



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

No. 16/PA/D3-KG/2021

**PROYEK AKHIR**

**PERBANDINGAN DAYA DUKUNG PONDASI TIANG  
PANCANG MENGGUNAKAN DATA SPT DAN CPT**

(Studi Kasus Pembangunan Masjid Universitas Islam Internasional Indonesia)



**Disusun untuk melengkapi salah satu syarat kelulusan Program D-III  
Politeknik Negeri Jakarta**

**Disusun Oleh :**

**Rafdy Dwi Irfansyah**  
NIM. 1801311044

**Ray Salomo Sagala**  
NIM. 1801311014

**Pembimbing :**

**A'isyah Salimah, S.T., M. T.**  
NIP. 199002072015042006

**PROGRAM STUDI D-III KONSTRUKSI GEDUNG  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**2021**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

No. 16/PA/D3-KG/2021

**PROYEK AKHIR**

**PERBANDINGAN DAYA DUKUNG PONDASI TIANG  
PANCANG MENGGUNAKAN DATA SPT DAN CPT**  
(Studi Kasus Pembangunan Masjid Universitas Islam Internasional Indonesia)



**Disusun untuk melengkapi salah satu syarat kelulusan Program D-III  
Politeknik Negeri Jakarta**

**Disusun Oleh :**

**Rafdy Dwi Irfansyah**  
NIM. 1801311044

**Ray Salomo Sagala**  
NIM. 1801311014

**Pembimbing :**

**A'isyah Salimah, S.T., M. T.**  
NIP. 199002072015042006

**PROGRAM STUDI D-III KONSTRUKSI GEDUNG  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**2021**



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**HALAMAN PERSETUJUAN**

Proyek Akhir berjudul :

**PERBANDINGAN DAYA DUKUNG PONDASI TIANG PANCANG  
MENGUNAKAN DATA SPT DAN CPT**

**(Studi Kasus Pembangunan Masjid Universitas Islam Internasional Indonesia)**

Disusun Oleh:

Rafdy Dwi Irfansyah (1801311044)

Ray Salomo Sagala (1801311014)

Telah disetujui dosen pembimbing untuk dipertahankan dalam

**Sidang Tugas Akhir Tahap II**

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

**Pembimbing :**

**A'isyah Salimah, S.T., M. T.**  
**NIP 199002072015042006**





- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## HALAMAN PENGESAHAN

Proyek Akhir berjudul :

### PERBANDINGAN DAYA DUKUNG PONDASI TIANG PANCANG MENGUNAKAN DATA SPT DAN CPT

(Studi Kasus Pembangunan Masjid Universitas Islam Internasional Indonesia)

Disusun Oleh:

Rafdy Dwi Irfansyah (1801311044)

Ray Salomo Sagala (1801311014)

Telah dipertahankan dalam Sidang Proyek Akhir Tahap II di depan Tim Penguji pada hari Sabtu, 14 Agustus 2021

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
<b>Ketua</b>	Budi Damianto, S.T., M.Si. NIP 195801081984031002	
<b>Anggota</b>	Imam Hariadi Sasongko, S.T., M.M., M.B.A. NIP 195804221984031003	
<b>Anggota</b>	Yelvi, S.T., M.T. NIP 197207231997022002	

**Mengetahui**

Ketua Jurusan Teknik Sipil  
Politeknik Negeri Jakarta



Dr. Dyan Nurwidyaningrum, S.T., MM., M. Ars.  
NIP 197407061999032001





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## HALAMAN DEKLARASI ORISINALITAS

Proyek Akhir berjudul :

### PERBANDINGAN DAYA DUKUNG PONDASI TIANG PANCANG MENGUNAKAN DATA SPT DAN CPT

(Studi Kasus Pembangunan Masjid Universitas Islam Internasional Indonesia)

Disusun Oleh:

Rafdy Dwi Irfansyah (1801311044)

Ray Salomo Sagala (1801311014)

Dengan ini kami menyatakan:

1. Tugas akhir ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar Ahli Madya, baik yang ada di Politeknik Negeri Jakarta maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Tugas akhir yang dibuat ini adalah serangkain gagasan, rumusan dan penelitian yang telah saya buat sendiri, tanpa bantuan pihak lain terkecuali arahan tim Pembimbing dan Penguji.
3. Pernyataan ini kami buat dengan sebenar-benarnya tanpa ada paksaan dari pihak manapun.

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

Depok, 27 Agustus 2021

Yang membuat pernyataan,

Rafdy Dwi Irfansyah

Ray Salomo Sagala



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena berkat limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir dengan baik dan tepat pada waktunya.

Proyek Akhir dengan judul “PERBANDINGAN DAYA DUKUNG PONDASI TIANG PANCANG MENGGUNAKAN DATA SPT DAN CPT (Studi Kasus Pembangunan Masjid Universitas Islam Internasional Indonesia)” merupakan salah satu syarat untuk dapat menyelesaikan jenjang pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.

Penyusunan Proyek Akhir ini tidak lepas dari bantuan moril maupun materil dari berbagai pihak, sehingga pada kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih kepada :

1. Allah SWT. atas nikmat, rahmat, dan hidayah-Nya yang diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Proyek Akhir ini.
2. Kedua orang tua dan keluarga yang selalu memberikan dukungan dan motivasi serta doa kepada penulis untuk selalu mengusahakan yang terbaik.
3. Ibu A'isyah Salimah, ST., M. T., selaku Dosen Pembimbing Proyek Akhir yang selalu bersedia meluangkan waktu dan pikiran untuk memberikan pengarahan, bimbingan, dan saran dalam menyelesaikan Proyek Akhir ini.
4. Ibu Istiatun, ST., MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Konstruksi Sipil Politeknik Negeri Jakarta.
5. Teman-teman kelas 3 Konstruksi Gedung 2 angkatan 2018, yang selalu memberikan dukungan dan motivasi serta doa agar selalu mengusahakan dan menyelesaikan Proyek Akhir ini dengan baik.
6. Semua pihak yang telah membantu penyusunan Proyek Akhir ini.

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Namun demikian penulis menyadari bahwa masih ada kekurangan dalam Proyek Akhir ini, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan Proyek Akhir ini. Semoga Proyek Akhir ini dapat bermanfaat serta dipergunakan sebagaimana mestinya.

Depok, Juli 2021

Rafdy Dwi Irfansyah  
Ray Salomo Sagala







## PERBANDINGAN DAYA DUKUNG PONDASI TIANG PANCANG MENGUNAKAN DATA SPT DAN CPT

(Studi Kasus Pembangunan Masjid Universitas Islam Internasional Indonesia)

Rafdy Dwi Irfansyah<sup>1</sup>, Ray Salomo Sagala<sup>2</sup>, A'isyah Salimah, ST., M. T.<sup>3</sup>  
Program Studi Konstruksi Gedung, Politeknik Negeri Jakarta Jl. Prof. Dr. G.A.  
Siwabessy, Kampus Baru UI Depok, 16424  
Telp: (021) 7270036, (021) 7270044, Fax: (021)7270034  
Email : [rafdy.dwiirfansyah.ts18@mhs.w.pnj.ac.id](mailto:rafdy.dwiirfansyah.ts18@mhs.w.pnj.ac.id)<sup>1</sup>,  
[ray.salomosagala.ts18@mhs.w.pnj.ac.id](mailto:ray.salomosagala.ts18@mhs.w.pnj.ac.id)<sup>2</sup>, [aisyah.salimah@sipil.pnj.ac.id](mailto:aisyah.salimah@sipil.pnj.ac.id)<sup>3</sup>

### ABSTRAK

Perancangan suatu struktur erat kaitannya dengan pondasi, pondasi adalah bagian struktur yang berfungsi sebagai penopang bangunan dan menyalurkan beban di atasnya (*upper structure*) kelapisan tanah yang mempunyai daya dukung yang cukup kuat. Pengujian lapangan yang sering dilakukan untuk mengetahui daya dukung pondasi berupa *Cone Penetration Test* (CPT) dan *Standard Penetration Test* (SPT). Dari dua pengujian lapangan yang sering dilakukan, maka perlu dilakukan penelitian mengenai seberapa besar perbedaan hasil daya dukung yang diperoleh melalui data CPT dan SPT sebagai pertimbangan dalam perencanaan pondasi yang aman. Penelitian ini melakukan perbandingan analisis daya dukung pondasi tiang pancang dengan menggunakan data CPT dan SPT di Pembangunan Masjid Universitas Islam Internasional Indonesia, Depok Jawa Barat. Jumlah lantai Masjid ini adalah 1 lantai dan terdapat *Mezzanine* bagi jemaah kaum wanita serta memiliki tinggi bangunan 27 m. Analisis dilakukan dengan membandingkan daya dukung fondasi tiang pancang berdimensi 35 cm, 40 cm, dan 45 cm pada kedalaman 10 meter. Dari analisis yang dilakukan, perbedaan daya dukung izin ( $Q_{all}$ ) aksial tunggal menggunakan data CPT dan SPT memiliki nilai perbedaan selisih 15,84% - 17,86% dan lateral tunggal menggunakan data CPT dan SPT memiliki nilai perbedaan selisih 0,56% sampai 3,85%.

