0.070062	0.009068	0.331922
17	40	96.56678	0.45	0.158963	0.005164	0.04	5.27	0.016278	860.8324	1.413	4.151227	1350	0.2	0.047605	0.069046	0.009664	0.327111

Formasi D1

L (m)	n	Diameter (m)	Qa (ton)	Ap (m ²)	Ss (m)	Cp	qd (ton)	Sp (m)	Pt (ton)	P (m)	Iws	Es	Vs	Sps (m)	S total (m)	S kelompok Tany	
																Empiris	Sy
10	70	54.69357	0.35	0.096163	0.002844	0.04	5.04	0.012402	784.213	1.099	3.870829	1350	0.2	0.068746	0.083992	0.006344	0.448955
11	70	54.08454	0.35	0.096163	0.003093	0.04	4.13	0.014966	800.3683	1.099	3.962142	1350	0.2	0.065288	0.083348	0.006593	0.445513
12	70	56.30696	0.35	0.096163	0.003513	0.04	4.13	0.015581	816.5236	1.099	4.04939	1350	0.2	0.0624	0.081495	0.007013	0.436607
13	70	55.8592	0.35	0.096163	0.003776	0.04	3.99	0.015998	832.6789	1.099	4.133073	1350	0.2	0.059954	0.079729	0.007276	0.426168
14	70	60.84797	0.35	0.096163	0.004429	0.04	4.65	0.014328	848.8342	1.099	4.213594	1350	0.2	0.057857	0.078615	0.007929	0.409523
15	70	63.07039	0.35	0.096163	0.004919	0.04	4.65	0.014852	864.9895	1.099	4.291288	1350	0.2	0.056042	0.075813	0.008419	0.405237
16	70	66.00106	0.35	0.096163	0.005491	0.04	4.65	0.015542	881.1448	1.099	4.366432	1350	0.2	0.054458	0.075491	0.008891	0.403515
17	70	70.278	0.35	0.096163	0.006212	0.04	5.27	0.015231	897.3001	1.099	4.439262	1350	0.2	0.053085	0.074508	0.009712	0.398261

10	24	113.5424	0.5	0.2826	0.002009	0.04	504	0.015019	736.1176	1.884	3.420093	0.0612	3	0.286204
11	24	108.9266	0.6	0.2826	0.00212	0.04	413	0.017593	752.3954	1.884	3.49861	0.0612	3	0.280061
12	24	112.7365	0.6	0.2826	0.002394	0.04	413	0.018198	768.6731	1.884	3.565248	0.0612	3	0.274228
13	24	111.4177	0.6	0.2826	0.002563	0.04	399	0.018616	784.9509	1.884	3.629161	0.0612	3	0.267274
14	24	123.3601	0.6	0.2826	0.003056	0.04	485.3333	0.016945	801.2286	1.884	3.690661	0.0612	3	0.259987
15	24	127.17	0.6	0.2826	0.003375	0.04	485.3333	0.017488	817.5064	1.884	3.75	0.0612	3	0.258847
16	24	132.194	0.6	0.2826	0.003742	0.04	485.3333	0.018169	833.7842	1.884	3.807392	0.0612	3	0.254456
17	24	141.1744	0.6	0.2826	0.004246	0.04	527.3333	0.017848	847.354	1.884	3.863017	0.0612	3	0.254456

Formasi B2

L (m)	n	Diameter (m)	Qa (ton)	Ap (m ²)	Ss (m)	Cp	qd (ton)	Sp (m)	Pt (ton)	p (m)	lws	Es	Vs	Sps (m)	S total (m)	S kelompok Tiang	
																Emplrits	Sj
10	24	88.02467	0.5	0.19625	0.002243	0.04	504	0.013972	740.86	1.57	3.565248	1350	0.2	0.059818	0.076033	0.007243	0.395079
11	28	85.36875	0.5	0.19625	0.002393	0.04	413	0.016536	754.046	1.57	3.641646	1350	0.2	0.056534	0.075463	0.007393	0.392118
12	28	88.54364	0.5	0.19625	0.002707	0.04	413	0.017151	767.236	1.57	3.714643	1350	0.2	0.053786	0.073545	0.007707	0.38267
13	28	87.62781	0.5	0.19625	0.002902	0.04	399	0.017589	780.424	1.57	3.784657	1350	0.2	0.051454	0.071926	0.007902	0.373739
14	28	96.45033	0.5	0.19625	0.00344	0.04	485.3333	0.015898	801.2286	1.57	3.862026	1350	0.2	0.049826	0.069265	0.00844	0.359909
15	28	99.62522	0.5	0.19625	0.003807	0.04	485.3333	0.016422	806.8	1.57	3.917029	1350	0.2	0.047713	0.067942	0.008607	0.353039
16	28	103.8119	0.5	0.19625	0.004232	0.04	485.3333	0.017112	819.988	1.57	3.979889	1350	0.2	0.046192	0.067536	0.009232	0.350926
17	28	110.7461	0.5	0.19625	0.004797	0.04	527.3333	0.016801	833.176	1.57	4.048833	1350	0.2	0.04466	0.066448	0.009797	0.345274

Formasi C2

L (m)	n	Diameter (m)	Qa (ton)	Ap (m ²)	Ss (m)	Cp	qd (ton)	Sp (m)	Pt (ton)	p (m)	lws	Es	Vs	Sps (m)	S total (m)	S kelompok Tiang	
																Emplrits	Sj
10	40	76.2549	0.45	0.158963	0.002399	0.04	504	0.013449	740.5312	1.413	3.649916	1350	0.2	0.061212	0.07059	0.006899	0.365071
11	40	74.40034	0.45	0.158963	0.002574	0.04	413	0.016013	755.7916	1.413	3.730446	1350	0.2	0.058047	0.076634	0.007074	0.363058
12	40	77.25774	0.45	0.158963	0.002916	0.04	413	0.016628	771.052	1.413	3.807392	1350	0.2	0.055404	0.074948	0.007416	0.355069
13	40	76.51691	0.45	0.158963	0.003129	0.04	399	0.017046	786.3124	1.413	3.881193	1350	0.2	0.053165	0.07334	0.007629	0.347451
14	40	83.9479	0.45	0.158963	0.003697	0.04	485.3333	0.015375	801.5728	1.413	3.952207	1350	0.2	0.051246	0.070318	0.008197	0.333136
15	40	86.8053	0.45	0.158963	0.004096	0.04	485.3333	0.015898	816.9332	1.413	4.020726	1350	0.2	0.049566	0.069579	0.008596	0.329636
16	40	90.5733	0.45	0.158963	0.004568	0.04	485.3333	0.016689	832.0936	1.413	4.086997	1350	0.2	0.048135	0.069262	0.009058	0.326228
17	40	96.56678	0.45	0.158963	0.005164	0.04	527.3333	0.016278	847.354	1.413	4.151227	1350	0.2	0.04686	0.068301	0.009664	0.323568

Formasi D2

L (m)	n	Diameter (m)	Qa (ton)	Ap (m ²)	Ss (m)	Cp	qd (ton)	Sp (m)	Pt (ton)	p (m)	lws	Es	Vs	Sps (m)	S total (m)	S kelompok Tiang	
																Emplrits	Sj
10	70	54.89357	0.35	0.096163	0.002844	0.04	504	0.012402	784.213	1.099	3.870829	1350	0.2	0.065746	0.063992	0.006344	0.491805
11	70	54.08454	0.35	0.096163	0.003093	0.04	413	0.014966	800.3663	1.099	3.962142	1350	0.2	0.065288	0.063348	0.006593	0.486035
12	70	56.30696	0.35	0.096163	0.003513	0.04	413	0.015581	816.5236	1.099	4.04939	1350	0.2	0.0624	0.061495	0.007013	0.477184
13	70	55.8682	0.35	0.096163	0.003776	0.04	399	0.015999	832.6789	1.099	4.133073	1350	0.2	0.059954	0.079729	0.007276	0.466844
14	70	60.84797	0.35	0.096163	0.004429	0.04	485.3333	0.014328	848.8342	1.099	4.213594	1350	0.2	0.057857	0.076615	0.007929	0.44861
15	70	63.07039	0.35	0.096163	0.004919	0.04	485.3333	0.014652	864.9895	1.099	4.291288	1350	0.2	0.056042	0.075513	0.008419	0.443915
16	70	66.00106	0.35	0.096163	0.005491	0.04	485.3333	0.015542	881.1448	1.099	4.366432	1350	0.2	0.054468	0.075491	0.008991	0.442028
17	70	70.278	0.35	0.096163	0.006212	0.04	527.3333	0.015231	897.3001	1.099	4.439262	1350	0.2	0.053065	0.074508	0.009712	0.436273

10	113.5424	0.6	0.2626	0.002009	0.04	504	0.015019	739.3576	1.864	3.420669	1.864	0.054428	0.074131	0.00812	12	0.331524
11	108.9266	0.6	0.2626	0.00212	0.04	413	0.017583	755.6364	1.884	3.49861	1.884	0.051938	0.072529	0.008384	12	0.324362
12	112.7365	0.6	0.2626	0.002384	0.04	413	0.018198	771.9131	1.884	3.565248	1.884	0.049831	0.07101	0.008563	12	0.317567
13	111.4177	0.6	0.2626	0.002563	0.04	389	0.018616	786.1909	1.884	3.629161	1.884	0.048028	0.068029	0.009056	12	0.304233
14	123.3601	0.6	0.2626	0.003066	0.04	485.3333	0.016945	804.4686	1.884	3.690661	1.884	0.046468	0.067312	0.009375	12	0.301027
15	127.17	0.6	0.2626	0.003375	0.04	485.3333	0.017468	820.7464	1.884	3.75	1.884	0.045108	0.067009	0.009742	12	0.299672
16	132.194	0.6	0.2626	0.003742	0.04	485.3333	0.018159	837.0242	1.884	3.807392	1.884	0.043913	0.066606	0.010246	12	0.295169
17	141.1744	0.6	0.2626	0.004246	0.04	527.3333	0.017848	853.3019	1.884	3.863017	1.884	0.043913	0.066606	0.010246	12	0.295169

Formasi B3

L (m)	n	Diameter (m)	Oa (ton)	Ap (m ²)	Ss in	Cp	qd (ton)	Sp (m)	Pt (ton)	p (m)	lws	Es	Vs	Sps (m)	S total (m)	S kelompok Tiang		
																Empiris	By Sy	
10	28	88.02467	0.5	0.19625	0.002243	0.04	504	0.013972	750.98	1.57	3.565248	1.864	0.2	0.061603	0.076818	0.007243	10.5	0.352024
11	28	85.36875	0.5	0.19625	0.002393	0.04	413	0.016536	763.768	1.57	3.641646	1.864	0.2	0.057263	0.076192	0.007393	10.5	0.349155
12	28	88.54364	0.5	0.19625	0.002707	0.04	413	0.017151	776.956	1.57	3.714643	1.864	0.2	0.054468	0.074326	0.007707	10.5	0.340505
13	28	87.62781	0.5	0.19625	0.002902	0.04	389	0.017569	790.144	1.57	3.784667	1.864	0.2	0.052095	0.072567	0.007902	10.5	0.332544
14	28	96.45033	0.5	0.19625	0.00344	0.04	485.3333	0.015898	803.332	1.57	3.852026	1.864	0.2	0.050057	0.069396	0.00844	10.5	0.318011
15	28	99.62522	0.5	0.19625	0.003807	0.04	485.3333	0.016422	816.52	1.57	3.917029	1.864	0.2	0.048288	0.068517	0.008807	10.5	0.313985
16	28	103.8119	0.5	0.19625	0.004232	0.04	485.3333	0.017112	829.708	1.57	3.979899	1.864	0.2	0.04674	0.068083	0.009232	10.5	0.311997
17	28	110.7461	0.5	0.19625	0.004797	0.04	527.3333	0.016801	842.886	1.57	4.040833	1.864	0.2	0.045374	0.066971	0.009797	10.5	0.306901

Formasi C3

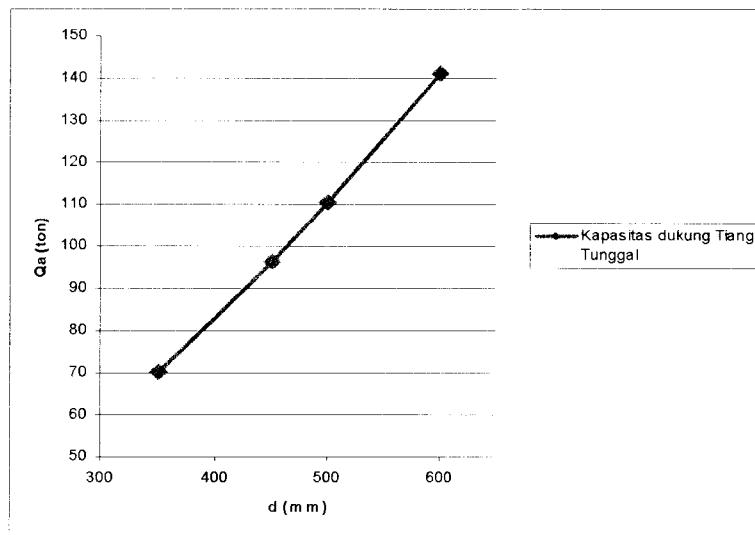
L (m)	n	Diameter (m)	Oa (ton)	Ap (m ²)	Ss in	Cp	qd (ton)	Sp (m)	Pt (ton)	p (m)	lws	Es	Vs	Sps (m)	S total (m)	S kelompok Tiang		
																Empiris	By Sy	
10	40	76.2549	0.45	0.158963	0.002389	0.04	504	0.013449	777.1446	1.413	3.649916	1.864	0.2	0.064238	0.080085	0.006899	12.7	0.425451
11	40	74.40034	0.45	0.158963	0.002574	0.04	413	0.016013	792.405	1.413	3.730446	1.864	0.2	0.060959	0.079446	0.007074	12.7	0.422053
12	40	77.25774	0.45	0.158963	0.002916	0.04	413	0.016828	807.6654	1.413	3.807392	1.864	0.2	0.058034	0.077578	0.007416	12.7	0.412132
13	40	76.51591	0.45	0.158963	0.003129	0.04	389	0.017046	822.9258	1.413	3.881193	1.864	0.2	0.05564	0.075815	0.007629	12.7	0.402766
14	40	83.9479	0.45	0.158963	0.003697	0.04	485.3333	0.015375	838.1862	1.413	3.952207	1.864	0.2	0.053587	0.072659	0.008197	12.7	0.386997
15	40	86.8053	0.45	0.158963	0.004096	0.04	485.3333	0.015898	853.4466	1.413	4.020726	1.864	0.2	0.051808	0.071802	0.008596	12.7	0.381445
16	40	90.5733	0.45	0.158963	0.004558	0.04	485.3333	0.016389	868.707	1.413	4.086997	1.864	0.2	0.050263	0.0714	0.009058	12.7	0.37931
17	40	96.56678	0.45	0.158963	0.005164	0.04	527.3333	0.016278	883.9674	1.413	4.151227	1.864	0.2	0.048885	0.070326	0.009664	12.7	0.373603

Formasi D3

L (m)	n	Diameter (m)	Oa (ton)	Ap (m ²)	Ss in	Cp	qd (ton)	Sp (m)	Pt (ton)	p (m)	lws	Es	Vs	Sps (m)	S total (m)	S kelompok Tiang		
																Empiris	By Sy	
10	70	54.69357	0.35	0.096163	0.002844	0.04	504	0.012402	784.213	1.099	3.870829	1.864	0.2	0.068746	0.083892	0.006344	10	0.446955
11	70	54.08454	0.35	0.096163	0.003093	0.04	413	0.014966	800.3683	1.099	3.962142	1.864	0.2	0.065288	0.083348	0.006593	10	0.445513
12	70	56.30696	0.35	0.096163	0.003513	0.04	413	0.015581	816.5236	1.099	4.04939	1.864	0.2	0.0624	0.081495	0.007013	10	0.436607
13	70	56.8682	0.35	0.096163	0.003776	0.04	389	0.015999	832.6789	1.099	4.133073	1.864	0.2	0.059964	0.079729	0.007276	10	0.426168
14	70	60.84797	0.35	0.096163	0.004429	0.04	485.3333	0.014328	848.8342	1.099	4.213594	1.864	0.2	0.057857	0.076615	0.007929	10	0.409523
15	70	63.07039	0.35	0.096163	0.004919	0.04	485.3333	0.014862	864.9895	1.099	4.291288	1.864	0.2	0.056042	0.075813	0.008419	10	0.405237
16	70	66.00106	0.35	0.096163	0.005491	0.04	485.3333	0.015542	881.1448	1.099	4.366432	1.864	0.2	0.054458	0.075491	0.008891	10	0.403515
17	70	70.278	0.35	0.096163	0.006212	0.04	527.3333	0.015231	897.3001	1.099	4.439262	1.864	0.2	0.053065	0.074508	0.009712	10	0.396261

Tabel 5.16 Kapasitas dukung Tiang Tunggal terhadap diameter dengan panjang tiang (L) = 17 m

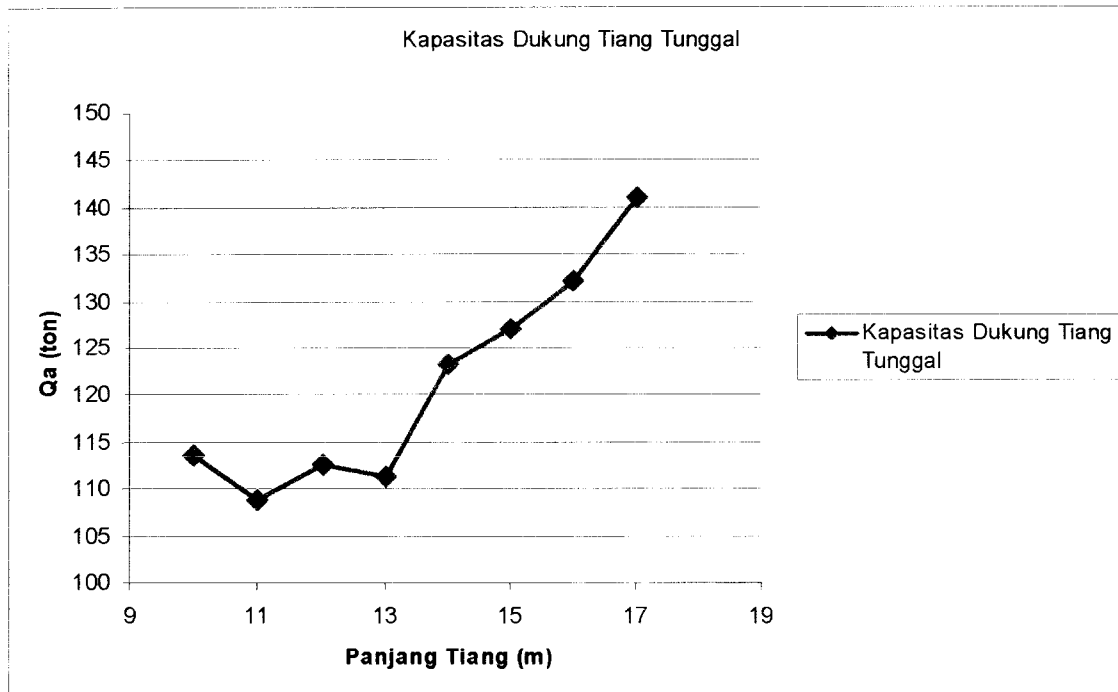
d (mm)	L (m)	Kapasitas dukung Tiang Tunggal (Qa)
350	17	70.27799722
450	17	96.566775
500	17	110.7460556
600	17	141.1744



Gambar 5.15 Grafik Hubungan diameter tiang dengan Kapasitas dukung Tiang Tunggal

Tabel 5.17 Kapasitas dukung tiang Tunggal terhadap panjang tiang dengan diameter Tiang (d) = 600 mm

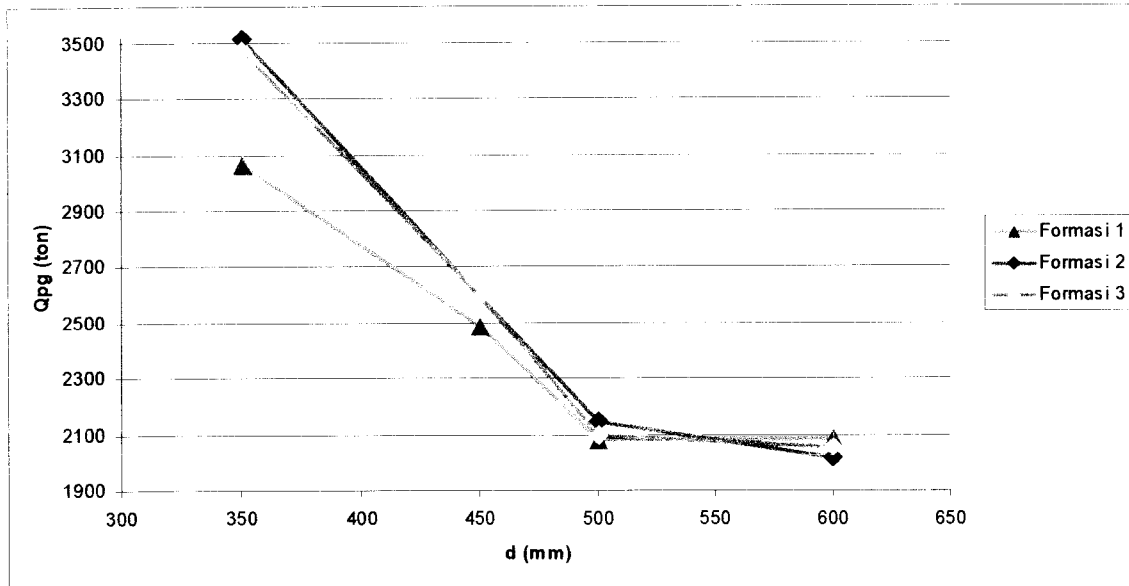
d (mm)	L (m)	Kapasitas dukung Tiang Tunggal (Qa)
600	10	113.5424
600	11	108.9266
600	12	112.7364667
600	13	111.4176667
600	14	123.3601333
600	15	127.17
600	16	132.194
600	17	141.1744



Gambar 5.16 Grafik Hubungan panjang Tiang dengan Kapasitas dukung Tiang Tunggal

Tabel 5.18 Kapasitas dukung kelompok tiang terhadap diameter dengan panjang Tiang (L) = 17 m untuk formasi 1,2 dan 3

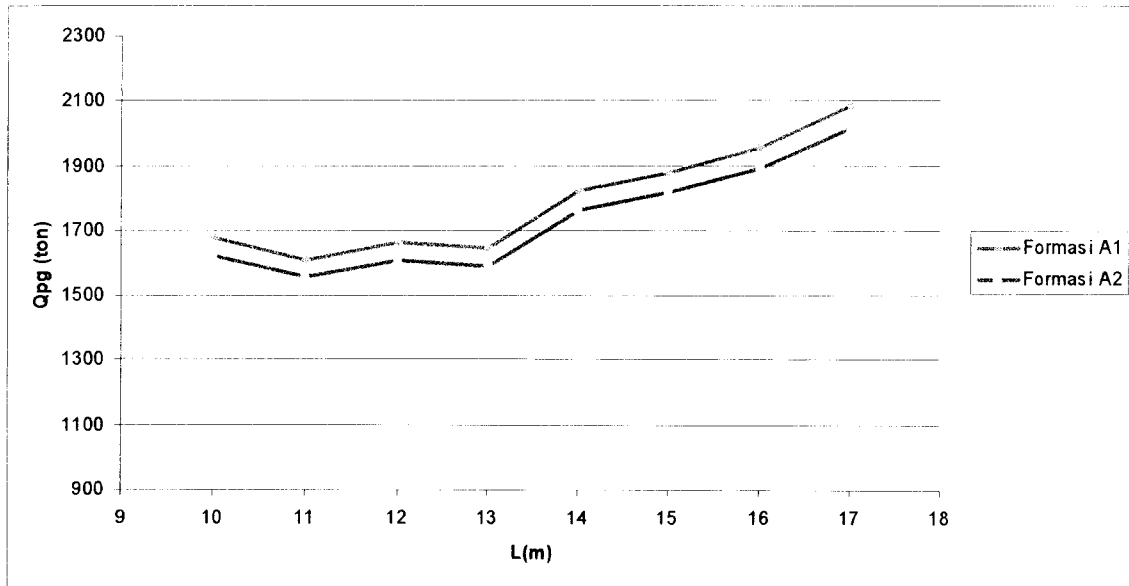
d (mm)	L (m)	Kapasitas dukung Kelompok Tiang (Q_{pg})		
		Formasi 1	Formasi 2	Formasi 3
350	17	3066.716526	3513.584146	3469.650532
450	17	2490.066607	2592.499771	2592.499771
500	17	2080.090622	2148.143885	2095.213569
600	17	2088.669663	2020.274087	2054.471875



Gambar 5.17 Grafik Hubungan diameter dengan Kapasitas dukung kelompok Tiang

Tabel 5.19 Kapasitas dukung tiang Tunggal terhadap panjang tiang dengan diameter Tiang (d) = 600 mm

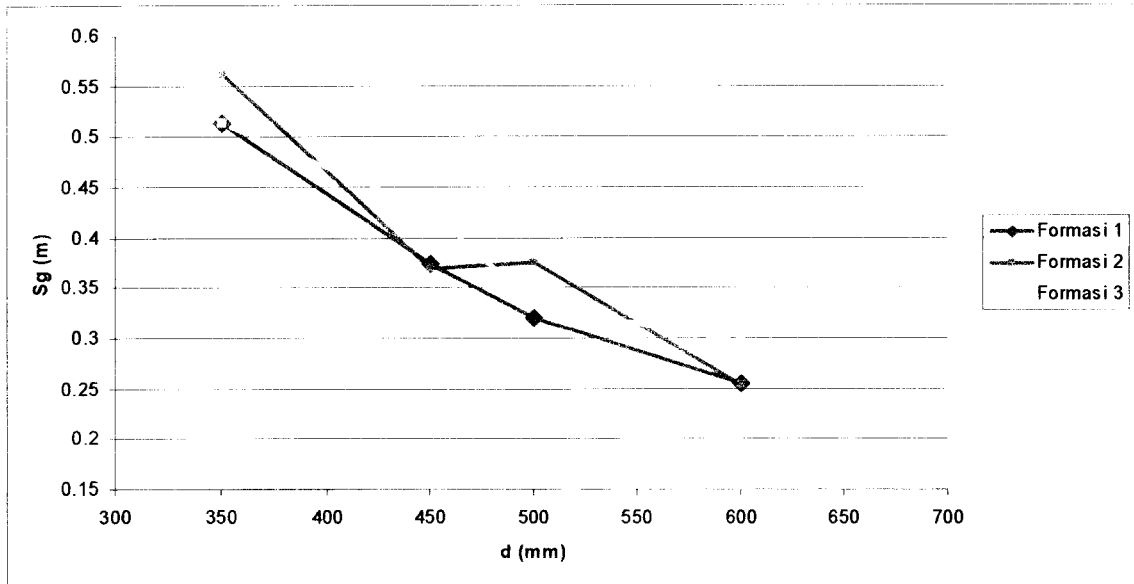
L (m)	d (mm)	Kapasitas dukung Kelompok Tiang (Q_{pg})	
		Formasi A1	Formasi A2
10	600	1679.855316	1624.846775
11	600	1611.564738	1558.79244
12	600	1667.931564	1613.313478
13	600	1648.419971	1594.440811
14	600	1825.108292	1765.343297
15	600	1881.475119	1819.864336
16	600	1955.805	1891.760211
17	600	2088.669663	2020.274087



Gambar 5.18 Grafik Hubungan Panjang Tiang dengan Kapasitas dukung kelompok Tiang

Tabel 5.20 Penurunan Kelompok tiang terhadap diameter tiang dengan panjang tiang (L) = 17 m untuk formasi 1,2 dan 3

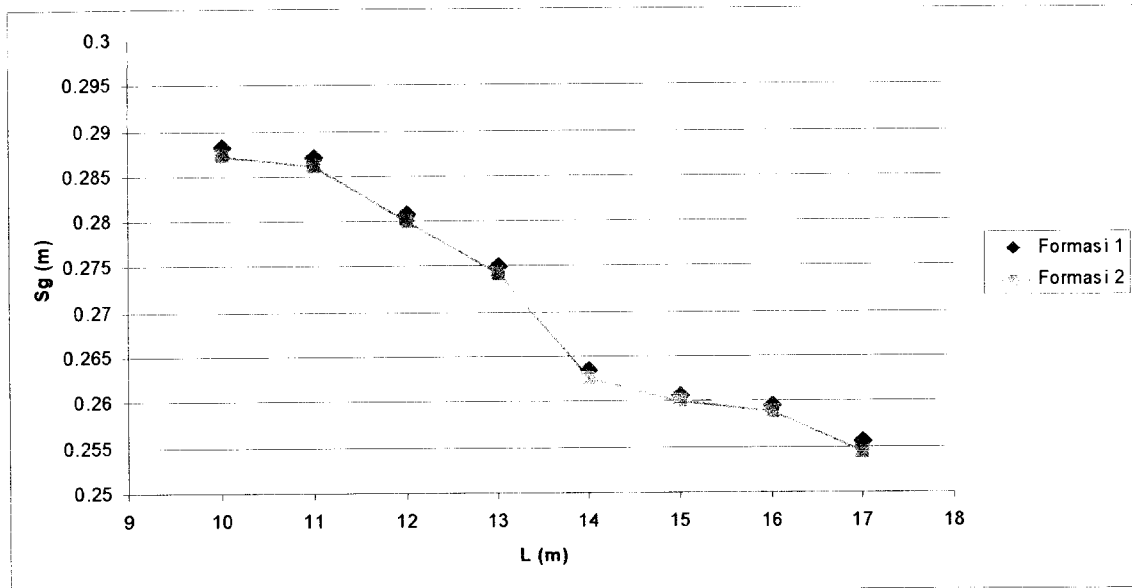
L (m)	d (mm)	Penurunan Kelompok Tiang (Sg)		
		Formasi 1	Formasi 2	Formasi 3
17	350	0.513887037	0.562935044	0.513887037
17	450	0.374033782	0.370502535	0.426219518
17	500	0.320062577	0.376108361	0.334094156
17	600	0.255641371	0.254455885	0.295189228



Gambar 5.19 Grafik Hubungan diameter Tiang dengan penurunan kelompok Tiang

Tabel 5.21 Penurunan Kelompok tiang terhadap panjang tiang dengan diameter tiang (d) = 600 mm untuk formasi 1 dan 2

L (m)	d (mm)	Penurunan Kelompok Tiang (Sg)	
		Formasi 1	Formasi 2
10	600	0.28830923	0.287334803
11	600	0.287108161	0.2862043
12	600	0.280905423	0.280061104
13	600	0.275021045	0.274227701
14	600	0.263473395	0.262724235
15	600	0.26069713	0.259986672
16	600	0.259523679	0.258847431
17	600	0.255641371	0.254455885



Gambar5.20 Grafik Hubungan panjang Tiang dengan penurunan kelompok Tiang

BAB VI PEMBAHASAN

6.1 Gambaran Proyek

Daerah Kaliprogo merupakan jalur penghubung antara Yogyakarta dengan daerah di sekitarnya, setelah adanya Jembatan Bantar I dan II maka dibangun jembatan Bantar III dengan tujuan untuk memenuhi kebutuhan lalu lintas yang ada di daerah Kaliprogo.

Jembatan Bantar III merupakan jenis jembatan plat girder tipe *precast*. Jembatan ini didesain untuk kapasitas dua lajur satu jalur (ke arah Yogyakarta).

Tanah yang terdapat di Lokasi Kaliprogo adalah pasir dengan diameter butir yang cukup besar sehingga disebut pasir kerikil dan pasir sedang. Pada proyek ini digunakan metode penyelidikan tanah secara SPT sehingga didapatkan nilai N (blow/30cm) pada setiap lapisan tanah.

Mutu tiang yang digunakan pada metode bored pada Jembatan Bantar III didesain dengan mutu beton K-350, sehingga mampu menahan beban struktur atas.

Pada Jembatan Bantar III digunakan Pondasi tiang *bored*, hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu :

a. Daya Dukung Aksial dan Lateral

Struktur bangunan seperti Jembatan memiliki beban struktur atas yang cukup besar, sehingga diperlukan struktur bawah dengan kapasitas dukung aksial dan lateral besar.

b. Biaya Proyek.

Lokasi Jembatan Bantar III yang terletak di daerah Wates menyebabkan para pelaku proyek merekayasa metode yang akan digunakan di lapangan. Pondasi Tiang pada jembatan Bantar III menggunakan metode *bored* dikarenakan ada pertimbangan seperti ketersediaan peralatan, estimasi waktu, pengalaman konstruksi di lokasi proyek, dll.

6.2 Hasil Analisis

Untuk perhitungan Struktur atas menggunakan beban-beban yang mengacu pada Pedoman Pembebanan Jembatan dan Jalan Raya (PPJRR) 1983 yaitu Beban mati, beban hidup dan kejut, beban angin, dan beban rem.

Dalam Perhitungan beban mati, yang dianggap sebagai beban adalah Beban lapis perkerasan sebesar 0,22 t/m, plat beton sebesar 0,6 t/m, beban air hujan sebesar 0,1 t/m dan plat girder sebesar 2,866 t/m. Sementara itu yang termasuk beban hidup adalah beban gandar (sebesar 10 ton) dikalikan dengan faktor kejut sebesar 1,219 sehingga untuk beban hidup menjadi 12,191 ton.

Perhitungan beban angin dipengaruhi oleh jarak antar roda dan tinggi kendaraan. Sebagai contoh digunakan tinggi kendaraan sebesar 2 meter dan jarak antar roda kendaraan sebesar 1,75 m sehingga didapat beban angin sebesar 0,343 ton. Dan untuk beban rem sebesar 10,415 ton

Data perhitungan beban di atas dimasukkan ke dalam program SAP 2000 sebagai input data dan menghasilkan beban Axial sebesar 421,06 ton. Dan tiang pancang yang digunakan termasuk kriteria tiang pendek ($\lambda_s < 1$)

Subjek analisis menggunakan metode pancang sebagai perbandingan dengan metode *bored* di lapangan. Tiang Pancang memiliki beberapa karakteristik dengan metode *bored*, yaitu :

a. Kualitas/mutu bahan

Dengan menggunakan metode pancang, maka mutu beton yang dihasilkan akan lebih terjamin dibandingkan *bored pile* karena tiang pancang adalah hasil pabrikasi. Mutu beton yang digunakan pada tiang pancang disesuaikan dengan kondisi di lapangan karena sudah memenuhi syarat.

b. Diameter Tiang

Untuk menentukan diameter yang akan digunakan dalam perencanaan tiang pancang perlu diperhatikan nilai besaran tahanan selimut (Q_s) yang dihasilkan dari luasan perimeter tiang yang ada. Untuk analisis digunakan variabel 350, 450, 500 dan 600 mm

c. Panjang Tiang

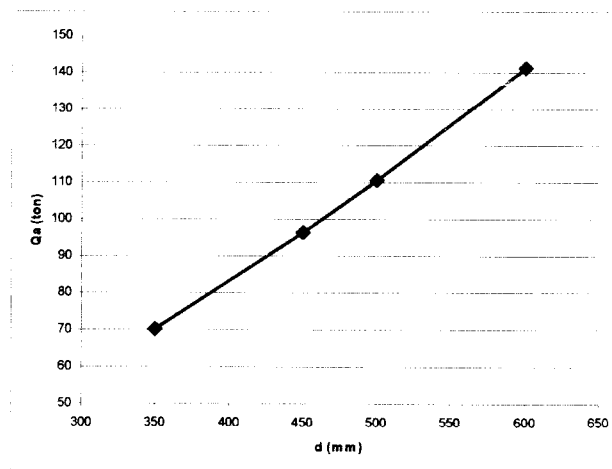
Panjang tiang pancang akan lebih mudah diukur dibandingkan *bored pile* dengan menggunakan dua jenis metode pancang (*End Bearing Pile* dan *Friction Pile*) . Untuk analisis digunakan variabel 10 , 11 , 12 , 13 , 14, 15,16,dan 17 meter.

6.2.1 Daya Dukung Tiang Tunggal

Kemampuan daya dukung tiang tunggal merupakan salah satu parameter besarnya beban yang dapat dipikul oleh pondasi. Analisis daya dukung kelompok tiang dilakukan dengan terlebih dahulu mengetahui data-data tanah, dimensi tiang dan poer, kedalaman pondasi dan data pendukung seperti mutu beton.

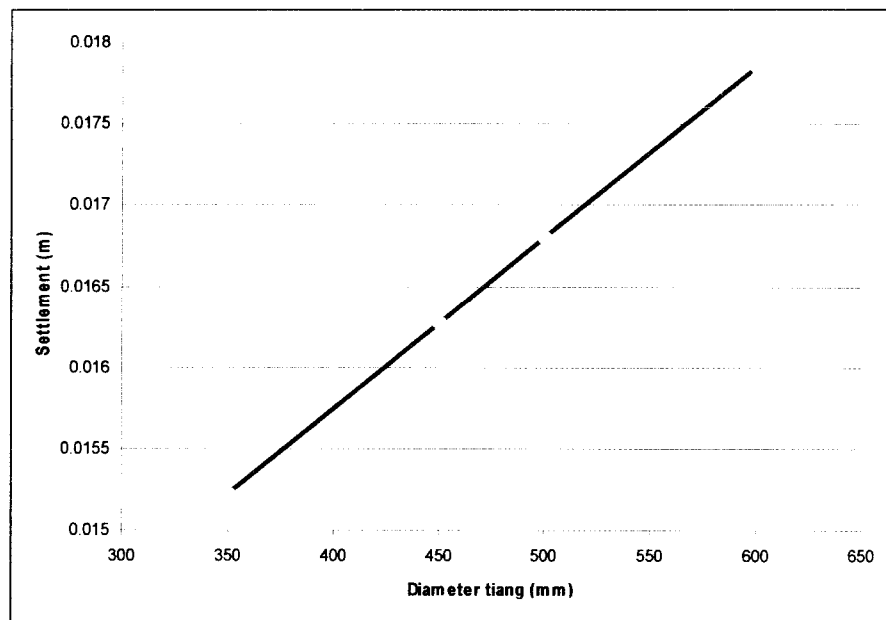
Untuk mendapatkan kapasitas dukung tiang kelompok yang optimal, maka dalam perencanaan dilakukan variasi dari diameter, panjang, dan formasi dari tiang pancang. Variasi dari variabel ini akan memperoleh kapasitas dukung yang tinggi dan nilai penurunan yang kecil. Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kapasitas dukung tiang dan penurunan :

a. Faktor Diameter



Gambar 6.1 Grafik Hubungan diameter dengan Kapasitas dukung Tiang tunggal

Hasil analisis (Gambar 6.1) menunjukkan bahwa semakin besar diameter tiang maka akan semakin besar pula kapasitas dukungnya, hal ini disebabkan oleh perbedaan luas penampang dan luas perimeter tiang yang berpengaruh terhadap kapasitas dukung ujung dan friksi tiang. Sedangkan faktor diameter tiang juga berpengaruh kepada penurunan, hal ini disebabkan karena luasan yang dimiliki oleh tiang bertambah besar sehingga menyebabkan beban pada pondasi bertambah.

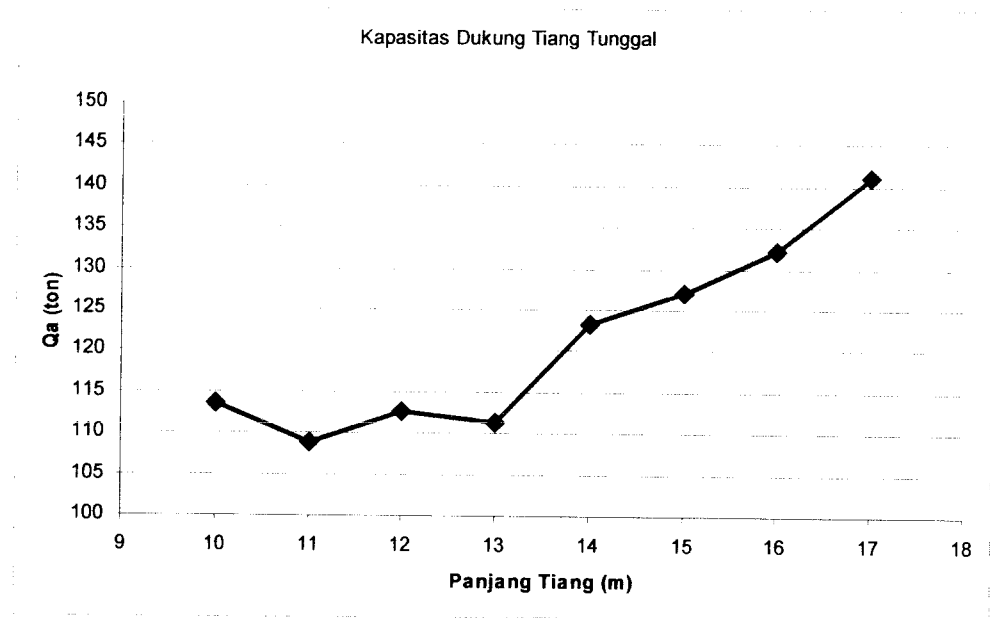


Gambar 6.2 Grafik Hubungan diameter Tiang dengan penurunan Tiang tunggal

b. Bentuk Tiang

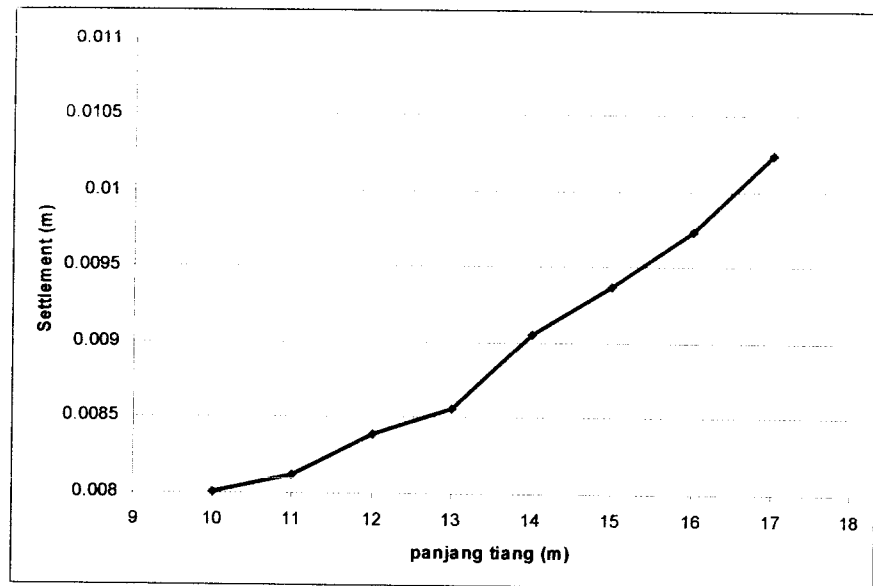
Pondasi tiang pada Jembatan Bantar III menggunakan bentuk lingkaran. Bentuk ini dipilih karena memiliki transfer beban yang lebih merata dibandingkan dengan bentuk tiang lainnya (segitiga dan segiempat), sehingga menghasilkan kapasitas dukung yang lebih baik dibandingkan dengan bentuk lainnya.

c. Panjang Tiang



Gambar 6.3 Grafik Hubungan Panjang Tiang dengan Kapasitas dukung Tiang Tunggal

Faktor Panjang tiang sangat dipengaruhi oleh besaran nilai N-SPT setiap lapisan tanah. Semakin besar nilai N-SPT pada lapisan tanah, maka semakin besar pula kapasitas dukungnya, hal ini disebabkan oleh pengaruh kapasitas dukung friksi tiang yang semakin besar. Sedangkan faktor panjang tiang juga berpengaruh kepada penurunan, hal ini dipengaruhi oleh tata letak tiangnya sehingga menyebabkan perbedaan lebar fondasi yang dihasilkan.