**Kata Kunci :** pondasi, SPT, CPT, daya dukung, penurunan.

#### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL LUAR .....	i
HALAMAN JUDUL DALAM .....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN .....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN DEKLARASI ORISINALITAS.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK .....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xx
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	1
1.2.1 Perumusan Masalah.....	2
1.2.2 Pembatasan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.3.1 Tujuan Umum .....	3
1.3.2 Tujuan Khusus.....	3
1.4 Manfaat Penulisan Proyek Akhir.....	3
1.5 Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 Pondasi.....	5
2.2 Pondasi Dalam.....	6
2.3 Pondasi Tiang Pancang.....	8

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.4	Ciri-ciri Tanah .....	11
2.5	Ruang Lingkup Desain .....	11
2.4.1	Penyelidikan Tanah Dengan Uji Sondir/CPT .....	11
2.4.2	Penyelidikan Tanah Dengan Standar Penetration Test (SPT).....	13
2.6	Korelasi Dengan Parameter Tanah .....	16
2.7	Koefisien Koreksi N-SPT.....	20
2.8	Analisis Tiang Pancang Tunggal .....	21
2.8.1	Daya Dukung Aksial Tiang Pancang Berdasarkan N-SPT .....	22
2.8.2	Daya Dukung Aksial Tiang Pancang Berdasarkan Sondir/CPT .....	23
2.8.3	Daya Dukung Lateral .....	31
2.8.3.1	Penentuan kriteria tiang panjang dan tiang pendek.....	35
2.8.3.2	Daya dukung / tahanan lateral ultimit ( $Q_u(g)$ ).....	37
2.8.3.3	Kontrol tahanan lateral ijin ( $Q(g)$ ) terhadap defleksi horizontal kepala tiang.....	39
2.8.4	Penurunan Elastis .....	42
2.9	Analisis Kelompok / Grup Tiang Pancang .....	46
2.9.1	Ketentuan Perencanaan Pondasi Dalam Permen PUPR No.05/PRT/M/2007.....	46
2.9.2	Analisis Tiang Grup .....	48
2.9.3	Daya Dukung Kelompok / Grup Tiang .....	54
2.9.4	Beban Maksimum Tiang Pada Kelompok Tiang .....	56
2.9.5	Penurunan Elastis Kelompok Tiang .....	61
2.9.6	Penurunan Konsolidasi Kelompok Tiang .....	63
2.9.7	Kontrol Defleksi Pada Tiang .....	66
<b>BAB III METODOLOGI .....</b>		<b>68</b>
3.1	Lokasi Pengamatan .....	68
3.2	Metode Pengumpulan Data.....	68
3.2.1	Pengumpulan Data .....	69





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.3	Analisa Data Tanah.....	70
3.4	Tahapan Perhitungan .....	70
3.5	Bagan Alir Penulisan Proyek Akhir .....	71
	<b>BAB IV DATA-DATA .....</b>	<b>74</b>
4.1	Gambaran Umum Proyek .....	74
4.2	Data Pembebanan Struktur Atas .....	75
4.3	Analisa Data Tanah.....	79
4.3.1	Data N-SPT ( <i>Standart Penetration Test</i> ) .....	79
4.3.2	Data Sondir / DCPT ( <i>Cone Penetration Test</i> ).....	80
4.3.3	Grafik Sondir / DCPT ( <i>Cone Penetration Test</i> ).....	81
	<b>BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>84</b>
5.1	Analisis Data Penyelidikan Tanah Lapangan .....	84
5.1.1	Analisis Data N-SPT .....	84
5.1.2	Analisis Data Sondir / DCPT .....	85
5.2	Klasifikasi Tanah Potensi Likuifaksi.....	85
5.3	Analisis Daya Dukung Tiang Pancang Tunggal.....	88
5.3.1	Analisis Daya Dukung Aksial Tiang Pancang Tunggal Berdasarkan Data N-SPT BH-1 Menggunakan Metode Mayerhoff.....	88
5.3.2	Analisis Daya Dukung Lateral Tiang Pancang Tunggal Berdasarkan Data N-SPT BH-1 Menggunakan Metode Broms .....	90
5.3.3	Analisis Daya Dukung Aksial Tiang Pancang Tunggal Berdasarkan Data Sondir S-2/DCPT S-2 Menggunakan Metode Schmertmann .....	97
5.3.4	Analisis Daya Dukung Lateral Tiang Pancang Tunggal Berdasarkan Data Sondir S-2/DCPT S-2 Menggunakan Teori Broms.....	99
5.4	Analisis Daya Dukung Tiang Pancang Grup.....	106
5.4.1	Daya Dukung Aksial Tiang Pancang Grup .....	106
5.4.1.1	Daya Dukung Aksial Tiang Pancang Grup 4 Berdasarkan Data CPT .....	106



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

5.4.2	Analisis Stabilitas Daya Dukung Tiang Pancang Grup Aksial .....	110
5.4.2.1	Stabilitas Daya Dukung Beban Aksial Statis Grup 4 Data S2-CPT	110
5.4.2.2	Stabilitas Daya Dukung Beban Aksial Dinamis Grup 4 Data S2-CPT .....	115
5.4.3	Daya Dukung Lateral Tiang Pancang Grup .....	122
5.4.3.1	Daya Dukung Lateral Tiang Pancang Grup 4 Berdasarkan Data CPT .....	122
5.4.4	Analisis Stabilitas Daya Dukung Tiang Pancang Grup Lateral .....	125
5.4.4.1	Stabilitas Daya Dukung Beban Lateral Statis Grup 4 Data S2-CPT	125
5.4.4.2	Stabilitas Daya Dukung Beban Lateral Dinamis Grup 4 Data S2-CPT .....	131
5.5	Penurunan Elastis.....	138
5.5.1	Penurunan Elastis Tiang Tunggal Berdasarkan Data Sondir .....	138
5.5.2	Penurunan Elastis Tiang Tunggal Berdasarkan Data N-SPT.....	141
5.5.3	Stabilitas Terhadap Penurunan Elastis Tiang Pancang Grup Terhadap Beban Statis Data S2-CPT .....	144
5.5.4	Stabilitas Terhadap Penurunan Elastis Tiang Pancang Grup Terhadap Beban Dinamis Data S2-CPT.....	146
5.5.5	Penurunan Konsolidasi Tiang Grup berdasarkan Data N-SPT .....	148
5.6	Rekapitulasi Perhitungan .....	156
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>		<b>164</b>
6.1	Kesimpulan.....	164
6.2	Saran .....	164
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>165</b>





## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Perkiraan rasio <i>Poisson</i> ( $\mu$ ).....	17
Tabel 2.2	Perkiraan modulus elastisitas ( $E$ ).....	17
Tabel 2.3	Korelasi antara N-SPT dan $q_u$ .....	18
Tabel 2.4	Hubungan antara kerapatan relatif, N, tahanan konus, dan sudut geser dalam .....	18
Tabel 2.5	Konsistensi tanah untuk tanah dominan lempung dan lanau .....	18
Tabel 2.6	Angka pori, kadar air, dan berat isi tanah kering untuk lempung .....	18
Tabel 2.7	Nilai $c_c$ (Koefisien Kompresi) untuk bermacam-macam tanah .....	19
Tabel 2.8	Hubungan antara N dengan berat isi tanah untuk tanah non kohesif.....	19
Tabel 2.9	Hubungan antara N dengan berat isi tanah untuk tanah kohesif.....	19
Tabel 2.10	Korelasi macam tanah dan koefisien rembesan .....	19
Tabel 2.11	Korelasi empiris antara N-SPT dengan <i>unconfined strength</i> dan berat jenis tanah jenuh ( $\gamma_{sat}$ ) untuk tanah kohesif .....	20
Tabel 2.12	Korelasi nilai N-NPT terhadap $\gamma_m$ .....	20
Tabel 2.13	$CR$ Koreksi Panjang .....	21
Tabel 2.14	Parameter K terhadap variasi tipe tiang pancang .....	28
Tabel 2.15	Nilai untuk parameter $\eta_h$ (lapisan pasir).....	29
Tabel 2.16	Kriteria tiang pendek dan panjang (lapisan pasir).....	29
Tabel 2.17	Parameter K berdasarkan nilai kuat tekan bebas ( $q_u$ ) lapisan lempung..	36
Tabel 2.18	Parameter $q_u$ untuk tanah kohesif dan non-kohesif .....	36
Tabel 2.19	Parameter $c_u$ pada lapisan tanah lempung .....	38
Tabel 2.20	Berat volume jenis tanah (Bowless, 1977).....	39
Tabel 2.21	Sudut geser dalam ( $\phi$ ) untuk tanah pasiran .....	39
Tabel 2.22	Tabel modulus elastisitas jenis tanah dan bahan tiang pancang.....	36
Tabel 2.23	Beberapa nilai modulus elastisitas tanah menurut Bowles (1977).....	44
Tabel 2.24	Beberapa nilai modulus elastisitas tanah menurut (CGS (1978) and Lambe and Whitman (1969)) .....	44
Tabel 2.25	Nilai-nilai $C_p$ (Vesic, 1977).....	46
Tabel 2.26	Perbandingan beberapa angka efisiensi ( $\eta$ ) grup tiang .....	54
Tabel 3.1	Spesifikasi Tiang Pancang Persegi.....	69

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tabel 4.1	Rekapitulasi kombinasi gaya yang bekerja pada struktur atas Proyek Pembangunan Masjid Universitas Islam Internasional Indonesia.....	75
Tabel 4.2	Analisa Data SPT BH-1 .....	79
Tabel 5.1	Hasil Perhitungan Parameter Untuk Daya Dukung Lateral Tiang Pancang Tunggal Berdasarkan Data N-SPT BH-1 Panjang Sisi 35 cm .....	90
Tabel 5.2	Hasil Perhitungan Parameter Untuk Daya Dukung Lateral Tiang Pancang Tunggal Berdasarkan Data N-SPT BH-1 Panjang Sisi 40 cm .....	92
Tabel 5.3	Hasil Perhitungan Parameter Untuk Daya Dukung Lateral Tiang Pancang Tunggal Berdasarkan Data N-SPT BH-1 Panjang Sisi 45 cm .....	95
Tabel 5.4	Hasil Perhitungan Parameter Untuk Daya Dukung Lateral Tiang Pancang Tunggal Berdasarkan Data Sondir/DCPT S-2 Panjang Sisi 35 cm.....	99
Tabel 5.5	Hasil Perhitungan Parameter Untuk Daya Dukung Lateral Tiang Pancang Tunggal Berdasarkan Data Sondir/DCPT S-2 Panjang Sisi 40 cm.....	102
Tabel 5.6	Hasil Perhitungan Parameter Untuk Daya Dukung Lateral Tiang Pancang Tunggal Berdasarkan Data Sondir/DCPT S-2 Panjang Sisi 45 cm.....	104
Tabel 5.7	Hasil Perhitungan Efisiensi Tiang Pancang Grup .....	109
Tabel 5.8	Hasil Perhitungan Efisiensi Tiang Pancang Grup .....	109
Tabel 5.9	Data Analisa Struktur S-2 .....	112
Tabel 5.10	Beban Pilecap Segiempat Grup 4.....	112
Tabel 5.11	Hasil Perhitungan Jumlah Tiang Pilecap Segiempat Grup Untuk Beban Aksial Statis.....	113
Tabel 5.12	Kontrol Beban Aksial Minimum Akibat Beban Statis.....	113
Tabel 5.13	Data Analisa Struktur S-2 .....	114
Tabel 5.14	Beban Pilecap Segiempat Grup 4 .....	114
Tabel 5.15	Hasil Perhitungan Jumlah Tiang Pilecap Segiempat Grup Untuk Beban Aksial Statis.....	114
Tabel 5.16	Kontrol Beban Aksial Maksimum Akibat Beban Statis.....	115
Tabel 5.17	Data Analisis Struktur S-2.....	116
Tabel 5.18	Beban Pilecap Segiempat Grup 4.....	116
Tabel 5.19	Hasil Perhitungan Jumlah Tiang Pilecap Segiempat Grup Untuk Beban Aksial Statis.....	117
Tabel 5.20	Kontrol Beban Aksial Maksimum Akibat Beban Statis.....	117
Tabel 5.21	Data Analisis Struktur S-2.....	118
Tabel 5.22	Beban Pilecap Segiempat Grup 4.....	118



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tabel 5.23 Hasil Perhitungan Jumlah Tiang Pilecap Segiempat Grup Untuk Beban Aksial Statis.....	119
Tabel 5.24 Kontrol Beban Aksial Maksimum Akibat Beban Statis.....	119
Tabel 5.25 Data Analisis Struktur S-2.....	120
Tabel 5.26 Beban Pilecap Segiempat Grup 4.....	120
Tabel 5.27 Hasil Perhitungan Jumlah Tiang Pilecap Segiempat Grup Untuk Beban Aksial Statis.....	121
Tabel 5.28 Kontrol Beban Aksial Maksimum Akibat Beban Statis.....	121
Tabel 5.29 Hasil Perhitungan Efisiensi Tiang Pancang Grup.....	124
Tabel 5.30 Hasil Perhitungan Efisiensi Tiang Pancang Grup.....	125
Tabel 5.31 Data Analisa Struktur S-2.....	128
Tabel 5.32 Beban Pilecap Segiempat Grup 4.....	128
Tabel 5.33 Hasil Perhitungan Jumlah Tiang Pilecap Segiempat Grup Untuk Beban Lateral Statis.....	128
Tabel 5.34 Kontrol Beban Lateral Minimum Akibat Beban Statis.....	129
Tabel 5.35 Data Analisa Struktur S-2.....	129
Tabel 5.36 Beban Pilecap Segiempat Grup 4.....	130
Tabel 5.37 Hasil Perhitungan Jumlah Tiang Pilecap Segiempat Grup Untuk Beban Lateral Statis.....	130
Tabel 5.38 Kontrol Beban Lateral Maksimum Akibat Beban Statis.....	131
Tabel 5.39 Data Analisis Struktur S-2.....	132
Tabel 5.40 Beban Pilecap Segiempat Grup 4.....	132
Tabel 5.41 Hasil Perhitungan Jumlah Tiang Pilecap Segiempat Grup Untuk Beban Lateral Dinamis.....	133
Tabel 5.42 Kontrol Beban Lateral Maksimum Akibat Beban Dinamis.....	133
Tabel 5.43 Data Analisis Struktur S-2.....	134
Tabel 5.44 Beban Pilecap Segiempat Grup 4.....	134
Tabel 5.45 Hasil Perhitungan Jumlah Tiang Pilecap Segiempat Grup Untuk Beban Lateral Dinamis.....	135
Tabel 5.46 Kontrol Beban Lateral Maksimum Akibat Beban Dinamis.....	135
Tabel 5.47 Data Analisis Struktur S-2.....	136
Tabel 5.48 Beban Pilecap Segiempat Grup 4.....	137
Tabel 5.49 Hasil Perhitungan Jumlah Tiang Pilecap Segiempat Grup Untuk Beban Lateral Dinamis.....	137





## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tabel 5.50	Kontrol Beban Lateral Maksimum Akibat Beban Dinamis .....	137
Tabel 5.51	Data Perhitungan Penurunan Elastis .....	138
Tabel 5.52	Data Perhitungan Penurunan Elastis .....	141
Tabel 5.53	Data Analisis Struktur S-2 Terhadap Beban Statis .....	144
Tabel 5.54	Hasil Perhitungan Beban Pilecap Terhadap Beban Statis .....	144
Tabel 5.55	Hasil Perhitungan Jumlah Tiang Terhadap Beban Statis .....	145
Tabel 5.56	Hasil Perhitungan Kontrol Beban Lateral Maksimum Akibat Beban Tetap.....	145
Tabel 5.57	Hasil Perhitungan Penurunan Elastis Grup Tiang .....	146
Tabel 5.58	Data Analisis Struktur S-2 Terhadap Beban Dinamis.....	146
Tabel 5.59	Hasil Perhitungan Beban Pilecap Terhadap Beban Dinamis.....	147
Tabel 5.60	Hasil Perhitungan Jumlah Tiang Terhadap Beban Dinamis .....	147
Tabel 5.61	Hasil Perhitungan Kontrol Beban Lateral Maksimum Akibat Beban Tetap.....	147
Tabel 5.62	Hasil Perhitungan Penurunan Elastis Grup Tiang.....	148
Tabel 5.63	Hasil perhitungan tegangan efektif dalam tanah .....	148
Tabel 5.64	Perbandingan Daya Dukung Aksial Berdasarkan Pengujian SPT dan CPT.....	157
Tabel 5.65	Perbandingan Daya Dukung Lateral Berdasarkan Pengujian SPT dan CPT.....	159





## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Berbagai kondisi lapangan yang menghendaki penggunaan pondasi dalam .....	7
Gambar 2.2	Pondasi Tiang Pancang.....	8
Gambar 2.3	Penanda ikat pelaksanaan pengangkatan tiang pancang .....	10
Gambar 2.4	(a) Dua titik pada 0,2L dari setiap ujung (b) Dua titik pada 0,25L dari setiap ujung (c) Satu titik pada 0,3L dari kepala tiang (d) Satu titik pada 0,33L dari kepala tiang (e) Satu titik 0,25L dari kepala tiang (f) Satu titik 0,2L dari kepala tiang (g) Pengangkatan dari kepala tiang (h) Pengangkatan dari tengah.....	10
Gambar 2.5	Skema urutan uji penetrasi standar (SPT) .....	14
Gambar 2.6	Jenis Pelepas Otomatis Palu Donut .....	15
Gambar 2.7	Mekanisme daya dukung pondasi tiang .....	21
Gambar 2.8	Variasi harga $\alpha$ terhadap harga $C_u$ .....	23
Gambar 2.9	Klasifikasi Tanah berdasarkan Data Sondir .....	24
Gambar 2.10	Pengambilan nilai-nilai $q_{c1}$ dan $q_{c2}$ untuk menentukan nilai $q_p$ .....	26
Gambar 2.11	Nilai $\alpha'$ dengan rasio letak pondasi (L/D) pada lapisan pasir dengan menggunakan sondir mekanis .....	27
Gambar 2.12	Besaran tahanan pasir tiang pancang pada tanah pasiran .....	28
Gambar 2.13	Variasi parameter K berdasarkan nilai L/D .....	29
Gambar 2.14	Kurva variasi $\alpha'$ terhadap nilai tahanan gesek/friksi .....	30
Gambar 2.15	Harga koreksi $\alpha'$ pada friksi tiang dengan penampang bujursangkar	31
Gambar 2.16	Kondisi alami tiang yang mengalami beban/gaya lateral yang mengakibatkan defleksi; gaya geser untuk tiang kaku/pendek dan tiang elastis/panjang. ....	32
Gambar 2.17	(a) Tiang yang mengalami beban/gaya lateral; (b) tahanan tanah yang mengalami beban lateral; (c) perjanjian tanda untuk pergeseran; putaran sudut; momen; geser; dan reaksi tanah.....	32
Gambar 2.18	Defleksi pada pondasi tiang pendek (kaku) dan pondasi tiang panjang (elastis). ....	33

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 2.19	Defleksi Akibat Beban Lateral untuk Pondasi Tiang Panjang dengan Kondisi Kepala Tiang Terjepit pada Tanah Kohesif (Broms, 1964).....	34
Gambar 2.20	Defleksi Akibat Beban Lateral untuk Pondasi Tiang Panjang dengan Kondisi Kepala Tiang Terjepit Di Tanah Non-kohesif (Broms, 1964).....	34
Gambar 2.21	Solusi Brom untuk menentukan tahanan lateral ultimit untuk tiang pendek (short pile) pada: lapisan pasir (a) dan lempung (b) .....	37
Gambar 2.22	Solusi Brom untuk menentukan tahanan lateral ultimit untuk tiang panjang tunggal (long pile) pada: lapisan pasir (a) dan lempung (b)....	40
Gambar 2.23	Solusi Brom untuk menentukan defleksi untuk kepala tiang tunggal pada: lapisan pasir (a) dan lempung (b) .....	41
Gambar 2.24	Variasi tipe dari unit tahanan gesek sepanjang selimut tiang.....	43
Gambar 2.25	Tegangan di bawah ujung tiang tunggal dan kelompok tiang.....	49
Gambar 2.26	<i>Overlapping</i> daerah tegangan sekitar kelompok tiang .....	49
Gambar 2.27	Pola susunan tiang pancang; ( $s$ = jarak antar tiang) .....	50
Gambar 2.28	Grup tiang pada lapisan tanah pasiran.....	52
Gambar 2.29	Efisiensi kelompok tiang .....	53
Gambar 2.30	Kelompok tiang sebagai pondasi blok.....	54
Gambar 2.31	Variasi parameter terhadap $L_g / B_g$ dan $L / B_g$ .....	55
Gambar 2.32	Hubungan angka pori dan waktu (dalam skala semi logaritmik).....	66
Gambar 3.1	Lokasi tinjauan proyek .....	68
Gambar 3.2	Bagan alir penulisan Proyek Akhir.....	73
Gambar 4.1	Peta Topografi .....	74
Gambar 4.2	Grafik Data Sondir S-1 .....	81
Gambar 4.3	Grafik Data Sondir S-2.....	82
Gambar 4.4	Grafik Data Sondir S-3.....	83
Gambar 5.1	Hasil Perhitungan Daya Dukung Pondasi Aksial Tunggal.....	156
Gambar 5.2	Perbandingan Daya Dukung Pondasi Aksial Tunggal antara CPT dan SPT .....	157
Gambar 5.3	Hasil Daya Dukung Pondasi Lateral Tunggal (a) SPT BH-1 (b) CPT S-2.....	158
Gambar 5.4	Perbandingan Daya Dukung Pondasi Lateral Tunggal antara Pengujian SPT dan CPT .....	159





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 5.5 Rekapitulasi Perhitungan Daya Dukung Grup Tiang 2 N-SPT ..... 160  
Gambar 5.6 Rekapitulasi Perhitungan Daya Dukung Grup Tiang 4 N-SPT ..... 161  
Gambar 5.7 Rekapitulasi Perhitungan Daya Dukung Grup Tiang 2 CPT ..... 162  
Gambar 5.8 Rekapitulasi Perhitungan Daya Dukung Grup Tiang 4 CPT ..... 163



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Denah Pondasi dan Tie Beam
- Lampiran 2 Denah Titik Tiang Pancang
- Lampiran 3 Detail Pile Cap dan Tie Beam
- Lampiran 4 *Boring Log* BH-1 SPT
- Lampiran 5 *Static CPT* (ASTM D-3441) *Capacity* 2,50 Ton (S-1)
- Lampiran 6 *Static CPT* (ASTM D-3441) *Capacity* 2,50 Ton (S-2)
- Lampiran 7 *Static CPT* (ASTM D-3441) *Capacity* 2,50 Ton (S-3)
- Lampiran 8 Perhitungan Daya Dukung Tiang Pancang Tunggal Berdasarkan Data N-SPT
- Lampiran 9 Perhitungan Daya Dukung Tiang Pancang Tunggal Berdasarkan Data CPT
- Lampiran 10 Perhitungan Efisiensi Tiang Pancang Grup
- Lampiran 11 Perhitungan Stabilitas Daya Dukung Tiang Pancang Terhadap Beban Aksial Statis
- Lampiran 12 Perhitungan Stabilitas Daya Dukung Tiang Pancang Terhadap Beban Aksial Dinamis
- Lampiran 13 Perhitungan Stabilitas Daya Dukung Tiang Pancang Terhadap Beban Lateral Statis
- Lampiran 14 Perhitungan Stabilitas Daya Dukung Tiang Pancang Terhadap Beban Lateral Dinamis
- Lampiran 15 Perhitungan Penurunan Elastis Tiang Pancang Tunggal
- Lampiran 16 Perhitungan Penurunan Elastis Tiang Pancang Grup Terhadap Beban Statis
- Lampiran 17 Perhitungan Penurunan Elastis Tiang Pancang Grup Terhadap Beban Dinamis
- Lampiran 18 Formulir PA-2A Pernyataan Pembimbing
- Lampiran 19 Formulir PA-3 Lembar Asistensi
- Lampiran 20 Formulir PA-4 Persetujuan Pembimbing
- Lampiran 21 Surat Pernyataan Perubahan Judul

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Universitas Islam Internasional Indonesia (UIII) adalah perguruan tinggi berstandar Internasional yang menjadi model pendidikan tinggi islam terkemuka dalam bidang studi agama islam, ilmu-ilmu sosial, humaniora dan sains teknologi. Universitas Islam Internasional Indonesia (UIII) berlokasi di Jalan Raya Bogor No.9, Cisalak, Kec. Sukmajaya, kota Depok, Jawa Barat.

Pembangunan Universitas Islam Internasional Indonesia (UIII) dibagi dalam 3 zona. Untuk zona 1 terdiri dari gedung rektorat, masjid, perpustakaan, gedung fakultas, infrastruktur kawasan, lanskap dan ruang terbuka hijau, *eco sanctuary park*. Zona 2 merupakan kawasan mahasiswa (pusat kegiatan kemahasiswaan, toko buku, *university mall*, sarana olahraga), kampus residen (guru besar dan dosen, staff, keluarga mahasiswa, dan apartemen mahasiswa), bangunan MEP (rehabilitasi bangunan lama). Zona 3 terdiri dari kawasan fakultas dan pusat kajian (pusat kajian, *scholar center*, pusat pelatihan), kawasan peradaban (museum, pertunjukan seni dan budaya islam, dan gedung serbaguna / *convention center*).

Untuk Masjid Kampus UIII memiliki 2 lantai dengan luas 5.200 m<sup>2</sup> dengan kapasitas daya tampung 1.880 jemaah. Bangunan Masjid ini menggunakan dominan warna putih yang dibalut dengan garis-garis hitam yang merupakan ventilasi dari masjid tersebut. Dalam pembangunan Masjid ini digunakan jenis pondasi berupa tiang pancang dengan ukuran 45x45cm serta 2 varian ukuran pile cap yang berbeda yaitu 80x80cm dan 275x275cm dan kedalam tiang pancang sekitar 10-15m hingga mencapai lapisan tanah keras.