Gambar 6.4 Grafik Hubungan panjang Tiang dengan penurunan Tiang tunggal

d. Jumlah Tiang

Semakin besar jumlah tiang yang digunakan maka semakin besar pula kapasitas dukungnya, hal ini disebabkan oleh pengaruh kapasitas dukung friksi tiang keseluruhan yang semakin besar. Semakin besar jumlah tiang juga menyebabkan semakin besar penurunan akibat deformasi aksial tiang, hal ini disebabkan kapasitas dukung dan ujung friksi tiang yang semakin besar.

e. Formasi Tiang

Formasi tiang berpengaruh terhadap besar kapasitas dukung kelompok tiang, dalam hal ini lebih disebabkan faktor efisiensi kelompok tiang. Semakin besar lebar formasi tiang maka akan semakin besar pula penurunan kelompok tiang yang terjadi.

6.2.2. Efisiensi Tiang Pancang Kelompok

Efisiensi Tiang Pancang adalah perbandingan antara kapasitas kelompok terhadap kapasitas masing-masing tiang. Efisiensi merupakan nilai yang menunjukkan seberapa besar sebuah tiang pancang dapat dimanfaatkan secara optimal. Nilai Efisiensi tergantung pada diameter tiang, formasi, dan jumlah tiang. Hasil analisis menunjukkan bahwa semakin besar diameter tiang dan jumlah tiang maka nilai efisiensinya akan semakin kecil. Efisiensi kelompok tiang pada formasi A1 sebesar 0,6164 lebih besar dibandingkan dengan efisiensi dari formasi A2 (dengan panjang dan jumlah tiang yang sama) sebesar 0,5963. Sedangkan pada formasi B1 memiliki nilai efisiensi sebesar 0,671 lebih kecil dibandingkan dengan efisiensi dari formasi B2 (dengan panjang dan jumlah tiang yang sama) sebesar 0,6927.

6.2.3. Penurunan Kelompok Tiang

Besar penurunan dipengaruhi oleh parameter tanah, beban-beban yang bekerja pada pondasi dan juga berat sendiri. Penurunan ini juga dipengaruhi oleh bentuk formasi, diameter tiang dan jumlah tiang.

Pemakaian diameter tiang yang besar akan menyebabkan penurunan yang besar pula. Diameter yang besar menyebabkan penambahan beban yang cukup besar karena berat pondasi akan bertambah besar. Dari formasi A1 dengan jumlah tiang 24 berdiameter 0,6 m dan beban $V = 853,30192$ ton terjadi penurunan 0,2556 m, lebih kecil dibandingkan dengan penurunan kelompok dari formasi A3 sebesar 0,2982 m.

Analisis penurunan dengan pengubahan formasi menghasilkan nilai penurunan yang beragam. Untuk kelompok tiang dengan jumlah tiang 28 berdiameter 0,5 m penurunan yang terjadi dari formasi B1 0,293524 m lebih kecil daripada penurunan yang terjadi pada formasi B2 sebesar 0,3453 m. Perbedaan hasil penurunan dari kedua formasi untuk masing-masing kelompok tiang ini dipengaruhi oleh tata letak tiangnya. Yang sangat mempengaruhi besar kecilnya penurunan ini adalah luas dari diameter dan panjang tiang yang menyebabkan penurunan yang besar. Penurunan maksimal

dari formasi A,B,C dan D untuk tiap-tiap diameter (0,6;0,5;0,45 dan 0,35 m) dapat dilihat pada gambar 6.2

Selain formasi,besar kecilnya penurunan juga dipengaruhi oleh lebar pondasi yang digunakan.Semakin lebar pondasi yang dipakai maka penurunan akan semakin besar.Pondasi yang lebar menyebabkan penambahan beban yang besar dan akan mempengaruhi besarnya tekanan yang dapat menyebabkan penurunan.

BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan

Dari Pembahasan masalah yang sudah dilakukan dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut

1. Semakin besar diameter tiang maka akan semakin besar pula kapasitas dukungnya, hal ini disebabkan oleh perbedaan luas penampang dan luas perimeter tiang yang berpengaruh terhadap kapasitas dukung ujung dan friksi tiang. Sedangkan faktor diameter tiang tidak berpengaruh kepada penurunan, hal ini dipengaruhi oleh tata letak tiangnya sehingga menyebabkan perbedaan lebar fondasi yang dihasilkan.
2. Faktor Panjang tiang sangat dipengaruhi oleh besaran nilai N-SPT setiap lapisan tanah. Semakin besar nilai N-SPT pada lapisan tanah, maka semakin besar pula kapasitas dukungnya, hal ini disebabkan oleh pengaruh kapasitas dukung friksi tiang yang semakin besar. Sedangkan faktor panjang tiang tidak berpengaruh kepada penurunan, hal ini dipengaruhi oleh tata letak tiangnya sehingga menyebabkan perbedaan lebar fondasi yang dihasilkan.
3. Formasi tiang berpengaruh terhadap besar kapasitas dukung kelompok tiang, dalam hal ini lebih disebabkan faktor efisiensi kelompok tiang. Semakin besar lebar formasi tiang maka akan semakin besar pula penurunan kelompok tiang yang terjadi. → $\gamma \times \rho \times \sigma$

7.2 Saran

Agar dapat diperoleh pondasi tiang yang optimal, maka dalam perencanaan perlu dilakukan analisis-analisis yang lebih lengkap dan akurat sebagai berikut :

1. Perlu dilakukan analisis dengan menggunakan metode CPT sebagai studi komparasi antara metode SPT dengan metode CPT

2. Perlu adanya penelitian lebih lanjut tentang formasi tiang pancang kelompok dengan formasi yang lebih variatif sehingga dapat ditentukan formasi fondasi yang aman sesuai dengan kondisi di lokasi proyek.
3. Perlu adanya penelitian tentang rencana pondasi tiang pancang kelompok dengan beban eksentris
4. Analisis penurunan tiang pancang kelompok dalam waktu panjang (akibat konsolidasi tanah)
5. Analisis tiang pancang kelompok dengan variasi bentuk tiang yang lebih variatif
6. Perlu dilakukan analisis kapasitas dukung berdasarkan data uji laboratorium (metode Vesic, Janbu, Tomlinson) maupun data penyelidikan tanah (CPT, SPT) sehingga diperoleh kapasitas dukung yang lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- _____. 1987. **PEDOMAN PEMBEBANAN JEMBATAN JALAN RAYA** .Departemen Pekerjaan Umum. Jakarta.
- _____. 1971. **PERATURAN BETON BERTULANG** .Departemen Pekerjaan Umum. Jakarta.
- _____. 2005. **BUKU PEDOMAN TUGAS AKHIR DAN PRAKTEK KERJA**. Jurusan Teknik Sipil. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- Billy Krisna Tambahani, Tama Sena Tarigan, 1999. **Analisis dan desain Pondasi Tiang Dengan Studi Kasus Proyek Tanki Penampungan Bahan Bakar di Kertapati Depo.**
- Braja M. Das. 1941. **PRINCIPLES OF FOUNDATION ENGINEERING**
- Braja M. Das. 1941. **PRINCIPLES OF GEOTECHNICAL ENGINEERING**
- Braja M. Das. 1941. **FUNDAMENTALS OF SOIL DYNAMICS**
- Deny Syahrani, Rizal Sulistyو Nugroho, 1997. **Studi Pustaka Analisis dan Perencanaan Pondasi Tiang Pancang dan Beton Prategang.**
- Dipohusodo, Istimawan. **Struktur Beton Bertulang**. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta. 1996
- E. Bowles, Joseph. 1996. **Analisis dan Desain Pondasi Edisi ke empat Jilid Dua**. Erlangga Jakarta.
- Eko Priarianto, Sembodo Wahyu W. 2002 **Studi Komparasi analisis & design Tiang Pancang Beton Prategang tampang bulat berongga persegi .**
- H.G Poulus dan E.H Davis. 1980. **PILE FOUNDATION ANALYSIS AND DESIGN**
- Muhammad Agus Rifani, Dian Pitasari S, 1999, **Analisis Pengaruh Formasi Tiang Pancang Kelompok Beton Cast In Place pada Tanah Lunak terhadap Kemampuan Daya Dukung.**
- Suyono Sosrodarsono. 1983. **MEKANIKA TANAH & TEKNIK PONDASI**
- Tomlinson, M.J. Pile. 1997. **Design and Construction 6th edition** .Longman Scientific & Technical .Singapore.



UNTUK MAHASISWA

KARTU PESERTA TUGAS AKHIR

NAMA MAHASISWA	NO. MHS.	BIDANG STUDI
ADITYA RAKIT PN.	03511152	TEKNIK SIPIL

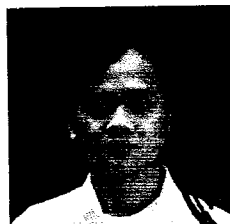
PERIODE KE : 3 (Maret 2007 - Ags 2007)

No.	Kegiatan	BULAN KE:					
		MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGS
1	Pendaftaran	■					
2	Penentuan Dosen Pembimbing	■					
3	Pembuatan Proposal		■				
4	Seminar Proposal		■	■			
5	Konsultasi Penyusunan TA			■	■	■	
6	Sidang-Sidang					■	■
7	Pendadaran						■

Dosen Pembimbing I : EDY PURWANTO, Dr
Dosen Pembimbing II: EDY PURWANTO, Dr

JUDUL TUGAS AKHIR

Evaluasi Kapasitas Dukung Pondasi Tinagn Pancang Dan Boret Pile Pada Jembatan Bantar



2/28/2007

Edisol AM, MS. R

Catatan:

Seminar :

Sidang :

Pendadaran :



جامعة الإسلامية الإندونيسية

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

JURUSAN : TEKNIK SIPIL, ARSITEKTUR, TEKNIK LINGKUNGAN
KAMPUS : Jalan Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707, 896440. Fax: 895330
Email : dekanat@ftsp.uii.ac.id. Yogyakarta Kode Pos 55584

FM-UII-AA-FPU-09

Nomor : **233** /Kajur.TS.20/ Bg.Pn./ **4** /2007
Lamp. :
Hal : **BIMBINGAN TUGAS AKHIR**
Periode Ke : 3 (Maret 2007 - Ags 2007)

Jogjakarta, 2/28/2007

Kepada:

Bapak/Ibu: **EDY PURWANTO, Dr**
di -
Jogjakarta

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Dengan ini kami mohon dengan hormat kepada Bapak / Ibu Agar Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan tersebut di bawah ini :

Nama : ADITYA RAKIT PN.
No. Mhs. : 03511152

dapat diberikan petunjuk-petunjuk serta bimbingan dalam melaksanakan Tugas Akhir dengan Dosen Pembimbing sebagai berikut:

Dosen Pembimbing I : **EDY PURWANTO, Dr**
Dosen Pembimbing II : **EDY PURWANTO, Dr**

Dengan mengambil Topik/ Judul :

Evaluasi Kapasitas Dukung Pondasi Tinagn Pancang Dan Boret Pile Pada Jembatan Bantar

Demikian atas bantuan serta kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

an. Dekan

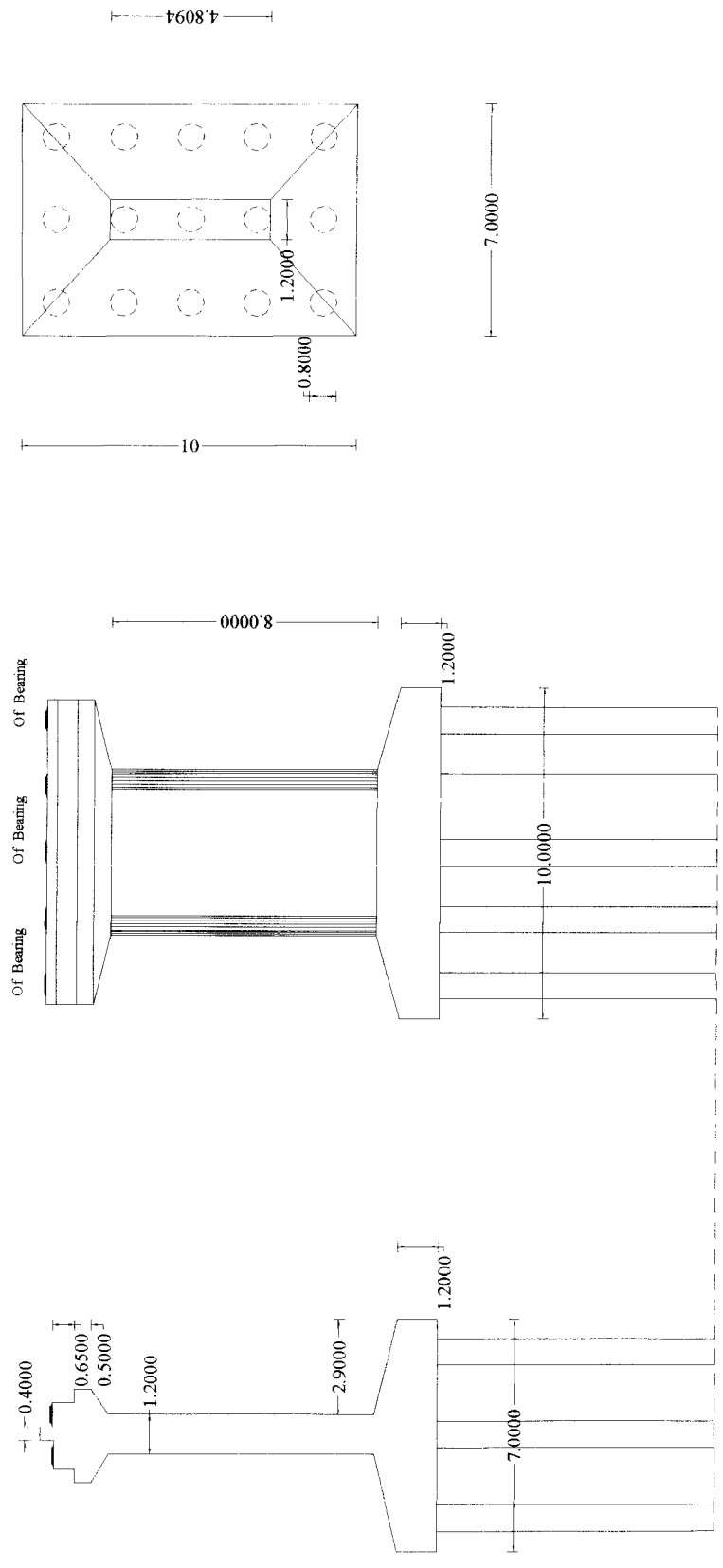
Ketua Prodi Teknik Sipil



LAMPIRAN 2

Gambar Struktur Jembatan Bantar III

DIMENSION
OF PIER



←→ 0.8000

LAMPIRAN I

Kartu Peserta Tugas Akhir



UNTUK DOSEN

**KARTU PRESENSI KONSULTASI
 TUGAS AKHIR MAHASISWA**

PERIODE KE : 3 (Maret 2007 - Ags 2007)

NAMA MAHASISWA	NO. MHS.	BIDANG STUDI
ADITYA RAKIT PN.	03511152	TEKNIK SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR

Evaluasi Kapasitas Dukung Pondasi Tinagn Pancang Dan Boret Pile Pada Jembatan Bantar

Dosen Pembimbing I : EDY PURWANTO, Dr
 Dosen Pembimbing II: EDY PURWANTO, Dr



2/28/2007

Yogyakarta,
 28 Februari 2007

Edy Purwanto, AM, MS

Catatan:

- Seminar :
- Sidang :
- Pendadaran :

Handwritten notes:
 RCE
 Maja
 cutu
 Pendadaran
 TA
 11/11 - '07

CATATAN KONSULTASI TUGAS AKHIR

NO	TANGGAL	KONSULTASI KE :	TANGGAL
	18/5 '07	<ul style="list-style-type: none"> - Perbaiki sesuai kerangka - Lembaran dg daftar pustaka & daftar isi - Format penulisan di sesuaikan dg buku petunjuk penulisan TA Mhs JIS. FTSP. UST 	
	20/10 '07	<ul style="list-style-type: none"> - Tambahan : daftar isi + daftar pustaka - see surat mjd seminar proposal 	
	2/10 '07	<ul style="list-style-type: none"> - Perbaiki sesuai kerangka - Penyusunan program SAP 2000 di bagian analisis - Lembaran dg daftar isi, tabel, gambar, catatan akhir (khusus) 	
	20/10 '07	<ul style="list-style-type: none"> - Perbaiki pada studi kasus, daftar pustaka dsb 	
	3/10 '07	<ul style="list-style-type: none"> - Perbaiki sesuai kerangka - Tambahan Bab. Pembahasan & kesimpulan - Perbaiki daftar pustaka 	
	14/10 '07	<ul style="list-style-type: none"> - Tambahan pembahasan 	
	19/10 '07	<ul style="list-style-type: none"> - see surat mjd skema TA 	



الجامعة الإسلامية

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

JURUSAN : TEKNIK SIPIL, ARSITEKTUR, TEKNIK LINGKUNGAN
KAMPUS : Jalan Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707, 896440. Fax: 895330
Email : dekanat@ftsp.uii.ac.id. Yogyakarta Kode Pos 55584

FM-UII-AA-FPU-09

Jogjakarta, 2/28/2007

Nomor : **233** /Kajur.TS.20/ Bg.Pn./ II /2007
Lamp. :
Hal : **BIMBINGAN TUGAS AKHIR**
Periode Ke : 3 (Maret 2007 - Ags 2007)

Kepada:

Bapak/Ibu: **EDY PURWANTO, Dr**
di -
Jogjakarta

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Dengan ini kami mohon dengan hormat kepada Bapak / Ibu Agar Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan tersebut di bawah ini :

Nama : ADITYA RAKIT PN.
No. Mhs. : 03511152

dapat diberikan petunjuk-petunjuk serta bimbingan dalam melaksanakan Tugas Akhir dengan Dosen Pembimbing sebagai berikut:

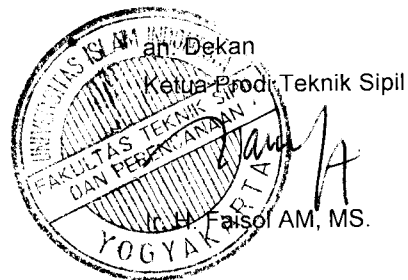
Dosen Pembimbing I : **EDY PURWANTO, Dr**
Dosen Pembimbing II : **EDY PURWANTO, Dr**

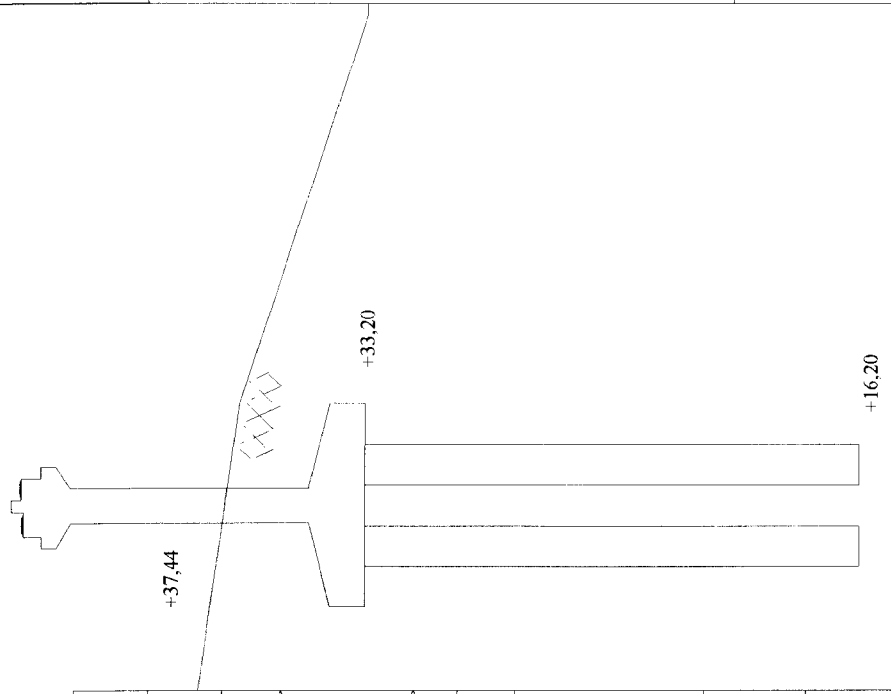
Dengan mengambil Topik/ Judul :

Evaluasi Kapasitas Dukung Pondasi Tinagn Pancang Dan Boret Pile Pada Jembatan Bantar

Demikian atas bantuan serta kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.





Tanggal	Kedalaman	JENIS TANAH/ BATUAN	KOLOM LITOLOGI	Deskripsi Tanah / Batuan	Pengujian Peneerasi Standar				
					0	10	20	30	40
	8,00	PASIR SEDANG BATUAN							
	10,0	PASIR HALUS							
	16,5	PASIR SEDANG BATUAN							
	20,25	PASIR HALUS							
	26,0	BATU PASIR							

+11,44

+16,20

+33,20

+37,44

TABEL RENCANA LINDUNGAN TAPAK (S-S')

NO	NILAI
1	V ren 63 km ² /jam
2	K min 210 m
3	R min 210 m
4	427,4 m
5	0,098 %
6	2 s
7	54,65 m
8	LC
9	7,16 s
10	57,12 m
11	9,98 m
12	0,934 m
13	44,85 m

X 415.100

Y 9135.300

X 415.150

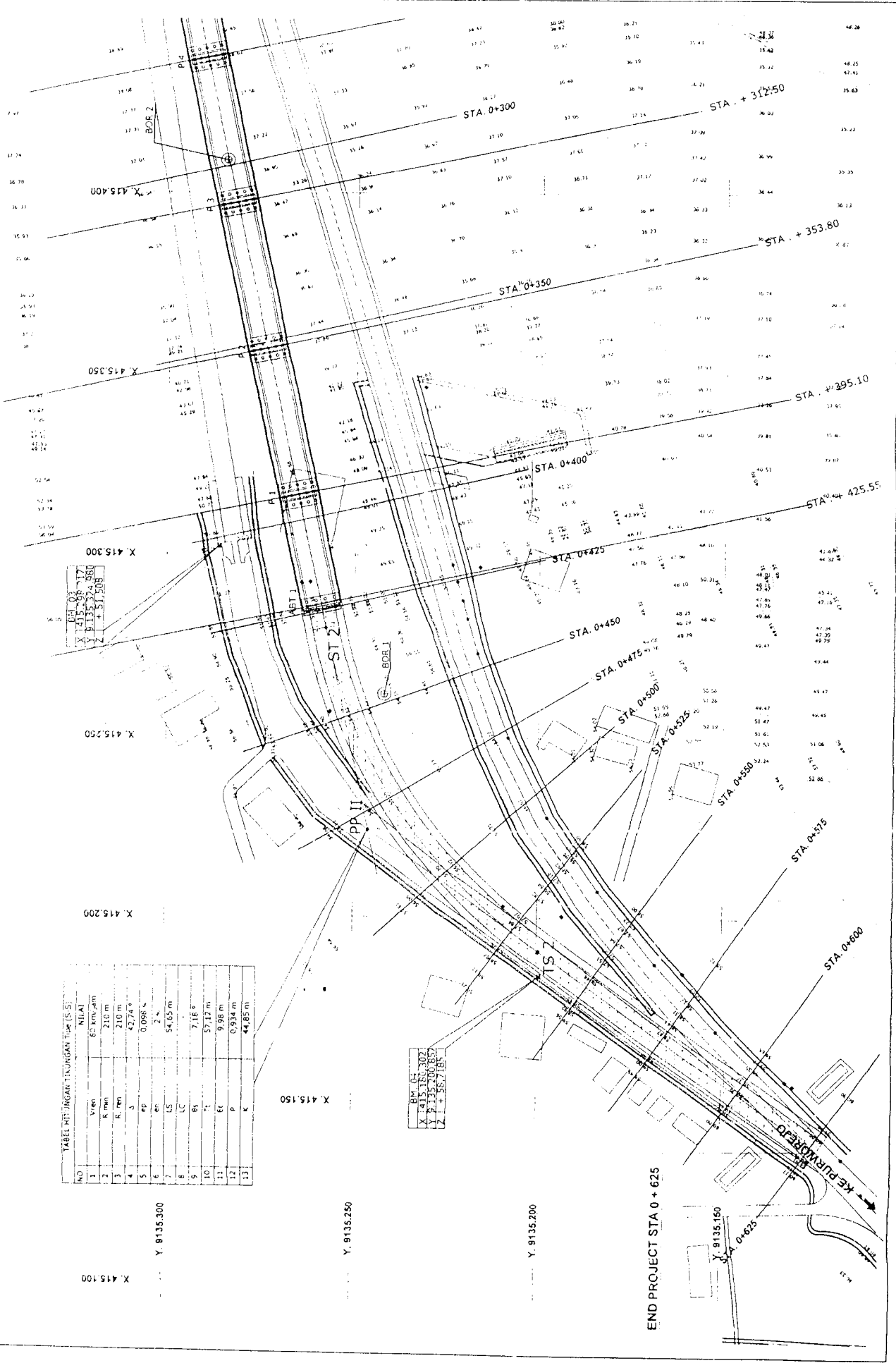
Y 9135.250

Y 9135.200

END PROJECT STA 0+625

X 9135.150

Y 9135.150



BM 03

X	415.06	17
Y	9135.24	580
Z	51.508	

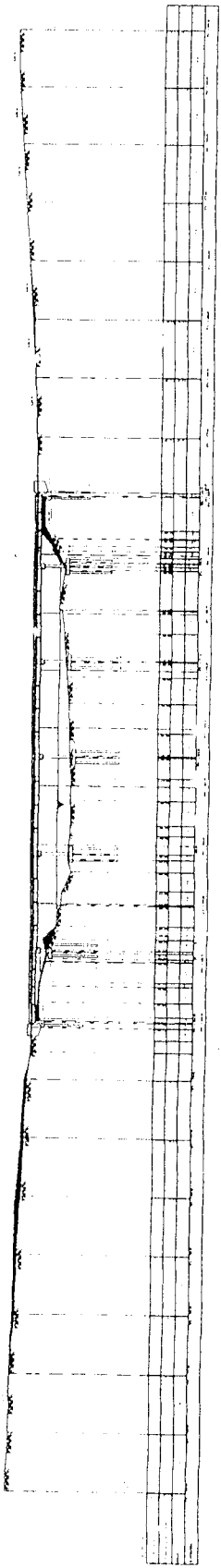
BM 04

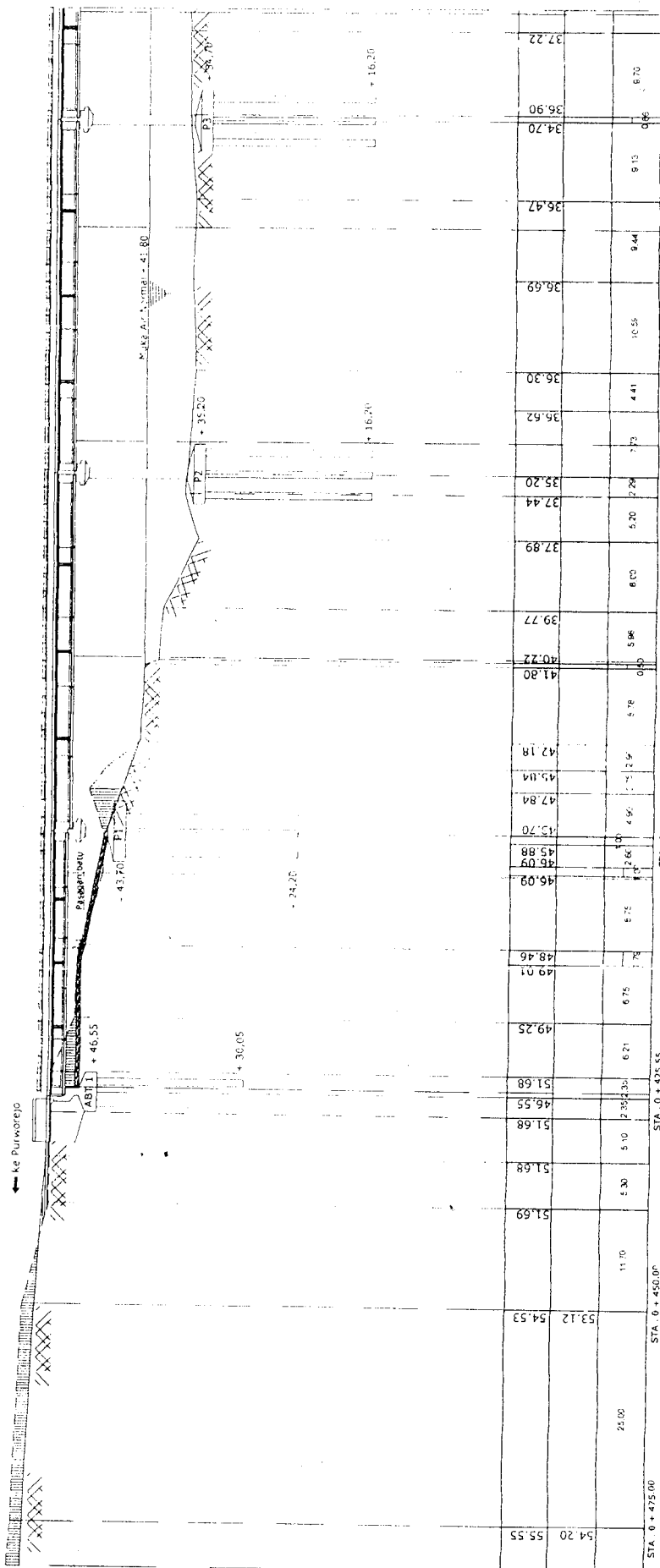
X	415.007
Y	9135.215
Z	51.507

Handwritten text: "Kontur" and "Kontur" with arrows pointing to the profile lines.

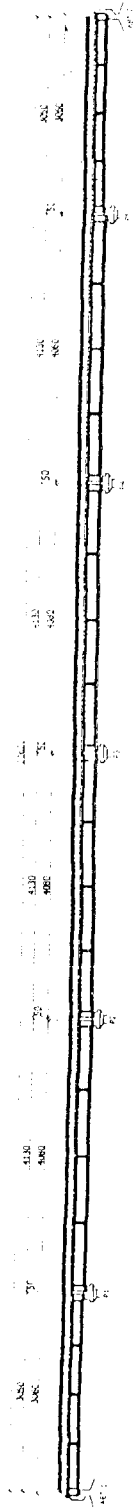
↑
ke Dugawana

↓
ke P. Hwalego

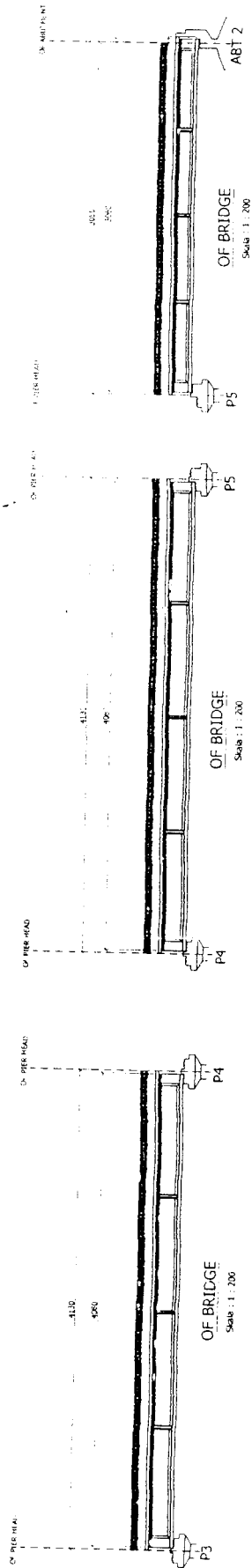
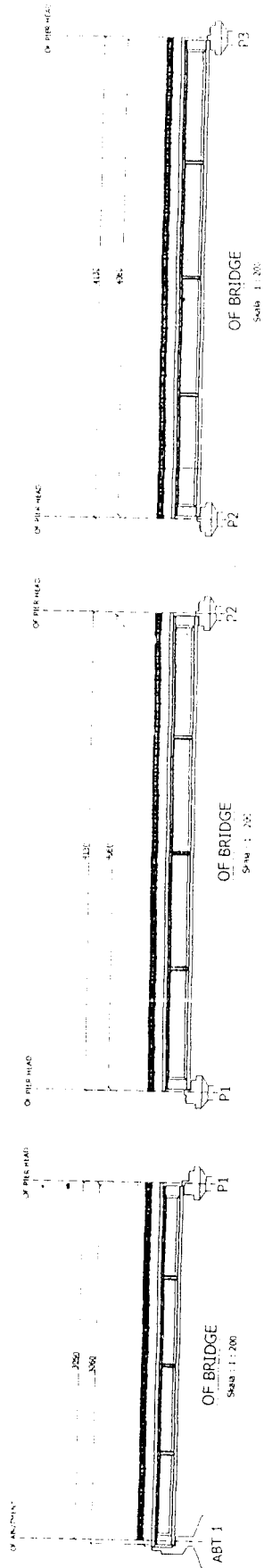


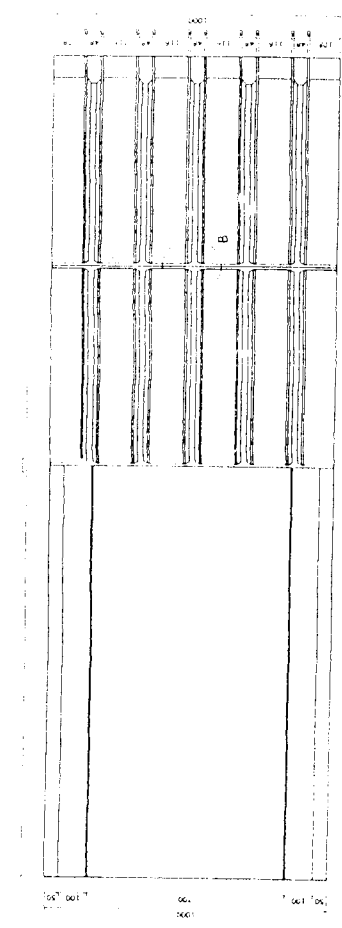


54.20	55.55	54.20	54.53	53.12	54.53	51.69	51.68	51.68	51.68	51.68	46.55	51.68	49.25	49.01	48.46	46.09	45.88	45.70	47.84	45.04	42.18	41.80	40.22	39.77	37.89	37.44	35.20	36.62	36.30	36.69	36.47	34.70	36.90	37.22	
		26.00		11.70							5.30	5.10	6.21	6.75	7.00	5.75	4.30	4.30	4.90	5.12	5.29	5.78	0.00	5.86	8.03	5.20	2.28	3.73	4.41	10.26	9.44	9.13	0.86	0.75	
STA. 0 + 475.00	STA. 0 + 450.00	STA. 0 + 425.00	STA. 0 + 395.11	STA. 0 + 365.00	STA. 0 + 335.80	STA. 0 + 300.00	STA. 0 + 275.00	STA. 0 + 250.00	STA. 0 + 225.00	STA. 0 + 200.00	STA. 0 + 175.00	STA. 0 + 150.00	STA. 0 + 125.00	STA. 0 + 100.00	STA. 0 + 75.00	STA. 0 + 50.00	STA. 0 + 25.00	STA. 0 + 0.00	STA. 0 + 395.11	STA. 0 + 375.00	STA. 0 + 350.00	STA. 0 + 325.00	STA. 0 + 300.00	STA. 0 + 275.00	STA. 0 + 250.00	STA. 0 + 225.00	STA. 0 + 200.00	STA. 0 + 175.00	STA. 0 + 150.00	STA. 0 + 125.00	STA. 0 + 100.00	STA. 0 + 75.00	STA. 0 + 50.00	STA. 0 + 25.00	STA. 0 + 0.00

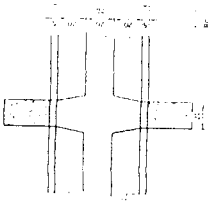


SECTION OF BRIDGE
Scale: 1:400

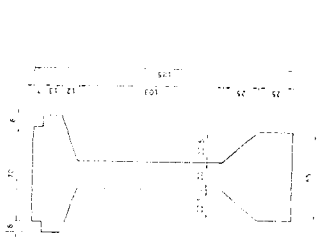




PLAN
Sheet 1 of 2



DETAIL "B"
Sheet 1 of 2

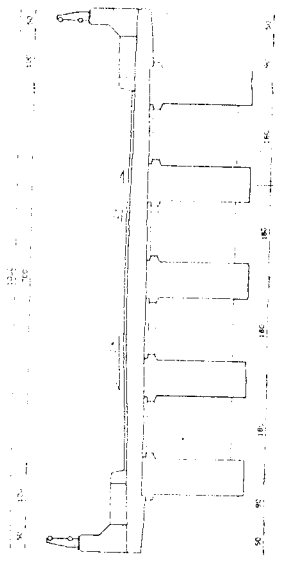


SECTION OF GIRDER
Sheet 1 of 2

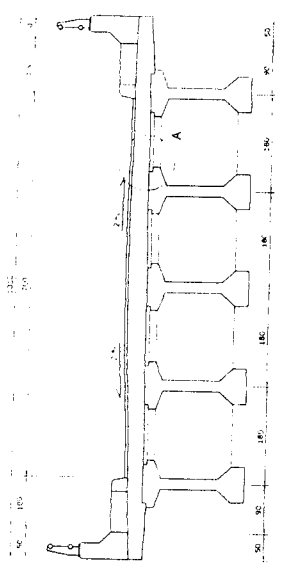
CENTER



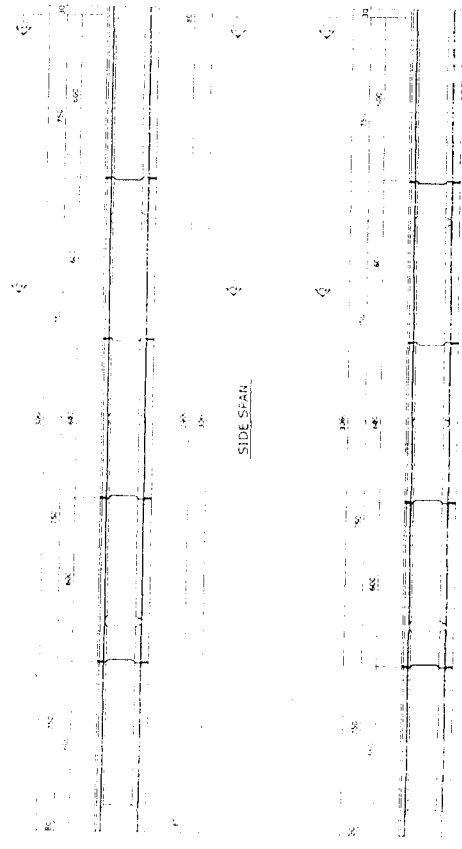
DETAIL "A"
Sheet 1 of 2



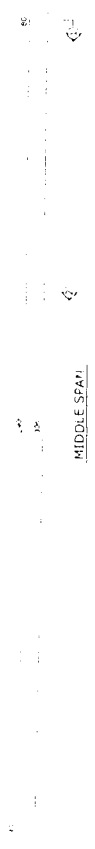
SECTION 1-1
Sheet 1 of 2



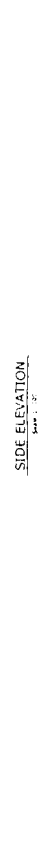
SECTION 2-2
Sheet 1 of 2



SIDE SPAN
Sheet 1 of 2



MIDDLE SPAN
Sheet 1 of 2

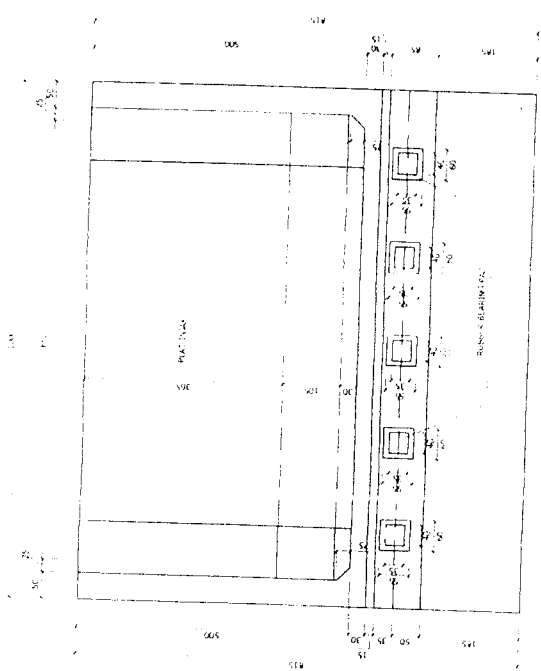


SIDE ELEVATION
Sheet 1 of 2

DETAIL JOINT GIRDER
Sheet 1 of 2

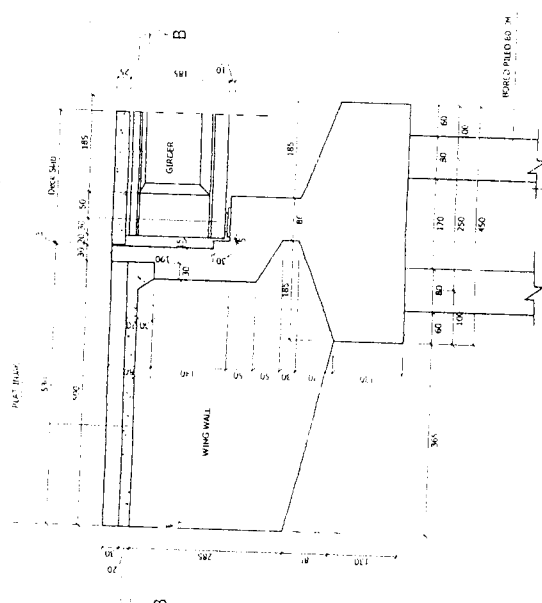


- NOTES
1. CONCRETE SHALL BE CLASS 3500
 2. ALL DIMENSIONS SHALL BE AS SHOWN UNLESS OTHERWISE SPECIFIED
 3. ALL DIMENSIONS SHALL BE IN FEET AND INCHES UNLESS OTHERWISE SPECIFIED
 4. GIRDERS SHALL BE SPACED AT ALL TIMES AT ALL TIMES AND NOT BE LIFTED AT ANY ONE POINT
 5. TOP SURFACES OF ALL GIRDERS SHALL BE LEVEL
 6. ALL DIMENSIONS ARE IN FEET UNLESS OTHERWISE SPECIFIED