Dalam menentukan jenis pondasi suatu bangunan harus mempertimbangkan keadaan tanah, metode pelaksanaanya di lapangan dan lain sebagainya. Demikian juga yang dilakukan oleh pihak konsultan yang telah melakukan pengujian tanah berupa tes sondir di 3 titik dan 1 titik bor di lokasi berdirinya Masjid Universitas Islam Internasional Indonesia (UIII).

### 1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian di atas maka permasalahan utama dari penelitian ini adalah memberikan suatu gambaran berupa alternatif perencanaan struktur pondasi dengan





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

menggunakan pondasi tiang pancang. Untuk menjawab hal tersebut, maka beberapa permasalahan yang akan dibahas yaitu :

- a) Bagaimana perbandingan nilai daya dukung aksial pondasi tiang pancang berdasarkan data SPT dan CPT serta stabilitas terhadap beban yang bekerja?
- b) Bagaimana perbandingan nilai daya dukung lateral pondasi tiang pancang berdasarkan data SPT dan CPT serta stabilitas terhadap beban yang bekerja?
- c) Bagaimana perhitungan penurunan pondasi tiang pancang dan stabilitas terhadap beban yang bekerja?

### 1.2.1 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas dapat dirumuskan permasalahan yang dapat ditinjau yaitu :

- a) Perhitungan perbandingan nilai daya dukung aksial berdasarkan data SPT dengan metode Mayerhoff, sedangkan perhitungan daya dukung aksial berdasarkan data CPT dengan metode Schmertmann.
- b) Perhitungan perbandingan nilai daya dukung lateral berdasarkan data SPT dan CPT dengan metode Broms.
- c) Perhitungan penurunan pondasi tiang pancang tunggal menggunakan metode Semi Empiris, sedangkan penurunan tiang grup menggunakan metode Vesic.

### 1.2.2 Pembatasan Masalah

Untuk menghindari meluasnya permasalahan yang akan dibahas dalam analisis ini, maka dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut :

- a) Tidak membahas dari segi ekonomis dan efisiensi bahan.
- b) Tidak membahas perhitungan tahanan gesek negatif dikarena tidak adanya tanah timbunan.
- c) Penentuan titik bore hole atau titik sondir yang ditinjau adalah titik yang terdekat dengan beban struktur terbesar.
- d) Perhitungan penurunan yang dihitung hanya penurunan segera dan konsolidasi.

Di dalam penyelidikan tanah dan desain pondasi digunakan beberapa standar, sebagai berikut :

- a) ASTM D 3441-86 pengujian sondir/CPT (*Cone Penetration Test*)





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- b) Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Bangunan Gedung (SNI-1726-2012)
- c) Cara Uji Penetrasi Lapangan dengan SPT (SNI-4153:2008).
- d) Beban Minimum untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain (SNI 1727-2013)
- e) Perencanaan Teknis Pondasi Tiang untuk Gedung (SNI 03-6747-2002/SKSNI T—15-1993-03)
- f) ASTM D 1586-92, “*Standard penetration test and split barrel sampling of soils*”.

### 1.3 Tujuan Penelitian

#### 1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan umum dari penulisan proyek akhir ini adalah dapat menghitung perbandingan nilai daya dukung menggunakan data SPT dan CPT pondasi tiang pancang.

#### 1.3.2 Tujuan Khusus

Tujuan khusus penulisan Proyek Akhir yang meninjau Proyek Pembangunan Masjid Universitas Islam Internasional Indonesia adalah sebagai berikut :

- a) Menerangkan perbandingan nilai daya dukung aksial pondasi tiang pancang berdasarkan data SPT dan CPT serta stabilitas.
- b) Menerangkan perbandingan nilai daya dukung lateral pondasi tiang pancang berdasarkan data SPT dan CPT serta stabilitas.
- c) Menghitung penurunan elastis serta stabilitas.

### 1.4 Manfaat Penulisan Proyek Akhir

Manfaat penulisan proyek akhir ini untuk memberikan nilai perbedaan daya dukung pondasi tiang pancang menggunakan data SPT dan CPT untuk diambil angka yang paling terkecil serta sebagai pertimbangan dalam perencanaan dan dasar pelaksanaan struktur bangunan bawah untuk Proyek Pembangunan Masjid Universitas Islam Internasional Indonesia.



## 1.5 Sistematika Penulisan

Penulisan Proyek Tugas ini disusun dalam bab - bab sehingga pembaca bisa memahami isi dari Proyek Akhir ini, secara garis besar Proyek Akhir ini disusun sebagai berikut :

**HALAMAN SAMPUL**  
**HALAMAN PERSETUJUAN**  
**HALAMAN PENGESAHAN**  
**KATA PENGANTAR**  
**ABSTRAK**  
**DAFTAR ISI**  
**DAFTAR TABEL**  
**DAFTAR GAMBAR**  
**DAFTAR LAMPIRAN**  
**BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini berisi latar belakang dari permasalahan yang diajukan dan merupakan gambar umum dari isi Proyek Akhir, tujuan penulisan, batasan masalah, metodologi, dan sistematika penulisan.

### **BAB II STUDI PUSTAKA**

Bab ini menguraikan dasar-dasar teori yang berhubungan dengan permasalahan-permasalahan yang akan dibahas dalam melaksanakan pekerjaan struktur untuk kolom, balok dan pelat lantai serta teori – teori yang akan dipakai untuk menghitung kekuatan bekisting dilengkapi dengan sumber yang dipakai.

### **BAB III METODE PENULISAN**

Bab ini menjelaskan data teknis Proyek Pembangunan Masjid Kampus UIII yang akan dibahas serta dijelaskan cara mendapatkan data yang akan digunakan.

### **BAB IV DATA DATA**

Bab ini menjelaskan data – data untuk melakukan perhitungan pondasi Tiang Pancang pada Proyek Pembangunan Masjid Kampus UIII.

### **BAB V PEMBAHASAN DAN ANALISIS DATA**

Bab ini berisi hasil analisa, dan pembahasan atau ulasan yang menjelaskan hasil perhitungan dari data yang telah diperoleh.

### **BAB V PENUTUP**

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil perhitungan.

### **DAFTAR PUSTAKA**

### **LAMPIRAN**

#### **Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## BAB VI

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 6.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil perhitungan nilai daya dukung aksial tunggal BH-1 N-SPT pada kedalaman 10 meter berkisar antara 54,14 ton sampai 75,00 ton dengan dimensi tiang pancang 35 sampai 45 cm. Nilai daya dukung aksial tunggal S-2 CPT pada kedalaman 10 meter berkisar antara 42,34 ton sampai 69,27 ton dengan dimensi tiang pancang 35 cm sampai 45 cm. Perbedaan daya dukung aksial tunggal antara data BH-1 N-SPT dengan data S-2 CPT berkisar 3,97% sampai 12,23%.
2. Berdasarkan hasil perhitungan nilai daya dukung lateral tunggal BH-1 N-SPT pada kedalaman 10 meter berkisar antara 24,69 ton sampai 38,52 ton dengan dimensi tiang pancang 35 cm sampai 45 cm. Nilai daya dukung lateral tunggal pengujian S-2 CPT pada kedalaman 10 meter berkisar antara 26,67 ton sampai 38,10 ton dengan dimensi tiang pancang 35 cm sampai 45 cm. Perbedaan daya dukung lateral tunggal antara data BH-1 N-SPT dengan data S-2 CPT berkisar 0,56% sampai 3,85%.
3. Berdasarkan hasil perhitungan analisis penurunan elastis tunggal (metode Das & Vesic) berdimensi 45 cm dengan data N-SPT sebesar 21,12 mm, sedangkan berdasarkan data Sondir sebesar 39,61 mm. Untuk hasil perhitungan analisis penurunan elastis statis grup 4 dengan data Sondir (metode Semi Empiris) dinyatakan **STABIL** karena  $6,48 \text{ mm} < 25,4 \text{ mm}$  ( $S_{g(e)} < 25,4 \text{ mm}$ ), sedangkan hasil perhitungan analisis penurunan elastis dinamis grup 4 dinyatakan **STABIL** karena  $6,69 < 25,4 \text{ mm}$  ( $S_{g(e)} < 25,4 \text{ mm}$ ).

#### 6.2 Saran

Diharapkan untuk kedepannya, penulis dapat memiliki lebih banyak data *Bor Hole* dan Sondir untuk dibandingkan sehingga akan di dapat nilai korelasi daya dukung menggunakan data N-SPT dan CPT lebih akurat.



## DAFTAR PUSTAKA

- Audhie, P., & Dika, P. (2019). Perbandingan Daya Dukung Antara Pondasi Tiang Pancang Dengan Pondasi Bor Pada Proyek Pembangunan Apartment Trans Park Cibubur.
- Basoka, I. W. A. (2020). Perbandingan Daya Dukung Tiang Pancang Berdasarkan Pengujian Cone Penetration Test (Cpt) Dan Standard Penetration Test (Spt) Pada Tanah Berpasir. *UKaRsT*, 4(1), 109. <https://doi.org/10.30737/ukarst.v4i1.793>.
- Bowles, J.E., 1997, *Analisis dan Desain Pondasi*, Jakarta: Erlangga.
- Broms, B., 1964, *The Lateral Resistance of Piles in Cohesive Soils*, Jurnal Divisi Mekanika Tanah, Vol 90, pp. 123-156.
- Das, B.M. 2012, *Principles Of Foundation Engineering*, Edisi Ketujuh. Pws Publishers, Boston.
- Delvani, A., & Ishmah, A. (2020). Perencanaan Daya Dukung Bored Pile Berdasarkan Data Uji Lapangan Spt Atau Sondir (CPT) Pada Proyek Grha Pertamina Berdasarkan Data Uji Lapangan Spt Atau Sondir (CPT) Pada Proyek Grha Pertamina.
- Hardiyatmo, H.C., 2011, *Fondasi II*, Edisi Ketiga. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada.
- Lonteng, C. V. D., Balamba, S., Monintja, S., & Sarajar, A. N. (2013). Analisis Potensi Likuifaksi di PT. PLN (Persero) UIP Sulmapa PLTU 2 Sulawesi Utara 2 X 25 MW Power Plan. *Jurnal Sipil Statik*, 1(11), 705–717.
- Naufal, H. (2020). Perencanaan Pondasi Tiang Pancang Pada Proyek Pembangunan Apartemen Pejaten Jakarta Selatan.

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



# **LAMPIRAN**

# **LAMPIRAN-1**

Denah Pondasi dan Tie Beam



**KETERANGAN :**

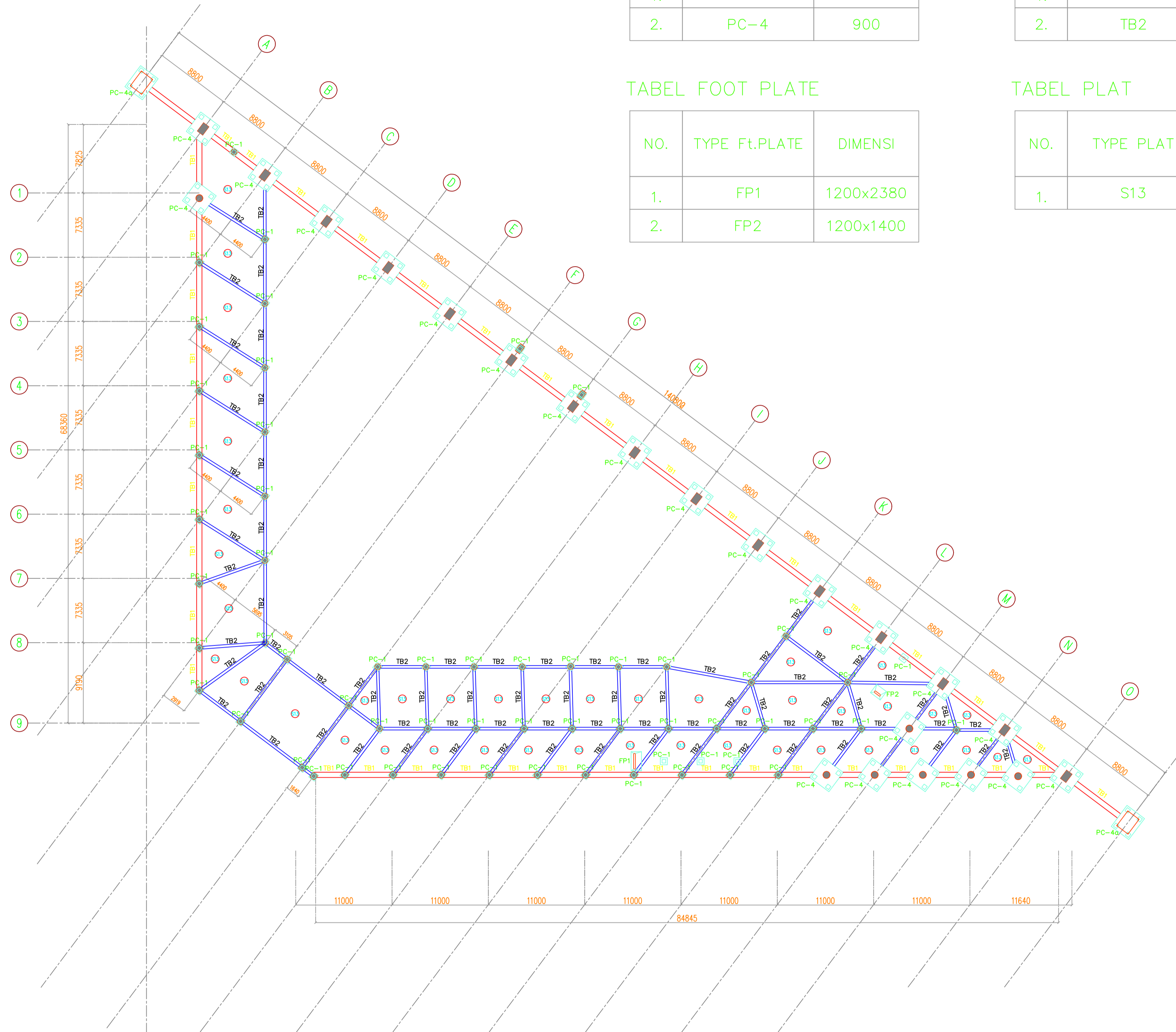
**- MUTU BETON**

- A. Pondasi
  - \* Pondasi Pile Cap & Tie Beam  $f_c' = 30$  MPa
  - \* Tiang Pancang 450x450  $f_c' = 50$  MPa

B. Kolom, Balok dan Plat  $f_c' = 30$  MPa

**- MUTU BAJA**

- \* Diameter  $\geq \phi 10$ mm (Ulir)  $f_y = 400$  MPa
- \* Diameter  $< \phi 10$ mm  $f_y = 240$  MPa
- \* Profil Baja B37 (Fe360)
- \* Mur / Bout HTB A325



**DENAH PONDASI & TIE BEAM**

SCALE 1 : 300

**TABEL PILE CAP**

NO.	TYPE PILE CAP	TEBAL (MM)
1.	PC-1	750
2.	PC-4	900

**TABEL TIE BEAM**

NO.	TYPE TIE BEAM	DIMENSI
1.	TB1	400x800
2.	TB2	300x500

**TABEL FOOT PLATE**

NO.	TYPE Ft.PLATE	DIMENSI
1.	FP1	1200x2380
2.	FP2	1200x1400

**TABEL PLAT**

NO.	TYPE PLAT	TEBAL (MM)
1.	S13	130

**PENYUSUNAN DED PEMBANGUNAN KAMPUS UNIVERSITAS ISLAM INTERNASIONAL INDONESIA (PAKET 1)**

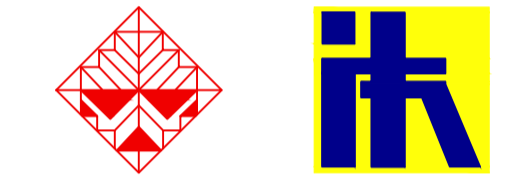
KEPALA SATUAN KERJA PENGEMBANGAN PENATAAN BANGUNAN DAN LINGKUNGAN STRATEGIS

ZULFIKAR, ST.  
 NIP. 196110021982121001

PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN PEMBINAAN TEKNIS SATKER PENGEMBANGAN PENATAAN BANGUNAN DAN LINGKUNGAN STRATEGIS

USMAN HERMANTO, ST., M.ENG.  
 NIP. 197803112005021002

KONSULTAN PERANCANG :