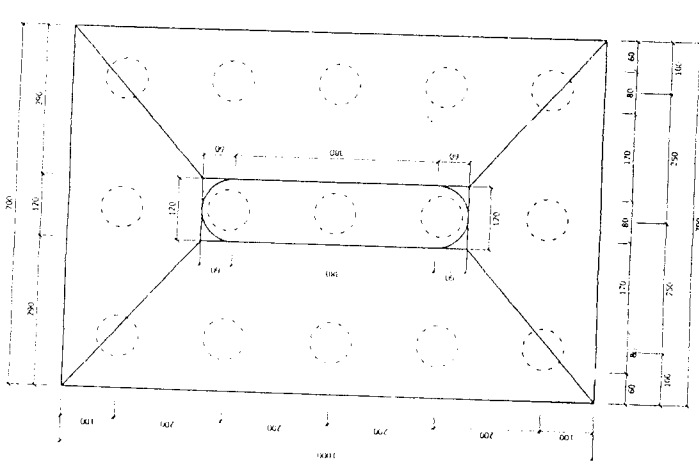
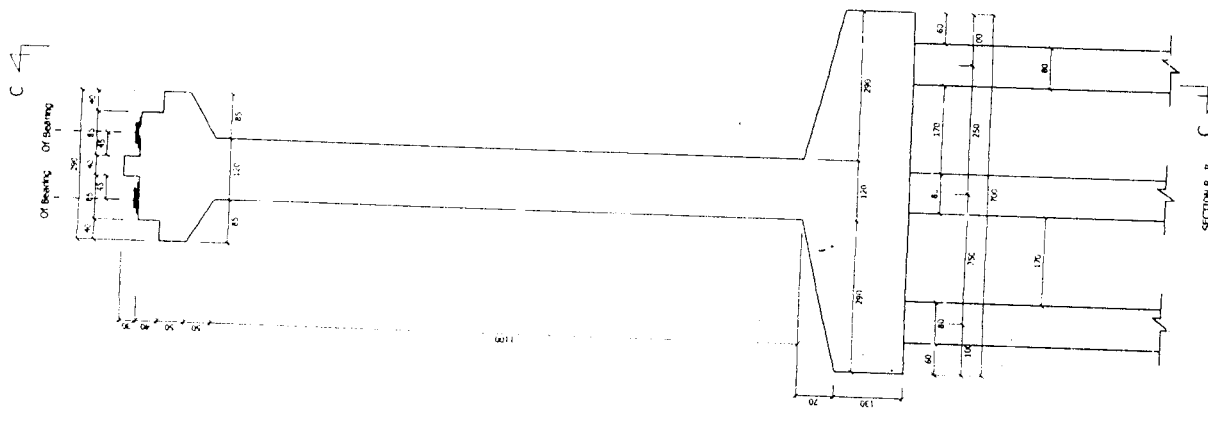
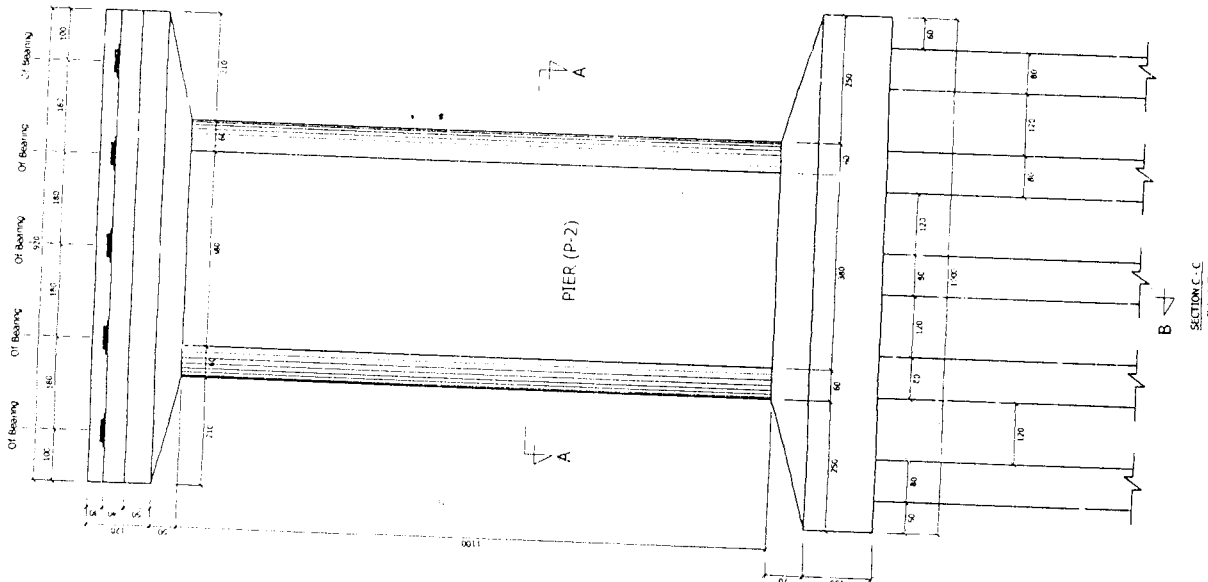
SECTION B

SECTION A-A



SECTION C-C

SECTION A-A



LAMPIRAN 3

Hasil analisis SAP 2000

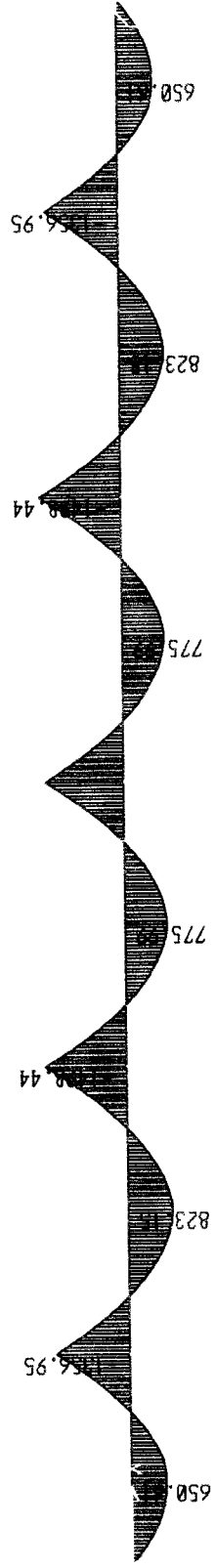


Table: Assembled Joint Masses

Joint Text	U1 Ton-s2/m	U2 Ton-s2/m	U3 Ton-s2/m	R1 Ton-m-s2	R2 Ton-m-s2	R3 Ton-m-s2
1	4.08	4.08	4.08	0.00000	0.00000	0.00000
2	8.16	8.16	8.16	0.00000	0.00000	0.00000
3	8.16	8.16	8.16	0.00000	0.00000	0.00000
4	8.16	8.16	8.16	0.00000	0.00000	0.00000
5	8.16	8.16	8.16	0.00000	0.00000	0.00000
6	8.16	8.16	8.16	0.00000	0.00000	0.00000
7	4.08	4.08	4.08	0.00000	0.00000	0.00000

Table: Base Reactions, Part 1 of 3

OutputCase Text	CaseType Text	GlobalFX Ton	GlobalFY Ton	GlobalFZ Ton	GlobalMX Ton-m	GlobalMY Ton-m	GlobalMZ Ton-m	GlobalX m
COMB1	Combination	0.0000	0.0000	1130.6873	0.00000	5.045E-12	0.00000	0.00000

Table: Base Reactions, Part 2 of 3

OutputCase Text	GlobalY m	GlobalZ m	XCentroidF X m	YCentroidF X m	ZCentroidF X m	XCentroidF Y m	YCentroidF Y m	ZCentroidF Y m
COMB1	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000

Table: Base Reactions, Part 3 of 3

OutputCase Text	XCentroidF Z m	YCentroidF Z m	ZCentroidF Z m
COMB1	-1.870E-15	0.00000	0.00000

Table: Element Forces - Frames, Part 1 of 2

Frame Text	Station m	OutputCase Text	CaseType Text	P Ton	V2 Ton	V3 Ton	T Ton-m	M2 Ton-m
1	0.00000	COMB1	Combination	0.0000	-73.3205	0.0000	0.00000	0.00000
1	0.49167	COMB1	Combination	0.0000	-71.3093	0.0000	0.00000	0.00000
1	0.98333	COMB1	Combination	0.0000	-69.2980	0.0000	0.00000	0.00000
1	1.47500	COMB1	Combination	0.0000	-67.2868	0.0000	0.00000	0.00000
1	1.96667	COMB1	Combination	0.0000	-65.2756	0.0000	0.00000	0.00000
1	2.45833	COMB1	Combination	0.0000	-63.2644	0.0000	0.00000	0.00000
1	2.95000	COMB1	Combination	0.0000	-61.2531	0.0000	0.00000	0.00000
1	3.44167	COMB1	Combination	0.0000	-59.2419	0.0000	0.00000	0.00000
1	3.93333	COMB1	Combination	0.0000	-57.2307	0.0000	0.00000	0.00000
1	4.42500	COMB1	Combination	0.0000	-55.2195	0.0000	0.00000	0.00000
1	4.91667	COMB1	Combination	0.0000	-53.2082	0.0000	0.00000	0.00000
1	5.40833	COMB1	Combination	0.0000	-51.1970	0.0000	0.00000	0.00000
1	5.90000	COMB1	Combination	0.0000	-49.1858	0.0000	0.00000	0.00000
1	6.39167	COMB1	Combination	0.0000	-47.1746	0.0000	0.00000	0.00000
1	6.88333	COMB1	Combination	0.0000	-45.1633	0.0000	0.00000	0.00000
1	7.37500	COMB1	Combination	0.0000	-43.1521	0.0000	0.00000	0.00000
1	7.86667	COMB1	Combination	0.0000	-41.1409	0.0000	0.00000	0.00000
1	8.35833	COMB1	Combination	0.0000	-39.1297	0.0000	0.00000	0.00000
1	8.85000	COMB1	Combination	0.0000	-37.1184	0.0000	0.00000	0.00000
1	9.34167	COMB1	Combination	0.0000	-35.1072	0.0000	0.00000	0.00000
1	9.83333	COMB1	Combination	0.0000	-33.0960	0.0000	0.00000	0.00000

Frame Text	Station m	OutputCase Text	CaseType Text	P Ton	V2 Ton	V3 Ton	T Ton-m	M2 Ton-m
1	10.32500	COMB1	Combination	0.0000	-31.0848	0.0000	0.00000	0.00000
1	10.81667	COMB1	Combination	0.0000	-29.0735	0.0000	0.00000	0.00000
1	11.30833	COMB1	Combination	0.0000	-27.0623	0.0000	0.00000	0.00000
1	11.80000	COMB1	Combination	0.0000	-25.0511	0.0000	0.00000	0.00000
1	12.29167	COMB1	Combination	0.0000	-23.0399	0.0000	0.00000	0.00000
1	12.78333	COMB1	Combination	0.0000	-21.0286	0.0000	0.00000	0.00000
1	13.27500	COMB1	Combination	0.0000	-19.0174	0.0000	0.00000	0.00000
1	13.76667	COMB1	Combination	0.0000	-17.0062	0.0000	0.00000	0.00000
1	14.25833	COMB1	Combination	0.0000	-14.9950	0.0000	0.00000	0.00000
1	14.75000	COMB1	Combination	0.0000	-12.9837	0.0000	0.00000	0.00000
1	15.24167	COMB1	Combination	0.0000	-10.9725	0.0000	0.00000	0.00000
1	15.73333	COMB1	Combination	0.0000	-8.9613	0.0000	0.00000	0.00000
1	16.22500	COMB1	Combination	0.0000	-6.9501	0.0000	0.00000	0.00000
1	16.71667	COMB1	Combination	0.0000	-4.9388	0.0000	0.00000	0.00000
1	17.20833	COMB1	Combination	0.0000	-2.9276	0.0000	0.00000	0.00000
1	17.70000	COMB1	Combination	0.0000	-0.9164	0.0000	0.00000	0.00000
1	18.19167	COMB1	Combination	0.0000	1.0948	0.0000	0.00000	0.00000
1	18.68333	COMB1	Combination	0.0000	3.1061	0.0000	0.00000	0.00000
1	19.17500	COMB1	Combination	0.0000	5.1173	0.0000	0.00000	0.00000
1	19.66667	COMB1	Combination	0.0000	7.1285	0.0000	0.00000	0.00000
1	20.15833	COMB1	Combination	0.0000	9.1397	0.0000	0.00000	0.00000
1	20.65000	COMB1	Combination	0.0000	11.1510	0.0000	0.00000	0.00000
1	20.65000	COMB1	Combination	0.0000	30.6559	0.0000	0.00000	0.00000
1	21.14167	COMB1	Combination	0.0000	32.6671	0.0000	0.00000	0.00000
1	21.63333	COMB1	Combination	0.0000	34.6784	0.0000	0.00000	0.00000
1	22.12500	COMB1	Combination	0.0000	36.6896	0.0000	0.00000	0.00000
1	22.61667	COMB1	Combination	0.0000	38.7008	0.0000	0.00000	0.00000
1	23.10833	COMB1	Combination	0.0000	40.7121	0.0000	0.00000	0.00000
1	23.60000	COMB1	Combination	0.0000	42.7233	0.0000	0.00000	0.00000
1	24.09167	COMB1	Combination	0.0000	44.7345	0.0000	0.00000	0.00000
1	24.58333	COMB1	Combination	0.0000	46.7457	0.0000	0.00000	0.00000
1	25.07500	COMB1	Combination	0.0000	48.7570	0.0000	0.00000	0.00000
1	25.56667	COMB1	Combination	0.0000	50.7682	0.0000	0.00000	0.00000
1	26.05833	COMB1	Combination	0.0000	52.7794	0.0000	0.00000	0.00000
1	26.55000	COMB1	Combination	0.0000	54.7906	0.0000	0.00000	0.00000
1	27.04167	COMB1	Combination	0.0000	56.8019	0.0000	0.00000	0.00000
1	27.53333	COMB1	Combination	0.0000	58.8131	0.0000	0.00000	0.00000
1	28.02500	COMB1	Combination	0.0000	60.8243	0.0000	0.00000	0.00000
1	28.51667	COMB1	Combination	0.0000	62.8355	0.0000	0.00000	0.00000
1	29.00833	COMB1	Combination	0.0000	64.8468	0.0000	0.00000	0.00000
1	29.50000	COMB1	Combination	0.0000	66.8580	0.0000	0.00000	0.00000
1	29.99167	COMB1	Combination	0.0000	68.8692	0.0000	0.00000	0.00000
1	30.48333	COMB1	Combination	0.0000	70.8804	0.0000	0.00000	0.00000
1	30.97500	COMB1	Combination	0.0000	72.8917	0.0000	0.00000	0.00000
1	31.46667	COMB1	Combination	0.0000	74.9029	0.0000	0.00000	0.00000
1	31.95833	COMB1	Combination	0.0000	76.9141	0.0000	0.00000	0.00000
1	32.45000	COMB1	Combination	0.0000	78.9253	0.0000	0.00000	0.00000
1	32.94167	COMB1	Combination	0.0000	80.9366	0.0000	0.00000	0.00000
1	33.43333	COMB1	Combination	0.0000	82.9478	0.0000	0.00000	0.00000
1	33.92500	COMB1	Combination	0.0000	84.9590	0.0000	0.00000	0.00000
1	34.41667	COMB1	Combination	0.0000	86.9702	0.0000	0.00000	0.00000
1	34.90833	COMB1	Combination	0.0000	88.9815	0.0000	0.00000	0.00000
1	35.40000	COMB1	Combination	0.0000	90.9927	0.0000	0.00000	0.00000
1	35.89167	COMB1	Combination	0.0000	93.0039	0.0000	0.00000	0.00000
1	36.38333	COMB1	Combination	0.0000	95.0151	0.0000	0.00000	0.00000
1	36.87500	COMB1	Combination	0.0000	97.0264	0.0000	0.00000	0.00000
1	37.36667	COMB1	Combination	0.0000	99.0376	0.0000	0.00000	0.00000
1	37.85833	COMB1	Combination	0.0000	101.0488	0.0000	0.00000	0.00000
1	38.35000	COMB1	Combination	0.0000	103.0600	0.0000	0.00000	0.00000
1	38.84167	COMB1	Combination	0.0000	105.0713	0.0000	0.00000	0.00000

Frame	Station	OutputCase	CaseType	P	V2	V3	T	M2
Text	m	Text	Text	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m
2	26.55000	COMB1	Combination	0.0000	28.2656	0.0000	0.00000	0.00000
2	27.04167	COMB1	Combination	0.0000	30.2768	0.0000	0.00000	0.00000
2	27.53333	COMB1	Combination	0.0000	32.2880	0.0000	0.00000	0.00000
2	28.02500	COMB1	Combination	0.0000	34.2992	0.0000	0.00000	0.00000
2	28.51667	COMB1	Combination	0.0000	36.3105	0.0000	0.00000	0.00000
2	29.00833	COMB1	Combination	0.0000	38.3217	0.0000	0.00000	0.00000
2	29.50000	COMB1	Combination	0.0000	40.3329	0.0000	0.00000	0.00000
2	29.99167	COMB1	Combination	0.0000	42.3441	0.0000	0.00000	0.00000
2	30.48333	COMB1	Combination	0.0000	44.3554	0.0000	0.00000	0.00000
2	30.97500	COMB1	Combination	0.0000	46.3666	0.0000	0.00000	0.00000
2	31.46667	COMB1	Combination	0.0000	48.3778	0.0000	0.00000	0.00000
2	31.95833	COMB1	Combination	0.0000	50.3890	0.0000	0.00000	0.00000
2	32.45000	COMB1	Combination	0.0000	52.4003	0.0000	0.00000	0.00000
2	32.94167	COMB1	Combination	0.0000	54.4115	0.0000	0.00000	0.00000
2	33.43333	COMB1	Combination	0.0000	56.4227	0.0000	0.00000	0.00000
2	33.92500	COMB1	Combination	0.0000	58.4339	0.0000	0.00000	0.00000
2	34.41667	COMB1	Combination	0.0000	60.4452	0.0000	0.00000	0.00000
2	34.90833	COMB1	Combination	0.0000	62.4564	0.0000	0.00000	0.00000
2	35.40000	COMB1	Combination	0.0000	64.4676	0.0000	0.00000	0.00000
2	35.89167	COMB1	Combination	0.0000	66.4788	0.0000	0.00000	0.00000
2	36.38333	COMB1	Combination	0.0000	68.4901	0.0000	0.00000	0.00000
2	36.87500	COMB1	Combination	0.0000	70.5013	0.0000	0.00000	0.00000
2	37.36667	COMB1	Combination	0.0000	72.5125	0.0000	0.00000	0.00000
2	37.85833	COMB1	Combination	0.0000	74.5237	0.0000	0.00000	0.00000
2	38.35000	COMB1	Combination	0.0000	76.5350	0.0000	0.00000	0.00000
2	38.84167	COMB1	Combination	0.0000	78.5462	0.0000	0.00000	0.00000
2	39.33333	COMB1	Combination	0.0000	80.5574	0.0000	0.00000	0.00000
2	39.82500	COMB1	Combination	0.0000	82.5686	0.0000	0.00000	0.00000
2	40.31667	COMB1	Combination	0.0000	84.5799	0.0000	0.00000	0.00000
2	40.80833	COMB1	Combination	0.0000	86.5911	0.0000	0.00000	0.00000
2	41.30000	COMB1	Combination	0.0000	88.6023	0.0000	0.00000	0.00000
3	0.00000	COMB1	Combination	0.0000	-92.3787	0.0000	0.00000	0.00000
3	0.49167	COMB1	Combination	0.0000	-90.3675	0.0000	0.00000	0.00000
3	0.98333	COMB1	Combination	0.0000	-88.3563	0.0000	0.00000	0.00000
3	1.47500	COMB1	Combination	0.0000	-86.3451	0.0000	0.00000	0.00000
3	1.96667	COMB1	Combination	0.0000	-84.3338	0.0000	0.00000	0.00000
3	2.45833	COMB1	Combination	0.0000	-82.3226	0.0000	0.00000	0.00000
3	2.95000	COMB1	Combination	0.0000	-80.3114	0.0000	0.00000	0.00000
3	3.44167	COMB1	Combination	0.0000	-78.3002	0.0000	0.00000	0.00000
3	3.93333	COMB1	Combination	0.0000	-76.2889	0.0000	0.00000	0.00000
3	4.42500	COMB1	Combination	0.0000	-74.2777	0.0000	0.00000	0.00000
3	4.91667	COMB1	Combination	0.0000	-72.2665	0.0000	0.00000	0.00000
3	5.40833	COMB1	Combination	0.0000	-70.2553	0.0000	0.00000	0.00000
3	5.90000	COMB1	Combination	0.0000	-68.2440	0.0000	0.00000	0.00000
3	6.39167	COMB1	Combination	0.0000	-66.2328	0.0000	0.00000	0.00000
3	6.88333	COMB1	Combination	0.0000	-64.2216	0.0000	0.00000	0.00000
3	7.37500	COMB1	Combination	0.0000	-62.2104	0.0000	0.00000	0.00000
3	7.86667	COMB1	Combination	0.0000	-60.1991	0.0000	0.00000	0.00000
3	8.35833	COMB1	Combination	0.0000	-58.1879	0.0000	0.00000	0.00000
3	8.85000	COMB1	Combination	0.0000	-56.1767	0.0000	0.00000	0.00000
3	9.34167	COMB1	Combination	0.0000	-54.1655	0.0000	0.00000	0.00000
3	9.83333	COMB1	Combination	0.0000	-52.1542	0.0000	0.00000	0.00000
3	10.32500	COMB1	Combination	0.0000	-50.1430	0.0000	0.00000	0.00000
3	10.81667	COMB1	Combination	0.0000	-48.1318	0.0000	0.00000	0.00000
3	11.30833	COMB1	Combination	0.0000	-46.1206	0.0000	0.00000	0.00000
3	11.80000	COMB1	Combination	0.0000	-44.1093	0.0000	0.00000	0.00000
3	12.29167	COMB1	Combination	0.0000	-42.0981	0.0000	0.00000	0.00000
3	12.78333	COMB1	Combination	0.0000	-40.0869	0.0000	0.00000	0.00000
3	13.27500	COMB1	Combination	0.0000	-38.0757	0.0000	0.00000	0.00000
3	13.76667	COMB1	Combination	0.0000	-36.0644	0.0000	0.00000	0.00000

Frame Text	Station m	OutputCase Text	CaseType Text	P Ton	V2 Ton	V3 Ton	T Ton-m	M2 Ton-m
4	1.47500	COMB1	Combination	0.0000	-90.0355	0.0000	0.00000	0.00000
4	1.96667	COMB1	Combination	0.0000	-88.0242	0.0000	0.00000	0.00000
4	2.45833	COMB1	Combination	0.0000	-86.0130	0.0000	0.00000	0.00000
4	2.95000	COMB1	Combination	0.0000	-84.0018	0.0000	0.00000	0.00000
4	3.44167	COMB1	Combination	0.0000	-81.9906	0.0000	0.00000	0.00000
4	3.93333	COMB1	Combination	0.0000	-79.9793	0.0000	0.00000	0.00000
4	4.42500	COMB1	Combination	0.0000	-77.9681	0.0000	0.00000	0.00000
4	4.91667	COMB1	Combination	0.0000	-75.9569	0.0000	0.00000	0.00000
4	5.40833	COMB1	Combination	0.0000	-73.9457	0.0000	0.00000	0.00000
4	5.90000	COMB1	Combination	0.0000	-71.9344	0.0000	0.00000	0.00000
4	6.39167	COMB1	Combination	0.0000	-69.9232	0.0000	0.00000	0.00000
4	6.88333	COMB1	Combination	0.0000	-67.9120	0.0000	0.00000	0.00000
4	7.37500	COMB1	Combination	0.0000	-65.9007	0.0000	0.00000	0.00000
4	7.86667	COMB1	Combination	0.0000	-63.8895	0.0000	0.00000	0.00000
4	8.35833	COMB1	Combination	0.0000	-61.8783	0.0000	0.00000	0.00000
4	8.85000	COMB1	Combination	0.0000	-59.8671	0.0000	0.00000	0.00000
4	9.34167	COMB1	Combination	0.0000	-57.8558	0.0000	0.00000	0.00000
4	9.83333	COMB1	Combination	0.0000	-55.8446	0.0000	0.00000	0.00000
4	10.32500	COMB1	Combination	0.0000	-53.8334	0.0000	0.00000	0.00000
4	10.81667	COMB1	Combination	0.0000	-51.8222	0.0000	0.00000	0.00000
4	11.30833	COMB1	Combination	0.0000	-49.8109	0.0000	0.00000	0.00000
4	11.80000	COMB1	Combination	0.0000	-47.7997	0.0000	0.00000	0.00000
4	12.29167	COMB1	Combination	0.0000	-45.7885	0.0000	0.00000	0.00000
4	12.78333	COMB1	Combination	0.0000	-43.7773	0.0000	0.00000	0.00000
4	13.27500	COMB1	Combination	0.0000	-41.7660	0.0000	0.00000	0.00000
4	13.76667	COMB1	Combination	0.0000	-39.7548	0.0000	0.00000	0.00000
4	14.25833	COMB1	Combination	0.0000	-37.7436	0.0000	0.00000	0.00000
4	14.75000	COMB1	Combination	0.0000	-35.7324	0.0000	0.00000	0.00000
4	15.24167	COMB1	Combination	0.0000	-33.7211	0.0000	0.00000	0.00000
4	15.73333	COMB1	Combination	0.0000	-31.7099	0.0000	0.00000	0.00000
4	16.22500	COMB1	Combination	0.0000	-29.6987	0.0000	0.00000	0.00000
4	16.71667	COMB1	Combination	0.0000	-27.6875	0.0000	0.00000	0.00000
4	17.20833	COMB1	Combination	0.0000	-25.6762	0.0000	0.00000	0.00000
4	17.70000	COMB1	Combination	0.0000	-23.6650	0.0000	0.00000	0.00000
4	18.19167	COMB1	Combination	0.0000	-21.6538	0.0000	0.00000	0.00000
4	18.68333	COMB1	Combination	0.0000	-19.6426	0.0000	0.00000	0.00000
4	19.17500	COMB1	Combination	0.0000	-17.6313	0.0000	0.00000	0.00000
4	19.66667	COMB1	Combination	0.0000	-15.6201	0.0000	0.00000	0.00000
4	20.15833	COMB1	Combination	0.0000	-13.6089	0.0000	0.00000	0.00000
4	20.65000	COMB1	Combination	0.0000	-11.5977	0.0000	0.00000	0.00000
4	20.65000	COMB1	Combination	0.0000	7.9073	0.0000	0.00000	0.00000
4	21.14167	COMB1	Combination	0.0000	9.9185	0.0000	0.00000	0.00000
4	21.63333	COMB1	Combination	0.0000	11.9297	0.0000	0.00000	0.00000
4	22.12500	COMB1	Combination	0.0000	13.9410	0.0000	0.00000	0.00000
4	22.61667	COMB1	Combination	0.0000	15.9522	0.0000	0.00000	0.00000
4	23.10833	COMB1	Combination	0.0000	17.9634	0.0000	0.00000	0.00000
4	23.60000	COMB1	Combination	0.0000	19.9746	0.0000	0.00000	0.00000
4	24.09167	COMB1	Combination	0.0000	21.9859	0.0000	0.00000	0.00000
4	24.58333	COMB1	Combination	0.0000	23.9971	0.0000	0.00000	0.00000
4	25.07500	COMB1	Combination	0.0000	26.0083	0.0000	0.00000	0.00000
4	25.56667	COMB1	Combination	0.0000	28.0195	0.0000	0.00000	0.00000
4	26.05833	COMB1	Combination	0.0000	30.0308	0.0000	0.00000	0.00000
4	26.55000	COMB1	Combination	0.0000	32.0420	0.0000	0.00000	0.00000
4	27.04167	COMB1	Combination	0.0000	34.0532	0.0000	0.00000	0.00000
4	27.53333	COMB1	Combination	0.0000	36.0644	0.0000	0.00000	0.00000
4	28.02500	COMB1	Combination	0.0000	38.0757	0.0000	0.00000	0.00000
4	28.51667	COMB1	Combination	0.0000	40.0869	0.0000	0.00000	0.00000
4	29.00833	COMB1	Combination	0.0000	42.0981	0.0000	0.00000	0.00000
4	29.50000	COMB1	Combination	0.0000	44.1093	0.0000	0.00000	0.00000
4	29.99167	COMB1	Combination	0.0000	46.1206	0.0000	0.00000	0.00000

Frame Text	Station m	OutputCase Text	CaseType Text	P Ton	V2 Ton	V3 Ton	T Ton-m	M2 Ton-m
5	18.19167	COMB1	Combination	0.0000	-14.1870	0.0000	0.00000	0.00000
5	18.68333	COMB1	Combination	0.0000	-12.1758	0.0000	0.00000	0.00000
5	19.17500	COMB1	Combination	0.0000	-10.1645	0.0000	0.00000	0.00000
5	19.66667	COMB1	Combination	0.0000	-8.1533	0.0000	0.00000	0.00000
5	20.15833	COMB1	Combination	0.0000	-6.1421	0.0000	0.00000	0.00000
5	20.65000	COMB1	Combination	0.0000	-4.1309	0.0000	0.00000	0.00000
5	20.65000	COMB1	Combination	0.0000	15.3741	0.0000	0.00000	0.00000
5	21.14167	COMB1	Combination	0.0000	17.3853	0.0000	0.00000	0.00000
5	21.63333	COMB1	Combination	0.0000	19.3965	0.0000	0.00000	0.00000
5	22.12500	COMB1	Combination	0.0000	21.4078	0.0000	0.00000	0.00000
5	22.61667	COMB1	Combination	0.0000	23.4190	0.0000	0.00000	0.00000
5	23.10833	COMB1	Combination	0.0000	25.4302	0.0000	0.00000	0.00000
5	23.60000	COMB1	Combination	0.0000	27.4414	0.0000	0.00000	0.00000
5	24.09167	COMB1	Combination	0.0000	29.4527	0.0000	0.00000	0.00000
5	24.58333	COMB1	Combination	0.0000	31.4639	0.0000	0.00000	0.00000
5	25.07500	COMB1	Combination	0.0000	33.4751	0.0000	0.00000	0.00000
5	25.56667	COMB1	Combination	0.0000	35.4863	0.0000	0.00000	0.00000
5	26.05833	COMB1	Combination	0.0000	37.4976	0.0000	0.00000	0.00000
5	26.55000	COMB1	Combination	0.0000	39.5088	0.0000	0.00000	0.00000
5	27.04167	COMB1	Combination	0.0000	41.5200	0.0000	0.00000	0.00000
5	27.53333	COMB1	Combination	0.0000	43.5313	0.0000	0.00000	0.00000
5	28.02500	COMB1	Combination	0.0000	45.5425	0.0000	0.00000	0.00000
5	28.51667	COMB1	Combination	0.0000	47.5537	0.0000	0.00000	0.00000
5	29.00833	COMB1	Combination	0.0000	49.5649	0.0000	0.00000	0.00000
5	29.50000	COMB1	Combination	0.0000	51.5762	0.0000	0.00000	0.00000
5	29.99167	COMB1	Combination	0.0000	53.5874	0.0000	0.00000	0.00000
5	30.48333	COMB1	Combination	0.0000	55.5986	0.0000	0.00000	0.00000
5	30.97500	COMB1	Combination	0.0000	57.6098	0.0000	0.00000	0.00000
5	31.46667	COMB1	Combination	0.0000	59.6211	0.0000	0.00000	0.00000
5	31.95833	COMB1	Combination	0.0000	61.6323	0.0000	0.00000	0.00000
5	32.45000	COMB1	Combination	0.0000	63.6435	0.0000	0.00000	0.00000
5	32.94167	COMB1	Combination	0.0000	65.6547	0.0000	0.00000	0.00000
5	33.43333	COMB1	Combination	0.0000	67.6660	0.0000	0.00000	0.00000
5	33.92500	COMB1	Combination	0.0000	69.6772	0.0000	0.00000	0.00000
5	34.41667	COMB1	Combination	0.0000	71.6884	0.0000	0.00000	0.00000
5	34.90833	COMB1	Combination	0.0000	73.6996	0.0000	0.00000	0.00000
5	35.40000	COMB1	Combination	0.0000	75.7109	0.0000	0.00000	0.00000
5	35.89167	COMB1	Combination	0.0000	77.7221	0.0000	0.00000	0.00000
5	36.38333	COMB1	Combination	0.0000	79.7333	0.0000	0.00000	0.00000
5	36.87500	COMB1	Combination	0.0000	81.7445	0.0000	0.00000	0.00000
5	37.36667	COMB1	Combination	0.0000	83.7558	0.0000	0.00000	0.00000
5	37.85833	COMB1	Combination	0.0000	85.7670	0.0000	0.00000	0.00000
5	38.35000	COMB1	Combination	0.0000	87.7782	0.0000	0.00000	0.00000
5	38.84167	COMB1	Combination	0.0000	89.7894	0.0000	0.00000	0.00000
5	39.33333	COMB1	Combination	0.0000	91.8007	0.0000	0.00000	0.00000
5	39.82500	COMB1	Combination	0.0000	93.8119	0.0000	0.00000	0.00000
5	40.31667	COMB1	Combination	0.0000	95.8231	0.0000	0.00000	0.00000
5	40.80833	COMB1	Combination	0.0000	97.8343	0.0000	0.00000	0.00000
5	41.30000	COMB1	Combination	0.0000	99.8456	0.0000	0.00000	0.00000
6	0.00000	COMB1	Combination	0.0000	-115.1274	0.0000	0.00000	0.00000
6	0.49167	COMB1	Combination	0.0000	-113.1162	0.0000	0.00000	0.00000
6	0.98333	COMB1	Combination	0.0000	-111.1049	0.0000	0.00000	0.00000
6	1.47500	COMB1	Combination	0.0000	-109.0937	0.0000	0.00000	0.00000
6	1.96667	COMB1	Combination	0.0000	-107.0825	0.0000	0.00000	0.00000
6	2.45833	COMB1	Combination	0.0000	-105.0713	0.0000	0.00000	0.00000
6	2.95000	COMB1	Combination	0.0000	-103.0600	0.0000	0.00000	0.00000
6	3.44167	COMB1	Combination	0.0000	-101.0488	0.0000	0.00000	0.00000
6	3.93333	COMB1	Combination	0.0000	-99.0376	0.0000	0.00000	0.00000
6	4.42500	COMB1	Combination	0.0000	-97.0264	0.0000	0.00000	0.00000
6	4.91667	COMB1	Combination	0.0000	-95.0151	0.0000	0.00000	0.00000

Frame Text	Station m	OutputCase Text	CaseType Text	P Ton	V2 Ton	V3 Ton	T Ton-m	M2 Ton-m
6	5.40833	COMB1	Combination	0.0000	-93.0039	0.0000	0.00000	0.00000
6	5.90000	COMB1	Combination	0.0000	-90.9927	0.0000	0.00000	0.00000
6	6.39167	COMB1	Combination	0.0000	-88.9815	0.0000	0.00000	0.00000
6	6.88333	COMB1	Combination	0.0000	-86.9702	0.0000	0.00000	0.00000
6	7.37500	COMB1	Combination	0.0000	-84.9590	0.0000	0.00000	0.00000
6	7.86667	COMB1	Combination	0.0000	-82.9478	0.0000	0.00000	0.00000
6	8.35833	COMB1	Combination	0.0000	-80.9366	0.0000	0.00000	0.00000
6	8.85000	COMB1	Combination	0.0000	-78.9253	0.0000	0.00000	0.00000
6	9.34167	COMB1	Combination	0.0000	-76.9141	0.0000	0.00000	0.00000
6	9.83333	COMB1	Combination	0.0000	-74.9029	0.0000	0.00000	0.00000
6	10.32500	COMB1	Combination	0.0000	-72.8917	0.0000	0.00000	0.00000
6	10.81667	COMB1	Combination	0.0000	-70.8804	0.0000	0.00000	0.00000
6	11.30833	COMB1	Combination	0.0000	-68.8692	0.0000	0.00000	0.00000
6	11.80000	COMB1	Combination	0.0000	-66.8580	0.0000	0.00000	0.00000
6	12.29167	COMB1	Combination	0.0000	-64.8468	0.0000	0.00000	0.00000
6	12.78333	COMB1	Combination	0.0000	-62.8355	0.0000	0.00000	0.00000
6	13.27500	COMB1	Combination	0.0000	-60.8243	0.0000	0.00000	0.00000
6	13.76667	COMB1	Combination	0.0000	-58.8131	0.0000	0.00000	0.00000
6	14.25833	COMB1	Combination	0.0000	-56.8019	0.0000	0.00000	0.00000
6	14.75000	COMB1	Combination	0.0000	-54.7906	0.0000	0.00000	0.00000
6	15.24167	COMB1	Combination	0.0000	-52.7794	0.0000	0.00000	0.00000
6	15.73333	COMB1	Combination	0.0000	-50.7682	0.0000	0.00000	0.00000
6	16.22500	COMB1	Combination	0.0000	-48.7570	0.0000	0.00000	0.00000
6	16.71667	COMB1	Combination	0.0000	-46.7457	0.0000	0.00000	0.00000
6	17.20833	COMB1	Combination	0.0000	-44.7345	0.0000	0.00000	0.00000
6	17.70000	COMB1	Combination	0.0000	-42.7233	0.0000	0.00000	0.00000
6	18.19167	COMB1	Combination	0.0000	-40.7121	0.0000	0.00000	0.00000
6	18.68333	COMB1	Combination	0.0000	-38.7008	0.0000	0.00000	0.00000
6	19.17500	COMB1	Combination	0.0000	-36.6896	0.0000	0.00000	0.00000
6	19.66667	COMB1	Combination	0.0000	-34.6784	0.0000	0.00000	0.00000
6	20.15833	COMB1	Combination	0.0000	-32.6671	0.0000	0.00000	0.00000
6	20.65000	COMB1	Combination	0.0000	-30.6559	0.0000	0.00000	0.00000
6	20.65000	COMB1	Combination	0.0000	-11.1510	0.0000	0.00000	0.00000
6	21.14167	COMB1	Combination	0.0000	-9.1397	0.0000	0.00000	0.00000
6	21.63333	COMB1	Combination	0.0000	-7.1285	0.0000	0.00000	0.00000
6	22.12500	COMB1	Combination	0.0000	-5.1173	0.0000	0.00000	0.00000
6	22.61667	COMB1	Combination	0.0000	-3.1061	0.0000	0.00000	0.00000
6	23.10833	COMB1	Combination	0.0000	-1.0948	0.0000	0.00000	0.00000
6	23.60000	COMB1	Combination	0.0000	0.9164	0.0000	0.00000	0.00000
6	24.09167	COMB1	Combination	0.0000	2.9276	0.0000	0.00000	0.00000
6	24.58333	COMB1	Combination	0.0000	4.9388	0.0000	0.00000	0.00000
6	25.07500	COMB1	Combination	0.0000	6.9501	0.0000	0.00000	0.00000
6	25.56667	COMB1	Combination	0.0000	8.9613	0.0000	0.00000	0.00000
6	26.05833	COMB1	Combination	0.0000	10.9725	0.0000	0.00000	0.00000
6	26.55000	COMB1	Combination	0.0000	12.9837	0.0000	0.00000	0.00000
6	27.04167	COMB1	Combination	0.0000	14.9950	0.0000	0.00000	0.00000
6	27.53333	COMB1	Combination	0.0000	17.0062	0.0000	0.00000	0.00000
6	28.02500	COMB1	Combination	0.0000	19.0174	0.0000	0.00000	0.00000
6	28.51667	COMB1	Combination	0.0000	21.0286	0.0000	0.00000	0.00000
6	29.00833	COMB1	Combination	0.0000	23.0399	0.0000	0.00000	0.00000
6	29.50000	COMB1	Combination	0.0000	25.0511	0.0000	0.00000	0.00000
6	29.99167	COMB1	Combination	0.0000	27.0623	0.0000	0.00000	0.00000
6	30.48333	COMB1	Combination	0.0000	29.0735	0.0000	0.00000	0.00000
6	30.97500	COMB1	Combination	0.0000	31.0848	0.0000	0.00000	0.00000
6	31.46667	COMB1	Combination	0.0000	33.0960	0.0000	0.00000	0.00000
6	31.95833	COMB1	Combination	0.0000	35.1072	0.0000	0.00000	0.00000
6	32.45000	COMB1	Combination	0.0000	37.1184	0.0000	0.00000	0.00000
6	32.94167	COMB1	Combination	0.0000	39.1297	0.0000	0.00000	0.00000
6	33.43333	COMB1	Combination	0.0000	41.1409	0.0000	0.00000	0.00000
6	33.92500	COMB1	Combination	0.0000	43.1521	0.0000	0.00000	0.00000

Frame Text	Station m	OutputCase Text	M3 Ton-m
1	19.17500	COMB1	653.89824
1	19.66667	COMB1	650.88781
1	20.15833	COMB1	646.88853
1	20.65000	COMB1	641.90040
1	20.65000	COMB1	641.90040
1	21.14167	COMB1	626.33348
1	21.63333	COMB1	609.77770
1	22.12500	COMB1	592.23308
1	22.61667	COMB1	573.69960
1	23.10833	COMB1	554.17727
1	23.60000	COMB1	533.66608
1	24.09167	COMB1	512.16605
1	24.58333	COMB1	489.67716
1	25.07500	COMB1	466.19941
1	25.56667	COMB1	441.73282
1	26.05833	COMB1	416.27738
1	26.55000	COMB1	389.83308
1	27.04167	COMB1	362.39993
1	27.53333	COMB1	333.97792
1	28.02500	COMB1	304.56707
1	28.51667	COMB1	274.16736
1	29.00833	COMB1	242.77880
1	29.50000	COMB1	210.40139
1	29.99167	COMB1	177.03512
1	30.48333	COMB1	142.68000
1	30.97500	COMB1	107.33603
1	31.46667	COMB1	71.00321
1	31.95833	COMB1	33.68153
1	32.45000	COMB1	-4.62899
1	32.94167	COMB1	-43.92837
1	33.43333	COMB1	-84.21660
1	33.92500	COMB1	-125.49369
1	34.41667	COMB1	-167.75963
1	34.90833	COMB1	-211.01441
1	35.40000	COMB1	-255.25806
1	35.89167	COMB1	-300.49055
1	36.38333	COMB1	-346.71190
1	36.87500	COMB1	-393.92209
1	37.36667	COMB1	-442.12115
1	37.85833	COMB1	-491.30905
1	38.35000	COMB1	-541.48581
1	38.84167	COMB1	-592.65141
1	39.33333	COMB1	-644.80587
1	39.82500	COMB1	-697.94919
1	40.31667	COMB1	-752.08135
1	40.80833	COMB1	-807.20237
1	41.30000	COMB1	-863.31224
2	0.00000	COMB1	-863.31224
2	0.49167	COMB1	-814.71594
2	0.98333	COMB1	-767.10848
2	1.47500	COMB1	-720.48988
2	1.96667	COMB1	-674.86013
2	2.45833	COMB1	-630.21924
2	2.95000	COMB1	-586.56719
2	3.44167	COMB1	-543.90400
2	3.93333	COMB1	-502.22966
2	4.42500	COMB1	-461.54418
2	4.91667	COMB1	-421.84754
2	5.40833	COMB1	-383.13976
2	5.90000	COMB1	-345.42083