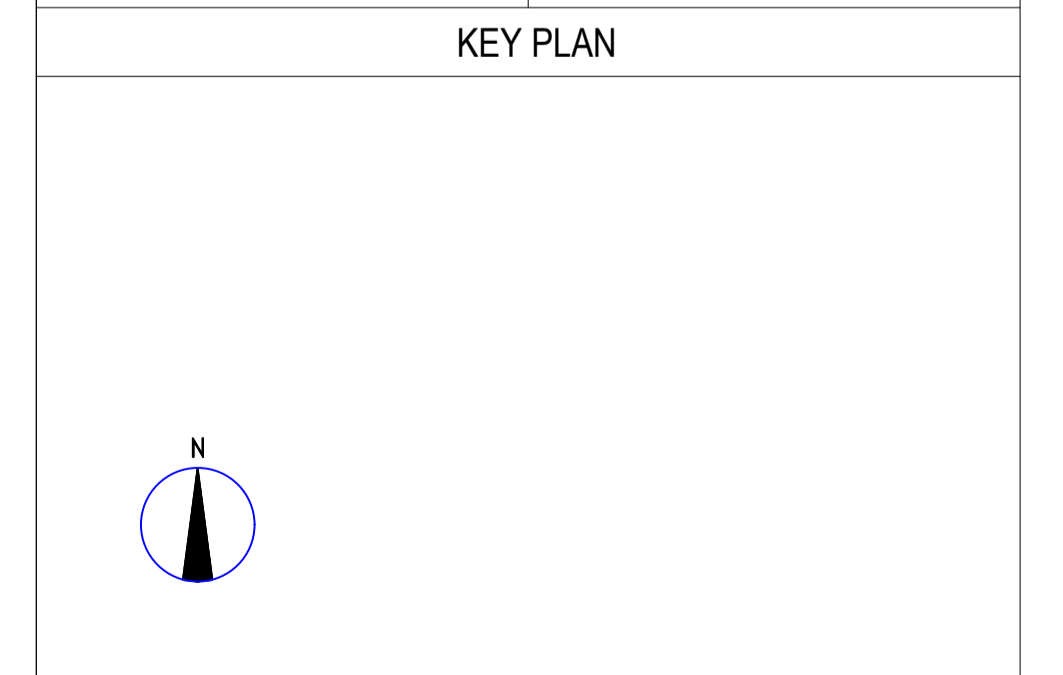


PT. WISWAKHARMAN KSO PT. INDAH KARYA

JOKO SUTRISNO, ST.  
 DIREKTUR

TENAGA AHLI	NAMA	PARAF
TEAM LEADER	Ir. Bambang Riyanto, MT.	
CO-TEAM LEADER ARSITEKTUR	Dr. Ir. Andy Siswanto, M.Arch., MSc.	
ARSITEKTUR BANGUNAN	Yohannes Bambang Murtijoso, ST.	
ARSITEKTUR INTERIOR	Ardhiansyah Risnawan, ST.	
LANSEKAP	Ir. Sri Subar Puspaati	
STRUKTUR BANGUNAN	Prof. Buntara Sthenly Gan	
MEKANIKAL	Dudi Gunawan, ST.	
ELEKTRIKAL	Ir. Piet Supardi S.	

JUDUL GAMBAR	SKALA
BANGUNAN 3. CAMPUS MOSQUE	
DENAH PONDASI & TIE BEAM	1 : 300



TANGGAL	NO. GAMBAR	JUMLAH LEMBAR
	UIII-CM-STR (SB-1-01)	1

# **LAMPIRAN-2**

Denah Titik Tiang Pancang



PENYUSUNAN DED  
 PEMBANGUNAN KAMPUS  
 UNIVERSITAS ISLAM INTERNASIONAL  
 INDONESIA (PAKET 1)

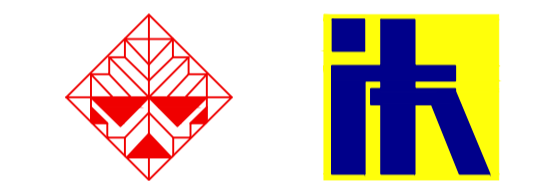
KEPALA SATUAN KERJA  
 PENGEMBANGAN PENATAAN BANGUNAN DAN LINGKUNGAN STRATEGIS

ZULFIKAR, ST.  
 NIP. 196110021982121001

PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN PEMBINAAN TEKNIS  
 SATKER PENGEMBANGAN PENATAAN BANGUNAN DAN LINGKUNGAN STRATEGIS

USMAN HERMANTO, ST, M.ENG.  
 NIP. 197803112005021002

KONSULTAN PERANCANG :



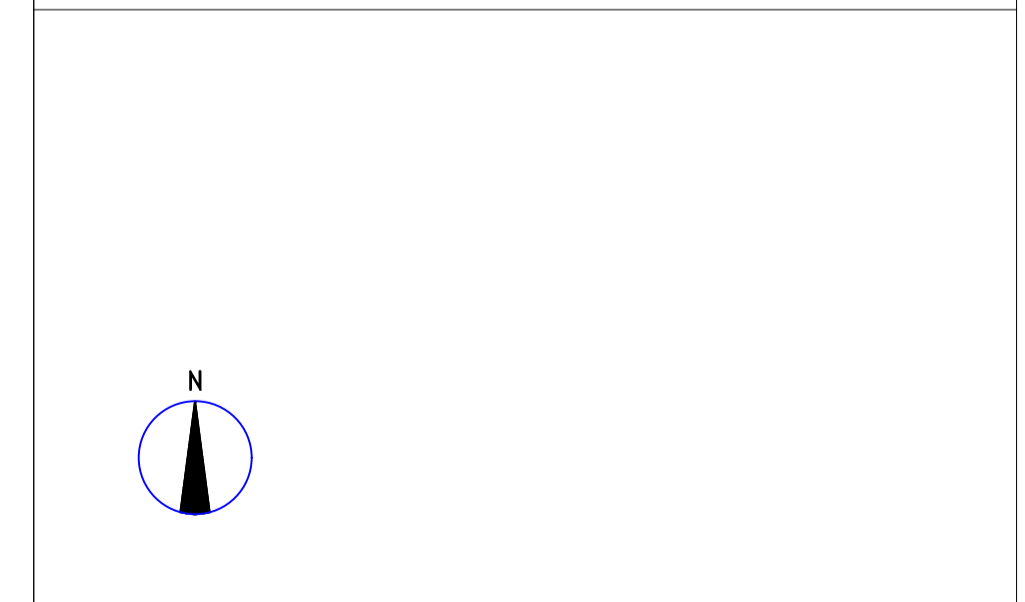
PT. WISWAKHARMAN KSO PT. INDAH KARYA

JOKO SUTRISNO, ST.  
 DIREKTUR

TENAGA AHLI	NAMA	PARAF
TEAM LEADER	Ir. Bambang Riyanto, MT.	
CO-TEAM LEADER ARSITEKTUR	Dr. Ir. Andy Siswanto, M.Arch., M.Sc.	
ARSITEKTUR BANGUNAN	Yohannes Bambang Murtijoso, ST.	
ARSITEKTUR INTERIOR	Ardhiansyah Risnawan, ST.	
LANSEKAP	Ir. Sri Subar Puspaati	
STRUKTUR BANGUNAN	Prof. Buntara Sthenly Gan	
MEKANIKAL	Dudi Gunawan, ST.	
ELEKTRIKAL	Ir. Piet Supardi S.	