Frame Text	Station m	OutputCase Text	M3 Ton-m
2	6.39167	COMB1	-308.69076
2	6.88333	COMB1	-272.94953
2	7.37500	COMB1	-238.19716
2	7.86667	COMB1	-204.43364
2	8.35833	COMB1	-171.65897
2	8.85000	COMB1	-139.87316
2	9.34167	COMB1	-109.07620
2	9.83333	COMB1	-79.26809
2	10.32500	COMB1	-50.44883
2	10.81667	COMB1	-22.61842
2	11.30833	COMB1	4.22313
2	11.80000	COMB1	30.07583
2	12.29167	COMB1	54.93968
2	12.78333	COMB1	78.81467
2	13.27500	COMB1	101.70082
2	13.76667	COMB1	123.59811
2	14.25833	COMB1	144.50655
2	14.75000	COMB1	164.42613
2	15.24167	COMB1	183.35687
2	15.73333	COMB1	201.29875
2	16.22500	COMB1	218.25178
2	16.71667	COMB1	234.21595
2	17.20833	COMB1	249.19128
2	17.70000	COMB1	263.17775
2	18.19167	COMB1	276.17537
2	18.68333	COMB1	288.18414
2	19.17500	COMB1	299.20405
2	19.66667	COMB1	309.23511
2	20.15833	COMB1	318.27732
2	20.65000	COMB1	326.33068
2	20.65000	COMB1	326.33068
2	21.14167	COMB1	323.80525
2	21.63333	COMB1	320.29096
2	22.12500	COMB1	315.78782
2	22.61667	COMB1	310.29583
2	23.10833	COMB1	303.81499
2	23.60000	COMB1	296.34529
2	24.09167	COMB1	287.88674
2	24.58333	COMB1	278.43934
2	25.07500	COMB1	268.00309
2	25.56667	COMB1	256.57799
2	26.05833	COMB1	244.16403
2	26.55000	COMB1	230.76122
2	27.04167	COMB1	216.36956
2	27.53333	COMB1	200.98904
2	28.02500	COMB1	184.61967
2	28.51667	COMB1	167.26145
2	29.00833	COMB1	148.91438
2	29.50000	COMB1	129.57846
2	29.99167	COMB1	109.25368
2	30.48333	COMB1	87.94005
2	30.97500	COMB1	65.63757
2	31.46667	COMB1	42.34624
2	31.95833	COMB1	18.06605
2	32.45000	COMB1	-7.20299
2	32.94167	COMB1	-33.46088
2	33.43333	COMB1	-60.70762
2	33.92500	COMB1	-88.94322
2	34.41667	COMB1	-118.16767
2	34.90833	COMB1	-148.38097

Frame	Station	OutputCase	M3
Text	m	Text	Ton-m
2	35.40000	COMB1	-179.58312
2	35.89167	COMB1	-211.77412
2	36.38333	COMB1	-244.95398
2	36.87500	COMB1	-279.12269
2	37.36667	COMB1	-314.28026
2	37.85833	COMB1	-350.42667
2	38.35000	COMB1	-387.56194
2	38.84167	COMB1	-425.68606
2	39.33333	COMB1	-464.79903
2	39.82500	COMB1	-504.90085
2	40.31667	COMB1	-545.99153
2	40.80833	COMB1	-588.07106
2	41.30000	COMB1	-631.13944
3	0.00000	COMB1	-631.13944
3	0.49167	COMB1	-586.21432
3	0.98333	COMB1	-542.27804
3	1.47500	COMB1	-499.33062
3	1.96667	COMB1	-457.37205
3	2.45833	COMB1	-416.40234
3	2.95000	COMB1	-376.42147
3	3.44167	COMB1	-337.42946
3	3.93333	COMB1	-299.42630
3	4.42500	COMB1	-262.41200
3	4.91667	COMB1	-226.38654
3	5.40833	COMB1	-191.34994
3	5.90000	COMB1	-157.30219
3	6.39167	COMB1	-124.24330
3	6.88333	COMB1	-92.17325
3	7.37500	COMB1	-61.09206
3	7.86667	COMB1	-30.99972
3	8.35833	COMB1	-1.89623
3	8.85000	COMB1	26.21840
3	9.34167	COMB1	53.34419
3	9.83333	COMB1	79.48112
3	10.32500	COMB1	104.62919
3	10.81667	COMB1	128.78842
3	11.30833	COMB1	151.95879
3	11.80000	COMB1	174.14031
3	12.29167	COMB1	195.33298
3	12.78333	COMB1	215.53680
3	13.27500	COMB1	234.75176
3	13.76667	COMB1	252.97787
3	14.25833	COMB1	270.21513
3	14.75000	COMB1	286.46354
3	15.24167	COMB1	301.72309
3	15.73333	COMB1	315.99379
3	16.22500	COMB1	329.27564
3	16.71667	COMB1	341.56864
3	17.20833	COMB1	352.87278
3	17.70000	COMB1	363.18807
3	18.19167	COMB1	372.51451
3	18.68333	COMB1	380.85210
3	19.17500	COMB1	388.20084
3	19.66667	COMB1	394.56072
3	20.15833	COMB1	399.93175
3	20.65000	COMB1	404.31393
3	20.65000	COMB1	404.31393
3	21.14167	COMB1	398.11731
3	21.63333	COMB1	390.93185
3	22.12500	COMB1	382.75753

Frame Text	Station m	OutputCase Text	M3 Ton-m
3	22.61667	COMB1	373.59436
3	23.10833	COMB1	363.44233
3	23.60000	COMB1	352.30146
3	24.09167	COMB1	340.17173
3	24.58333	COMB1	327.05315
3	25.07500	COMB1	312.94572
3	25.56667	COMB1	297.84943
3	26.05833	COMB1	281.76430
3	26.55000	COMB1	264.69031
3	27.04167	COMB1	246.62746
3	27.53333	COMB1	227.57577
3	28.02500	COMB1	207.53522
3	28.51667	COMB1	186.50582
3	29.00833	COMB1	164.48757
3	29.50000	COMB1	141.48047
3	29.99167	COMB1	117.48451
3	30.48333	COMB1	92.49970
3	30.97500	COMB1	66.52604
3	31.46667	COMB1	39.56353
3	31.95833	COMB1	11.61216
3	32.45000	COMB1	-17.32806
3	32.94167	COMB1	-47.25713
3	33.43333	COMB1	-78.17505
3	33.92500	COMB1	-110.08183
3	34.41667	COMB1	-142.97746
3	34.90833	COMB1	-176.86194
3	35.40000	COMB1	-211.73527
3	35.89167	COMB1	-247.59746
3	36.38333	COMB1	-284.44849
3	36.87500	COMB1	-322.28838
3	37.36667	COMB1	-361.11713
3	37.85833	COMB1	-400.93472
3	38.35000	COMB1	-441.74117
3	38.84167	COMB1	-483.53647
3	39.33333	COMB1	-526.32062
3	39.82500	COMB1	-570.09362
3	40.31667	COMB1	-614.85548
3	40.80833	COMB1	-660.60619
3	41.30000	COMB1	-707.34575
4	0.00000	COMB1	-707.34575
4	0.49167	COMB1	-660.60619
4	0.98333	COMB1	-614.85548
4	1.47500	COMB1	-570.09362
4	1.96667	COMB1	-526.32062
4	2.45833	COMB1	-483.53647
4	2.95000	COMB1	-441.74117
4	3.44167	COMB1	-400.93472
4	3.93333	COMB1	-361.11713
4	4.42500	COMB1	-322.28838
4	4.91667	COMB1	-284.44849
4	5.40833	COMB1	-247.59746
4	5.90000	COMB1	-211.73527
4	6.39167	COMB1	-176.86194
4	6.88333	COMB1	-142.97746
4	7.37500	COMB1	-110.08183
4	7.86667	COMB1	-78.17505
4	8.35833	COMB1	-47.25713
4	8.85000	COMB1	-17.32806
4	9.34167	COMB1	11.61216
4	9.83333	COMB1	39.56353

Frame Text	Station m	OutputCase Text	M3 Ton-m
4	39.33333	COMB1	-457.37205
4	39.82500	COMB1	-499.33062
4	40.31667	COMB1	-542.27804
4	40.80833	COMB1	-586.21432
4	41.30000	COMB1	-631.13944
5	0.00000	COMB1	-631.13944
5	0.49167	COMB1	-588.07106
5	0.98333	COMB1	-545.99153
5	1.47500	COMB1	-504.90085
5	1.96667	COMB1	-464.79903
5	2.45833	COMB1	-425.68606
5	2.95000	COMB1	-387.56194
5	3.44167	COMB1	-350.42667
5	3.93333	COMB1	-314.28026
5	4.42500	COMB1	-279.12269
5	4.91667	COMB1	-244.95398
5	5.40833	COMB1	-211.77412
5	5.90000	COMB1	-179.58312
5	6.39167	COMB1	-148.38097
5	6.88333	COMB1	-118.16767
5	7.37500	COMB1	-88.94322
5	7.86667	COMB1	-60.70762
5	8.35833	COMB1	-33.46088
5	8.85000	COMB1	-7.20299
5	9.34167	COMB1	18.06605
5	9.83333	COMB1	42.34624
5	10.32500	COMB1	65.63757
5	10.81667	COMB1	87.94005
5	11.30833	COMB1	109.25368
5	11.80000	COMB1	129.57846
5	12.29167	COMB1	148.91438
5	12.78333	COMB1	167.26145
5	13.27500	COMB1	184.61967
5	13.76667	COMB1	200.98904
5	14.25833	COMB1	216.36956
5	14.75000	COMB1	230.76122
5	15.24167	COMB1	244.16403
5	15.73333	COMB1	256.57799
5	16.22500	COMB1	268.00309
5	16.71667	COMB1	278.43934
5	17.20833	COMB1	287.88674
5	17.70000	COMB1	296.34529
5	18.19167	COMB1	303.81499
5	18.68333	COMB1	310.29583
5	19.17500	COMB1	315.78782
5	19.66667	COMB1	320.29096
5	20.15833	COMB1	323.80525
5	20.65000	COMB1	326.33068
5	20.65000	COMB1	326.33068
5	21.14167	COMB1	318.27732
5	21.63333	COMB1	309.23511
5	22.12500	COMB1	299.20405
5	22.61667	COMB1	288.18414
5	23.10833	COMB1	276.17537
5	23.60000	COMB1	263.17775
5	24.09167	COMB1	249.19128
5	24.58333	COMB1	234.21595
5	25.07500	COMB1	218.25178
5	25.56667	COMB1	201.29875
5	26.05833	COMB1	183.35687

Frame Text	Station m	OutputCase Text	M3 Ton-m
5	26.55000	COMB1	164.42613
5	27.04167	COMB1	144.50655
5	27.53333	COMB1	123.59811
5	28.02500	COMB1	101.70082
5	28.51667	COMB1	78.81467
5	29.00833	COMB1	54.93968
5	29.50000	COMB1	30.07583
5	29.99167	COMB1	4.22313
5	30.48333	COMB1	-22.61842
5	30.97500	COMB1	-50.44883
5	31.46667	COMB1	-79.26809
5	31.95833	COMB1	-109.07620
5	32.45000	COMB1	-139.87316
5	32.94167	COMB1	-171.65897
5	33.43333	COMB1	-204.43364
5	33.92500	COMB1	-238.19716
5	34.41667	COMB1	-272.94953
5	34.90833	COMB1	-308.69076
5	35.40000	COMB1	-345.42083
5	35.89167	COMB1	-383.13976
5	36.38333	COMB1	-421.84754
5	36.87500	COMB1	-461.54418
5	37.36667	COMB1	-502.22966
5	37.85833	COMB1	-543.90400
5	38.35000	COMB1	-586.56719
5	38.84167	COMB1	-630.21924
5	39.33333	COMB1	-674.86013
5	39.82500	COMB1	-720.48988
5	40.31667	COMB1	-767.10848
5	40.80833	COMB1	-814.71594
5	41.30000	COMB1	-863.31224
6	0.00000	COMB1	-863.31224
6	0.49167	COMB1	-807.20237
6	0.98333	COMB1	-752.08135
6	1.47500	COMB1	-697.94919
6	1.96667	COMB1	-644.80587
6	2.45833	COMB1	-592.65141
6	2.95000	COMB1	-541.48581
6	3.44167	COMB1	-491.30905
6	3.93333	COMB1	-442.12115
6	4.42500	COMB1	-393.92209
6	4.91667	COMB1	-346.71190
6	5.40833	COMB1	-300.49055
6	5.90000	COMB1	-255.25806
6	6.39167	COMB1	-211.01441
6	6.88333	COMB1	-167.75963
6	7.37500	COMB1	-125.49369
6	7.86667	COMB1	-84.21660
6	8.35833	COMB1	-43.92837
6	8.85000	COMB1	-4.62899
6	9.34167	COMB1	33.68153
6	9.83333	COMB1	71.00321
6	10.32500	COMB1	107.33603
6	10.81667	COMB1	142.68000
6	11.30833	COMB1	177.03512
6	11.80000	COMB1	210.40139
6	12.29167	COMB1	242.77880
6	12.78333	COMB1	274.16736
6	13.27500	COMB1	304.56707
6	13.76667	COMB1	333.97792

Table: Elen

	Frame Text	Station m	OutputCase Text	M3 Ton-m
	6	14.25833	COMB1	362.39993
Frame	6	14.75000	COMB1	389.83308
Text	6	15.24167	COMB1	416.27738
1	6	15.73333	COMB1	441.73282
1	6	16.22500	COMB1	466.19941
2	6	16.71667	COMB1	489.67716
2	6	17.20833	COMB1	512.16605
3	6	17.70000	COMB1	533.66608
3	6	18.19167	COMB1	554.17727
4	6	18.68333	COMB1	573.69960
4	6	19.17500	COMB1	592.23308
5	6	19.66667	COMB1	609.77770
5	6	20.15833	COMB1	626.33348
6	6	20.65000	COMB1	641.90040
6	6	20.65000	COMB1	641.90040
	6	21.14167	COMB1	646.88853

Table: Ele

	Frame Text	Station m	OutputCase Text	M3 Ton-m
	6	21.63333	COMB1	650.88781
Frame	6	22.12500	COMB1	653.89824
Text	6	22.61667	COMB1	655.91981
1	6	23.10833	COMB1	656.95253
1	6	23.60000	COMB1	656.99640
2	6	24.09167	COMB1	656.05142
2	6	24.58333	COMB1	654.11758
3	6	25.07500	COMB1	651.19490
3	6	25.56667	COMB1	647.28335
4	6	26.05833	COMB1	642.38296
4	6	26.55000	COMB1	636.49372
5	6	27.04167	COMB1	629.61562
5	6	27.53333	COMB1	621.74867
6	6	28.02500	COMB1	612.89287
6	6	28.51667	COMB1	603.04821
6	6	29.00833	COMB1	592.21471
	6	29.50000	COMB1	580.39235
	6	29.99167	COMB1	567.58113

Table: Jo

	Joint Text	Station m	OutputCase Text	M3 Ton-m
	6	30.48333	COMB1	553.78107
Joint	6	30.97500	COMB1	538.99215
Text	6	31.46667	COMB1	523.21438
1	6	31.95833	COMB1	506.44776
2	6	32.45000	COMB1	488.69229
3	6	32.94167	COMB1	469.94796
3	6	33.43333	COMB1	450.21478
4	6	33.92500	COMB1	429.49275
4	6	34.41667	COMB1	407.78187
5	6	34.90833	COMB1	385.08213
6	6	35.40000	COMB1	361.39355
7	6	35.89167	COMB1	336.71610
	6	36.38333	COMB1	311.04981

Table: Jo

	Joint Text	Station m	OutputCase Text	M3 Ton-m
	6	36.87500	COMB1	284.39467
Joint	6	37.36667	COMB1	256.75067
Text	6	37.85833	COMB1	228.11782
1	6	38.35000	COMB1	198.49612
2	6	38.84167	COMB1	167.88556
3	6	39.33333	COMB1	136.28615
4	6	39.82500	COMB1	103.69789
5	6	40.31667	COMB1	70.12078
6	6	40.80833	COMB1	35.55482
7	6	41.30000	COMB1	5.290E-12

Table: Objects And Elements - Frames

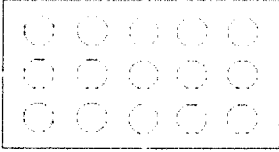
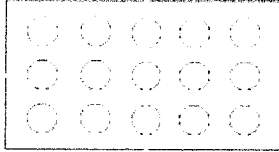
FrameElem	FrameObject	ElemJtI	ElemJtJ
Text	Text	Text	Text
1	1	1	2
2	2	2	3
3	3	3	4
4	4	4	5
5	5	5	6
6	6	6	7

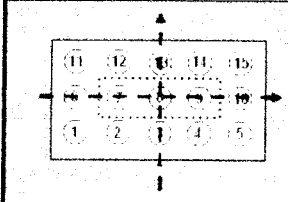
Table: Objects And Elements - Joints

JointElem	JointObject	GlobalX	GlobalY	GlobalZ
Text	Text	m	m	m
1	1	-123.90000	0.00000	0.00000
2	2	-82.60000	0.00000	0.00000
3	3	-41.30000	0.00000	0.00000
4	4	0.00000	0.00000	0.00000
5	5	41.30000	0.00000	0.00000
6	6	82.60000	0.00000	0.00000
7	7	123.90000	0.00000	0.00000

LAMPIRAN 4

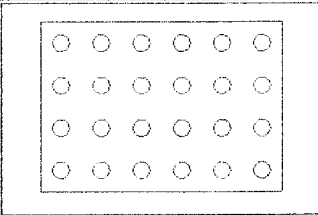
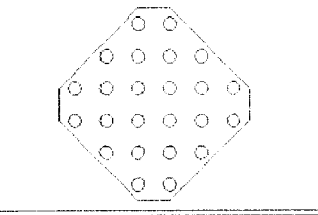
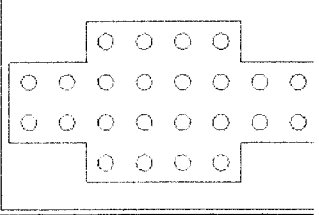
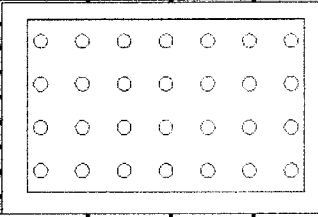
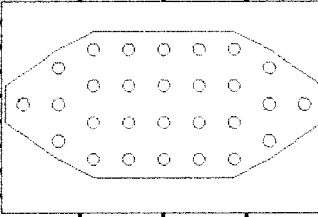
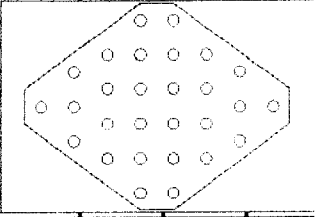
Kapasitas Dukung Existing Jembatan Bantar III

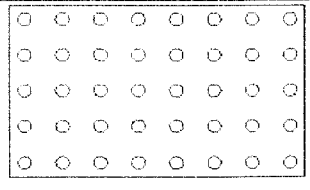
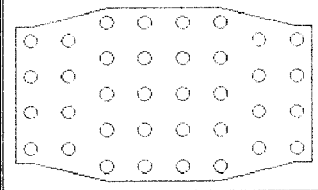
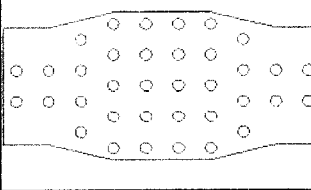
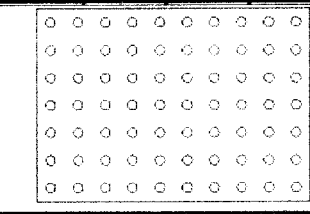
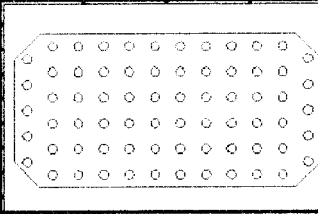
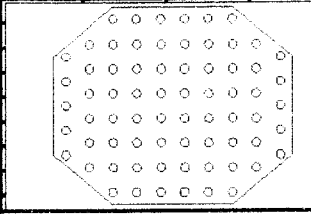
		
Jenis Tiang	Pancang	Bored Pile
Beban Aksial Kolom	421.06	421.06
Jumlah Tiang	15	15
dimensi pile cap :		
panjang (sb x) (m)	10	10
lebar (sb Y) (m)	7	7
Berat Pile Cap (ton)	201.6	201.6
Berat Tanah di atas Pile Cap (ton)	-	-
Berat Tiang (ton)	307.4688	307.4688
Beban Total (ton)	930.1288	930.1288
Jumlah Tiang Baru	5	5
Cek	OK	OK
EFISIENSI TIANG		
diameter Tiang (d) (m)	0.8	0.8
Jarak Antara Tiang (s) (m)	2.5	2.5
B	17.74467163	17.74467163
Jumlah Tiang dalam satu Baris (m)	5	5
Jumlah Tiang dalam satu Kolom (n)	3	3
Eg	0.710827574	0.710827574
Qa (ton)	210.3102222	221.8611111
Qpg	2242.414574	2365.574929
Cek	aman	aman
Beban Yang diterima Satu Tiang (Pi) (Ton)		
Jumlah Tiang	15	15
Jumlah Tiang Daerah Eksentris thdp Garis Y	6	6
Jumlah Tiang Daerah Eksentris thdp Garis X	5	5
Pt (ton)	930.1288	930.1288
Pt . n	62.00858667	62.00858667
Yi	2.5	2.5
Xi	4	4
Mx (Ton m)	307.4688	307.4688
My (ton m)	409.9584	409.9584
Σx^2	145.2	145.2
ΣY^2	48.4	48.4
x	4	4
y	2.5	2.5
$M_y \cdot x \cdot \Sigma x^2$	11.29361983	11.29361983
$M_x \cdot y \cdot \Sigma Y^2$	15.68165289	15.68165289
$P_i = \frac{P_t}{n} \pm \frac{M_y x}{\Sigma x^2} \pm \frac{M_x y}{\Sigma y^2}$ (Ton)	89.18385939	89.18385939

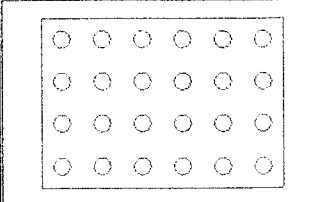
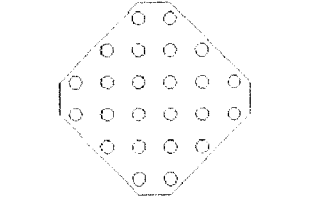
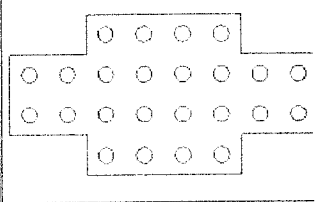
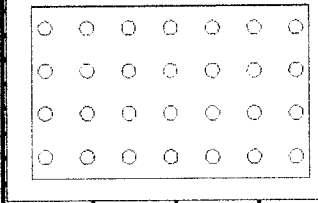
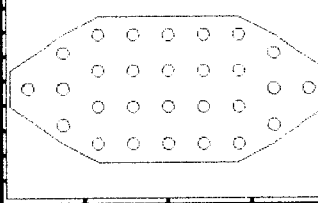
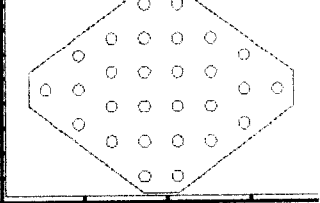
			
Jumlah Tiang		15	
b kolom/piar (m)		1	
h kolom/piar (m)		1	
Mutu Beton f _c (MPa)		41,5	
f _y		470	
Tebal Pile cap (m)		1,2	
Seliput Beton p _b (mm)		25	
diameter Tulangan Pakai (mm)		25	
Tebal Efektif Pile cap (m)		1,125	
Lebar Pile Cap (arah Y) (m)		7	
Panjang Pile Cap (arah X) (m)		10	
PANJANG TIANG = 17 m			
P ₁		89.1835930	
P ₂		930.1230	
M _x (Ton m)		307.4698	
M _y (ton m)		429.9584	
I _x ²		145,2	
I _y ²		48,4	
P _{1 - n}		62.00858867	
Beban yang diterima Tiap Tiang (ton)			
P ₁		34.83311334	
P ₂		45.48012396	
P ₃		48.12683377	
P ₄		51.77374369	
P ₅		34.83311334	
P ₆		62.00858867	
P ₇		56.36177675	
P ₈		62.00858867	
P ₉		56.36177675	
P ₁₀		73.8122166	
P ₁₁		66.59621972	
P ₁₂		77.74347952	
P ₁₃		77.59023956	
P ₁₄		72.24342964	
P ₁₅		89.1835930	
Cek Geser Satu Arah			
Φ		0,65	
$V_c = \frac{1}{6} \sqrt{f_c} b d'$	(kN)	5434,81104	
V _u	(kN)	1973,193796	
Cek		aman	
Cek Geser dua Arah			
Φ _v		0,55	
Φ _c		1	
$V = \frac{1}{12} \left(2 + \frac{4}{\rho} \right) \sqrt{f_c} b d'$	(kN)	0,5	
$V = \frac{1}{12} \left(\frac{\alpha d'}{b} - 2 \right) \sqrt{f_c} b d'$	(kN)	0,106666667	
$V_c = \frac{1}{3} \sqrt{f_c} b_o d'$	(kN)	0,333333333	
Persamaan yang dipakai			
V _c	(kN)	persamaan II	
Φ V _c		27125,70633	
V _u		1.062.35861	
Cek		7215.158033	
Cek		aman	
Desain Tulangan Lentur			
V _u	(kN)	1973.193796	
Jarak Lentang Momen (m)		4,4	
M _u		8662,052713	
m		11,0947500	
R _u		0,390396327	
ρ		0,020850393	
ρ _{min}		0,0035	
ρ _{pakai}		0,025	
Luas Tulangan Pakai A _s (mm ²)		27290,25	
diameter Tulangan Pakai (mm)		25	
Jumlah Tulangan Pakai		56	
s (mm)		120	
s _{pakai} (mm)		120	
		56	D. 190

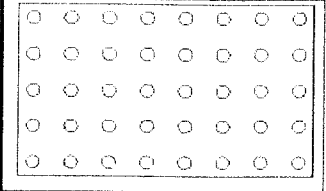
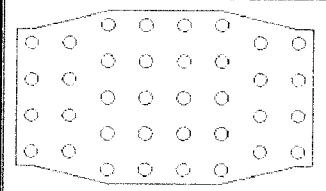
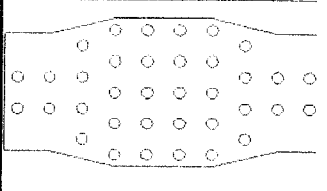
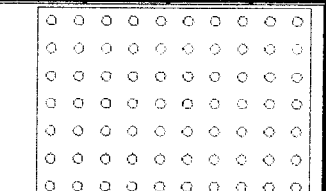
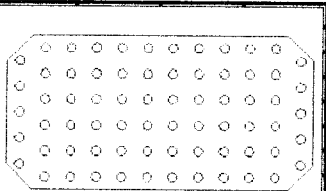
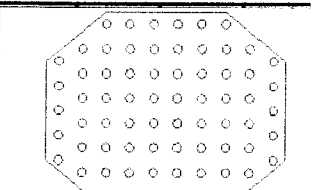
LAMPIRAN 5

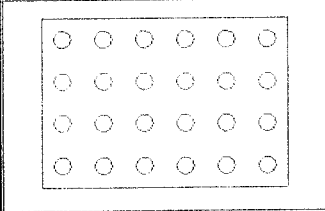
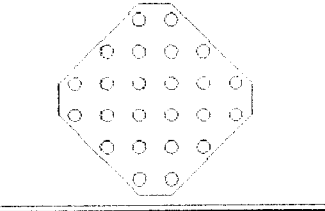
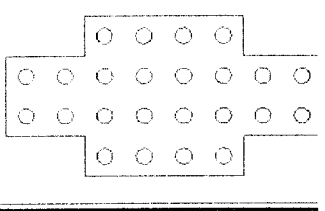
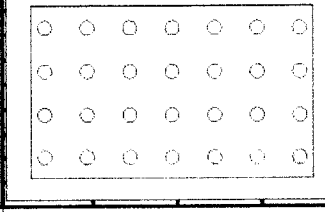
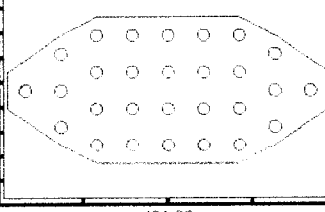
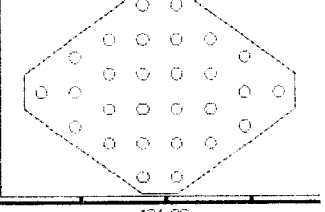
Kapasitas Dukung Variabel Formasi, Diameter dan Panjang Tiang

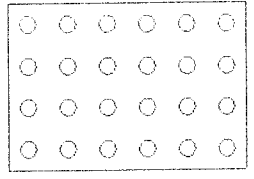
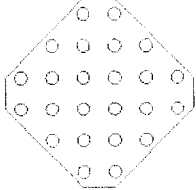
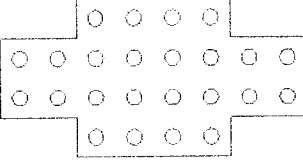
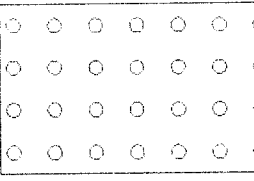
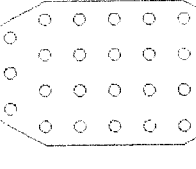
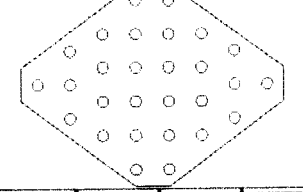
A			
Beban Aksial Kolom	421.06	421.06	421.06
Tebal Pile Cap (m)	1.2	1.2	1.2
B.J Beton (ton/m)	2.4	2.4	2.4
Jumlah Tiang	24	24	24
panjang tiang (m)	10	10	10
diameter Tiang (d) (m)	0.6	0.6	0.6
dimensi pile cap :			
panjang (sb x) (m)	9	9	12
lebar (sb Y) (m)	6	6	9
Berat Pile Cap (ton)	155.52	152.28	155.52
Berat Tanah di atas Pile Cap (ton)	-	-	-
Berat Tiang (ton)	162.7776	162.7776	162.7776
Beban Total (ton)	739.3576	736.1176	739.3576
Jumlah Tiang Baru	7	7	7
Cek	OK	OK	OK
EFISIENSI TIANG			
diameter Tiang (d) (m)	0.6	0.6	0.6
Jarak Antara Tiang (s) (m)	1.5	1.5	1.5
B	21.80140949	21.80140949	21.80140949
Jumlah Tiang dalam satu Baris (m)	6	6	8
Jumlah Tiang dalam satu Kolom (n)	4	6	4
Eg	0.616456686	0.596270196	0.60636344
Qa (ton)	113.5424	113.5424	113.5424
Qpg	1679.855316	1624.846775	1652.351046
Cek	AMAN	AMAN	AMAN
B			
Beban Aksial Kolom	421.06	421.06	421.06
Tebal Pile Cap (m)	1.2	1.2	1.2
B.J Beton (ton/m)	2.4	2.4	2.4
Jumlah Tiang	28	28	28
panjang tiang (m)	10	10	10
diameter Tiang (d) (m)	0.5	0.5	0.5
dimensi pile cap :			
panjang (sb x) (m)	10	13	12
lebar (sb Y) (m)	6	0	0
Berat Pile Cap (ton)	172.8	187.92	197.64
Berat Tanah di atas Pile Cap (ton)	-	-	-
Berat Tiang (ton)	131.88	131.88	131.88
Beban Total (ton)	725.74	740.86	750.58
Jumlah Tiang Baru	9	9	9
Cek	OK	OK	OK
EFISIENSI TIANG			
diameter Tiang (d) (m)	0.5	0.5	0.5
Jarak Antara Tiang (s) (m)	1.5	1.5	1.5
B	16.43494882	18.43494882	18.43494882
Jumlah Tiang dalam satu Baris (m)	7	4	4
Jumlah Tiang dalam satu Kolom (n)	4	4	6
Eg	0.670804485	0.692750853	0.675681456
Qa (ton)	88.02486667	88.02486667	88.02486667
Qpg	1653.325554	1707.416562	1665.345778
Cek	AMAN	AMAN	AMAN

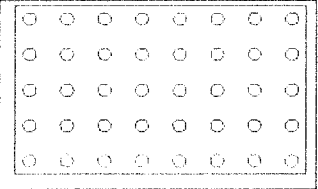
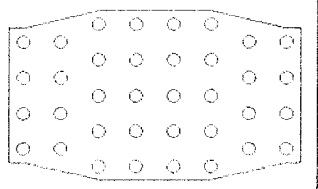
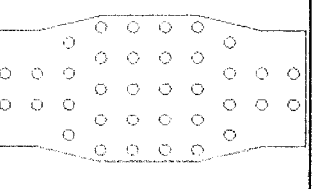
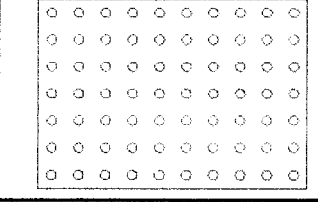
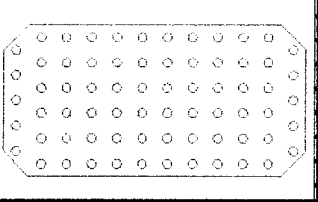
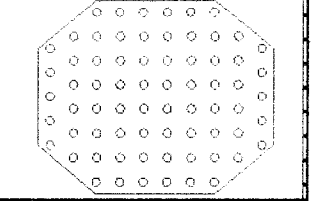
C			
Beban Aksial Kolom	421.06	421.06	421.06
Tebal Pile Cap (m)	1.2	1.2	1.2
B. J. Beton (ton/m)	2.4	2.4	2.4
Jumlah Tiang	40	40	40
panjang tiang (m)	10	10	10
diameter Tiang (d) (m)	0.45	0.45	0.45
dimensi pile cap :			
panjang (sb. x) (m)	10.1	10.1	12.7
lebar (sb. Y) (m)	6.2	6.2	6.2
Berat Pile Cap (ton)	190.3456	166.8672	203.48064
Berat Tanah di atas Pile Cap (ton)	-	-	-
Berat Tiang (ton)	152.604	152.604	152.604
Beban Total (ton)	754.0096	740.5312	777.14464
Jumlah Tiang Baru	10	10	11
Cek	OK	OK	OK
EFISIENSI TIANG			
diameter Tiang (d) (m)	0.45	0.45	0.45
Jarak Antara Tiang (s) (m)	1.3	1.3	1.3
θ	19.093492	19.093492	19.093492
Jumlah Tiang dalam satu Baris (m)	8	4	4
Jumlah Tiang dalam satu Kolom (n)	5	5	5
Eg	0.644648899	0.671167638	0.671167638
Qa (ton)	76.2549	76.2549	76.2549
Qpg	1966.305493	2047.192844	2047.192844
Cek	AMAN	AMAN	AMAN
D			
Beban Aksial Kolom	421.06	421.06	421.06
Tebal Pile Cap (m)	1.2	1.2	1.2
B. J. Beton (ton/m)	2.4	2.4	2.4
Jumlah Tiang	70	70	70
panjang tiang (m)	10	10	10
diameter Tiang (d) (m)	0.35	0.35	0.35
dimensi pile cap :			
panjang (sb. x) (m)	10.0	12.0	10.0
lebar (sb. Y) (m)	7	6	8
Berat Pile Cap (ton)	201.6	201.6	201.6
Berat Tanah di atas Pile Cap (ton)	-	-	-
Berat Tiang (ton)	161.553	161.553	161.553
Beban Total (ton)	784.213	784.213	784.213
Jumlah Tiang Baru	15	15	15
Cek	OK	OK	OK
EFISIENSI TIANG			
diameter Tiang (d) (m)	0.35	0.35	0.35
Jarak Antara Tiang (s) (m)	1	1	1
θ	19.29004622	19.29004622	19.29004622
Jumlah Tiang dalam satu Baris (m)	10	2	2
Jumlah Tiang dalam satu Kolom (n)	7	5	8
Eg	0.623384812	0.714221537	0.705290961
Qa (ton)	54.69356667	54.69356667	54.69356667
Qpg	2386.659714	2734.432629	2700.241472
Cek	AMAN	AMAN	AMAN

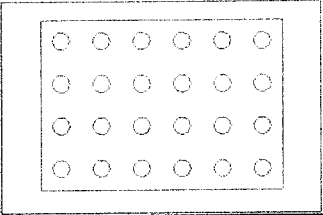
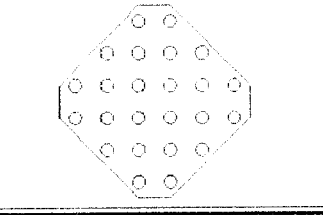
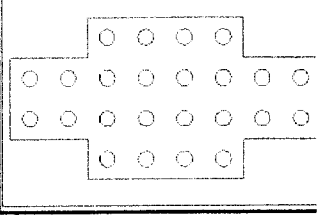
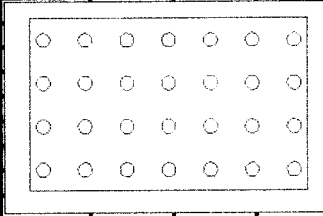
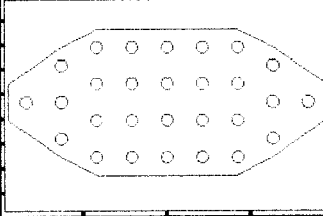
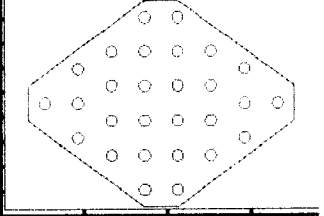
A			
Beban Aksial Kolom	421.06	421.06	421.06
Tebal Pile Cap (m)	1.2	1.2	1.2
B J Beton (ton/m)	2.4	2.4	2.4
Jumlah Tiang	24	24	24
panjang tiang (m)	11	11	11
diameter Tiang (d) (m)	0.6	0.6	0.6
dimensi pile cap :			
panjang (sb x) (m)	9	9	12
lebar (sb Y) (m)	6	6	9
Berat Pile Cap (ton)	155.52	152.28	155.52
Berat Tanah di atas Pile Cap (ton)	-	-	-
Berat Tiang (ton)	179.05536	179.05536	179.05536
Beban Total (ton)	756.63536	752.39536	756.63536
Jumlah Tiang Baru	7	7	7
Cek	OK	OK	OK
EFISIENSI TIANG			
diameter Tiang (d) (m)	0.6	0.6	0.6
Jarak Antara Tiang (s) (m)	1.5	1.5	1.5
ρ	21.80140949	21.50140949	21.80140949
Jumlah Tiang dalam satu Baris (m)	6	6	8
Jumlah Tiang dalam satu Kolom (n)	4	6	4
E_g	0.616456686	0.596270195	0.60636344
Q_a (ton)	108.9266	108.9266	108.9266
Q_{pg}	1611.564738	1568.79244	1685.178589
Cek	AMAN	AMAN	AMAN
B			
Beban Aksial Kolom	421.06	421.06	421.06
Tebal Pile Cap (m)	1.2	1.2	1.2
B J Beton (ton/m)	2.4	2.4	2.4
Jumlah Tiang	28	28	28
panjang tiang (m)	11	11	11
diameter Tiang (d) (m)	0.5	0.5	0.5
dimensi pile cap :			
panjang (sb x) (m)	10	13	12
lebar (sb Y) (m)	6	0	0
Berat Pile Cap (ton)	172.8	187.92	197.64
Berat Tanah di atas Pile Cap (ton)	-	-	-
Berat Tiang (ton)	145.068	145.068	145.068
Beban Total (ton)	738.928	754.046	763.768
Jumlah Tiang Baru	9	9	9
Cek	OK	OK	OK
EFISIENSI TIANG			
diameter Tiang (d) (m)	0.5	0.5	0.5
Jarak Antara Tiang (s) (m)	1.5	1.5	1.5
ρ	18.43494882	18.43494882	18.43494882
Jumlah Tiang dalam satu Baris (m)	7	4	4
Jumlah Tiang dalam satu Kolom (n)	4	4	6
E_g	0.670804485	0.692750853	0.675681456
Q_a (ton)	85.36875	85.36875	85.36875
Q_{pg}	1603.440731	1655.899683	1615.098276
Cek	AMAN	AMAN	AMAN

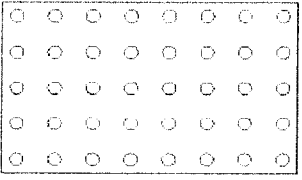
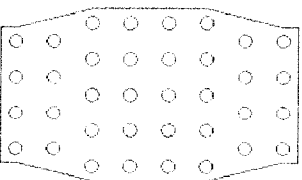
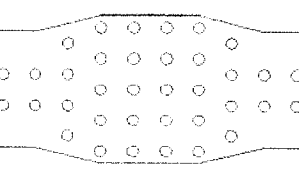
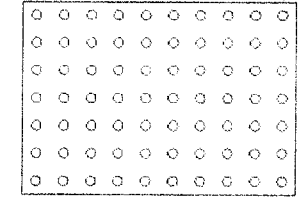
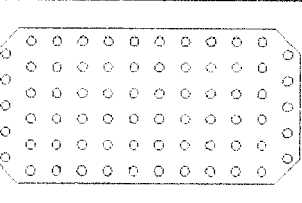
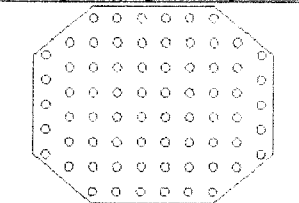
C			
Beban Aksial Kolom	421.06	421.06	421.06
Tebal Pile Cap (m)	1.2	1.2	1.2
B.J Beton (ton/m)	2.4	2.4	2.4
Jumlah Tiang	40	40	40
panjang tiang (m)	11	11	11
diameter Tiang (d) (m)	0.45	0.45	0.45
dimensi pile cap :			
panjang (sb x) (m)	10.1	10.1	12.7
lebar (sb Y) (m)	6.2	6.2	6.2
Berat Pile Cap (ton)	180.3456	166.8672	203.48064
Berat Tanah di atas Pile Cap (ton)	-	-	-
Berat Tiang (ton)	167.8644	167.8644	167.8644
Beban Total (ton)	769.27	756.7916	792.40504
Jumlah Tiang Baru	11	11	11
Cek	OK	OK	OK
EFISIENSI TIANG			
diameter Tiang (d) (m)	0.45	0.45	0.45
Jarak Antara Tiang (s) (m)	1.3	1.3	1.3
θ	19.093492	19.093492	19.093492
Jumlah Tiang dalam satu Baris (m)	8	4	4
Jumlah Tiang dalam satu Kolom (n)	5	5	5
E_g	0.644648899	0.671167638	0.671167638
Q_a (ton)	74.4003375	74.4003375	74.4003375
Q_{pg}	1918.483626	1997.403951	1997.403951
Cek	AMAN	AMAN	AMAN
D			
Beban Aksial Kolom	421.06	421.06	421.06
Tebal Pile Cap (m)	1.2	1.2	1.2
B.J Beton (ton/m)	2.4	2.4	2.4
Jumlah Tiang	70	70	70
panjang tiang (m)	11	11	11
diameter Tiang (d) (m)	0.35	0.35	0.35
dimensi pile cap :			
panjang (sb x) (m)	10.0	12.0	10.0
lebar (sb Y) (m)	7	6	8
Berat Pile Cap (ton)	201.6	201.6	201.6
Berat Tanah di atas Pile Cap (ton)	-	-	-
Berat Tiang (ton)	177.7083	177.7083	177.7083
Beban Total (ton)	800.3683	800.3683	800.3683
Jumlah Tiang Baru	15	15	15
Cek	OK	OK	OK
EFISIENSI TIANG			
diameter Tiang (d) (m)	0.35	0.35	0.35
Jarak Antara Tiang (s) (m)	1	1	1
θ	19.29004622	19.29004622	19.29004622
Jumlah Tiang dalam satu Baris (m)	10	2	2
Jumlah Tiang dalam satu Kolom (n)	7	6	8
E_g	0.623364812	0.714221537	0.705290961
Q_a (ton)	54.0845375	54.0845375	54.0845375
Q_{pg}	2360.083547	2703.963907	2670.173478
Cek	AMAN	AMAN	AMAN

	A			
Beban Aksial Kolom	421.06	421.06	421.06	421.06
Tebal Pile Cap (m)	1.2	1.2	1.2	1.2
B J Beton (ton/m)	2.4	2.4	2.4	2.4
Jumlah Tiang	16	16	16	16
panjang tiang (m)	12	12	12	12
diameter Tiang (d) (m)	0.6	0.6	0.6	0.6
dimensi pile cap :				
panjang (sb x) (m)	9	9	12	9
lebar (sb Y) (m)	6	6	9	6
Berat Pile Cap (ton)	155.52	152.28	155.52	155.52
Berat Tanah di atas Pile Cap (ton)	-	-	-	-
Berat Tiang (ton)	195.33312	195.33312	195.33312	195.33312
Beban Total (ton)	771.91312	768.67312	771.91312	771.91312
Jumlah Tiang Baru	7	7	7	7
Cek	OK	OK	OK	OK
EFISIENSI TIANG				
diameter Tiang (d) (m)	0.6	0.6	0.6	0.6
Jarak Antara Tiang (s) (m)	1.5	1.5	1.5	1.5
Ø	21.80140949	21.80140949	21.80140949	21.80140949
Jumlah Tiang dalam satu Baris (m)	6	6	8	6
Jumlah Tiang dalam satu Kolom (n)	4	6	4	4
Eg	0.616456686	0.596270195	0.60636344	0.60636344
Qa (ton)	112.7364667	112.7364667	112.7364667	112.7364667
Qpg	1667.931564	1613.313478	1640.622521	1640.622521
Cek	AMAN	AMAN	AMAN	AMAN
	B			
Beban Aksial Kolom	421.06	421.06	421.06	421.06
Tebal Pile Cap (m)	1.2	1.2	1.2	1.2
B J Beton (ton/m)	2.4	2.4	2.4	2.4
Jumlah Tiang	16	16	16	16
panjang tiang (m)	12	12	12	12
diameter Tiang (d) (m)	0.5	0.5	0.5	0.5
dimensi pile cap :				
panjang (sb x) (m)	10	13	12	12
lebar (sb Y) (m)	6	0	0	0
Berat Pile Cap (ton)	172.8	187.92	197.64	197.64
Berat Tanah di atas Pile Cap (ton)	-	-	-	-
Berat Tiang (ton)	158.256	158.256	158.256	158.256
Beban Total (ton)	752.116	767.236	776.956	776.956
Jumlah Tiang Baru	9	9	9	9
Cek	OK	OK	OK	OK
EFISIENSI TIANG				
diameter Tiang (d) (m)	0.5	0.5	0.5	0.5
Jarak Antara Tiang (s) (m)	1.5	1.5	1.5	1.5
Ø	18.43494882	18.43494882	18.43494882	18.43494882
Jumlah Tiang dalam satu Baris (m)	7	4	4	4
Jumlah Tiang dalam satu Kolom (n)	4	4	6	6
Eg	0.670804485	0.692750853	0.675681456	0.675681456
Qa (ton)	88.54363889	88.54363889	88.54363889	88.54363889
Qpg	1665.073163	1717.483078	1675.164255	1675.164255
Cek	AMAN	AMAN	AMAN	AMAN

A			
Beban Aksial Kolom	421.06	421.06	421.06
Tebal Pile Cap (m)	1.2	1.2	1.2
B J Beton (ton/m)	2.4	2.4	2.4
Jumlah Tiang	24	24	24
panjang tiang (m)	13	13	13
diameter Tiang (d) (m)	0.6	0.6	0.6
dimensi pile cap :			
panjang (sb x) (m)	9	9	12
lebar (sb Y) (m)	6	6	9
Berat Pile Cap (ton)	155.52	152.28	155.52
Berat Tanah di atas Pile Cap (ton)	-	-	-
Berat Tiang (ton)	211.61088	211.61088	211.61088
Beban Total (ton)	788.19088	784.95088	788.19088
Jumlah Tiang Baru	8	8	8
Cek	OK	OK	OK
EFISIENSI TIANG			
diameter Tiang (d) (m)	0.6	0.6	0.6
Jarak Antara Tiang (s) (m)	1.5	1.5	1.5
B	21.80140949	21.80140949	21.80140949
Jumlah Tiang dalam satu Baris (n)	6	6	8
Jumlah Tiang dalam satu Kolom (m)	4	6	4
Eg	0.616456685	0.596270195	0.60636344
Qa (ton)	111.4176667	111.4176667	111.4176667
Qpg	1648.419971	1594.440611	1621.430391
Cek	AMAN	AMAN	AMAN
B			
Beban Aksial Kolom	421.06	421.06	421.06
Tebal Pile Cap (m)	1.2	1.2	1.2
B J Beton (ton/m)	2.4	2.4	2.4
Jumlah Tiang	28	28	28
panjang tiang (m)	13	13	13
diameter Tiang (d) (m)	0.5	0.5	0.5
dimensi pile cap :			
panjang (sb x) (m)	10	13	12
lebar (sb Y) (m)	6	0	0
Berat Pile Cap (ton)	172.8	187.92	197.64
Berat Tanah di atas Pile Cap (ton)	-	-	-
Berat Tiang (ton)	171.444	171.444	171.444
Beban Total (ton)	765.304	780.424	790.144
Jumlah Tiang Baru	9	9	10
Cek	OK	OK	OK
EFISIENSI TIANG			
diameter Tiang (d) (m)	0.5	0.5	0.5
Jarak Antara Tiang (s) (m)	1.5	1.5	1.5
B	18.43494882	18.43494882	18.43494882
Jumlah Tiang dalam satu Baris (n)	7	4	4
Jumlah Tiang dalam satu Kolom (m)	4	4	6
Eg	0.670804485	0.692750853	0.675681456
Qa (ton)	87.62780556	87.62780556	87.62780556
Qpg	1645.8715	1699.718637	1657.837531
Cek	AMAN	AMAN	AMAN

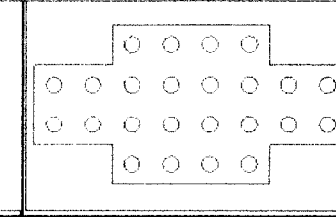
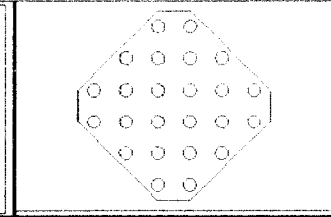
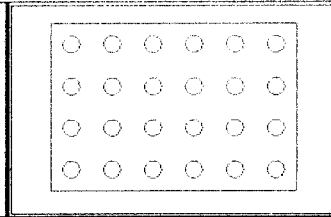
C			
Beban Aksial Kolom	421.06	421.06	421.06
Tebal Pile Cap (m)	1.2	1.2	1.2
B J Beton (ton/m)	2.4	2.4	2.4
Jumlah Tiang	40	40	40
panjang tiang (m)	13	13	13
diameter Tiang (d) (m)	0.45	0.45	0.45
dimensi pile cap :			
panjang (sb x) (m)	10.1	10.1	12.7
lebar (sb Y) (m)	6.2	6.2	6.2
Berat Pile Cap (ton)	160.3456	166.8672	203.48064
Berat Tanah di atas Pile Cap (ton)	-	-	-
Berat Tiang (ton)	198.3852	198.3852	198.3852
Beban Total (ton)	799.7908	786.3124	822.92584
Jumlah Tiang Baru	11	11	11
Cek	OK	OK	OK
EFISIENSI TIANG			
diameter Tiang (d) (m)	0.45	0.45	0.45
Jarak Antara Tiang (s) (m)	1.3	1.3	1.3
θ	19.093492	19.093492	19.093492
Jumlah Tiang dalam satu Baris (m)	8	4	4
Jumlah Tiang dalam satu Kolom (n)	5	5	5
Eg	0.644648899	0.671167638	0.671167638
Qa (ton)	76.5159125	76.5159125	76.5159125
Qpg	1973.03595	2054.20017	2054.20017
Cek	AMAN	AMAN	AMAN
D			
Beban Aksial Kolom	421.06	421.06	421.06
Tebal Pile Cap (m)	1.2	1.2	1.2
B J Beton (ton/m)	2.4	2.4	2.4
Jumlah Tiang	70	70	70
panjang tiang (m)	13	13	13
diameter Tiang (d) (m)	0.35	0.35	0.35
dimensi pile cap :			
panjang (sb x) (m)	10.0	12.0	10.0
lebar (sb Y) (m)	7	6	8
Berat Pile Cap (ton)	201.6	201.6	201.6
Berat Tanah di atas Pile Cap (ton)	-	-	-
Berat Tiang (ton)	210.0189	210.0189	210.0189
Beban Total (ton)	832.6789	832.6789	832.6789
Jumlah Tiang Baru	15	15	15
Cek	OK	OK	OK
EFISIENSI TIANG			
diameter Tiang (d) (m)	0.35	0.35	0.35
Jarak Antara Tiang (s) (m)	1	1	1
θ	19.29004622	19.29004622	19.29004622
Jumlah Tiang dalam satu Baris (m)	10	2	2
Jumlah Tiang dalam satu Kolom (n)	7	6	8
Eg	0.623384812	0.714221537	0.705290961
Qa (ton)	55.85820139	55.85820139	55.85820139
Qpg	2437.480806	2792.659133	2757.739916
Cek	AMAN	AMAN	AMAN

A			
Beban Aksial Kolom	421,06	421,06	421,06
Tebal Pile Cap (m)	1,2	1,2	1,2
B J Beton (ton/m)	2,4	2,4	2,4
Jumlah Tiang	24	24	24
panjang tiang (m)	14	14	14
diameter Tiang (d) (m)	0,6	0,6	0,6
dimensi pile cap :			
panjang (sb x) (m)	9	9	12
lebar (sb Y) (m)	6	6	9
Berat Pile Cap (ton)	155,52	152,28	155,52
Berat Tanah di atas Pile Cap (ton)	-	-	-
Berat Tiang (ton)	227,88864	227,88864	227,88864
Beban Total (ton)	804,46864	801,22864	804,46864
Jumlah Tiang Baru	7	7	7
Cek	OK	OK	OK
EFISIENSI TIANG			
diameter Tiang (d) (m)	0,6	0,6	0,6
Jarak Antara Tiang (s) (m)	1,5	1,5	1,5
θ	21,80140949	21,80140949	21,80140949
Jumlah Tiang dalam satu Baris (m)	6	6	8
Jumlah Tiang dalam satu Kolom (n)	4	6	4
E_g	0,618456685	0,596270195	0,60636344
Q_a (ton)	123,3601333	123,3601333	123,3601333
Q_{pg}	1825,108292	1765,343297	1795,225795
Cek	AMAN	AMAN	AMAN
B			
Beban Aksial Kolom	421,06	421,06	421,06
Tebal Pile Cap (m)	1,2	1,2	1,2
B J Beton (ton/m)	2,4	2,4	2,4
Jumlah Tiang	28	28	28
panjang tiang (m)	14	14	14
diameter Tiang (d) (m)	0,5	0,5	0,5
dimensi pile cap :			
panjang (sb x) (m)	10	13	12
lebar (sb Y) (m)	6	0	0
Berat Pile Cap (ton)	172,8	187,92	197,54
Berat Tanah di atas Pile Cap (ton)	-	-	-
Berat Tiang (ton)	184,632	184,632	184,632
Beban Total (ton)	778,492	793,612	803,332
Jumlah Tiang Baru	9	9	9
Cek	OK	OK	OK
EFISIENSI TIANG			
diameter Tiang (d) (m)	0,5	0,5	0,5
Jarak Antara Tiang (s) (m)	1,5	1,5	1,5
θ	18,43494882	18,43494882	18,43494882
Jumlah Tiang dalam satu Baris (m)	7	4	4
Jumlah Tiang dalam satu Kolom (n)	4	4	6
E_g	0,670804485	0,692750853	0,675681456
Q_a (ton)	96,45033333	96,45033333	96,45033333
Q_{pg}	1811,580854	1870,849419	1824,751646
Cek	AMAN	AMAN	AMAN

C			
Beban Aksial Kolom	421.06	421.06	421.06
Tebal Pile Cap (m)	1.2	1.2	1.2
B. J. Beton (ton/m)	2.4	2.4	2.4
Jumlah Tiang	40	40	40
panjang tiang (m)	14	14	14
diameter Tiang (d) (m)	0.45	0.45	0.45
dimensi pile cap :			
panjang (sb x) (m)	10.1	10.1	12.7
lebar (sb Y) (m)	6.2	6.2	6.2
Berat Pile Cap (ton)	160.3456	166.8672	203.48064
Berat Tanah di atas Pile Cap (ton)	-	-	-
Berat Tiang (ton)	213.6456	213.6456	213.6456
Beban Total (ton)	815.0512	801.5728	838.18624
Jumlah Tiang Baru	10	10	10
Cek	OK	OK	OK
EFISIENSI TIANG			
diameter Tiang (d) (m)	0.45	0.45	0.45
Jarak Antara Tiang (s) (m)	1.3	1.3	1.3
θ	19.093492	19.093492	19.093492
Jumlah Tiang dalam satu Baris (m)	8	4	4
Jumlah Tiang dalam satu Kolom (n)	5	5	5
E_g	0.644648899	0.671167638	0.671167638
Q_a (ton)	83.9479	83.9479	83.9479
Q_{pg}	2164.676852	2253.72455	2253.72455
Cek	AMAN	AMAN	AMAN
D			
Beban Aksial Kolom	421.06	421.06	421.06
Tebal Pile Cap (m)	1.2	1.2	1.2
B. J. Beton (ton/m)	2.4	2.4	2.4
Jumlah Tiang	70	70	70
panjang tiang (m)	14	14	14
diameter Tiang (d) (m)	0.35	0.35	0.35
dimensi pile cap :			
panjang (sb x) (m)	10.0	12.0	10.0
lebar (sb Y) (m)	7	6	8
Berat Pile Cap (ton)	201.6	201.6	201.6
Berat Tanah di atas Pile Cap (ton)	-	-	-
Berat Tiang (ton)	226.1742	226.1742	226.1742
Beban Total (ton)	848.8342	848.8342	848.8342
Jumlah Tiang Baru	14	14	14
Cek	OK	OK	OK
EFISIENSI TIANG			
diameter Tiang (d) (m)	0.35	0.35	0.35
Jarak Antara Tiang (s) (m)	1	1	1
θ	19.29004622	19.29004622	19.29004622
Jumlah Tiang dalam satu Baris (m)	10	2	2
Jumlah Tiang dalam satu Kolom (n)	7	6	8
E_g	0.623384812	0.714221537	0.705290961
Q_a (ton)	60.84796667	60.84796667	60.84796667
Q_{pg}	2655.218878	3042.124981	3004.08646
Cek	AMAN	AMAN	AMAN

C

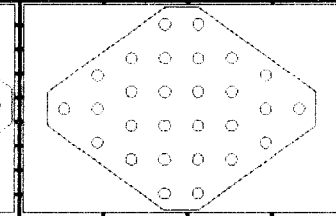
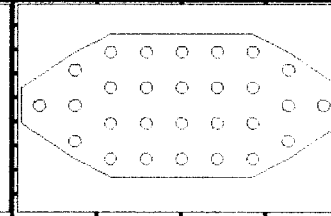
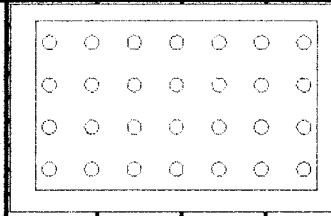
A



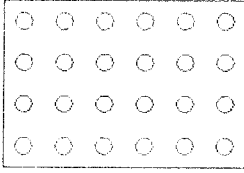
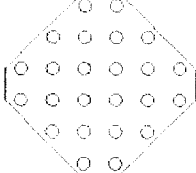
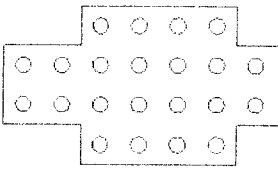
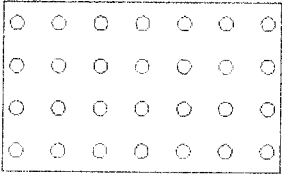
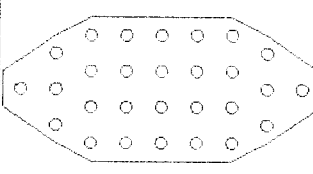
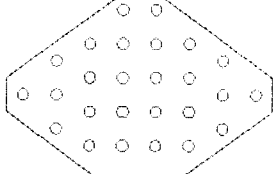
Beban Aksial Kolom	421,06	421,06	421,06
Tebal Pile Cap (m)	1,2	1,2	1,2
B J Beton (ton/m)	2,4	2,4	2,4
Jumlah Tiang	24	24	24
panjang tiang (m)	15	15	15
diameter Tiang (d) (m)	0,6	0,6	0,6
dimensi pile cap :			
panjang (sb x) (m)	9	9	12
lebar (sb Y) (m)	6	6	9
Berat Pile Cap (ton)	155,52	152,28	155,52
Berat Tanah di atas Pile Cap (ton)	-	-	-
Berat Tiang (ton)	244,1664	244,1664	244,1664
Beban Total (ton)	820,7464	817,5064	820,7464
Jumlah Tiang Baru	7	7	7
Cek	OK	OK	OK
EFISIENSI TIANG			
diameter Tiang (d) (m)	0,6	0,6	0,6
Jarak Antara Tiang (s) (m)	1,5	1,5	1,5
B	21.80140949	21.80140949	21.80140949
Jumlah Tiang dalam satu Baris (m)	6	6	8
Jumlah Tiang dalam satu Kolom (m)	4	6	4
Eg	0,616456685	0,596270195	0,60636344
Ga (ton)	127,17	127,17	127,17
Qpp	1881,475119	1819,864336	1850,669727
Cek	AMAN	AMAN	AMAN

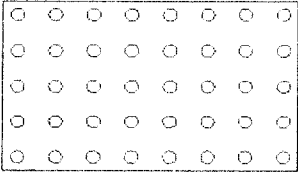
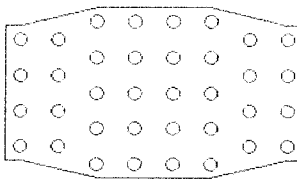
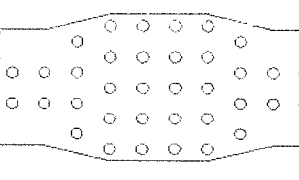
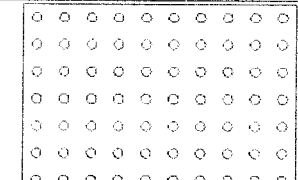
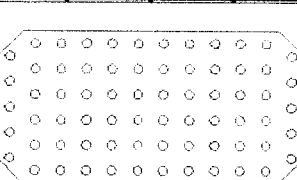
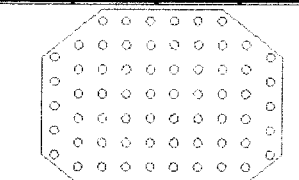
C

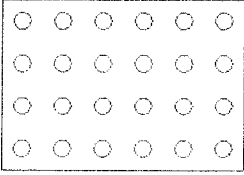
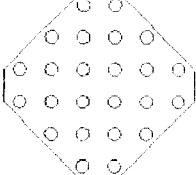
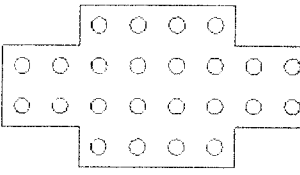
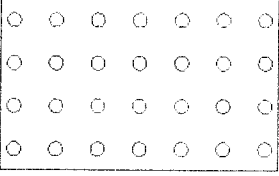
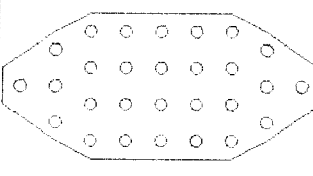
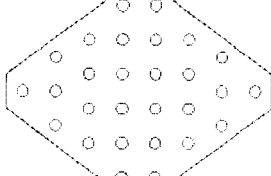
B

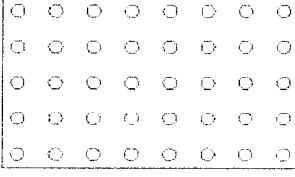
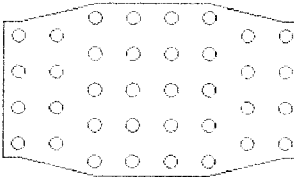
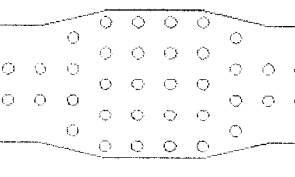
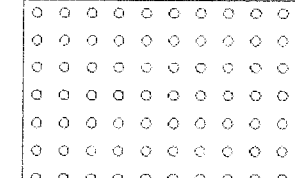
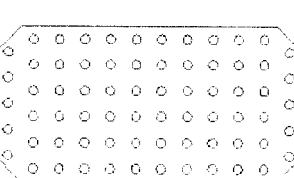
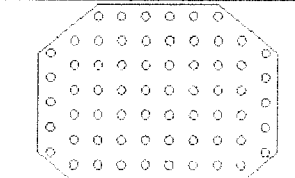


Beban Aksial Kolom	421,06	421,06	421,06
Tebal Pile Cap (m)	1,2	1,2	1,2
B J Beton (ton/m)	2,4	2,4	2,4
Jumlah Tiang	20	20	20
panjang tiang (m)	15	15	15
diameter Tiang (d) (m)	0,6	0,6	0,6
dimensi pile cap :			
panjang (sb x) (m)	10	13	12
lebar (sb Y) (m)	6	0	0
Berat Pile Cap (ton)	172,8	187,92	197,64
Berat Tanah di atas Pile Cap (ton)	-	-	-
Berat Tiang (ton)	197,82	197,82	197,82
Beban Total (ton)	791,68	806,8	816,52
Jumlah Tiang Baru	8	9	9
Cek	OK	OK	OK
EFISIENSI TIANG			
diameter Tiang (d) (m)	0,6	0,6	0,6
Jarak Antara Tiang (s) (m)	1,5	1,5	1,5
B	18,43494882	18,43494882	18,43494882
Jumlah Tiang dalam satu Baris (m)	7	4	4
Jumlah Tiang dalam satu Kolom (m)	4	4	6
Eg	0,670804485	0,692750853	0,675681456
Ga (ton)	99,62522222	99,62522222	99,62522222
Qpp	1871,213286	1932,432815	1884,817625
Cek	AMAN	AMAN	AMAN

A			
Beban Aksial Kolom	421.06	421.06	421.06
Tebal Pile Cap (m)	1.2	1.2	1.2
B J Beton (ton/m)	2.4	2.4	2.4
Jumlah Tiang	24	24	24
panjang tiang (m)	16	16	16
diameter Tiang (d) (m)	0.6	0.6	0.6
dimensi pile cap :			
panjang (sb x) (m)	9	9	12
lebar (sb Y) (m)	6	6	9
Berat Pile Cap (ton)	155.52	152.26	155.52
Berat Tanah di atas Pile Cap (ton)	-	-	-
Berat Tiang (ton)	260.44416	260.44416	260.44416
Beban Total (ton)	837.02416	833.78416	837.02416
Jumlah Tiang Baru	7	7	7
Cek	OK	OK	OK
EFISIENSI TIANG			
diameter Tiang (d) (m)	0.6	0.6	0.6
Jarak Antara Tiang (s) (m)	1.5	1.5	1.5
θ	21.80140949	21.80140949	21.80140949
Jumlah Tiang dalam satu Bars (m)	6	6	8
Jumlah Tiang dalam satu Kolom (n)	4	6	4
E_g	0.616456685	0.596270195	0.50636344
Q_a (ton)	132.194	132.194	132.194
Q_{pg}	1955.805	1891.760211	1923.782606
Cek	AMAN	AMAN	AMAN
B			
Beban Aksial Kolom	421.06	421.06	421.06
Tebal Pile Cap (m)	1.2	1.2	1.2
B J Beton (ton/m)	2.4	2.4	2.4
Jumlah Tiang	28	28	28
panjang tiang (m)	16	16	16
diameter Tiang (d) (m)	0.5	0.5	0.5
dimensi pile cap :			
panjang (sb x) (m)	10	13	12
lebar (sb Y) (m)	6	0	0
Berat Pile Cap (ton)	172.8	187.92	197.64
Berat Tanah di atas Pile Cap (ton)	-	-	-
Berat Tiang (ton)	211.008	211.008	211.008
Beban Total (ton)	804.868	819.988	829.708
Jumlah Tiang Baru	8	8	8
Cek	OK	OK	OK
EFISIENSI TIANG			
diameter Tiang (d) (m)	0.5	0.5	0.5
Jarak Antara Tiang (s) (m)	1.5	1.5	1.5
θ	18.43494882	18.43494882	18.43494882
Jumlah Tiang dalam satu Bars (m)	7	4	4
Jumlah Tiang dalam satu Kolom (n)	4	4	6
E_g	0.670604485	0.692750853	0.675681456
Q_a (ton)	103.8118889	103.8118889	103.8118889
Q_{pg}	1949.849459	2013.641688	1964.02551
Cek	AMAN	AMAN	AMAN

C			
Beban Aksial Kolom	421 06	421 06	421 06
Tebal Pile Cap (m)	1,2	1,2	1,2
B J Beton (ton/m)	2,4	2,4	2,4
Jumlah Tiang	40	40	40
panjang tiang (m)	16	16	16
diameter Tiang (d) (m)	0,45	0,45	0,45
dimensi pile cap :			
panjang (sb. x) (m)	10,1	10,1	12,7
lebar (sb. Y) (m)	6,2	6,2	6,2
Berat Pile Cap (ton)	180 3456	166 8672	203 48064
Berat Tanah di atas Pile Cap (ton)	-	-	-
Berat Tiang (ton)	244 1664	244 1664	244 1664
Beban Total (ton)	845 572	832 0936	868 70704
Jumlah Tiang Baru	10	10	10
Cek	OK	OK	OK
EFISIENSI TIANG			
diameter Tiang (d) (m)	0,45	0,45	0,45
Jarak Antara Tiang (s) (m)	1,3	1,3	1,3
θ	19 093492	19 093492	19 093492
Jumlah Tiang dalam satu Baris (m)	8	4	4
Jumlah Tiang dalam satu Kolom (n)	5	5	5
E_g	0 644648899	0 671167638	0 671167638
Q_a (ton)	90 5733	90 5733	90 5733
Q_{pg}	2335 519125	2431 594712	2431 594712
Cek	AMAN	AMAN	AMAN
D			
Beban Aksial Kolom	421 06	421 06	421 06
Tebal Pile Cap (m)	1,2	1,2	1,2
B J Beton (ton/m)	2,4	2,4	2,4
Jumlah Tiang	70	70	70
panjang tiang (m)	16	16	16
diameter Tiang (d) (m)	0,35	0,35	0,35
dimensi pile cap :			
panjang (sb. x) (m)	10,0	12,0	10,0
lebar (sb. Y) (m)	7	6	8
Berat Pile Cap (ton)	201 6	201 6	201 6
Berat Tanah di atas Pile Cap (ton)	-	-	-
Berat Tiang (ton)	258 4848	258 4848	258 4848
Beban Total (ton)	881 1448	881 1448	881 1448
Jumlah Tiang Baru	14	14	14
Cek	OK	OK	OK
EFISIENSI TIANG			
diameter Tiang (d) (m)	0,35	0,35	0,35
Jarak Antara Tiang (s) (m)	1	1	1
θ	19 29004622	19 29004622	19 29004622
Jumlah Tiang dalam satu Baris (m)	10	2	2
Jumlah Tiang dalam satu Kolom (n)	7	6	8
E_g	0 623084812	0 714221537	0 705290961
Q_a (ton)	66 00105556	66 00105556	66 00105556
Q_{pg}	2680 063892	3299 756276	3258 496351
Cek	AMAN	AMAN	AMAN

A			
Beban Aksial Kolom	421.06	421.06	421.06
Tebal Pile Cap (m)	1.2	1.2	1.2
B J Beton (ton/m)	2.4	2.4	2.4
Jumlah Tiang	24	24	24
panjang tiang (m)	17	17	17
diameter Tiang (d) (m)	0.6	0.6	0.6
dimensi pile cap :			
panjang (sb x) (m)	9	9	12
lebar (sb Y) (m)	6	6	9
Berat Pile Cap (ton)	155.52	152.28	155.52
Berat Tanah di atas Pile Cap (ton)	-	-	-
Berat Tiang (ton)	276.72192	276.72192	276.72192
Beban Total (ton)	853.30192	850.06192	853.30192
Jumlah Tiang Baru	7	7	7
Cek	OK	OK	OK
EFISIENSI TIANG			
diameter Tiang (d) (m)	0.6	0.6	0.6
Jarak Antara Tiang (s) (m)	1.5	1.5	1.5
B	21.80140949	21.80140949	21.80140949
Jumlah Tiang dalam satu Baris (m)	6	6	8
Jumlah Tiang dalam satu Kolom (n)	4	6	4
Eg	0.616458686	0.596270195	0.60636344
Qa (ton)	141.1744	141.1744	141.1744
Qpg	2088.669663	2020.274067	2054.471875
Cek	AMAN	AMAN	AMAN
B			
Beban Aksial Kolom	421.06	421.06	421.06
Tebal Pile Cap (m)	1.2	1.2	1.2
B J Beton (ton/m)	2.4	2.4	2.4
Jumlah Tiang	28	28	28
panjang tiang (m)	17	17	17
diameter Tiang (d) (m)	0.5	0.5	0.5
dimensi pile cap :			
panjang (sb x) (m)	10	13	12
lebar (sb Y) (m)	6	0	0
Berat Pile Cap (ton)	172.8	187.92	197.64
Berat Tanah di atas Pile Cap (ton)	-	-	-
Berat Tiang (ton)	224.196	224.196	224.196
Beban Total (ton)	818.056	833.176	842.896
Jumlah Tiang Baru	8	8	8
Cek	OK	OK	OK
EFISIENSI TIANG			
diameter Tiang (d) (m)	0.5	0.5	0.5
Jarak Antara Tiang (s) (m)	1.5	1.5	1.5
B	18.43494882	18.43494882	18.43494882
Jumlah Tiang dalam satu Baris (m)	7	4	4
Jumlah Tiang dalam satu Kolom (n)	4	4	6
Eg	0.670804485	0.692750863	0.675681456
Qa (ton)	110.7460556	110.7460556	110.7460556
Qpg	2080.090622	2148.143865	2095.213569
Cek	AMAN	AMAN	AMAN

C			
Beban Aksial Kolom	421.06	421.06	421.06
Tebal Pile Cap (m)	1.2	1.2	1.2
B.J Beton (ton/m)	2.4	2.4	2.4
Jumlah Tiang	40	40	40
panjang tiang (m)	17	17	17
diameter Tiang (d) (m)	0.45	0.45	0.45
dimensi pile cap :			
panjang (sb. x) (m)	10.1	10.1	12.7
lebar (sb. Y) (m)	6.2	6.2	6.2
Berat Pile Cap (ton)	180.3456	166.8672	203.48064
Berat Tanah di atas Pile Cap (ton)	-	-	-
Berat Tiang (ton)	259.4268	259.4268	259.4268
Beban Total (ton)	860.8324	647.354	883.96744
Jumlah Tiang Baru	9	10	10
Cek	OK	OK	OK
EFISIENSI TIANG			
diameter Tiang (d) (m)	0.45	0.45	0.45
Jarak Antara Tiang (s) (m)	1.3	1.3	1.3
B	19.093492	19.093492	19.093492
Jumlah Tiang dalam satu Baris (m)	8	4	4
Jumlah Tiang dalam satu Kolom (n)	5	5	5
Eg	0.644649899	0.671167638	0.671167638
Qa (ton)	96.566775	96.566775	96.566775
Qpg	2490.066607	2582.498771	2582.498771
Cek	AMAN	AMAN	AMAN
D			
Beban Aksial Kolom	421.06	421.06	421.06
Tebal Pile Cap (m)	1.2	1.2	1.2
B.J Beton (ton/m)	2.4	2.4	2.4
Jumlah Tiang	70	70	70
panjang tiang (m)	17	17	17
diameter Tiang (d) (m)	0.35	0.35	0.35
dimensi pile cap :			
panjang (sb. x) (m)	10.0	12.0	10.0
lebar (sb. Y) (m)	7	6	8
Berat Pile Cap (ton)	201.6	201.6	201.6
Berat Tanah di atas Pile Cap (ton)	-	-	-
Berat Tiang (ton)	274.6401	274.6401	274.6401
Beban Total (ton)	897.3001	897.3001	897.3001
Jumlah Tiang Baru	13	13	13
Cek	OK	OK	OK
EFISIENSI TIANG			
diameter Tiang (d) (m)	0.35	0.35	0.35
Jarak Antara Tiang (s) (m)	1	1	1
B	19.29004622	19.29004622	19.29004622
Jumlah Tiang dalam satu Baris (m)	10	2	2
Jumlah Tiang dalam satu Kolom (n)	7	6	8
Eg	0.623364812	0.714221537	0.705290961
Qa (ton)	70.27798722	70.27798722	70.27798722
Qpg	3066.716526	3513.584146	3469.650532
Cek	AMAN	AMAN	AMAN

Tabel 5.10 Kapasitas Dukung Tiang Tunggal untuk variasi formasi A,B,C dan D

Formasi		Kapasitas dukung tunggal (ton)							
		L (m)							
		10	11	12	13	14	15	16	17
A (600mm)	1	113.5424	108.9266	112.7365	111.4177	123.3601	127.17	132.194	141.1744
	2	113.5424	108.9266	112.7365	111.4177	123.3601	127.17	132.194	141.1744
	3	113.5424	108.9266	112.7365	111.4177	123.3601	127.17	132.194	141.1744
B (500mm)	1	88.02467	85.36875	88.54364	87.62781	96.45033	99.62522	103.8119	110.7461
	2	88.02467	85.36875	88.54364	87.62781	96.45033	99.62522	103.8119	110.7461
	3	88.02467	85.36875	88.54364	87.62781	96.45033	99.62522	103.8119	110.7461
C (450mm)	1	76.2549	74.40034	77.25774	76.51591	83.9479	86.8053	90.5733	96.56678
	2	76.2549	74.40034	77.25774	76.51591	83.9479	86.8053	90.5733	96.56678
	3	76.2549	74.40034	77.25774	76.51591	83.9479	86.8053	90.5733	96.56678
D (350mm)	1	54.69357	54.08454	56.30696	55.8582	60.84797	63.07039	66.00106	70.278
	2	54.69357	54.08454	56.30696	55.8582	60.84797	63.07039	66.00106	70.278
	3	54.69357	54.08454	56.30696	55.8582	60.84797	63.07039	66.00106	70.278

Tabel 5.11 Kapasitas Dukung Tiang Kelompok untuk variasi formasi A,B,C dan D

Formasi		Kapasitas dukung kelompok (ton)							
		L (m)							
		10	11	12	13	14	15	16	17
A (600mm)	1	1679.855	1611.565	1667.932	1648.42	1825.108	1881.475	1955.805	2088.67
	2	1624.847	1558.792	1613.313	1594.441	1765.343	1819.864	1891.76	2020.274
	3	1652.351	1585.179	1640.623	1621.43	1795.226	1850.67	1923.783	2054.472
B (500mm)	1	1653.326	1603.441	1663.073	1645.872	1811.581	1871.213	1949.849	2080.091
	2	1707.417	1655.9	1717.483	1699.719	1870.849	1932.433	2013.642	2148.144
	3	1665.346	1615.098	1675.164	1657.838	1824.752	1884.818	1964.026	2095.214
C (450mm)	1	1966.305	1918.484	1992.165	1973.036	2164.677	2238.358	2335.519	2490.067
	2	2047.193	1997.404	2074.116	2054.2	2253.725	2330.436	2431.595	2592.5
	3	2047.193	1997.404	2074.116	2054.2	2253.725	2330.436	2431.595	2592.5
D (350mm)	1	2386.66	2360.084	2457.063	2437.481	2655.219	2752.199	2880.084	3066.717
	2	2734.433	2703.984	2815.095	2792.659	3042.125	3153.236	3299.756	3513.584
	3	2700.241	2670.173	2779.895	2757.74	3004.086	3113.808	3258.496	3469.651

LAMPIRAN 6

Hasil Test Drilling

TUGAS AKHIR

Tes Drilling

PROJECT: Jembatan Bantar, Kali Progo, Yogyakarta

LOCATION: ABUTMENT I

Depth: 29.00 m

Point Coordinate: Vertical

Hole Incination: Vertical

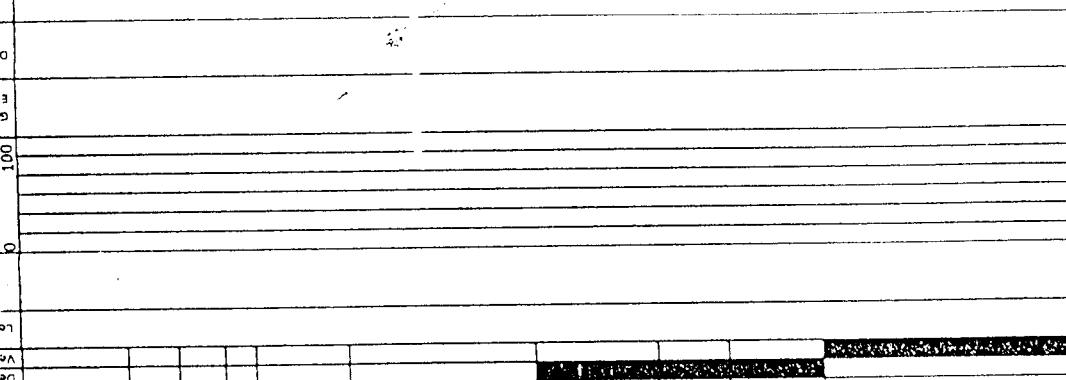
Drilled by: Mukherob

Logged By: Anung Priyoko, SI

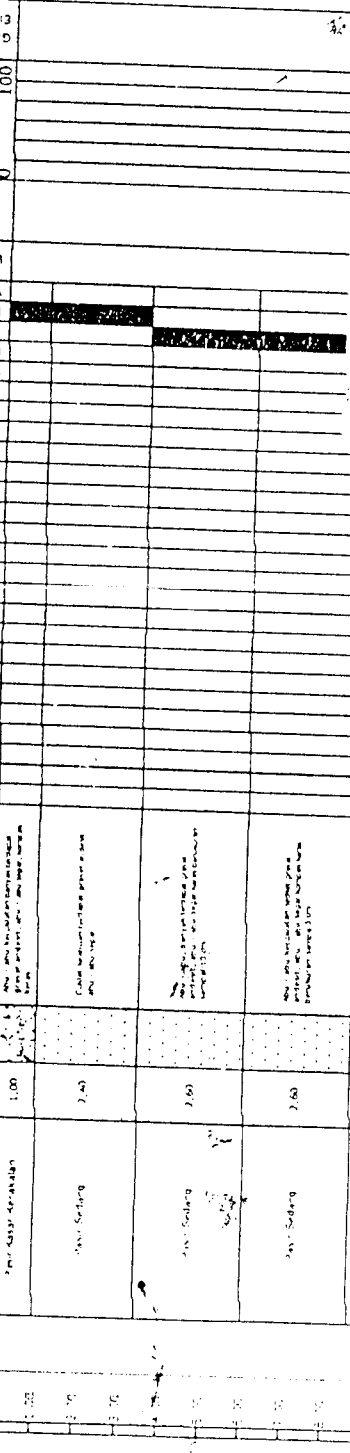
Date	Depth (m)	Soil Sample	Rock / Soil Description	The Key Section	Rock		Soil		Comp. Recovery		RQD %	Permeability Test		Standard Penetration Test
					Core Length (m)	Recovery (%)	Core Length (m)	Recovery (%)	Core Length (m)	Recovery (%)		k (cm/sec)	Lugeon Value	
	0.00		Ground surface in concrete and gravel, top of foundation								100			
	2.00		Clayey sandstone, medium to coarse, sandy, silty, weathered, friable											2.00
	2.45		Clayey sandstone, medium to coarse, sandy, silty, weathered, friable											2.45
	4.00		Clayey sandstone, medium to coarse, sandy, silty, weathered, friable											4.00
	4.45		Clayey sandstone, medium to coarse, sandy, silty, weathered, friable											4.45
	5.00		Clayey sandstone, medium to coarse, sandy, silty, weathered, friable											5.00
	5.45		Clayey sandstone, medium to coarse, sandy, silty, weathered, friable											5.45
	8.00		Clayey sandstone, medium to coarse, sandy, silty, weathered, friable											8.00
	8.45		Clayey sandstone, medium to coarse, sandy, silty, weathered, friable											8.45
	10.00		Clayey sandstone, medium to coarse, sandy, silty, weathered, friable											10.00
	10.45		Clayey sandstone, medium to coarse, sandy, silty, weathered, friable											10.45
	12.00		Clayey sandstone, medium to coarse, sandy, silty, weathered, friable											12.00
	12.45		Clayey sandstone, medium to coarse, sandy, silty, weathered, friable											12.45
	14.00		Clayey sandstone, medium to coarse, sandy, silty, weathered, friable											14.00
	14.45		Clayey sandstone, medium to coarse, sandy, silty, weathered, friable											14.45
	15.00		Clayey sandstone, medium to coarse, sandy, silty, weathered, friable											15.00
	15.45		Clayey sandstone, medium to coarse, sandy, silty, weathered, friable											15.45
	18.00		Clayey sandstone, medium to coarse, sandy, silty, weathered, friable											18.00
	18.45		Clayey sandstone, medium to coarse, sandy, silty, weathered, friable											18.45
	20.00		Clayey sandstone, medium to coarse, sandy, silty, weathered, friable											20.00
	20.45		Clayey sandstone, medium to coarse, sandy, silty, weathered, friable											20.45
	22.00		Clayey sandstone, medium to coarse, sandy, silty, weathered, friable											22.00
	22.45		Clayey sandstone, medium to coarse, sandy, silty, weathered, friable											22.45
	24.00		Clayey sandstone, medium to coarse, sandy, silty, weathered, friable											24.00
	24.45		Clayey sandstone, medium to coarse, sandy, silty, weathered, friable											24.45
	26.00		Clayey sandstone, medium to coarse, sandy, silty, weathered, friable											26.00
	26.45		Clayey sandstone, medium to coarse, sandy, silty, weathered, friable											26.45
	28.00		Clayey sandstone, medium to coarse, sandy, silty, weathered, friable											28.00
	28.45		Clayey sandstone, medium to coarse, sandy, silty, weathered, friable											28.45

LOCATION: ABUTMENT 1
 Average Core Recovery: (%)
 Date:
 Core Recovered: (%)
 Coordinate: Vertical
 Drilled by: Mukharob
 Logged By: Anung Priyoko, ST

Depth (m)	Rock / Soil Type	Thickness (m)	Column Section	Rock / Soil Description	Rock															Soil			Core Recovery		Permeability Test			Standard Penetration Test									
					Medium					Hardness					Strength					Consistency	Length (m)	%	RQD (%)	Elevation (m)	Depth (m)	k (cm/sec) Lugeon Value	Depth (m)	N Value (blows / ft)									
					High	Moderate	Slight	Fresh	Loose	Slightly Loose	Moderate	Compact	Well Compacted	Very Weak	Moderate	Very Hard	Hard	Very Hard	Very Soft	Soft									Firm	Stiff	Very Stiff	Hard	Very Loose	Loose	Moderate	Dense	Very dense
1.00 - 1.20	Leirung	0.20		Gravel kerucutan mengambang gravel, ukuran butirannya < 5 mm																														2.00 2.45	8		
1.20 - 1.35	Leirung	0.15		Galau kerucutan, yaitu mengambang gravel pasir																														4.00 4.45	45		
1.35 - 1.45	Pasir, leirung	0.10		Abu - abu gunung																														5.00 6.45	> 60		
1.45 - 1.60	Batu pasir	0.15		Pasir kerucutan dengan 2% pasir																														8.00 8.45	> 60		
1.60 - 1.80	pasir	0.20		Ujung gunung dengan pasir besar abu - abu gunung dengan butirannya > 5 mm, materialnya kasar dengan pasir halus, pasir kasar sedang																															10.00 10.45	22	
1.80 - 2.10	Pasir dengan kerucutan	0.30		Abu - abu kerucutan dengan gravel anduh, abu - abu kerucutan kerucutan pasir kerucutan hingga 10 cm, kerucutan dengan pasir halus abu - abu gunung ukuran 3 - 8 mm																															12.00 12.45	45	
2.10 - 2.30	Pasir kerucutan	0.20		Abu - abu kerucutan dengan pasir kerucutan																																14.00 14.45	31
2.30 - 2.50	Pasir kerucutan	0.20		Abu - abu kerucutan dengan pasir kerucutan																																16.00 16.45	32
2.50 - 2.70	Pasir kerucutan	0.20		Abu - abu kerucutan dengan pasir kerucutan																																18.00 18.45	29
2.70 - 2.90	Pasir kerucutan	0.20		Abu - abu kerucutan dengan pasir kerucutan																																20.00 20.45	35
2.90 - 3.10	Pasir kerucutan	0.20		Abu - abu kerucutan dengan pasir kerucutan																																22.00 22.45	> 60
3.10 - 3.30	Pasir kerucutan	0.20		Abu - abu kerucutan dengan pasir kerucutan																																24.00 24.45	> 60
3.30 - 3.50	Pasir kerucutan	0.20		Abu - abu kerucutan dengan pasir kerucutan																																26.00 26.45	> 60
3.50 - 3.70	Pasir kerucutan	0.20		Abu - abu kerucutan dengan pasir kerucutan																																28.00 28.45	> 60



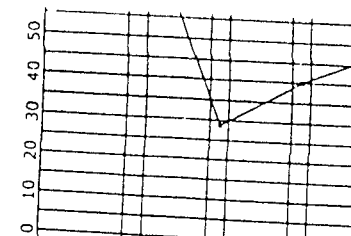
LOCATION		PIER 2		Point Coordinate		Hole Inclination		Vertical											
Average Core Recovery (%)		Date		Soil Sample		Drilled by		Mukharob		Logged By		Anung Pnyoko, ST							
Depth (m)	Rock / Soil Type	Thickness (m)	Column Section	Rock / Soil Description	Rock			Soil				Core Recovery		RQD %		Permeability Test		Standard Penetration Test	
					Weathering	Compactness	Hardness	Consistency	Moisture Content	Grain Density	Length (m)	%	Ground Water Elevation (m)	Depth (m)	k (cm/sec)	Logeon Value	Depth (m)	Ni Value (blows / ft)	
0.00 - 1.00	Very loose sand	1.00	1	Very loose sand with some silt and clay. Moisture content is high.	Crumbly	Loose	Very Weak	Very Soft	High	Very Low	0.00	0	1.00	2.00	>60	>60	2.00	>60	16
1.00 - 2.45	Very soft clay	1.45	2	Very soft clay with some sand. Moisture content is high.	Crumbly	Loose	Very Weak	Very Soft	High	Very Low	0.00	0	1.00	4.00	>60	>60	4.00	16	16
2.45 - 3.60	Very soft clay	1.15	3	Very soft clay with some sand. Moisture content is high.	Crumbly	Loose	Very Weak	Very Soft	High	Very Low	0.00	0	1.00	6.00	>60	>60	6.00	28	28
3.60 - 4.45	Very soft clay	0.85	4	Very soft clay with some sand. Moisture content is high.	Crumbly	Loose	Very Weak	Very Soft	High	Very Low	0.00	0	1.00	8.00	>60	>60	8.00	35	35
4.45 - 6.00	Very soft clay	1.55	5	Very soft clay with some sand. Moisture content is high.	Crumbly	Loose	Very Weak	Very Soft	High	Very Low	0.00	0	1.00	10.00	>60	>60	10.00	41	41
6.00 - 8.00	Very soft clay	2.00	6	Very soft clay with some sand. Moisture content is high.	Crumbly	Loose	Very Weak	Very Soft	High	Very Low	0.00	0	1.00	12.00	>60	>60	12.00	45	45
8.00 - 10.00	Very soft clay	2.00	7	Very soft clay with some sand. Moisture content is high.	Crumbly	Loose	Very Weak	Very Soft	High	Very Low	0.00	0	1.00	14.00	>60	>60	14.00	50	50
10.00 - 14.45	Very soft clay	4.45	8	Very soft clay with some sand. Moisture content is high.	Crumbly	Loose	Very Weak	Very Soft	High	Very Low	0.00	0	1.00	16.00	>60	>60	16.00	>60	>60
14.45 - 18.00	Very soft clay	3.55	9	Very soft clay with some sand. Moisture content is high.	Crumbly	Loose	Very Weak	Very Soft	High	Very Low	0.00	0	1.00	18.00	>60	>60	18.00	59	59
18.00 - 20.00	Very soft clay	2.00	10	Very soft clay with some sand. Moisture content is high.	Crumbly	Loose	Very Weak	Very Soft	High	Very Low	0.00	0	1.00	20.00	>60	>60	20.00	>60	>60
20.00 - 22.00	Very soft clay	2.00	11	Very soft clay with some sand. Moisture content is high.	Crumbly	Loose	Very Weak	Very Soft	High	Very Low	0.00	0	1.00	22.00	>60	>60	22.00	>60	>60
22.00 - 24.00	Very soft clay	2.00	12	Very soft clay with some sand. Moisture content is high.	Crumbly	Loose	Very Weak	Very Soft	High	Very Low	0.00	0	1.00	24.00	>60	>60	24.00	>60	>60
24.00 - 24.45	END OF HOLE	0.45	13																



SOIL DATA PIER 3

Average
Blow Count

Date	Depth (m)	Soil Sample	Rock / Soil Description	Column Section	Thickness (m)	Rock / Soil Type	Rock		Soil		Core Recovery %	PQD %	Permeability Test			Standard Penetration Test	
							Weathering	Compressive Strength	Consistency	Moisture Content			Grain Density	Grain Specific Weight	Grain Void Ratio	Grain Porosity	Grain Permeability
	0.00 - 0.50		Very loose sand		0.50	Very loose sand	Very loose	Very loose	Very loose	Very loose	0	0	2.00 2.45	> 60			
	0.50 - 1.00		Loose sand		1.00	Loose sand	Loose	Loose	Loose	Loose	0	0	4.00 4.45	29			
	1.00 - 1.50		Medium sand		1.50	Medium sand	Medium	Medium	Medium	Medium	0	0	6.00 6.45	40			
	1.50 - 2.00		Hard sand		2.00	Hard sand	Hard	Hard	Hard	Hard	0	0	8.00 8.45	45			
	2.00 - 2.50		Very hard sand		2.50	Very hard sand	Very hard	Very hard	Very hard	Very hard	0	0	10.00 10.45	28			
	2.50 - 3.00		Very hard sand		3.00	Very hard sand	Very hard	Very hard	Very hard	Very hard	0	0	12.00 12.45	25			
	3.00 - 3.50		Very hard sand		3.50	Very hard sand	Very hard	Very hard	Very hard	Very hard	0	0	14.00 14.45	35			
	3.50 - 4.00		Very hard sand		4.00	Very hard sand	Very hard	Very hard	Very hard	Very hard	0	0	16.00 16.45	41			
	4.00 - 4.50		Very hard sand		4.50	Very hard sand	Very hard	Very hard	Very hard	Very hard	0	0	18.00 18.45	52			
	4.50 - 5.00		Very hard sand		5.00	Very hard sand	Very hard	Very hard	Very hard	Very hard	0	0	20.00 20.45	58			
	5.00 - 5.50		Very hard sand		5.50	Very hard sand	Very hard	Very hard	Very hard	Very hard	0	0	22.00 22.45	> 60			
	5.50 - 6.00		Very hard sand		6.00	Very hard sand	Very hard	Very hard	Very hard	Very hard	0	0	24.00 24.45	> 60			
	6.00 - 6.50		Very hard sand		6.50	Very hard sand	Very hard	Very hard	Very hard	Very hard	0	0	26.00 26.45	> 60			



END OF HOLE

LOCATION: PIER 4

Asking Date
Received Date

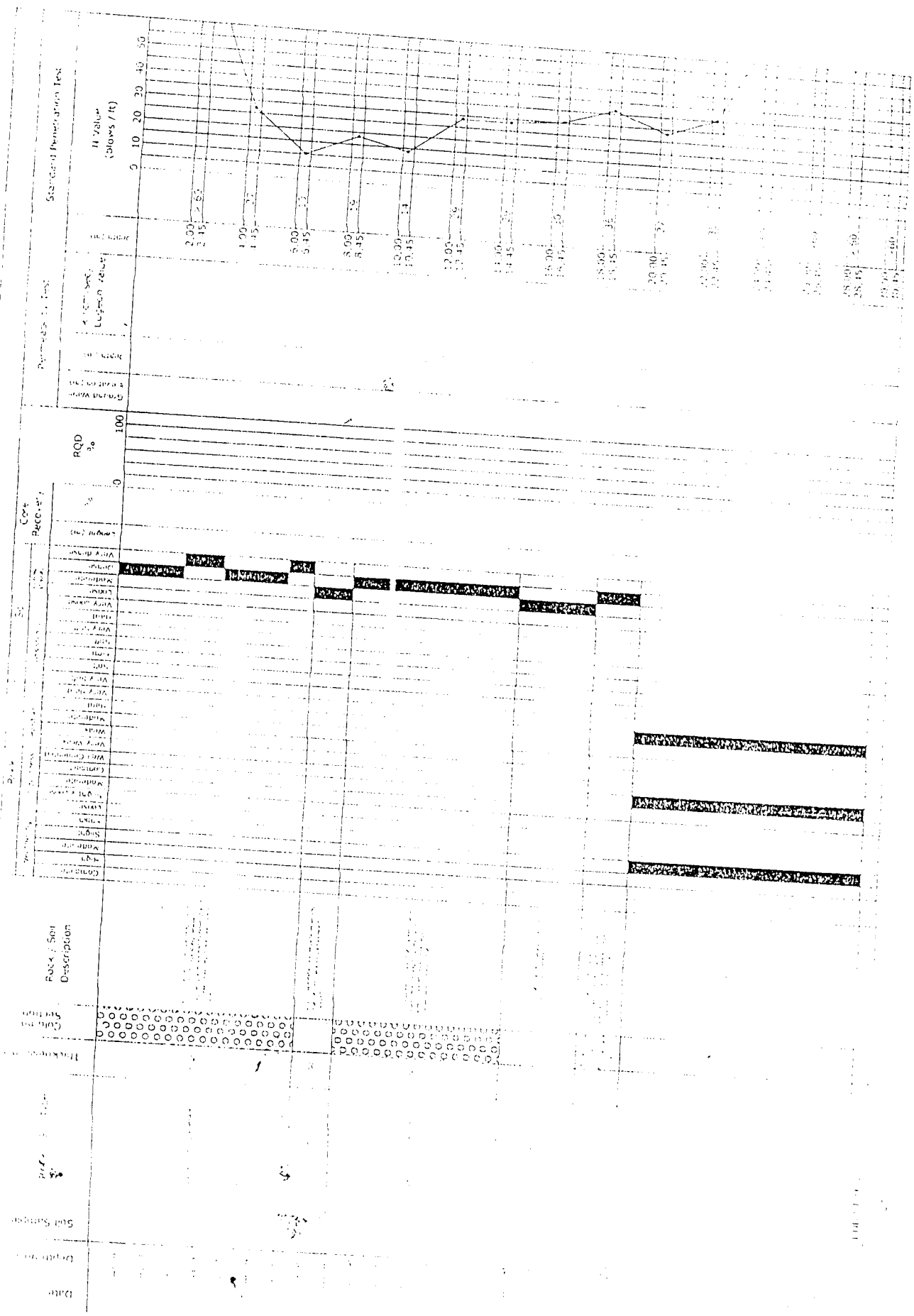
Point
Coordinate

Hole Inclination

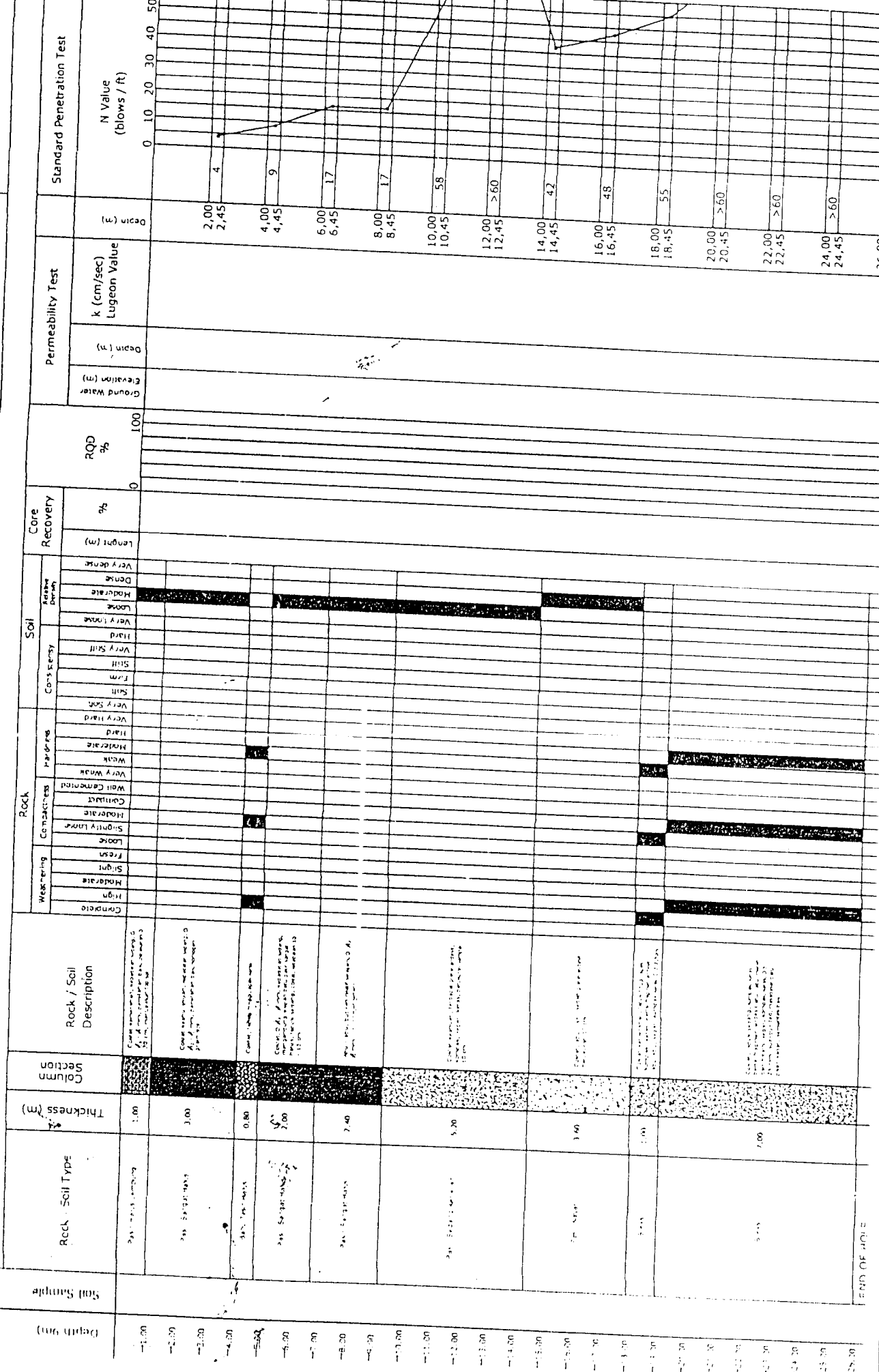
Vertical

Drilled by Mukharob

Logged By Atung Priyoko, ST



STATION	ABUTMENT 2		
Point Coordinate		Hole Inclination	Vertical
Drilled by	Mukharob	Logged By	Anung Priyoko, ST



END OF LOG

LAMPIRAN 7

Hasil Settlement

TEGAS AKHIR

**REPUBLIK INDONESIA
DEPARTEMEN PEKERJAAN UMUM
DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA**



**SNVT PEMBANGUNAN JALAN DAN JEMBATAN PROP. DIY
BAGIAN PELAKSANA KEGIATAN PEMBANGUNAN JEMBATAN PROP. DIY
APBN TAHUN 2006 DAN APBN TAHUN JAMAK**

**NO. KONTRAK : KU.08.08-BM.P2/183
NAMA PAKET : JEMBATAN BANTAR III
PROPINSI : DI YOGYAKARTA**

**BACK UP KUALITAS
SERTIFIKAT BULANAN**

**NOMOR : 06 (Enam)
BULAN : November 2006**

KONTRAKTC :



PT YASA PATRIA PERKASA

KONSULTAN :



PT HERDA CARTER INDONESIA

REPUBLIK INDONESIA
DEPARTEMEN PEKERJAAN UMUM
DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA


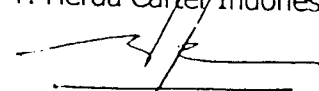
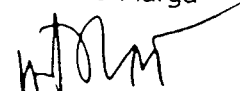


SNVT PEMBANGUNAN JALAN DAN JEMBATAN PROP. DIY
BAGIAN PELAKSANA KEGIATAN PEMBANGUNAN JEMBATAN PROP. DIY
APBN TAHUN 2006 DAN APBN TAHUN JAMAK

NO. KONTRAK : KU.08.08-BM.P2/183
NAMA PAKET : JEMBATAN BANTAR III
PROPINSI : DI YOGYAKARTA

**BACK UP KUALITAS
SERTIFIKAT BULANAN**

NOMOR : 06 (Enam)
BULAN : November 2006

No.	Uraian	Nama dan Jembatan
1	Diajukan Oleh	Kontraktor PT. Yasa Patria Perkasa  Nanan Setiana, Amd General Superintendent
1	Dikoreksi Oleh	Konsultan Supervisi PT. Herda Carter Indonesia  Ir. Noorhan Fitri Site Engineer
1	Disetujui Oleh	Koordinator Lapangan PU. Bina Marga  Ir. Krido Lucky Widiantoro, MM NIP. 110 041 517

TEST RESULT

From the result of loading test, the following can be observed :


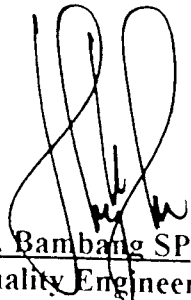
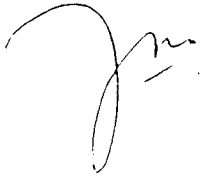
A. Location at Pier 2

1. At loading of 160 Ton (100 % x design load) :

- Total Settlement = 1.75 mm.
- Permanent Settlement = 0.28 mm.

2. At loading of 320 Ton (200 % x design load) :

- Total Settlement = 7.55 mm.
- Permanent Settlement = 4.02 mm.

Prepared by	Checked by	Approved by
Contractor	Consultant	Project
PT. Yasa Patria Perkasa	PT. Herda Carter Indonesia	
		
<u>Iswarinta, ST</u> Quality Control	<u>Ir. Bambang SP</u> Quality Engineer	<u>Widarto, ST</u> Quality Engineer

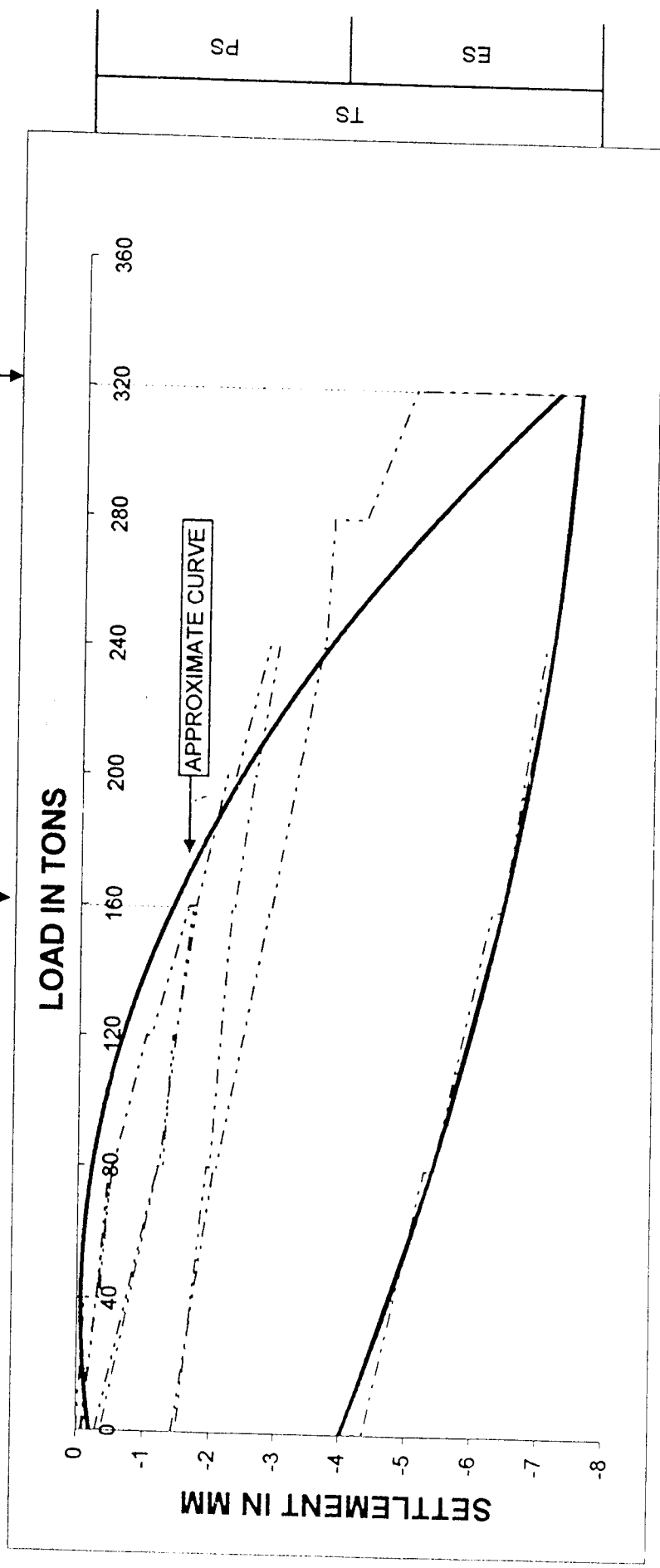
BANTAR III BRIDGE YOGYAKARTA

TS	=	1.75
PS	=	0.28
ES	=	1.47

Working Load

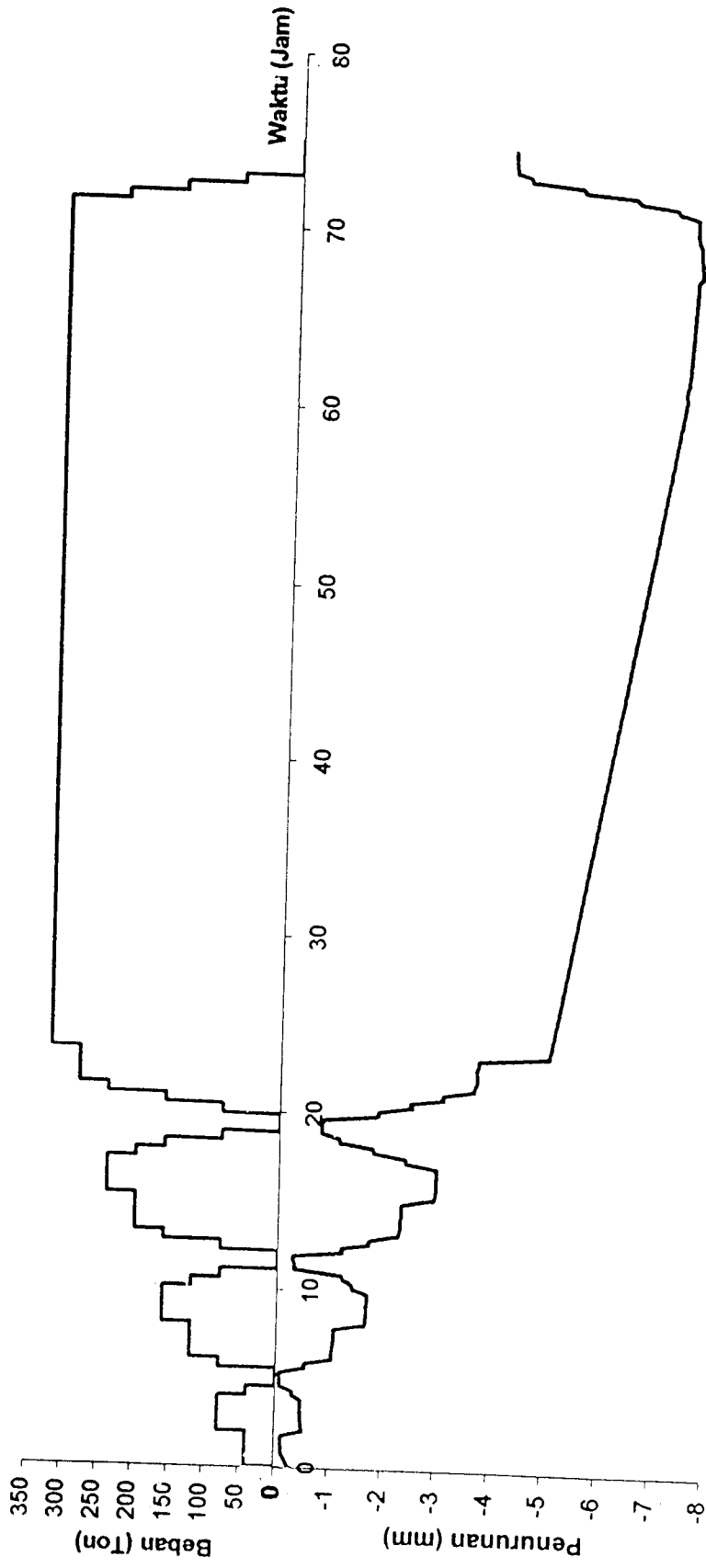
TS	=	7.55
PS	=	4.02
ES	=	3.53

2 x Working Load



- NOTE
- Total settlement = 7.55 mm
 - Permanent settlement = 4.02 mm < 6.5 mm Ok !
 - PS = 4.02 mm untuk beban 320 ton
 - Penurunan = 4.02 : 320 = 0.011 mm / ton
 - Elastis settlement = 3.53 mm

GRAFIK HUBUNGAN BEBAN, WAKTU DAN PENURUNAN



RECORD OF PILE TEST

Project : JEMBATAN BANTAR III YOGYAKARTA
 Test Pile No. : 8
 Dated Installed : 18 September 2006
 Size of Pile : 80 Cm
 Working Load : 160 Tons
 Length of Pile : 15 Meter
 Description of Pile : Reaction System

Location : Pier 2
 Date of Testing : 17 ~ 20 November 2006
 Test Load : 320 Tons
 Ground Level : + 38.30 Meter

Date	Time	Test Load (Tons)	SETTLEMENT READINGS (MM)												
			Tiang Uji				Tiang Reaksi				LEVEL RIAP				
			Dial No. 1	Dial No. 2	Dial No. 3	Dial No. 4	Average Settlement (MM)	Dial No. 1	Dial No. 2	Dial No. 3	Dial No. 4	Average Settlement (MM)	Scale A	Scale B	
17-Oct-06	13.20	0 Ton	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
	13.21	40 Ton	0.08	0.05	0.56	0.48	0.01	0.01	0.04	0.01	0.07	0.00	0.07		
	13.36	25%	0.04	0.03	0.56	0.42	0.09	0.01	0.07	0.01	0.11	0.00	0.11		
	13.51		0.04	0.03	0.49	0.33	0.17	0.00	0.10	0.00	0.18	0.00	0.18		
	14.06		0.04	0.03	0.43	0.20	0.24	0.00	0.12	0.01	0.12	0.00	0.12		
	14.21		0.04	0.03	0.37	0.10	0.26	0.00	0.09	0.02	0.13	0.00	0.13		
	14.36		0.04	0.16	0.29	0.03	0.20	0.02	0.06	0.01	0.09	0.00	0.09		
	14.51		0.08	0.16	0.25	0.00	0.13	0.02	0.06	0.01	0.09	0.00	0.09		
	15.06		0.08	0.15	0.24	0.00	0.13	0.03	0.06	0.01	0.09	0.00	0.09		
	15.21		0.09	0.15	0.25	0.00	0.13	0.03	0.06	0.01	0.09	0.00	0.09		
	15.22	80 Ton	0.47	0.47	0.41	0.64	0.09	0.09	0.05	0.00	0.14	0.00	0.14		
	15.37	50%	0.51	0.43	0.44	0.64	0.09	0.09	0.08	0.01	0.18	0.00	0.18		
	15.52		0.51	0.40	0.45	0.60	0.09	0.09	0.11	0.01	0.25	0.00	0.25		
	16.07		0.51	0.38	0.45	0.59	0.09	0.10	0.13	0.01	0.19	0.00	0.19		
	16.22		0.53	0.35	0.45	0.57	0.09	0.10	0.10	0.01	0.20	0.00	0.20		

Date	Time	Test Load (Tons)	SETTLEMENT READINGS (MM)												LEVEL READ	
			Tiang Uji				Tiang Reaksi				Average Settlement (MM)	Scale A	Scale B			
			Dial No. 1	Dial No. 2	Dial No. 3	Dial No. 4	Average Settlement (MM)	Dial No. 1	Dial No. 2	Dial No. 3				Dial No. 4	Average Settlement (MM)	
	16.37		0.53	0.32	0.47	0.57	0.48	0.08	0.10	0.07	0.01	0.16				
	16.52		0.54	0.29	0.48	0.55	0.47	0.08	0.11	0.07	0.00	0.16				
	17.07		0.54	0.28	0.49	0.55	0.47	0.08	0.11	0.07	0.00	0.16				
	17.22		0.54	0.28	0.49	0.55	0.47	0.08	0.11	0.07	0.00	0.16				
	17.23	40 Ton	0.38	0.39	0.45	0.11	0.33	0.13	0.05	0.00	0.00	0.05				
	17.38	25%	0.36	0.36	0.45	0.09	0.32	0.13	0.05	0.00	0.00	0.05				
	17.53		0.33	0.35	0.42	0.09	0.30	0.12	0.05	0.00	0.00	0.04				
	17.54	0 Ton	0.12	0.08	0.12	0.04	0.09	0.02	0.00	0.00	0.00	0.01				
	18.09	0%	0.12	0.06	0.10	0.04	0.08	0.02	0.00	0.00	0.00	0.01				
	18.24		0.12	0.05	0.09	0.05	0.07	0.02	0.00	0.00	0.00	0.01				
	18.39		0.11	0.05	0.08	0.05	0.07	0.02	0.00	0.00	0.00	0.01				
	18.54		0.11	0.05	0.08	0.05	0.07	0.02	0.00	0.00	0.00	0.01				
	18.55	80 Ton	0.52	0.54	0.59	0.42	0.52	0.25	0.10	0.01	0.03	0.10				
	19.10	50%	0.51	0.55	0.62	0.43	0.53	0.24	0.10	0.02	0.03	0.10				
	19.25		0.53	0.55	0.62	0.43	0.53	0.26	0.10	0.02	0.03	0.10				
	19.26	120 Ton	0.98	1.05	1.11	0.89	1.01	0.46	0.15	0.02	0.03	0.17				
	19.41	75%	0.99	1.03	1.11	1.05	1.05	0.50	0.16	0.02	0.03	0.18				
	19.56		0.99	1.04	1.13	0.98	1.04	0.50	0.16	0.02	0.02	0.18				
	20.11		1.01	1.00	1.18	1.00	1.05	0.49	0.12	0.02	0.02	0.16				
	20.26		1.04	1.03	1.14	1.00	1.05	0.49	0.11	0.02	0.01	0.16				
	20.41		1.04	1.09	1.14	1.00	1.07	0.49	0.11	0.02	0.01	0.16				
	20.56		1.05	1.08	1.15	1.01	1.07	0.49	0.11	0.02	0.01	0.16				
	21.11		1.06	1.07	1.16	1.00	1.07	0.49	0.12	0.02	0.01	0.16				
	21.26		1.04	1.06	1.18	1.00	1.07	0.48	0.12	0.03	0.01	0.16				

LOCATION PIER 5

Point Coordinate

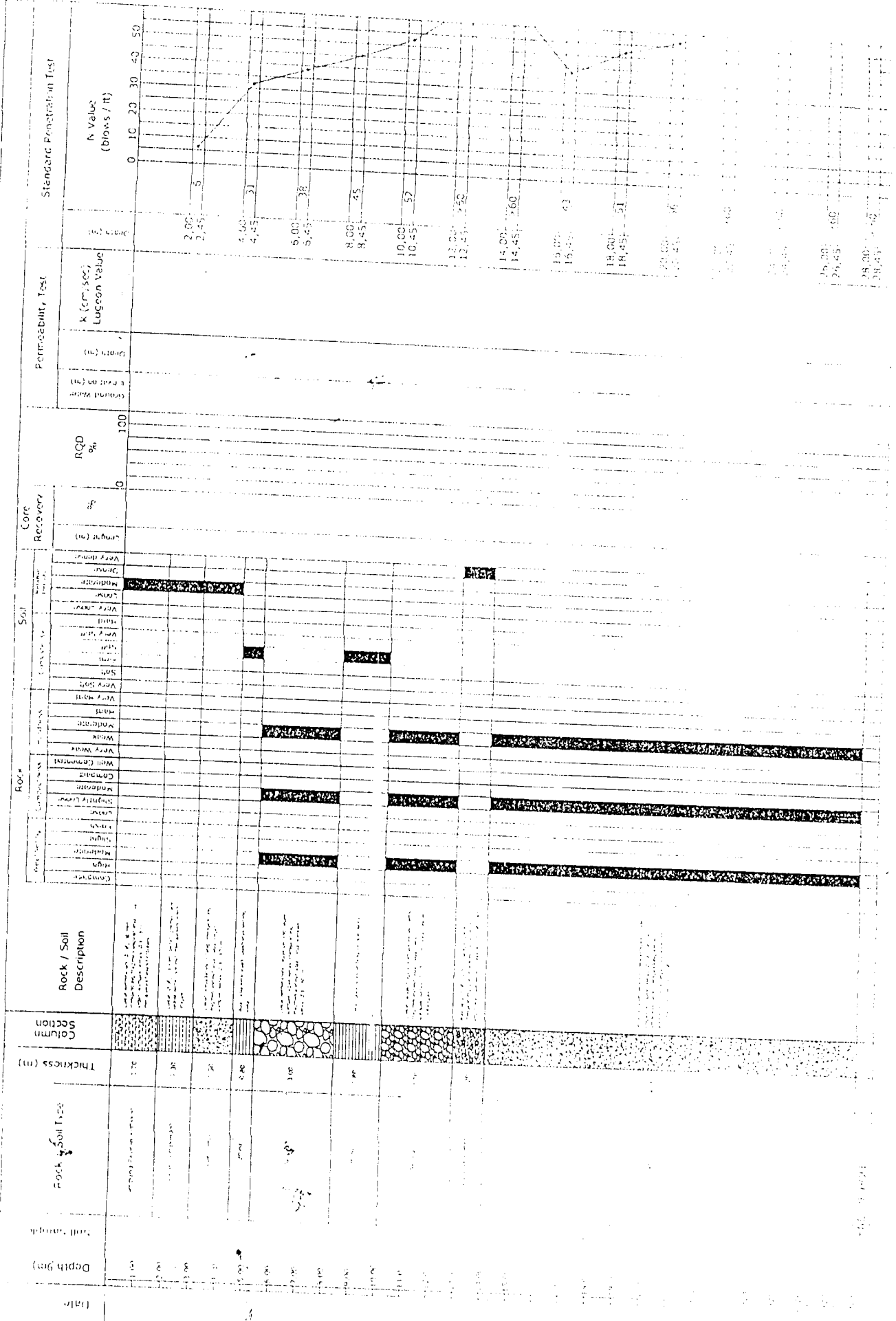
Hole Indicator Vertical

Average Core Recovery (%)

Drilled by Mukharob

Logged By

Anung Priyoko, ST



Date	Time	Test Load (Tons)	SETTLEMENT READINGS (MM)												LEVEL READ	
			Tiang Uji						Tiang Reaksi						Scale A	Scale B
			Dial No. 1	Dial No. 2	Dial No. 3	Dial No. 4	Average Settlement (MM)	Dial No. 1	Dial No. 2	Dial No. 3	Dial No. 4	Average Settlement (MM)				
	2.03	160 Ton	1.42	1.95	1.75	1.68	1.70	0.80	0.26	0.05	0.04	0.29				
	2.18	100%	1.30	2.00	1.78	1.67	1.69	0.82	0.30	0.06	0.14	0.33				
	2.33		1.43	2.01	1.78	1.70	1.73	0.87	0.30	0.05	0.14	0.34				
	2.34	200 Ton	1.97	2.39	2.16	2.23	2.19	0.15	0.37	0.15	0.26	0.23				
	2.49	125%	2.05	2.46	2.24	2.29	2.26	0.14	0.37	0.15	0.26	0.23				
	3.04		2.06	2.48	2.26	2.30	2.28	0.14	0.37	0.15	0.26	0.23				
	3.19		2.09	2.49	2.27	2.33	2.30	0.14	0.38	0.15	0.27	0.24				
	3.34		2.09	2.49	2.27	2.33	2.30	0.14	0.37	0.15	0.27	0.23				
	3.49		2.09	2.50	2.28	2.35	2.31	0.17	0.37	0.15	0.27	0.24				
	4.04		2.09	2.50	2.29	2.35	2.31	0.17	0.37	0.15	0.27	0.24				
	4.19		2.09	2.50	2.28	2.35	2.31	0.17	0.37	0.15	0.27	0.24				
	4.34		2.08	2.51	2.29	2.36	2.31	0.17	0.36	0.14	0.26	0.23				
	4.36	240 Ton	2.64	3.05	2.73	2.86	2.82	0.64	0.42	0.27	0.42	0.44				
	4.51	150%	2.71	3.17	2.82	2.97	2.92	0.69	0.43	0.28	0.43	0.46				
	5.06		2.72	3.21	2.83	2.98	2.94	0.73	0.44	0.28	0.43	0.47				
	5.21		2.74	3.23	2.85	3.00	2.96	0.73	0.44	0.28	0.43	0.47				
	5.36		2.74	3.24	2.85	3.00	2.96	0.74	0.44	0.28	0.43	0.47				
	5.51		2.74	3.25	2.86	3.00	2.96	0.74	0.44	0.28	0.43	0.47				
	6.06		2.74	3.25	2.86	2.99	2.96	0.75	0.45	0.28	0.43	0.48				
	6.21		2.74	3.26	2.85	3.00	2.96	0.75	0.44	0.28	0.42	0.47				
	6.36		2.74	3.25	2.85	3.01	2.96	0.75	0.42	0.28	0.42	0.47				
	6.38	200 Ton	2.48	2.90	2.40	2.70	2.62	0.62	0.42	0.24	0.39	0.42				
	6.53	125%	2.47	2.85	2.35	2.79	2.62	0.61	0.41	0.24	0.38	0.41				
	7.08		2.47	2.85	2.33	2.78	2.61	0.61	0.41	0.24	0.38	0.41				

Date	Time	Test Load (Tons)	SETTLEMENT READINGS (MM)												LEVEL READ	
			Tiang Uji						Tiang Reaksi						Scale A	Scale B
			Dial No. 1	Dial No. 2	Dial No. 3	Dial No. 4	Average Settlement (MM)	Dial No. 1	Dial No. 2	Dial No. 3	Dial No. 4	Average Settlement (MM)				
	7.09	160 Ton	2.15	2.52	2.11	2.51	2.32	0.16	0.31	0.10	0.23	0.20				
	7.24	100%	2.14	2.50	2.10	2.49	2.31	0.15	0.31	0.10	0.24	0.20				
	7.39		2.13	2.49	2.07	2.46	2.29	0.15	0.30	0.10	0.24	0.20				
	7.40	80 Ton	1.90	2.15	1.74	2.10	1.97	0.79	0.20	0.03	0.14	0.29				
	7.55	50%	1.88	2.13	1.70	2.08	1.95	0.78	0.20	0.03	0.14	0.29				
	8.10		1.86	2.11	1.69	2.05	1.93	0.78	0.21	0.03	0.13	0.29				
	8.12	0 Ton	1.33	1.76	1.30	1.55	1.49	0.16	0.02	0.03	0.05	0.07				
	8.27	0%	1.30	1.75	1.28	1.53	1.47	0.15	0.02	0.03	0.05	0.06				
	8.42		1.28	1.70	1.25	1.52	1.44	0.11	0.02	0.03	0.05	0.05				
	8.57		1.27	1.70	1.26	1.52	1.44	0.10	0.02	0.03	0.05	0.05				
	9.12		1.25	1.68	1.26	1.50	1.42	0.10	0.02	0.03	0.05	0.05				
	9.13	80 Ton	1.98	2.20	1.85	2.15	2.05	0.52	0.16	0.02	0.06	0.19				
	9.28	50%	1.99	2.21	1.92	2.16	2.07	0.56	0.19	0.02	0.05	0.21				
	9.43		2.00	2.21	1.94	2.16	2.08	0.57	0.18	0.02	0.05	0.21				
	9.44	160 Ton	2.78	3.01	2.80	2.93	2.88	0.19	0.31	0.15	0.25	0.23				
	9.59	100%	2.78	3.01	2.81	2.93	2.88	0.21	0.33	0.16	0.25	0.24				
	10.14		2.79	3.03	2.81	2.95	2.90	0.27	0.36	0.16	0.26	0.26				
	10.15	240 Ton	3.51	3.84	3.60	3.63	3.65	1.87	0.45	0.35	0.47	0.79				
	10.30	150%	3.52	3.85	3.62	3.65	3.66	1.92	0.45	0.35	0.48	0.80				
	10.45		3.52	3.87	3.63	3.66	3.67	1.94	0.45	0.35	0.48	0.81				
	10.46	280 Ton	4.23	4.48	4.02	4.25	4.25	2.56	0.50	0.49	0.63	1.05				
	11.01	175%	4.24	4.48	4.05	4.30	4.27	2.77	0.50	0.52	0.69	1.12				

Date	Time	Test Load (Tons)	SETTLEMENT READINGS (MM)												LEVEL READ	
			Tiang Uji				Tiang Reaksi				Average Settlement (MM)	Scale A	Scale B			
			Dial No. 1	Dial No. 2	Dial No. 3	Dial No. 4	Dial No. 1	Dial No. 2	Dial No. 3	Dial No. 4						
	11.16		2.24	4.49	4.10	4.32	3.79	2.77	0.50	0.52	0.79	1.15				
	11.31		3.94	4.48	4.11	4.33	4.22	2.80	0.49	0.52	0.80	1.15				
	11.46		3.95	4.51	4.12	4.35	4.23	2.80	0.49	0.52	0.80	1.15				
	12.01		3.95	4.52	4.11	4.35	4.23	2.79	0.47	0.51	0.81	1.15				
	12.16		3.96	4.52	4.12	4.37	4.24	2.77	0.45	0.51	0.81	1.14				
	12.31		4.00	4.53	4.13	4.37	4.26	2.77	0.45	0.51	0.81	1.14				
	12.46		4.01	4.52	4.15	4.37	4.26	2.77	0.44	0.51	0.80	1.13				
	12.47	320 Ton	4.89	4.99	5.05	5.16	5.02	4.06	1.60	1.39	1.48	2.13				
	13.02	200%	4.91	5.01	5.06	5.18	5.04	4.27	1.60	1.42	1.54	2.21				
	13.17		4.92	5.03	5.07	5.19	5.05	4.27	1.60	1.42	1.64	2.23				
	13.32		4.94	5.05	5.08	5.21	5.07	4.30	1.59	1.42	1.65	2.24				
	13.47		4.95	5.07	5.09	5.22	5.08	4.30	1.59	1.42	1.65	2.24				
	14.02		4.97	5.09	5.11	5.24	5.10	4.29	1.57	1.41	1.66	2.23				
	14.17		4.98	5.10	5.12	5.25	5.11	4.27	1.55	1.41	1.66	2.22				
	14.32		5.00	5.12	5.13	5.27	5.13	4.27	1.55	1.41	1.66	2.22				
	14.47		5.01	5.14	5.14	5.29	5.14	4.27	1.54	1.41	1.65	2.22				
	15.02		5.03	5.16	5.15	5.30	5.16	4.08	1.62	1.40	1.49	2.15				
	15.17		5.04	5.18	5.16	5.32	5.17	4.29	1.62	1.43	1.55	2.22				
	15.32		5.06	5.20	5.17	5.33	5.19	4.29	1.62	1.43	1.65	2.25				
	15.47		5.07	5.22	5.18	5.35	5.20	4.32	1.61	1.43	1.66	2.26				
	16.02		5.09	5.24	5.19	5.36	5.22	4.32	1.61	1.43	1.66	2.26				
	16.17		5.10	5.26	5.20	5.38	5.23	4.31	1.59	1.42	1.67	2.25				
	16.32		5.11	5.28	5.22	5.40	5.25	4.29	1.57	1.42	1.67	2.24				
	16.47		5.13	5.29	5.23	5.41	5.27	4.29	1.57	1.42	1.67	2.24				
	17.02		5.14	5.31	5.24	5.43	5.28	4.29	1.56	1.42	1.66	2.23				
	17.17		5.16	5.33	5.25	5.44	5.30	4.10	1.63	1.41	1.51	2.16				
	17.32		5.17	5.35	5.26	5.46	5.31	4.31	1.63	1.44	1.57	2.24				

Date	Time	Test Load (Tons)	SETTLEMENT READINGS (MM)												LEVEL READ		
			Tiang Uji				Tiang Reaksi				Average Settlement (MM)	Dial No. 4	Dial No. 3	Dial No. 2	Dial No. 1	Scale A	Scale B
			Dial No. 1	Dial No. 2	Dial No. 3	Dial No. 4	Dial No. 1	Dial No. 2	Dial No. 3	Dial No. 4							
	17.47		5.19	5.37	5.27	5.47	5.33	4.31	1.63	1.44	1.67	2.26					
	18.02		5.20	5.39	5.28	5.49	5.34	4.34	1.62	1.44	1.68	2.27					
	18.17		5.22	5.41	5.29	5.51	5.36	4.34	1.62	1.44	1.68	2.27					
	18.32		5.23	5.43	5.30	5.52	5.37	4.33	1.60	1.43	1.69	2.26					
	18.47		5.25	5.45	5.31	5.54	5.39	4.31	1.58	1.43	1.69	2.25					
	19.02		5.26	5.47	5.33	5.55	5.40	4.31	1.58	1.43	1.69	2.25					
	19.17		5.28	5.48	5.34	5.57	5.42	4.31	1.57	1.43	1.68	2.25					
	19.32		5.29	5.50	5.35	5.58	5.43	4.12	1.65	1.42	1.52	2.18					
	19.47		5.31	5.52	5.36	5.60	5.45	4.33	1.65	1.45	1.58	2.25					
	20.02		5.32	5.54	5.37	5.62	5.46	4.33	1.65	1.45	1.68	2.28					
	20.17		5.34	5.56	5.38	5.63	5.48	4.36	1.64	1.45	1.69	2.29					
	20.32		5.35	5.58	5.39	5.65	5.49	4.36	1.64	1.45	1.69	2.29					
	20.47		5.37	5.60	5.40	5.66	5.51	4.35	1.62	1.44	1.70	2.28					
	21.02		5.38	5.62	5.41	5.68	5.52	4.33	1.60	1.44	1.70	2.27					
	21.17		5.40	5.64	5.42	5.69	5.54	4.33	1.60	1.44	1.70	2.27					
	21.32		5.41	5.66	5.44	5.71	5.55	4.33	1.59	1.44	1.69	2.26					
	21.47		5.43	5.67	5.45	5.73	5.57	4.14	1.66	1.43	1.54	2.19					
	22.02		5.44	5.69	5.46	5.74	5.58	4.35	1.66	1.46	1.60	2.27					
	22.17		5.46	5.71	5.47	5.76	5.60	4.35	1.66	1.46	1.70	2.29					
	22.32		5.47	5.73	5.48	5.77	5.61	4.38	1.65	1.46	1.71	2.30					
	22.47		5.49	5.75	5.49	5.79	5.63	4.38	1.65	1.46	1.71	2.30					
	23.02		5.50	5.77	5.50	5.80	5.64	4.37	1.63	1.45	1.72	2.29					
	23.17		5.52	5.79	5.51	5.82	5.66	4.35	1.61	1.45	1.72	2.28					
	23.32		5.53	5.81	5.52	5.84	5.68	4.35	1.61	1.45	1.72	2.28					
	23.47		5.55	5.83	5.53	5.85	5.69	4.35	1.60	1.45	1.71	2.28					
19-Oct-06	0.02		5.56	5.85	5.55	5.87	5.71	4.16	1.68	1.45	1.55	2.21					
	0.17		5.58	5.86	5.56	5.88	5.72	4.37	1.68	1.48	1.61	2.28					
	0.32		5.59	5.88	5.57	5.90	5.74	4.37	1.68	1.48	1.71	2.31					

Date	Time	Test Load (Tons)	SETTLEMENT READINGS (MM)											LEVEL READ	
			Tiang Uji				Average Settlement (MM)	Tiang Reaksi				Average Settlement (MM)	Scale A	Scale B	
			Dial No. 1	Dial No. 2	Dial No. 3	Dial No. 4		Dial No. 1	Dial No. 2	Dial No. 3	Dial No. 4				
	0.47		5.61	5.90	5.58	5.91	5.75	4.40	1.67	1.48	1.72	2.32			
	1.02		5.62	5.92	5.59	5.93	5.77	4.40	1.67	1.48	1.72	2.32			
	1.17		5.64	5.94	5.60	5.94	5.78	4.39	1.65	1.47	1.73	2.31			
	1.32		5.65	5.96	5.61	5.96	5.80	4.37	1.63	1.47	1.73	2.30			
	1.47		5.67	5.98	5.62	5.98	5.81	4.37	1.63	1.47	1.73	2.30			
	2.02		5.68	6.00	5.63	5.99	5.83	4.37	1.62	1.47	1.72	2.29			
	2.17		5.70	6.02	5.64	6.01	5.84	4.18	1.69	1.46	1.56	2.22			
	2.32		5.71	6.04	5.66	6.02	5.86	4.39	1.69	1.49	1.62	2.30			
	2.47		5.73	6.05	5.67	6.04	5.87	4.39	1.69	1.49	1.72	2.32			
	3.02		5.74	6.07	5.68	6.05	5.89	4.42	1.68	1.49	1.73	2.33			
	3.17		5.76	6.09	5.69	6.07	5.90	4.42	1.68	1.49	1.73	2.33			
	3.32		5.77	6.11	5.70	6.09	5.92	4.41	1.66	1.48	1.74	2.32			
	3.47		5.79	6.13	5.71	6.10	5.93	4.39	1.64	1.48	1.74	2.31			
	4.02		5.80	6.15	5.72	6.12	5.95	4.39	1.64	1.48	1.74	2.31			
	4.17		5.82	6.17	5.73	6.13	5.96	4.39	1.63	1.48	1.73	2.31			
	4.32		5.83	6.19	5.74	6.15	5.98	4.20	1.71	1.47	1.58	2.24			
	4.47		5.85	6.21	5.75	6.16	5.99	4.41	1.71	1.50	1.64	2.31			
	5.02		5.86	6.23	5.77	6.18	6.01	4.41	1.71	1.50	1.74	2.34			
	5.17		5.88	6.24	5.78	6.20	6.02	4.44	1.70	1.50	1.75	2.35			
	5.32		5.89	6.26	5.79	6.21	6.04	4.44	1.70	1.50	1.75	2.35			
	5.47		5.91	6.28	5.80	6.23	6.05	4.43	1.68	1.49	1.76	2.34			
	6.02		5.92	6.30	5.81	6.24	6.07	4.41	1.66	1.49	1.76	2.33			
	6.17		5.94	6.32	5.82	6.26	6.08	4.41	1.66	1.49	1.76	2.33			
	6.32		5.95	6.34	5.83	6.27	6.10	4.41	1.65	1.49	1.75	2.32			
	6.47		5.97	6.36	5.84	6.29	6.12	4.22	1.72	1.48	1.59	2.25			
	7.02		5.98	6.38	5.85	6.31	6.13	4.43	1.72	1.51	1.65	2.33			
	7.17		6.00	6.40	5.86	6.32	6.15	4.43	1.72	1.51	1.75	2.35			
	7.32		6.01	6.42	5.88	6.34	6.16	4.46	1.71	1.51	1.76	2.36			

Date	Time	Test Load (Tons)	SETTLEMENT READINGS (MM)												LEVEL READ	
			Tiang Uji						Tiang Reaksi						Scale A	Scale B
			Dial No. 1	Dial No. 2	Dial No. 3	Dial No. 4	Average Settlement (MM)	Dial No. 1	Dial No. 2	Dial No. 3	Dial No. 4	Average Settlement (MM)				
	7.47		6.03	6.43	5.89	6.35	6.18	4.46	1.71	1.51	1.76	2.36				
	8.02		6.04	6.45	5.90	6.37	6.19	4.45	1.69	1.50	1.77	2.35				
	8.17		6.06	6.47	5.91	6.38	6.21	4.43	1.67	1.50	1.77	2.34				
	8.32		6.07	6.49	5.92	6.40	6.22	4.43	1.67	1.50	1.77	2.34				
	8.47		6.09	6.51	5.93	6.42	6.24	4.43	1.66	1.50	1.76	2.34				
	9.02		6.10	6.53	5.94	6.43	6.25	4.24	1.74	1.49	1.61	2.27				
	9.17		6.12	6.55	5.95	6.45	6.27	4.45	1.74	1.52	1.67	2.34				
	9.32		6.13	6.57	5.96	6.46	6.28	4.45	1.74	1.52	1.77	2.37				
	9.47		6.15	6.59	5.97	6.48	6.30	4.48	1.73	1.52	1.78	2.38				
	10.02		6.16	6.61	5.99	6.49	6.31	4.48	1.73	1.52	1.78	2.38				
	10.17		6.18	6.62	6.00	6.51	6.33	4.47	1.71	1.51	1.79	2.37				
	10.32		6.19	6.64	6.01	6.53	6.34	4.45	1.69	1.51	1.79	2.36				
	10.47		6.21	6.66	6.02	6.54	6.36	4.45	1.69	1.51	1.79	2.36				
	11.02		6.22	6.68	6.03	6.56	6.37	4.45	1.68	1.51	1.78	2.35				
	11.17		6.24	6.70	6.04	6.57	6.39	4.26	1.75	1.50	1.62	2.28				
	11.32		6.25	6.72	6.05	6.59	6.40	4.47	1.75	1.53	1.68	2.36				
	11.47		6.27	6.74	6.06	6.60	6.42	4.47	1.75	1.53	1.78	2.38				
	12.02		6.28	6.76	6.07	6.62	6.43	4.50	1.74	1.53	1.79	2.39				
	12.17		6.30	6.78	6.08	6.64	6.45	4.50	1.74	1.53	1.79	2.39				
	12.32		6.31	6.80	6.10	6.65	6.46	4.49	1.72	1.52	1.80	2.38				
	12.47		6.33	6.81	6.11	6.67	6.48	4.47	1.70	1.52	1.80	2.37				
	13.02		6.34	6.83	6.12	6.68	6.49	4.47	1.70	1.52	1.80	2.37				
	13.17		6.36	6.85	6.13	6.70	6.51	4.47	1.69	1.52	1.79	2.37				
	13.32		6.37	6.87	6.14	6.71	6.52	4.28	1.77	1.51	1.63	2.30				
	13.47		6.39	6.89	6.15	6.73	6.54	4.49	1.77	1.54	1.69	2.37				
	14.02		6.40	6.91	6.16	6.75	6.56	4.49	1.77	1.54	1.79	2.40				
	14.17		6.42	6.93	6.17	6.76	6.57	4.52	1.76	1.54	1.80	2.41				
	14.32		6.43	6.95	6.18	6.78	6.59	4.52	1.76	1.54	1.80	2.41				

Date	Time	Test Load (Tons)	SETTLEMENT READINGS (MM)												LEVEL READ	
			Tiang Uji				Tiang Reaksi				Average Settlement (MM)	Scale A	Scale B			
			Dial No. 1	Dial No. 2	Dial No. 3	Dial No. 4	Dial No. 1	Dial No. 2	Dial No. 3	Dial No. 4				Average Settlement (MM)		
	14.47		6.45	6.97	6.19	6.79	6.60	4.51	1.74	1.53	1.81	2.40				
	15.02		6.46	6.99	6.21	6.81	6.62	4.49	1.72	1.53	1.81	2.39				
	15.17		6.48	7.00	6.22	6.82	6.63	4.49	1.72	1.53	1.81	2.39				
	15.32		6.49	7.02	6.23	6.84	6.65	4.49	1.71	1.53	1.80	2.38				
	15.47		6.51	7.04	6.24	6.86	6.66	4.30	1.78	1.52	1.65	2.31				
	16.02		6.52	7.06	6.25	6.87	6.68	4.51	1.78	1.55	1.71	2.39				
	16.17		6.54	7.08	6.26	6.89	6.69	4.51	1.78	1.55	1.81	2.41				
	16.32		6.55	7.10	6.27	6.90	6.71	4.54	1.77	1.55	1.82	2.42				
	16.47		6.57	7.12	6.28	6.92	6.72	4.54	1.77	1.55	1.82	2.42				
	17.02		6.58	7.14	6.29	6.93	6.74	4.53	1.75	1.54	1.83	2.41				
	17.17		6.60	7.16	6.30	6.95	6.75	4.51	1.73	1.54	1.83	2.40				
	17.32		6.61	7.18	6.32	6.97	6.77	4.51	1.73	1.54	1.83	2.40				
	17.47		6.63	7.19	6.33	6.98	6.78	4.51	1.72	1.54	1.82	2.40				
	18.02		6.64	7.21	6.34	7.00	6.80	4.32	1.80	1.53	1.66	2.33				
	18.17		6.66	7.23	6.35	7.01	6.81	4.53	1.80	1.56	1.72	2.40				
	18.32		6.67	7.25	6.36	7.03	6.83	4.53	1.80	1.56	1.82	2.43				
	18.47		6.69	7.27	6.37	7.04	6.84	4.56	1.79	1.56	1.83	2.44				
	19.02		6.70	7.29	6.38	7.06	6.86	4.56	1.79	1.56	1.83	2.44				
	19.17		6.72	7.31	6.39	7.08	6.87	4.55	1.77	1.55	1.84	2.43				
	19.32		6.73	7.33	6.40	7.09	6.89	4.53	1.75	1.55	1.84	2.42				
	19.47		6.75	7.35	6.41	7.11	6.90	4.53	1.75	1.55	1.84	2.42				
	20.02		6.76	7.37	6.43	7.12	6.92	4.53	1.74	1.55	1.83	2.41				
	20.17		6.78	7.38	6.44	7.14	6.93	4.34	1.81	1.54	1.68	2.34				
	20.32		6.79	7.40	6.45	7.15	6.95	4.55	1.81	1.57	1.74	2.42				
	20.47		6.81	7.42	6.46	7.17	6.96	4.55	1.81	1.57	1.84	2.44				
	21.02		6.82	7.44	6.47	7.19	6.98	4.58	1.80	1.57	1.85	2.45				
	21.17		6.84	7.46	6.48	7.20	7.00	4.58	1.80	1.57	1.85	2.45				
	21.32		6.85	7.48	6.49	7.22	7.01	4.57	1.78	1.56	1.86	2.44				

Date	Time	Test Load (Tons)	SETTLEMENT READINGS (MM)												LEVEL READ	
			Tiang Uji					Tiang Reaksi					Average Settlement (MM)	Scale A	Scale B	
			Dial No. 1	Dial No. 2	Dial No. 3	Dial No. 4	Average Settlement (MM)	Dial No. 1	Dial No. 2	Dial No. 3	Dial No. 4	Average Settlement (MM)				
	4.47		7.29	7.75	6.81	7.67	7.38	4.61	1.81	1.60	1.90	2.48				
	5.02		7.30	7.73	6.82	7.69	7.39	4.61	1.80	1.60	1.89	2.47				
	5.17		7.32	7.71	6.83	7.70	7.39	4.42	1.87	1.59	1.73	2.40				
	5.32		7.33	7.69	6.84	7.72	7.40	4.63	1.87	1.62	1.79	2.48				
	5.47		7.35	7.67	6.85	7.73	7.40	4.63	1.87	1.62	1.89	2.50				
	6.02		7.36	7.65	6.87	7.75	7.41	4.66	1.86	1.62	1.90	2.51				
	6.17		7.38	7.63	6.88	7.77	7.41	4.66	1.86	1.62	1.90	2.51				
	6.32		7.39	7.61	6.89	7.78	7.42	4.65	1.84	1.61	1.91	2.50				
	6.47		7.41	7.59	6.90	7.80	7.42	4.63	1.82	1.61	1.91	2.49				
	7.02		7.42	7.57	6.91	7.81	7.43	4.63	1.82	1.61	1.91	2.49				
	7.17		7.44	7.55	6.92	7.83	7.44	4.63	1.81	1.61	1.90	2.49				
	7.32		7.45	7.53	6.93	7.84	7.44	4.44	1.89	1.60	1.75	2.42				
	7.47		7.47	7.52	6.94	7.86	7.45	4.65	1.89	1.63	1.81	2.49				
	8.02		7.48	7.50	6.95	7.88	7.45	4.65	1.89	1.63	1.91	2.52				
	8.17		7.50	7.48	6.96	7.89	7.46	4.68	1.88	1.63	1.92	2.53				
	8.32		7.51	7.46	6.98	7.91	7.46	4.68	1.88	1.63	1.92	2.53				
	8.47		7.53	7.44	6.99	7.92	7.47	4.67	1.86	1.62	1.93	2.52				
	9.02		7.54	7.39	7.00	7.94	7.47	4.65	1.84	1.62	1.93	2.51				
	9.17		7.56	7.35	7.01	7.95	7.47	4.65	1.84	1.62	1.93	2.51				
	9.32		7.57	7.62	7.02	7.97	7.55	4.65	1.83	1.62	1.92	2.50				
	9.47		7.59	7.58	7.03	7.99	7.55	4.46	1.90	1.61	1.76	2.43				
	10.02		7.60	7.53	7.04	8.00	7.54	4.67	1.90	1.64	1.82	2.51				
	10.17		7.62	7.45	7.05	8.02	7.53	4.67	1.90	1.64	1.92	2.53				
	10.32		7.60	7.50	7.01	7.98	7.52	4.70	1.89	1.64	1.93	2.54				
	10.47		7.60	7.49	7.00	7.97	7.52	4.70	1.89	1.64	1.93	2.54				
	11.02		7.61	7.48	7.01	7.96	7.52	4.69	1.87	1.63	1.94	2.53				
	11.17		7.63	7.40	7.02	7.98	7.51	4.67	1.85	1.63	1.94	2.52				
	11.32		7.60	7.35	7.00	7.88	7.46	4.67	1.85	1.63	1.94	2.52				

Date	Time	Test Load (Tons)	SETTLEMENT READINGS (MM)													LEVEL READ	
			Tiang Uji					Tiang Reaksi					Average Settlement (MM)	Scale A	Scale B		
			Dial No. 1	Dial No. 2	Dial No. 3	Dial No. 4	Average Settlement (MM)	Dial No. 1	Dial No. 2	Dial No. 3	Dial No. 4	Average Settlement (MM)					
	11.47		7.58	7.33	7.01	7.86	7.45	4.67	1.84	1.63	1.93	2.52					
	12.02		7.58	7.35	7.02	7.86	7.45	4.48	1.92	1.62	1.77	2.45					
	12.17		7.57	7.34	7.01	7.87	7.45	4.69	1.92	1.65	1.83	2.52					
	12.32		7.59	7.32	7.02	7.89	7.45	4.69	1.92	1.65	1.93	2.55					
	12.47		7.60	7.32	7.00	7.88	7.45	4.72	1.91	1.65	1.94	2.56					
	12.48	240 Ton	7.35	6.98	6.61	7.68	7.16	2.90	0.49	0.66	1.55	1.40					
	13.03	150%	7.34	6.90	6.55	7.60	7.10	2.88	0.49	0.66	1.54	1.39					
	13.18		7.30	6.85	6.50	7.50	7.04	2.86	0.48	0.65	1.53	1.38					
	13.20	160 Ton	6.49	6.15	6.06	6.99	6.42	1.95	0.33	0.45	1.21	0.99					
	13.35	100%	6.43	6.10	6.00	6.89	6.36	1.94	0.37	0.45	1.20	0.99					
	13.50		6.36	5.99	5.90	6.84	6.27	1.90	0.37	0.45	1.20	0.98					
	13.51	80 Ton	5.15	5.02	5.16	6.19	5.38	1.56	0.20	0.20	0.71	0.67					
	14.06	50%	5.10	4.95	5.10	6.12	5.32	1.57	0.20	0.20	0.70	0.67					
	14.21		5.05	4.90	5.03	6.08	5.27	1.56	0.21	0.20	0.70	0.67					
	14.22	0 Ton	4.11	3.89	4.09	5.33	4.36	0.65	0.05	0.12	0.45	0.32					
	14.37	0%	4.09	3.86	4.01	5.30	4.32	0.61	0.03	0.12	0.45	0.30					
	14.52		4.08	3.80	3.98	5.27	4.28	0.57	0.02	0.12	0.40	0.28					
	15.07		4.06	3.79	3.04	5.25	4.04	0.57	0.02	0.12	0.40	0.28					
	15.22		4.05	3.78	3.04	5.25	4.03	0.56	0.02	0.12	0.40	0.28					
	15.37		4.04	3.78	3.00	5.25	4.02	0.56	0.03	0.12	0.39	0.28					
	15.52		4.04	3.79	3.01	5.24	4.02	0.56	0.03	0.12	0.39	0.28					
	16.07		4.03	3.77	3.00	5.26	4.02	0.56	0.03	0.12	0.39	0.28					
20-Oct-06	16.22		4.04	3.77	2.99	5.27	4.02	0.55	0.03	0.12	0.39	0.27					

**SCHEDULE PERCOBAAN PEMBEBANAN
PROYEK JEMBATAN BANTAR III**

CYCLE	%	BEBAN KERJA		PEMBACAAN PERGESERAN (DALAM MENIT)	DURASI KERJA MAKSIMUM	JMLH BACAAN MINIMUM
		TON	PSI			
I	0	0.00	0.00			
	25	40.00	781.54	0 - 15 - 30 - 45 - 60 - 75 - 90 - 105 - 120	0 menit	
	50	80.00	1,563.08	(135 - 150 - 165 - 180 ~) (A)	120 menit	9 bacaan
	25	40.00	781.54	0 - 15 - 30 - 45 - 60 - 75 - 90 - 105 - 120 (135 - 150 - 165 - 180 ~) (A)	120 menit	9 bacaan
	0	0.00	0.00	0 - 15 - 30 (E)	30 menit	3 bacaan
II	50	80.00	1,563.08	0 - 15 - 30 (E)	30 menit	3 bacaan
	75	120.00	2,344.62	0 - 15 - 30 - 45 - 60 - 75 - 90 - 105 - 120 (135 - 150 - 165 - 180 ~) (A)	120 menit	9 bacaan
	100	160.00	3,126.16	0 - 15 - 30 - 45 - 60 - 75 - 90 - 105 - 120 (135 - 150 - 165 - 180 ~) (A)	120 menit	9 bacaan
	75	120.00	2,344.62	0 - 15 - 30 (E)	30 menit	3 bacaan
	50	80.00	1,563.08	0 - 15 - 30 (E)	30 menit	3 bacaan
	0	0.00	0.00	0 - 15 - 30 - 45 - 60 (D)	60 menit	5 bacaan
	III	50	80.00	1,563.08	0 - 15 - 30 (E)	30 menit
100		160.00	3,126.16	0 - 15 - 30 (E)	30 menit	3 bacaan
125		200.00	3,907.70	0 - 15 - 30 - 45 - 60 - 75 - 90 - 105 - 120 (135 - 150 - 165 - 180 ~) (A)	120 menit	9 bacaan
150		240.00	4,689.24	0 - 15 - 30 - 45 - 60 - 75 - 90 - 105 - 120 (135 - 150 - 165 - 180 ~) (A)	120 menit	9 bacaan
125		200.00	3,907.70	0 - 15 - 30 (E)	30 menit	3 bacaan
100		160.00	3,126.16	0 - 15 - 30 (E)	30 menit	3 bacaan
50		80.00	1,563.08	0 - 15 - 30 (E)	30 menit	3 bacaan
0		0.00	0.00	0 - 15 - 30 - 45 - 60 (D)	60 menit	5 bacaan
IV		50	80.00	1,563.08	0 - 15 - 30 (E)	30 menit
	100	160.00	3,126.16	0 - 15 - 30 (E)	30 menit	3 bacaan
	150	240.00	4,689.24	0 - 15 - 30 (E)	30 menit	3 bacaan
	175	280.00	5,470.78	0 - 15 - 30 - 45 - 60 - 75 - 90 - 105 - 120 (135 - 150 - 165 - 180 ~) (A)	120 menit	9 bacaan
	200	320.00	6,252.32	0 - 15 - 30 - 45 - 60 - 75 - 90 - 105 - 120 (135 - 150 - 165 - 180 - 195 - 210 - 225 240 - 255 - 270 - 285 - 300 - 315 - 330 345 - 360 - 375 - 390 - 405 - 420 - 435 450 - 465 - 480 - 495 - 510 - 525 - 540 555 - 570 - 585 - 600 - 615 - 630 - 645 660 - 675 - 690 - 705 - 720 - 735 - 750 765 - 780 - 795 - 810 - 825 - 840 - 855 870 - 885 - 900 - 915 - 930 - 945 - 960 975 - 990 - 1005 - 1020 - 1035 - 1050 1065 - 1080 - 1095 - 1110 - 1125 - 1140 1155 - 1170 - 1185 - 1200 - 1215 - 1230 1245 - 1260 - 1275 - 1290 - 1305 - 1320 1335 - 1350 - 1365 - 1380 - 1395 - 1410 1425 - 1440 - 1455 - 1470 - 1485 - 1500 1515 - 1530 - 1545 - 1560 - 1575 - 1590 1605 - 1620 - 1635 - 1650 - 1665 - 1680 1695 - 1710 - 1725 - 1740 - 1755 - 1770 1785 - 1800 - 1815 - 1830 - 1845 - 1860 1875 - 1890 - 1905 - 1920 - 1935 - 1950 1965 - 1980 - 1995 - 2010 - 2025 - 2040 2055 - 2070 - 2085 - 2100 - 2115 - 2130 2145 - 2160 - 2175 - 2190 - 2205 - 2220 2235 - 2250 - 2265 - 2280 - 2295 - 2310		

SCHEDULE PERCOBAAN PEMBEBANAN PROYEK JEMBATAN BANTAR III

CYCLE	%	BEBAN KERJA		PEMBACAAN PERGESERAN (DALAM MENIT)	DURASI KERJA MAKSIMUM
		TON	PSI		
IV				2325 - 2340 - 2355 - 2370 - 2385 - 2400	
				2415 - 2430 - 2445 - 2460 - 2475 - 2490	
				2505 - 2520 - 2535 - 2550 - 2565 - 2580	
				2595 - 2610 - 2625 - 2640 - 2655 - 2670	
				2685 - 2700 - 2715 - 2730 - 2745 - 2760	
				2775 - 2790 - 2805 - 2820 - 2835 - 2850	
				2865 - 2880	(B) 2880 menit
	150	240.00	4,689.24	0 - 15 - 30	(E) 30 menit
	100	160.00	3,126.16	0 - 15 - 30	(E) 30 menit
	50	80.00	1,563.08	0 - 15 - 30	(E) 30 menit
	0	0.00	0.00	0 - 15 - 30 - 45 - 60 - 75 - 90 - 105 - 120	(E) 30 menit
				135 - 150 - 165 - 180 - 195 - 210 - 225	
				240 - 255 - 270 - 285 - 300 - 315 - 330	
				345 - 360 - 375 - 390 - 405 - 420 - 435	
				450 - 465 - 480 - 495 - 510 - 525 - 540	
			555 - 570 - 585 - 600 - 615 - 630 - 645		
			660 - 675 - 690 - 705 - 720	(F) 720 menit	
					5070 menit
					3 hari
					12.5 jam

Keterangan :

- (A) Pembebanan terus dilakukan minimal 2 jam atau lebih sampai pergeseran < 0.12 mm/15menit
- (B) Pembebanan terus dilakukan minimal 48 jam atau lebih sampai pergeseran < 0.12 mm/15menit
- (D) Pembebanan terus dilakukan selama 1 jam
- (E) Pembebanan terus dilakukan selama 30 menit
- (F) Pembebanan terus dilakukan sampai pergeseran tetap atau pergeseran < 0.12 mm/15menit, waktu maks. 12 jam

TEST RESULT

From the result of loading test, the following can be observed :

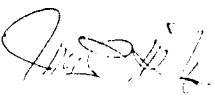


A. Location at Pier 3

1. At loading of 160 Ton (100 % x design load) :

- Total Settlement = 1.80 mm.
- Permanent Settlement = 0.47 mm.

2. At loading of 320 Ton (200 % x design load) :

- Total Settlement = 6.60 mm.
- Permanent Settlement = 2.83 mm.

Prepared by	Checked by	Approved by
Contractor	Consultant	Project
PT. Yasa Patria Perkasa	PT. Herda Carter Indonesia	
		
<u>Iswarinta, ST</u> Quality Control	<u>Ir. Bambang SP</u> Quality Engineer	<u>Widarto, ST</u> Quality Engineer

RECORD OF PILE TEST

Project : JEMBATAN BANTAR III YOGYAKARTA
Test Pile No. : 8
Location : Pier 3
Dated Installed : 8 September 2006
Date of Testing : 15 ~ 16 Oktober 2006
Size of Pile : 80 Cm
Working Load : 160 Tons
Test Load : 320 Tons
Length of Pile : 21 Meter
Ground Level : + 38.30 Meter
Description of Pile : Reaction System

Date/ time	Test Load (Tons)	SETTLEMENT READINGS (MM)												LEVEL READ	
		Tiang Uji						Tiang Reaksi						Scale A	Scale B
		Dial No. 1	Dial No. 2	Dial No. 3	Dial No. 4	Average Settlement (MM)	Dial No. 1	Dial No. 2	Dial No. 3	Dial No. 4	Average Settlement (MM)				
13.34	0 Ton	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
15.35	40 Ton	0.06	0.06	0.58	0.50	0.30	0.11	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05		
15.45	25%	0.02	0.04	0.58	0.44	0.27	0.19	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08		
15.55		0.02	0.04	0.51	0.35	0.23	0.26	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11		
16.05		0.02	0.04	0.45	0.22	0.18	0.28	0.21	0.02	0.02	0.00	0.00	0.13		
16.15		0.02	0.04	0.39	0.12	0.14	0.22	0.17	0.02	0.02	0.00	0.00	0.10		
16.25		0.02	0.04	0.31	0.05	0.10	0.15	0.09	0.03	0.03	0.00	0.00	0.07		
16.35		0.06	0.08	0.27	0.02	0.11	0.15	0.09	0.03	0.03	0.00	0.00	0.07		
16.37	80 Ton	0.44	0.46	0.68	0.45	0.51	0.09	0.09	0.04	0.00	0.00	0.00	0.06		
16.47	50%	0.47	0.50	0.68	0.41	0.51	0.09	0.09	0.00	0.00	0.01	0.01	0.05		
16.57		0.48	0.50	0.64	0.38	0.50	0.09	0.09	0.00	0.00	0.01	0.01	0.05		
17.07		0.48	0.50	0.63	0.36	0.49	0.09	0.09	0.00	0.00	0.01	0.01	0.05		
17.17		0.48	0.52	0.61	0.33	0.48	0.09	0.09	0.00	0.00	0.01	0.01	0.05		
17.27		0.50	0.52	0.61	0.30	0.48	0.08	0.08	0.00	0.00	0.01	0.01	0.04		
17.37		0.51	0.53	0.59	0.27	0.47	0.08	0.08	0.00	0.00	0.01	0.01	0.04		

Date/ time	Test Load (Tons)	SETTLEMENT READINGS (MM)											LEVEL READ		
		Tiang Uji					Tiang Reaksi					Average Settlement (MM)	Dial No. 4	Scale A	Scale B
		Dial No. 1	Dial No. 2	Dial No. 3	Dial No. 4	Average Settlement (MM)	Dial No. 1	Dial No. 2	Dial No. 3	Dial No. 4					
17.38	40 Ton 25%	0.38	0.39	0.45	0.11	0.33	0.13	0.05	0.00	0.00	0.00	0.05	0.05		
17.48		0.36	0.36	0.45	0.09	0.32	0.13	0.05	0.00	0.00	0.00	0.05	0.05		
17.58		0.33	0.35	0.42	0.09	0.29	0.12	0.05	0.00	0.00	0.00	0.04	0.04		
17.59	0 Ton 0%	0.08	0.10	0.13	0.02	0.08	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01		
18.09		0.06	0.08	0.13	0.02	0.07	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01		
18.19		0.05	0.07	0.13	0.03	0.07	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01		
18.29		0.05	0.06	0.12	0.03	0.06	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01		
18.39		0.05	0.06	0.12	0.03	0.06	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01		
18.49		0.05	0.05	0.12	0.03	0.06	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01		
18.59		0.04	0.05	0.14	0.03	0.06	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.02		
19.01	80 Ton 50%	0.53	0.53	0.59	0.44	0.52	0.25	0.10	0.01	0.01	0.03	0.10	0.10		
19.11		0.53	0.55	0.62	0.44	0.53	0.24	0.10	0.02	0.02	0.03	0.10	0.10		
19.21		0.53	0.55	0.62	0.41	0.52	0.26	0.10	0.02	0.02	0.03	0.10	0.10		
19.23	120 Ton 75%	1.03	1.08	1.19	0.97	1.06	0.46	0.15	0.02	0.02	0.03	0.17	0.17		
19.33		1.08	1.12	1.25	0.99	1.11	0.50	0.16	0.02	0.02	0.03	0.18	0.18		
19.43		1.10	1.13	1.26	0.99	1.12	0.50	0.16	0.02	0.02	0.02	0.18	0.18		
19.53		1.10	1.13	1.27	0.99	1.12	0.49	0.12	0.02	0.02	0.02	0.16	0.16		
20.03		1.09	1.13	1.26	0.98	1.12	0.49	0.11	0.02	0.02	0.01	0.16	0.16		
20.13		1.09	1.12	1.26	0.97	1.11	0.49	0.11	0.02	0.02	0.01	0.16	0.16		
20.23		1.08	1.12	1.26	0.97	1.10	0.49	0.11	0.02	0.02	0.01	0.16	0.16		
20.25	160 Ton 100%	1.60	1.64	1.88	1.59	1.67	0.74	0.25	0.06	0.06	0.10	0.29	0.29		
20.35		1.68	1.72	1.96	1.66	1.75	0.74	0.25	0.06	0.06	0.10	0.29	0.29		
20.45		1.69	1.74	1.99	1.69	1.77	0.74	0.25	0.06	0.06	0.10	0.29	0.29		
20.55		1.70	1.75	1.99	1.69	1.78	0.74	0.25	0.06	0.06	0.10	0.29	0.29		
21.05		1.71	1.75	2.02	1.69	1.79	0.75	0.24	0.06	0.06	0.11	0.29	0.29		
21.15		1.71	1.75	2.02	1.70	1.79	0.75	0.24	0.06	0.06	0.10	0.29	0.29		
21.25		1.72	1.76	2.02	1.70	1.80	0.75	0.24	0.06	0.06	0.10	0.29	0.29		
21.26	120 Ton	1.59	1.65	1.91	1.57	1.68	0.67	0.22	0.04	0.07	0.25	0.25			

Date/ time	Test Load (Tons)	SETTLEMENT READINGS (MM)												LEVEL READ		
		Tiang Uji				Tiang Reaksi				Average Settlement (MM)	Dial No. 4	Dial No. 3	Dial No. 2	Dial No. 1	Scale A	Scale B
		Dial No. 1	Dial No. 2	Dial No. 3	Dial No. 4	Average Settlement (MM)	Dial No. 1	Dial No. 2	Dial No. 3							
21.36	75%	1.58	1.64	1.89	1.56	1.67	0.65	0.20	0.04	0.07	0.24					
21.46		1.57	1.63	1.88	1.55	1.65	0.66	0.20	0.04	0.07	0.24					
21.47	80 Ton	1.30	1.37	1.56	1.24	1.36	0.45	0.11	0.02	0.04	0.16					
21.57	50%	1.27	1.34	1.54	1.21	1.34	0.43	0.15	0.02	0.05	0.16					
22.07		1.25	1.33	1.52	1.17	1.31	0.43	0.16	0.02	0.05	0.17					
22.08	0 Ton	0.63	0.62	0.53	0.13	0.47	0.06	0.01	0.02	0.04	0.03					
22.18	0%	0.58	0.55	0.38	0.04	0.58	0.06	0.01	0.02	0.04	0.03					
22.28		0.56	0.54	0.37	0.03	0.57	0.06	0.01	0.02	0.04	0.03					
22.38		0.56	0.54	0.37	0.04	0.57	0.06	0.01	0.02	0.05	0.04					
22.48		0.56	0.53	0.36	0.04	0.57	0.06	0.01	0.02	0.04	0.03					
22.58		0.56	0.53	0.36	0.04	0.57	0.06	0.01	0.02	0.05	0.04					
23.08		0.56	0.53	0.36	0.04	0.57	0.06	0.01	0.02	0.05	0.04					
23.09	80 Ton	1.19	1.24	1.29	0.99	1.17	0.32	0.11	0.02	0.05	0.13					
23.19	50%	1.20	1.26	1.35	0.97	1.19	0.32	0.11	0.02	0.02	0.12					
23.29		1.19	1.25	1.35	0.98	1.19	0.33	0.11	0.02	0.02	0.12					
23.32	160 Ton	1.91	1.95	2.20	1.84	1.97	0.80	0.26	0.05	0.04	0.29					
23.42	100%	1.95	2.00	2.25	1.88	2.02	0.82	0.30	0.06	0.14	0.33					
23.52		1.97	2.01	2.27	1.87	2.03	0.87	0.30	0.05	0.14	0.34					
23.54	200 Ton	2.53	2.57	2.91	2.54	2.63	0.15	0.37	0.15	0.26	0.23					
0.04	125%	2.59	2.65	2.99	2.61	2.71	0.14	0.37	0.15	0.26	0.23					
0.14		2.60	2.66	3.01	2.63	2.72	0.14	0.37	0.15	0.26	0.23					
0.24		2.63	2.69	3.02	2.64	2.74	0.14	0.38	0.15	0.27	0.24					
0.34		2.63	2.69	3.02	2.64	2.74	0.14	0.37	0.15	0.27	0.23					
0.44		2.65	2.69	3.03	2.65	2.75	0.17	0.37	0.15	0.27	0.24					
0.54		2.65	2.69	3.04	2.65	2.75	0.17	0.37	0.15	0.27	0.24					
0.56	240 Ton	3.24	3.26	3.70	3.33	3.38	0.64	0.42	0.27	0.42	0.44					
1.06	150%	3.31	3.37	3.82	3.42	3.48	0.69	0.43	0.28	0.43	0.46					
1.16		3.32	3.38	3.86	3.43	3.49	0.73	0.44	0.28	0.43	0.47					

Date/ time	Test Load (Tons)	SETTLEMENT READINGS (MM)												LEVEL (mm)		
		Tiang Uji						Tiang Reaksi						Scale A	Scale B	
		Dial No. 1	Dial No. 2	Dial No. 3	Dial No. 4	Average Settlement (MM)	Dial No. 1	Dial No. 2	Dial No. 3	Dial No. 4	Average Settlement (MM)	Dial No. 1	Dial No. 2	Dial No. 3	Dial No. 4	Average Settlement (MM)
1.26		3.34	3.40	3.88	3.45	3.51	0.73	0.44	0.28	0.43	0.47					
1.36		3.34	3.40	3.89	3.45	3.52	0.74	0.44	0.28	0.43	0.47					
1.46		3.34	3.40	3.90	3.46	3.52	0.74	0.44	0.28	0.43	0.47					
1.56		3.34	3.39	3.90	3.46	3.52	0.75	0.45	0.28	0.43	0.48					
1.57	200 Ton	3.12	3.23	3.73	3.30	3.34	0.62	0.42	0.24	0.39	0.42					
2.07	125%	3.17	3.24	3.72	3.29	3.35	0.61	0.41	0.24	0.38	0.41					
2.17		3.17	3.23	3.72	3.29	3.35	0.61	0.41	0.24	0.38	0.41					
2.18	160 Ton	2.81	2.91	3.27	2.84	2.95	0.16	0.31	0.10	0.23	0.20					
2.28	100%	2.81	2.92	3.27	2.84	2.96	0.15	0.31	0.10	0.24	0.20					
2.38		2.84	2.94	3.28	2.86	2.98	0.15	0.30	0.10	0.24	0.20					
2.40	80 Ton	2.47	2.58	2.85	2.43	2.58	0.79	0.20	0.03	0.14	0.29					
2.50	50%	2.45	2.56	2.84	2.42	2.56	0.78	0.20	0.03	0.14	0.29					
3.00		2.42	2.53	2.82	2.40	2.54	0.78	0.21	0.03	0.13	0.29					
3.01	0 Ton	1.51	1.55	1.57	1.07	1.42	0.16	0.02	0.03	0.05	0.07					
3.11	0%	1.43	1.45	1.49	1.00	1.34	0.15	0.02	0.03	0.05	0.06					
3.21		1.41	1.42	1.48	0.99	1.32	0.11	0.02	0.03	0.05	0.05					
3.31		1.41	1.42	1.45	0.90	1.29	0.10	0.02	0.03	0.05	0.05					
3.41		1.41	1.42	1.46	0.91	1.30	0.10	0.02	0.03	0.05	0.05					
3.51		1.42	1.42	1.45	0.90	1.29	0.09	0.02	0.03	0.05	0.05					
4.01		1.41	1.41	1.44	0.89	1.28	0.08	0.02	0.02	0.05	0.04					
4.03	80 Ton	2.16	2.24	2.46	1.98	2.21	0.52	0.16	0.02	0.06	0.19					
4.13	50%	2.17	2.27	2.48	2.01	2.23	0.56	0.19	0.02	0.05	0.21					
4.23		2.18	2.28	2.49	2.03	2.24	0.57	0.18	0.02	0.05	0.21					
4.25	160 Ton	2.90	2.97	3.39	2.83	3.02	0.19	0.31	0.15	0.25	0.23					
4.35	100%	2.92	2.99	3.39	2.93	3.05	0.21	0.33	0.16	0.25	0.24					
4.45		2.91	2.99	3.39	2.91	3.05	0.27	0.36	0.16	0.26	0.26					
4.47	240 Ton	3.67	3.74	4.25	3.79	3.86	1.87	0.45	0.35	0.47	0.79					

Date/ time	Test Load (Tons)	SETTLEMENT READINGS (MM)										LEVEL READ				
		Tiang Uji					Tiang Reaksi					Scale A	Scale B			
		Dial No. 1	Dial No. 2	Dial No. 3	Dial No. 4	Average Settlement (MM)	Dial No. 1	Dial No. 2	Dial No. 3	Dial No. 4	Average Settlement (MM)	Scale A	Scale B			
4.57	150%	3.75	3.82	4.34	3.86	3.94	1.92	0.45	0.35	0.48	0.80	Scale A	Scale B			
5.07		3.76	3.83	4.34	3.88	3.95	1.94	0.45	0.35	0.48				0.81		
5.09	280 Ton 175%	4.35	4.43	5.13	4.60	4.62	2.56	0.50	0.49	0.63	1.05	Scale A	Scale B			
5.19		4.37	4.45	5.14	4.62	4.64	2.77	0.50	0.52	0.69	1.12					
5.29		4.40	4.48	5.17	4.64	4.67	2.77	0.50	0.52	0.79	1.15					
5.39		4.41	4.50	5.22	4.65	4.69	2.80	0.49	0.52	0.80	1.15					
5.49		4.43	4.52	5.24	4.66	4.71	2.80	0.49	0.52	0.80	1.15					
5.59		4.44	4.55	5.26	4.69	4.73	2.79	0.47	0.51	0.81	1.15					
6.09		4.59	4.58	5.28	4.70	4.78	2.77	0.45	0.51	0.81	1.14					
6.15		320 Ton 200%	5.09	5.12	5.97	5.42	5.40	5.63	0.50	0.70	1.13			1.99	Scale A	Scale B
6.25	5.17		5.25	6.05	5.49	5.49	5.65	0.50	0.70	1.12	1.99					
6.35	5.21		5.28	6.09	5.53	5.52	3.65	0.50	0.69	1.32	1.54					
6.45	5.26		5.33	6.10	5.53	5.56	3.65	0.44	0.69	1.33	1.53					
6.55	5.32		5.38	6.15	5.59	5.61	3.64	0.43	0.68	1.33	1.52					
7.05	5.34		5.41	6.18	5.62	5.63	3.64	0.42	0.68	1.33	1.52					
7.15	5.39		5.46	6.21	5.65	5.67	3.61	0.38	0.68	1.33	1.50					
7.25	5.50		5.59	6.21	5.61	5.73	3.51	0.24	0.66	1.33	1.44					
7.35	5.66		5.75	6.27	5.70	5.84	3.42	0.17	0.67	1.33	1.40					
7.45	5.49		5.57	6.26	5.67	5.75	3.53	0.27	0.66	1.33	1.45					
7.55	5.60		5.67	6.49	5.92	5.92	3.86	0.38	0.70	1.43	1.59					
8.05	5.64		5.70	6.51	5.92	5.94	3.85	0.36	0.76	1.44	1.60					
8.15	5.65		5.72	6.54	5.96	5.96	3.88	0.38	0.71	1.44	1.60					
9.15			5.84	5.90	6.63	6.05	6.10	3.78	0.26	0.72	1.45	1.55	Scale A	Scale B		
10.15			5.92	5.98	6.69	6.10	6.17	3.37	0.24	0.70	1.45	1.44				
11.15		6.17	6.23	7.00	6.43	6.45	3.68	0.15	0.72	1.48	1.51					
12.15		6.05	6.13	7.06	6.46	6.43	3.94	0.26	0.73	1.53	1.62					
13.15		5.98	6.06	7.15	6.56	6.43	3.11	0.35	0.75	1.62	1.46					
14.15		5.92	6.01	7.51	6.97	6.60	4.21	0.41	0.76	1.69	1.77					
15.15		5.80	5.88	7.63	7.04	6.59	4.33	0.53	0.79	1.80	1.86					
16.15		5.28	5.37	7.29	6.64	6.14	4.82	0.90	0.80	1.79	2.08					
17.15		5.78	5.88	6.86	6.24	6.19	4.47	0.56	0.80	1.77	1.90					

SETTLEMENT READINGS (NIM)

Date/ time	Test Load (Tons)	SETTLEMENT READINGS (NIM)										Scale A	Scale B
		Tiang Uji					Tiang Reaksi						
		Dial No. 1	Dial No. 2	Dial No. 3	Dial No. 4	Average Settlement (MM)	Dial No. 1	Dial No. 2	Dial No. 3	Dial No. 4	Average Settlement (MM)		
4.57	150%	3.75	3.82	4.34	3.86	3.94	1.92	0.45	0.35	0.48	0.80		
5.07		3.76	3.83	4.34	3.88	3.95	1.94	0.45	0.35	0.48	0.81		
5.09	280 Ton 175%	4.35	4.43	5.13	4.60	4.62	2.56	0.50	0.49	0.63	1.05		
5.19		4.37	4.45	5.14	4.62	4.64	2.77	0.50	0.52	0.69	1.12		
5.29		4.40	4.48	5.17	4.64	4.67	2.77	0.50	0.52	0.79	1.15		
5.39		4.41	4.50	5.22	4.65	4.69	2.80	0.49	0.52	0.80	1.15		
5.49		4.43	4.52	5.24	4.66	4.71	2.80	0.49	0.52	0.80	1.15		
5.59		4.44	4.55	5.26	4.69	4.73	2.79	0.47	0.51	0.81	1.15		
6.09		4.59	4.58	5.28	4.70	4.78	2.77	0.45	0.51	0.81	1.14		
6.15		320 Ton 200%	5.09	5.12	5.97	5.42	5.40	5.63	0.50	0.70	1.13	1.99	
6.25	5.17		5.25	6.05	5.49	5.49	5.65	0.50	0.70	1.12	1.99		
6.35	5.21		5.28	6.09	5.53	5.52	3.65	0.50	0.69	1.32	1.54		
6.45	5.26		5.33	6.10	5.53	5.56	3.65	0.44	0.69	1.33	1.53		
6.55	5.32		5.38	6.15	5.59	5.61	3.64	0.43	0.68	1.33	1.52		
7.05	5.34		5.41	6.18	5.62	5.63	3.64	0.42	0.68	1.33	1.52		
7.15	5.39		5.46	6.21	5.65	5.67	3.61	0.38	0.68	1.33	1.50		
7.25	5.50		5.59	6.21	5.61	5.73	3.51	0.24	0.66	1.33	1.44		
7.35	5.66		5.75	6.27	5.70	5.84	3.42	0.17	0.67	1.33	1.40		
7.45	5.49		5.57	6.26	5.67	5.75	3.53	0.27	0.66	1.33	1.45		
7.55	5.60		5.67	6.49	5.92	5.92	3.86	0.38	0.70	1.43	1.59		
8.05	5.64		5.70	6.51	5.92	5.94	3.85	0.36	0.76	1.44	1.60		
8.15	5.65		5.72	6.54	5.96	5.96	3.88	0.38	0.71	1.44	1.60		
9.15	5.84		5.90	6.63	6.05	6.10	3.78	0.26	0.72	1.45	1.55		
10.15	5.92		5.98	6.69	6.10	6.17	3.37	0.24	0.70	1.45	1.44		
11.15	6.17	6.23	7.00	6.43	6.45	3.68	0.15	0.72	1.48	1.51			
12.15	6.05	6.13	7.06	6.46	6.43	3.94	0.26	0.73	1.53	1.62			
13.15	5.98	6.06	7.15	6.56	6.43	3.11	0.35	0.75	1.62	1.46			
14.15	5.92	6.01	7.51	6.97	6.60	4.21	0.41	0.76	1.69	1.77			
15.15	5.80	5.88	7.63	7.04	6.59	4.33	0.53	0.79	1.80	1.86			
16.15	5.28	5.37	7.29	6.64	6.14	4.82	0.90	0.80	1.79	2.08			
17.15	5.78	5.88	6.86	6.24	6.19	4.47	0.56	0.80	1.77	1.90			

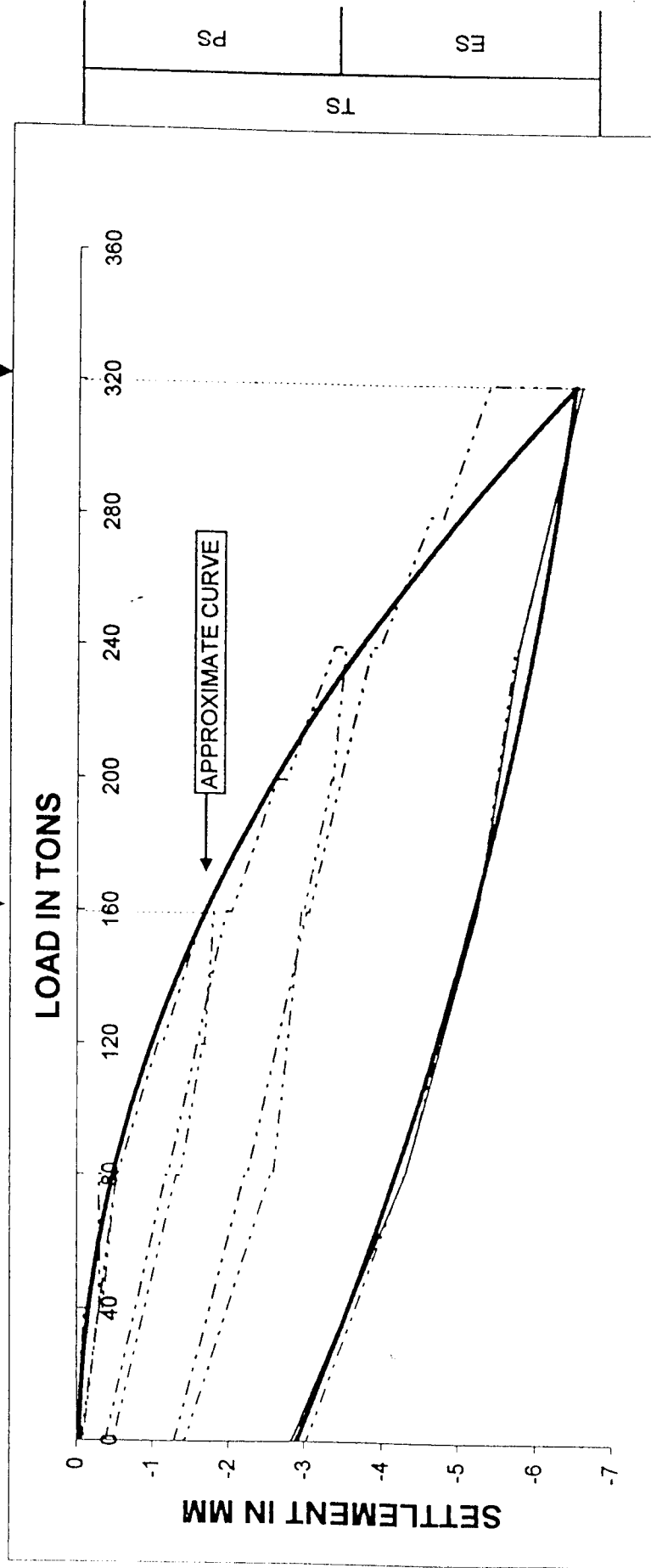
**LOADING TEST DIAGRAM OF PIER 3
BANTAR III BRIDGE YOGYAKARTA**

TS	=	1.80
PS	=	0.37
ES	=	1.43

Working Load

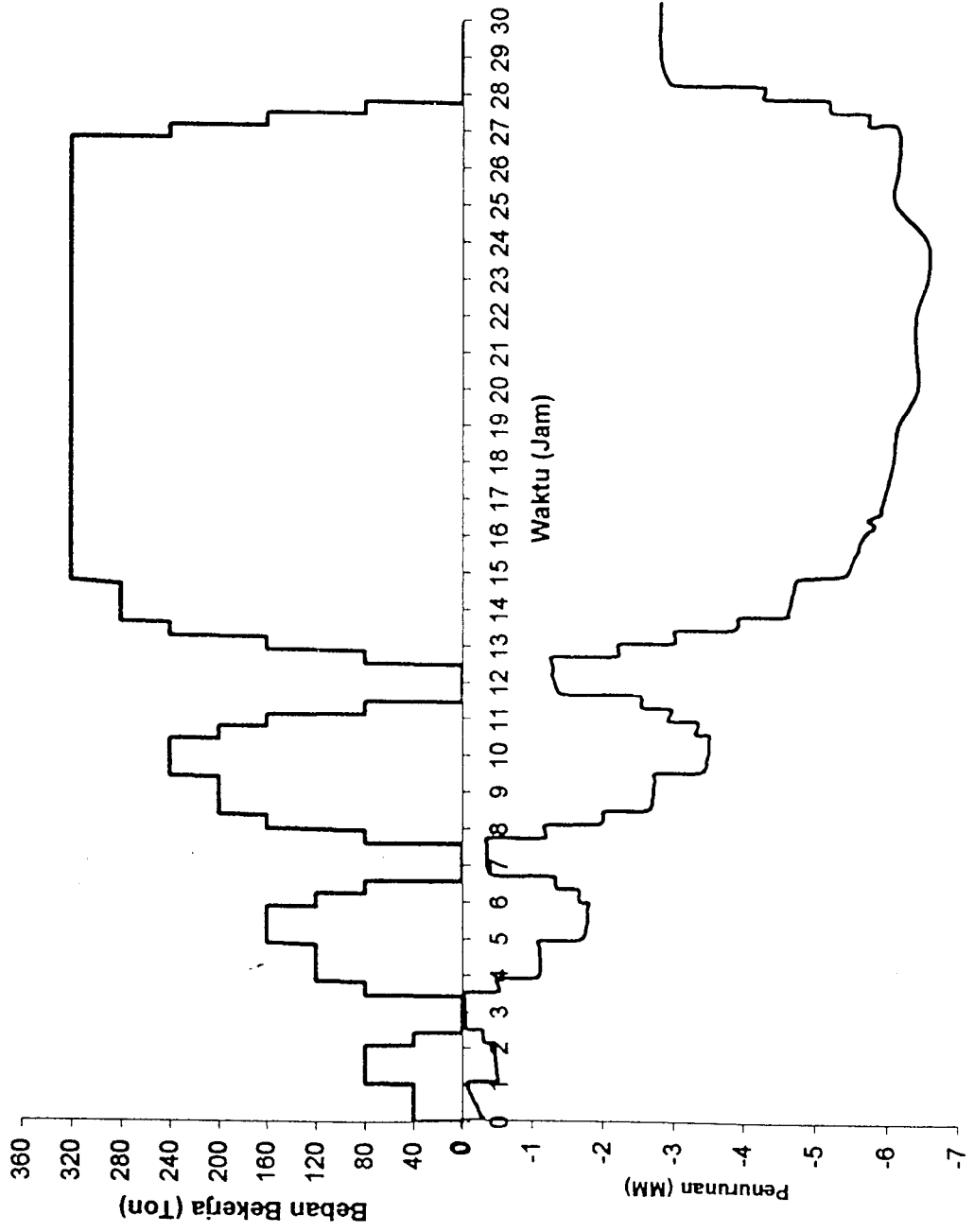
TS	=	6.60
PS	=	2.83
ES	=	3.78

2 x Working Load



- NOTE
- Total settlement = 6.60 mm
 - Permanent settlement = 2.83 mm < 0.5 inch (12.7 mm) (Boston Building Code)Ok !
 - PS = 3.02 mm untuk beban 320 ton
 - Penurunan = 2.83 : 320 = 0.0088 mm / ton < 0.01 inch (0.254 mm) / ton
 - (New York City, Chellies, 1961).. Ok !
 - Elastis settlement = 3.78 mm

GRAFIK HUBUNGAN BEBAN, WAKTU DAN PENURUNAN



SCHEDULE PERCOBAAN PEMBEBANAN
PROYEK JEMBATAN BANTAR III

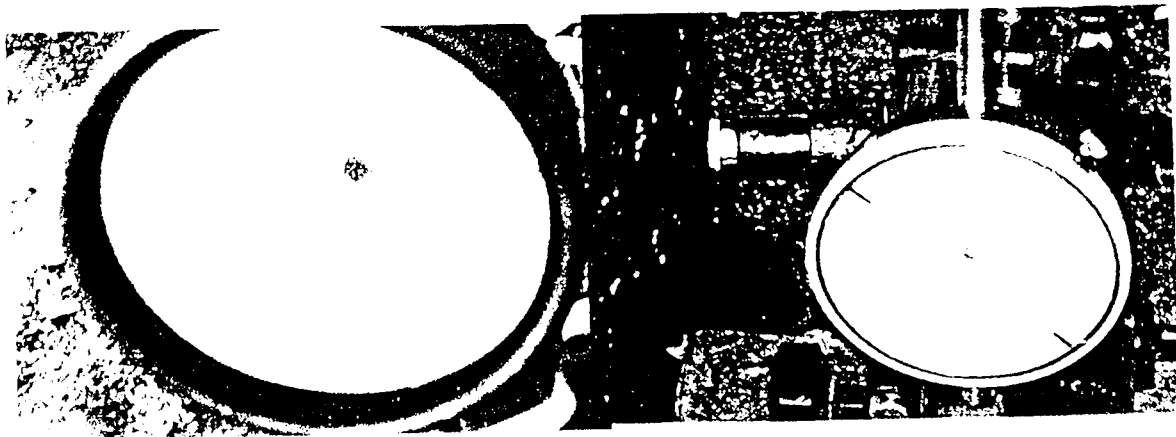
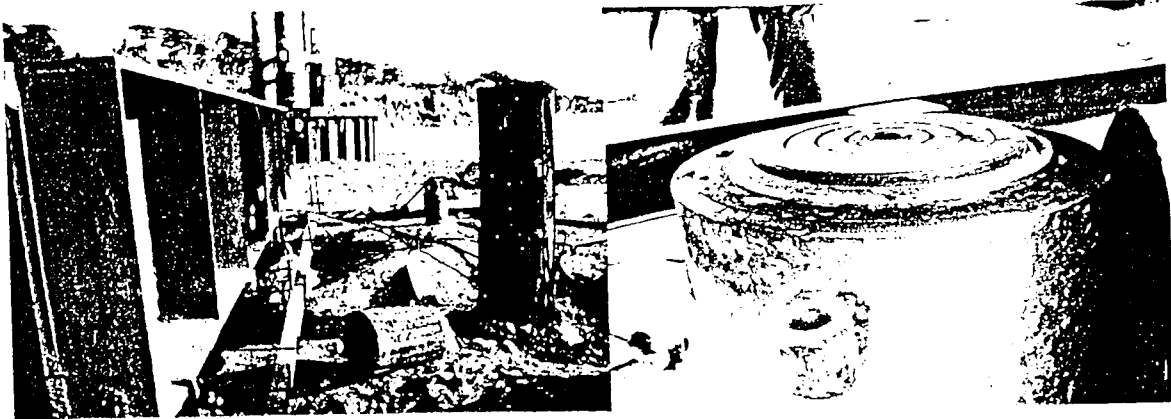
CYCLE	%	BEBAN KERJA		PEMBACAAN PERGESERAN (DALAM MENIT)	DURASI KERJA MAKSIMUM	JMLH BACAAN MAKSIMUM
		TON	PSI			
I	0	0.00	0.00		0 menit	
	25	40.00	781.54	0 - 10 - 20 - 30 - 40 - 50 - 60		
				70 - 80 - 90 - 100 - 110 - 120 (A)	120 menit	13 bacaan
	50	80.00	1,563.08	0 - 10 - 20 - 30 - 40 - 50 - 60 (D)	60 menit	7 bacaan
	25	40.00	781.54	0 - 10 - 20 (E)	20 menit	3 bacaan
II	0	0.00	0.00	0 - 10 - 20 - 30 - 40 - 50 - 60 (D)	60 menit	7 bacaan
	50	80.00	1,563.08	0 - 10 - 20 (E)	20 menit	3 bacaan
	75	120.00	2,344.62	0 - 10 - 20 - 30 - 40 - 50 - 60		
				70 - 80 - 90 - 100 - 110 - 120 (A)	120 menit	13 bacaan
	100	160.00	3,126.16	0 - 10 - 20 - 30 - 40 - 50 - 60 (D)	60 menit	7 bacaan
	75	120.00	2,344.62	0 - 10 - 20 (E)	20 menit	3 bacaan
III	50	80.00	1,563.08	0 - 10 - 20 (E)	20 menit	3 bacaan
	100	160.00	3,126.16	0 - 10 - 20 (E)	20 menit	3 bacaan
	125	200.00	3,907.70	0 - 10 - 20 - 30 - 40 - 50 - 60		
				70 - 80 - 90 - 100 - 110 - 120 (A)	120 menit	13 bacaan
	150	240.00	4,689.24	0 - 10 - 20 - 30 - 40 - 50 - 60 (D)	60 menit	7 bacaan
	125	200.00	3,907.70	0 - 10 - 20 (E)	20 menit	3 bacaan
	100	160.00	3,126.16	0 - 10 - 20 (E)	20 menit	3 bacaan
	50	80.00	1,563.08	0 - 10 - 20 (E)	20 menit	3 bacaan
IV	0	0.00	0.00	0 - 10 - 20 - 30 - 40 - 50 - 60 (D)	60 menit	7 bacaan
	50	80.00	1,563.08	0 - 10 - 20 (E)	20 menit	3 bacaan
	100	160.00	3,126.16	0 - 10 - 20 (E)	20 menit	3 bacaan
	150	240.00	4,689.24	0 - 10 - 20 (E)	20 menit	3 bacaan
	175	280.00	5,470.78	0 - 10 - 20 - 30 - 40 - 50 - 60		
				70 - 80 - 90 - 100 - 110 - 120 (A)	120 menit	13 bacaan
	200	320.00	6,252.32	0 - 10 - 20 - 30 - 40 - 50 - 60		
				70 - 80 - 90 - 100 - 110 - 120		
				180 - 240 - 300 - 360 - 420 - 480		
				540 - 600 - 660 - 720 - 780 - 840		
				900 - 960 - 1020 - 1080 - 1140 - 1200		
				1260 - 1320 - 1380 - 1440 (B)	1440 menit	35 bacaan
	150	240.00	4,689.24	0 - 10 - 20 (E)	20 menit	3 bacaan
100	160.00	3,126.16	0 - 10 - 20 (E)	20 menit	3 bacaan	
50	80.00	1,563.08	0 - 10 - 20 (E)	20 menit	3 bacaan	
0	0.00	0.00	0 - 10 - 20 - 30 - 40 - 50 - 60			
			70 - 80 - 90 - 100 - 110 - 120			
			180 - 240 - 300 - 360 - 420 - 480			
			540 - 600 - 660 - 720 (F)	720 menit	23 bacaan	
					3300 menit	197 bacaan
					2 hari	
					7 jam	

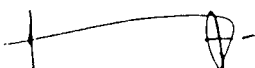
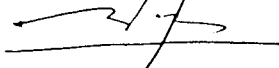

Peterangan :

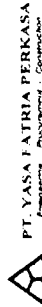
- (A) Pembebanan terus dilakukan selama 1 jam atau lebih sampai pergeseran < 0.25 mm/jam, waktu maks. 2 jam
- (B) Pembebanan terus dilakukan selama 12 jam atau lebih sampai pergeseran < 0.25 mm/jam, waktu maks. 24 jam
- (D) Pembebanan terus dilakukan selama 1 jam
- (E) Pembebanan terus dilakukan selama 20 menit
- (F) Pembebanan terus dilakukan sampai pergeseran < 0.25 mm/jam, waktu maks. 12 jam

PROJECT	Jembatan Bantar, Kali Progo, Yogyakarta		Depth	26.00 m	Ground Elevation						
LOCATION	PIER 3		Point Coordinate		Hole Incination	Vertical					
Average Core Recovery (%)			Drilled by	Mukharob	Logged By	Anung Priyoko, ST					
Date	Depth (m)	Rock / Soil Type	Thickness (m)	Column Section	Rock / Soil Description	Rock	Soil	Core Recovery	RQD %	Permeability Test	Standard Penetration Test
						Weathering Compaction Hardness Strength	Consistency Moisture Shrinkage Swelling	Length (m) %		Ground Water Elevation (m) Depth (m) k (cm/sec) Lugeon Value	Penetration Blow Count N Value (blows / ft)
1.00	1.00	Soft Clay	1.00		Soft clay with some sand and silt.	Very Soft	Very Loose	100%	100		29
2.00	2.00	Soft Clay	1.00		Soft clay with some sand and silt.	Very Soft	Very Loose	100%	100		40
3.00	3.00	Soft Clay	1.00		Soft clay with some sand and silt.	Very Soft	Very Loose	100%	100		45
4.00	4.00	Soft Clay	1.00		Soft clay with some sand and silt.	Very Soft	Very Loose	100%	100		28
5.00	5.00	Soft Clay	1.00		Soft clay with some sand and silt.	Very Soft	Very Loose	100%	100		25
6.00	6.00	Soft Clay	1.00		Soft clay with some sand and silt.	Very Soft	Very Loose	100%	100		35
7.00	7.00	Soft Clay	1.00		Soft clay with some sand and silt.	Very Soft	Very Loose	100%	100		41
8.00	8.00	Soft Clay	1.00		Soft clay with some sand and silt.	Very Soft	Very Loose	100%	100		52
9.00	9.00	Soft Clay	1.00		Soft clay with some sand and silt.	Very Soft	Very Loose	100%	100		58
10.00	10.00	Soft Clay	1.00		Soft clay with some sand and silt.	Very Soft	Very Loose	100%	100		> 60
11.00	11.00	Soft Clay	1.00		Soft clay with some sand and silt.	Very Soft	Very Loose	100%	100		> 60
12.00	12.00	Soft Clay	1.00		Soft clay with some sand and silt.	Very Soft	Very Loose	100%	100		> 60
13.00	13.00	Soft Clay	1.00		Soft clay with some sand and silt.	Very Soft	Very Loose	100%	100		> 60
14.00	14.00	Soft Clay	1.00		Soft clay with some sand and silt.	Very Soft	Very Loose	100%	100		> 60
15.00	15.00	Soft Clay	1.00		Soft clay with some sand and silt.	Very Soft	Very Loose	100%	100		> 60
16.00	16.00	Soft Clay	1.00		Soft clay with some sand and silt.	Very Soft	Very Loose	100%	100		> 60
17.00	17.00	Soft Clay	1.00		Soft clay with some sand and silt.	Very Soft	Very Loose	100%	100		> 60
18.00	18.00	Soft Clay	1.00		Soft clay with some sand and silt.	Very Soft	Very Loose	100%	100		> 60
19.00	19.00	Soft Clay	1.00		Soft clay with some sand and silt.	Very Soft	Very Loose	100%	100		> 60
20.00	20.00	Soft Clay	1.00		Soft clay with some sand and silt.	Very Soft	Very Loose	100%	100		> 60
21.00	21.00	Soft Clay	1.00		Soft clay with some sand and silt.	Very Soft	Very Loose	100%	100		> 60
22.00	22.00	Soft Clay	1.00		Soft clay with some sand and silt.	Very Soft	Very Loose	100%	100		> 60
23.00	23.00	Soft Clay	1.00		Soft clay with some sand and silt.	Very Soft	Very Loose	100%	100		> 60
24.00	24.00	Soft Clay	1.00		Soft clay with some sand and silt.	Very Soft	Very Loose	100%	100		> 60
25.00	25.00	Soft Clay	1.00		Soft clay with some sand and silt.	Very Soft	Very Loose	100%	100		> 60
26.00	26.00	Soft Clay	1.00		Soft clay with some sand and silt.	Very Soft	Very Loose	100%	100		> 60

LOKASI : PIER 3
REFERENSI GAMBAR NO. :-



DISETUJUI OLEH PEMILIK PROYEK	DIPERIKSA OLEH KONSULTAN	DIJUKAN OLEH KONTRAKTOR
		
TANGGAL :	TANGGAL :	TANGGAL :



PACKAGE NO : BANTAR III, DIJ YOGYAKARTA
 CONTRACTOR : PT. YASA PATRIA PERKASA
 CONSULTANT : PT. HERDA CARTER INDONESIA

RESULT OF COMPRESSIVE STRENGTH CONCRETE CLASS - 350 FOR BORE PILE

No	Erection Date	Location	Test Date			Sample Id.	Act. Bump	Compressive Strength Test (Kg/Cm ²)				Cube 28 days	Remarks
			3 days	7 days	14 days			28 days	3 days	7 days	14 days		
1	22/09/06	P4	25/09/06	29/09/06	06.10.06	BP/4 no.15/350	18	202.07	236.71	280.01	303.10	365.19	
			25/09/06	29/09/06	06.10.06			199.17	238.15	277.12	305.99	368.87	
			Average					204.95	242.48	262.99	311.76	375.63	
2	24/09/06	P4	27/09/06	01/10/06	08.10.06	BP/4 no.13/350	17	199.18	248.25	274.23	308.87	372.15	
			27/09/06	01/10/06	08.10.06			202.06	245.37	278.58	310.32	373.89	
			Average					196.29	236.71	277.12	303.10	365.19	
3	27/09/06	P4	30/09/06	04/10/06	11.10.06	BP/4 no.11/350	18	193.41	230.93	282.99	305.99	368.87	
			30/09/06	04/10/06	11.10.06			194.84	233.82	280.01	304.54	366.93	
			Average					193.41	236.71	290.01	311.76	375.63	
4	28/09/06	P4	01/10/06	05/10/06	12.10.06	BP/4 no.12/350	18	196.29	242.48	274.23	317.53	382.58	
			01/10/06	05/10/06	12.10.06			194.84	239.59	277.12	314.85	379.11	
			Average					193.41	236.71	285.78	323.31	399.54	
5	30/09/06	P4	03/10/06	07/10/06	14.10.06	BP/4 no.14/350	18	196.29	242.48	282.99	305.99	368.87	
			03/10/06	07/10/06	14.10.06			194.84	239.59	284.34	314.65	379.11	
			Average					196.29	228.05	285.78	311.76	375.63	
6	02/10/06	P4	05/10/06	09/10/06	16.10.06	BP/4 no.7/350	18	193.41	222.27	292.99	323.31	389.54	
			05/10/06	09/10/06	16.10.06			194.84	225.16	284.34	317.53	382.58	
			Average					193.41	242.48	288.67	314.65	379.11	
7	03/10/06	P4	06/10/06	10/10/06	17.10.06	BP/4 no.8/350	17	196.29	239.59	285.78	305.99	368.87	
			06/10/06	10/10/06	17.10.06			194.84	241.04	287.22	310.32	373.89	
			Average					193.41	239.59	282.99	311.76	375.63	
8	04/10/06	P4	07/10/06	11/10/06	18.10.06	BP/4 no.9/350	18	187.83	233.82	285.78	317.53	382.58	
			07/10/06	11/10/06	18.10.06			190.51	236.71	284.34	314.65	379.11	
			Average					187.83	245.37	274.23	305.99	368.87	
9	06/10/06	P4	09/10/06	13/10/06	20.10.06	BP/4 no.3/350	18	184.75	248.25	268.46	311.76	375.63	
			09/10/06	13/10/06	20.10.06			186.18	246.81	271.35	308.87	372.15	
			Average										

Approved By
 Employer

Widada, ST
 Quality Engineer

Checked By
 Consultant
 PT. Herda Carter Indonesia

I. Bambang SP
 Quality Engineer

Prepared By
 Contractor
 PT. Yasa Patria Perkasa

Iwanita, ST
 Quality Control



PT. YASA PATRIA PERKASA
Engineering - Procurement - Construction

PACKAGE NO : BANTAR III, D.I YOGYAKARTA
CONTRACTOR : PT. YASA PATRIA PERKASA
CONSULTANT : PT. HERDA CARTER INDONESIA

Compressive Strength

RESULT OF COMPRESSIVE STRENGTH CONCRETE CLASS - 350 FOR BORE PILE

No	Execution Date	Location	Test Date			Sample Id.	Act. Slump	Compressive Strength Test (Kg/Cm ²)			Cube	Remarks	
			3 days	7 days	14 days			3 days	7 days	14 days			28 days
1	09/10/06	P4	12/10/06	16/10/06	23/10/06	BP/4.no 10/350	18	184.75	216.50	259.80	305.99	368.87	K-350 = Fc' 290.5
	09/10/06	P4	12/10/06	16/10/06	23/10/06	BP/4.no 10/350	18	187.63	219.39	265.57	311.76	375.63	
	Average							188.18	217.94	262.68	308.87	372.14	
2	10/10/06	P4	13/10/06	17/10/06	24/10/06	BP/4.no 02/350	18	196.29	210.73	280.01	311.76	375.83	
	10/10/06	P4	13/10/06	17/10/06	24/10/06	BP/4.no 02/350	18	193.41	222.27	277.12	308.87	372.15	
	Average							194.84	216.49	278.66	310.31	373.88	
3	11/10/06	P4	14/10/06	18/10/06	25/10/06	BP/4.no 06/350	17	184.75	225.16	271.35	303.10	365.19	
	11/10/06	P4	14/10/06	18/10/06	25/10/06	BP/4.no 06/350	17	196.29	222.27	271.35	305.99	368.67	
	Average							190.51	223.71	271.34	304.54	366.93	
4	12/10/06	P4	15/10/06	19/10/06	26/10/06	BP/4.no 01/350	18	199.18	218.50	282.89	323.31	389.54	
	12/10/06	P4	15/10/06	19/10/06	26/10/06	BP/4.no 01/350	18	196.29	219.39	271.35	314.65	379.11	
	Average							197.73	217.94	277.11	318.97	384.32	
5	13/10/06	P4	16/10/06	20/10/06	27/10/06	BP/4.no 04/350	18	181.86	222.27	259.80	305.99	368.67	
	13/10/06	P4	16/10/06	20/10/06	27/10/06	BP/4.no 04/350	18	184.75	219.39	265.57	308.87	372.15	
	Average							183.30	220.82	262.68	307.42	370.41	
6	14/10/06	P4	17/10/06	21/10/06	28/10/06	BP/4.no 05/350	17	196.29	218.50	258.91	323.31	389.54	
	14/10/06	P4	17/10/06	21/10/06	28/10/06	BP/4.no 05/350	17	196.29	213.61	265.57	308.87	372.15	
	Average							196.29	215.05	261.24	316.08	380.84	
7	02/11/06	ABT 2	05/11/06	09/11/06	16/11/06	ABT 2 no 01/350	18	187.63	219.39	280.01			
	02/11/06	ABT 2	05/11/06	09/11/06	16/11/06	ABT 2 no 01/350	18	184.75	230.93	274.23			
	Average							186.18	225.15	277.11			
8	03/11/06	ABT 2	06/11/06	10/11/06	17/11/06	ABT 2 no 05/350	18	202.07	228.05	265.57			
	03/11/06	ABT 2	06/11/06	10/11/06	17/11/06	ABT 2 no 05/350	18	196.29	225.16	268.46			
	Average							199.17	226.80	267.01			
9	05/11/06	ABT 2	08/11/06	12/11/06	19/11/06	ABT 2 no 08/350	18	187.63	219.39	274.23			
	05/11/06	ABT 2	08/11/06	12/11/06	19/11/06	ABT 2 no 08/350	18	190.52	222.27	277.12			
	Average							189.07	220.82	275.97			
10	06/11/06	ABT 2	09/11/06	13/11/06	20/11/06	ABT 2 no 04/350	18	187.63	230.93	277.12			
	06/11/06	ABT 2	09/11/06	13/11/06	20/11/06	ABT 2 no 04/350	18	187.63	228.05	265.78			
	Average							187.63	229.48	261.44			

No	Execution Date	Location	Test Date				Sample Id.	Act. Slump	Compressive Strength, test (Kg/Cm ²)				Remarks
			3 days		7 days				14 days		28 days		
			3 days	7 days	14 days	28 days			3 days	7 days	14 days	28 days	
11	07/11/06	ABT 2	10/11/06	14/11/06	21/11/06	05/12/06	ABT 2 no 02/350	16	181.86	236.71	288.67	K-350 = Fc' 290.5	
	07/11/06	ABT 2	10/11/06	14/11/06	21/11/06	05/12/06	ABT 2 no 02/350	16	187.63	225.16	280.01		
		Average								184.74	230.93		284.33
12	09/11/06	ABT 2	12/11/06	16/11/06	23/11/06	07/12/06	ABT 2 no 09/350	18	187.63	219.39	265.57		
	09/11/06	ABT 2	12/11/06	16/11/06	23/11/06	07/12/06	ABT 2 no 09/350	18	196.29	218.50	268.46		
		Average								191.96	217.94		267.01
13	10/11/06	ABT 2	13/11/06	17/11/06	24/11/06	08/12/06	ABT 2 no 03/350	18	187.63	216.50	265.57		
	10/11/06	ABT 2	13/11/06	17/11/06	24/11/06	08/12/06	ABT 2 no 03/350	18	193.41	219.39	274.23		
		Average								190.51	217.94		269.90
14	10/11/06	ABT 2	13/11/06	17/11/06	24/11/06	08/12/06	ABT 2 no 06/350	17	164.75	219.39	277.12		
	10/11/06	ABT 2	13/11/06	17/11/06	24/11/06	08/12/06	ABT 2 no 06/350	17	187.63	222.27	282.89		
		Average								186.18	220.82		280.00
15	11/11/06	ABT 2	14/11/06	18/11/06	25/11/06	09/12/06	ABT 2 no 07/350	18	193.41	222.27	265.57		
	11/11/06	ABT 2	14/11/06	18/11/06	25/11/06	09/12/06	ABT 2 no 07/350	18	196.29	222.27	280.01		
		Average								194.84	222.27		272.78
16	12/11/06	P5	15/11/06	19/11/06	26/11/06	10/12/06	BP/5 no 01/350	18	187.63	225.16			
	12/11/06	P5	15/11/06	19/11/06	26/11/06	10/12/06	BP/5 no 01/350	18	187.63	216.50			
		Average								187.63	230.82		
17	12/11/06	P5	15/11/06	19/11/06	26/11/06	10/12/06	BP/5 no 11/350	18	196.29	219.39			
	12/11/06	P5	15/11/06	19/11/06	26/11/06	10/12/06	BP/5 no 11/350	18	199.18	225.16			
		Average								197.73	222.27		
18	13/11/06	P5	16/11/06	20/11/06	27/11/06	11/12/06	BP/5 no 02/350	18	187.63	216.50			
	13/11/06	P5	16/11/06	20/11/06	27/11/06	11/12/06	BP/5 no 02/350	18	193.41	222.27			
		Average								190.51	219.38		
19	13/11/06	P5	16/11/06	20/11/06	27/11/06	11/12/06	BP/5 no 06/350	17	184.75	225.16			
	13/11/06	P5	16/11/06	20/11/06	27/11/06	11/12/06	BP/5 no 06/350	17	190.52	228.05			
		Average								187.63	228.60		
20	14/11/06	P5	17/11/06	21/11/06	28/11/06	12/12/06	BP/5 no 03/350	18	202.07	230.93			
	14/11/06	P5	17/11/06	21/11/06	28/11/06	12/12/06	BP/5 no 03/350	18	196.29	225.16			
		Average								199.17	228.04		
21	14/11/06	P5	17/11/06	21/11/06	28/11/06	12/12/06	BP/5 no 12/350	17	181.86	222.27			
	14/11/06	P5	17/11/06	21/11/06	28/11/06	12/12/06	BP/5 no 12/350	17	187.63	216.50			
		Average								184.74	219.38		
22	15/11/06	P5	18/11/06	22/11/06	29/11/06	13/12/06	BP/5 no 04/350	18	196.29	230.93			
	15/11/06	P5	18/11/06	22/11/06	29/11/06	13/12/06	BP/5 no 04/350	18	187.63	236.71			
		Average								191.96	233.81		

Date	Location	Test Date					Sample Id.	Slump	14 days			28 days			3 days	7 days	14 days	28 days
		3 days	7 days	14 days	28 days	3 days			7 days	14 days	28 days							
Average		24.11.06					FOT P2/K 350	10	317.53			311.78			365.19			
Average		24.11.06					FOT P2/K 350	10	314.66			314.66			363.46			
Average		24.11.06					FOT P2/K 350	10	251.14			251.14			361.72			
K-350 = Fc' 290.5																		
23	15/11/06	P5	18/11/06	22/11/06	29/11/06	13/12/06	BP/5.no 07/350	18	187.63	228.05								
	15/11/06	P5	18/11/06	22/11/06	29/11/06	13/12/06	BP/5.no 07/350	18	184.75	222.27								
Average		P5	19/11/06	23/11/06	30/11/06	14/12/06	BP/5.no 13/350	18	202.07	216.50								
	16/11/06	P5	19/11/06	23/11/06	30/11/06	14/12/06	BP/5.no 13/350	18	196.29	219.39								
Average		P5	19/11/06	23/11/06	30/11/06	14/12/06	BP/5.no 13/350	18	199.17	217.94								
24	16/11/06	P5	19/11/06	23/11/06	30/11/06	14/12/06	BP/5.no 05/350	18	184.75	219.39								
	16/11/06	P5	19/11/06	23/11/06	30/11/06	14/12/06	BP/5.no 05/350	18	193.41	222.27								
Average		P5	19/11/06	23/11/06	30/11/06	14/12/06	BP/5.no 05/350	18	189.08	220.83								
25	17/11/06	P5	20/11/06	24/11/06	01/12/06	15/12/06	BP/5.no 09/350	18	187.63	225.16								
	17/11/06	P5	20/11/06	24/11/06	01/12/06	15/12/06	BP/5.no 09/350	18	196.29	222.27								
Average		P5	20/11/06	24/11/06	01/12/06	15/12/06	BP/5.no 09/350	18	191.96	223.71								
26	17/11/06	P5	20/11/06	24/11/06	01/12/06	15/12/06	BP/5.no 14/350	18	187.63	216.50								
	17/11/06	P5	20/11/06	24/11/06	01/12/06	15/12/06	BP/5.no 14/350	18	202.07	222.27								
Average		P5	20/11/06	24/11/06	01/12/06	15/12/06	BP/5.no 14/350	18	194.84	219.38								
27	18/11/06	P5	21/11/06	25/11/06	02/12/06	16/12/06	BP/5.no 08/350	18	184.75	230.93								
	18/11/06	P5	21/11/06	25/11/06	02/12/06	16/12/06	BP/5.no 08/350	18	190.52	233.82								
Average		P5	21/11/06	25/11/06	02/12/06	16/12/06	BP/5.no 08/350	18	187.63	232.37								
28	18/11/06	P5	21/11/06	25/11/06	02/12/06	16/12/06	BP/5.no 10/350	18	184.75	230.93								
	18/11/06	P5	21/11/06	25/11/06	02/12/06	16/12/06	BP/5.no 10/350	18	190.52	233.82								
Average		P5	21/11/06	25/11/06	02/12/06	16/12/06	BP/5.no 10/350	18	187.63	232.37								
29	18/11/06	P5	21/11/06	25/11/06	02/12/06	16/12/06	BP/5.no 15/350	18	187.63	219.39								
	18/11/06	P5	21/11/06	25/11/06	02/12/06	16/12/06	BP/5.no 15/350	18	190.52	225.16								
Average		P5	21/11/06	25/11/06	02/12/06	16/12/06	BP/5.no 15/350	18	189.07	222.27								

Approved By
Employer

Widarto, ST
Quality Engineer

Checked By
Consultant

Ir. Bambang SP
Quality Engineer

PT. Henda Carter Indonesia

Prepared By
Contractor

Iswarinta, ST
Quality Control

PT. Yasa Patria Perkasa