JUDUL GAMBAR	SKALA
BANGUNAN 3. CAMPUS MOSQUE	1 : 300
DENAH TITIK TIANG PANCANG & DETAIL TIANG PANCANG	1 : 35

KEY PLAN

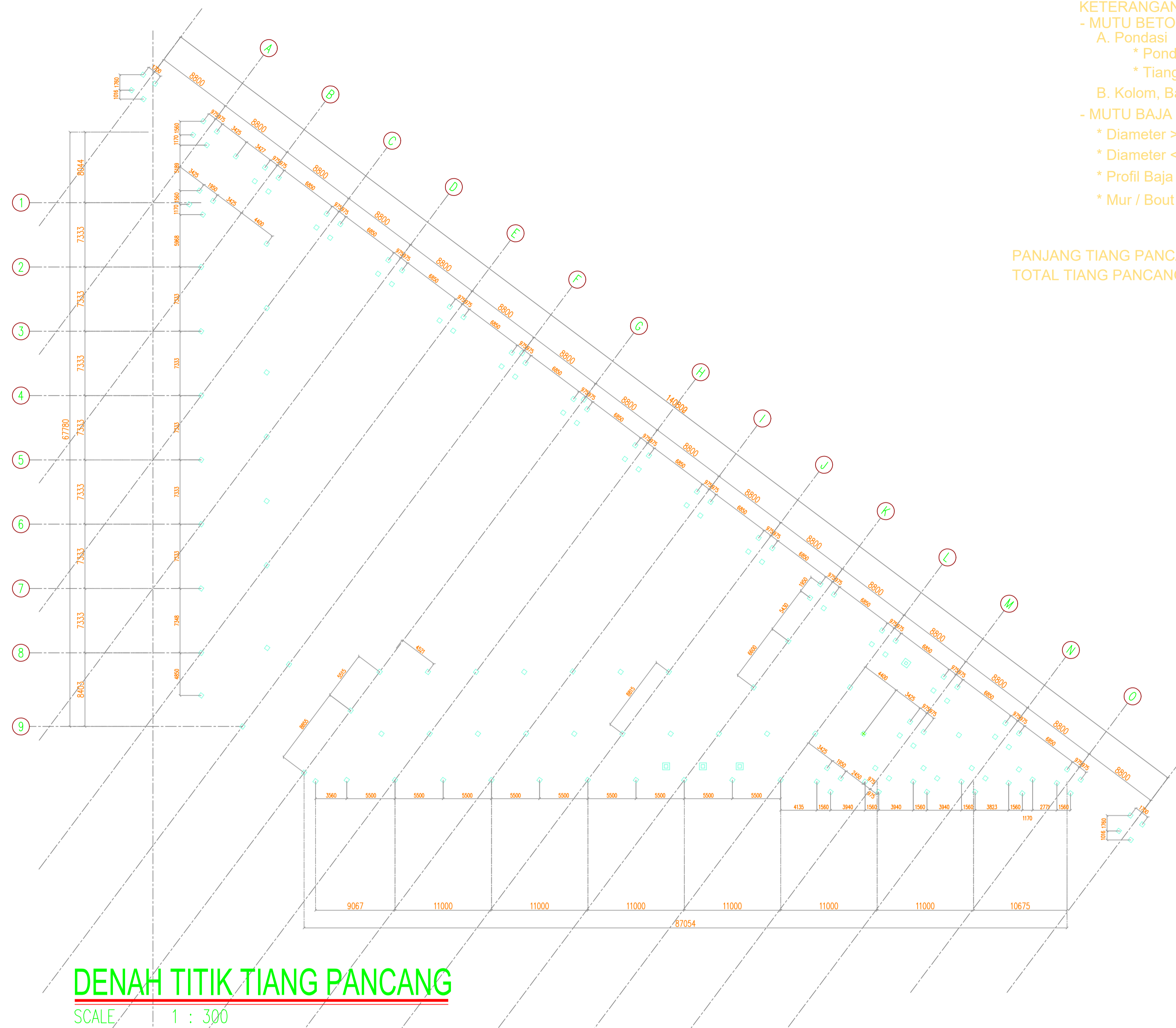


TANGGAL	NO. GAMBAR	JUMLAH LEMBAR
	UIII-CM-STR (SB-1-02)	1

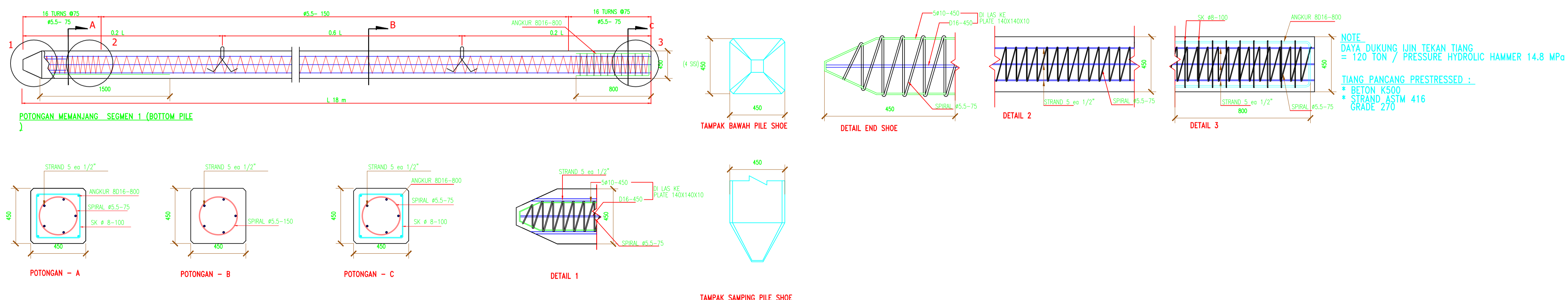
KETERANGAN :

- MUTU BETON
  - A. Pondasi
    - \* Pondasi Pile Cap & Tie Beam  $f_c' = 30 \text{ MPa}$
    - \* Tiang Pancang  $450 \times 450 \text{ mm}$   $f_c' = 50 \text{ MPa}$
  - B. Kolom, Balok dan Plat  $f_c' = 30 \text{ MPa}$
- MUTU BAJA
  - \* Diameter  $\geq \text{D}10 \text{ mm}$  (Ulir)  $f_y = 400 \text{ MPa}$
  - \* Diameter  $< \text{D}10 \text{ mm}$   $f_y = 240 \text{ MPa}$
  - \* Profil Baja B37 (Fe360)
  - \* Mur / Bout HTB A325

PANJANG TIANG PANCANG 18m (Dari El.±0.00) P = 120KN  
 TOTAL TIANG PANCANG  $450 \times 450 = 143$  TIANG



**DENAH TITIK TIANG PANCANG**  
 SCALE 1 : 300



**DETAIL TIANG PANCANG**  
 SCALE 1 : 35

# **LAMPIRAN-3**

Detail Pile Cap dan Tie Beam



**KETERANGAN :**

**- MUTU BETON**

**A. Pondasi**

\* Pondasi Pile Cap & Tie Beam  $f_c' = 30 \text{ MPa}$

\* Tiang Pancang  $450 \times 450 \text{ mm}$   $f_c' = 50 \text{ MPa}$

**B. Kolom, Balok dan Plat  $f_c' = 30 \text{ MPa}$**

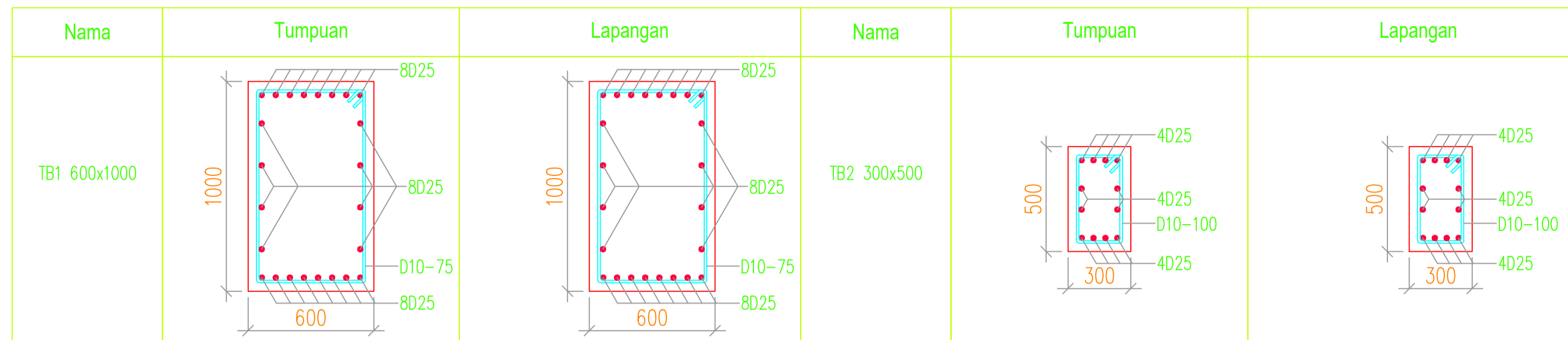
**- MUTU BAJA**

\* Diameter  $\geq \phi 10 \text{ mm}$  (Ulir)  $f_y = 400 \text{ MPa}$

\* Diameter  $< \phi 10 \text{ mm}$   $f_y = 240 \text{ MPa}$

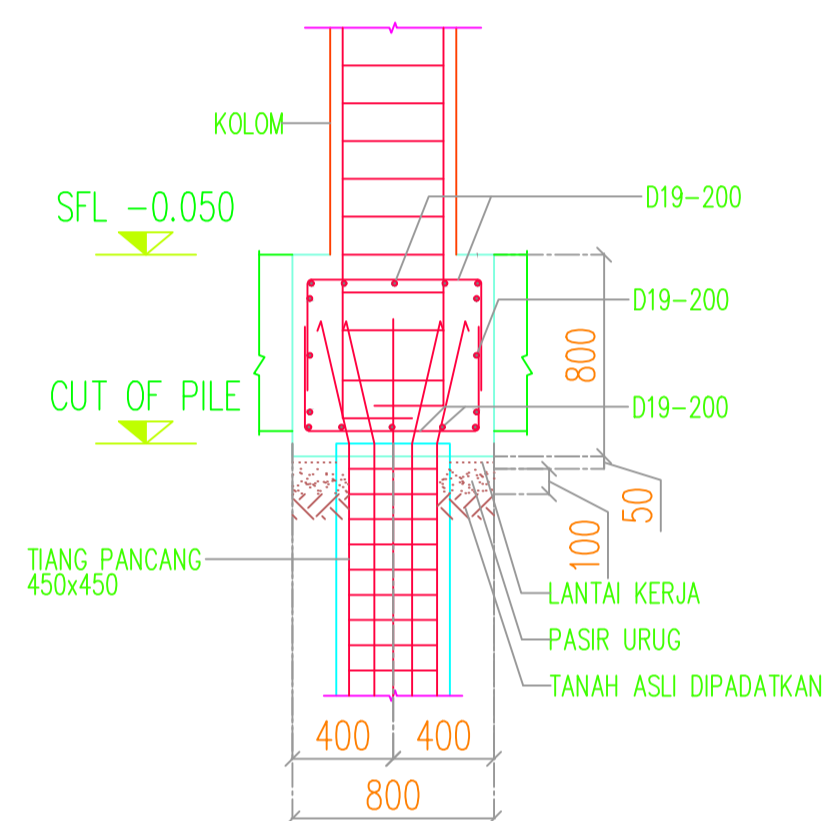
\* Profil Baja B37 (Fe360)

\* Mur / Bout HTB A325



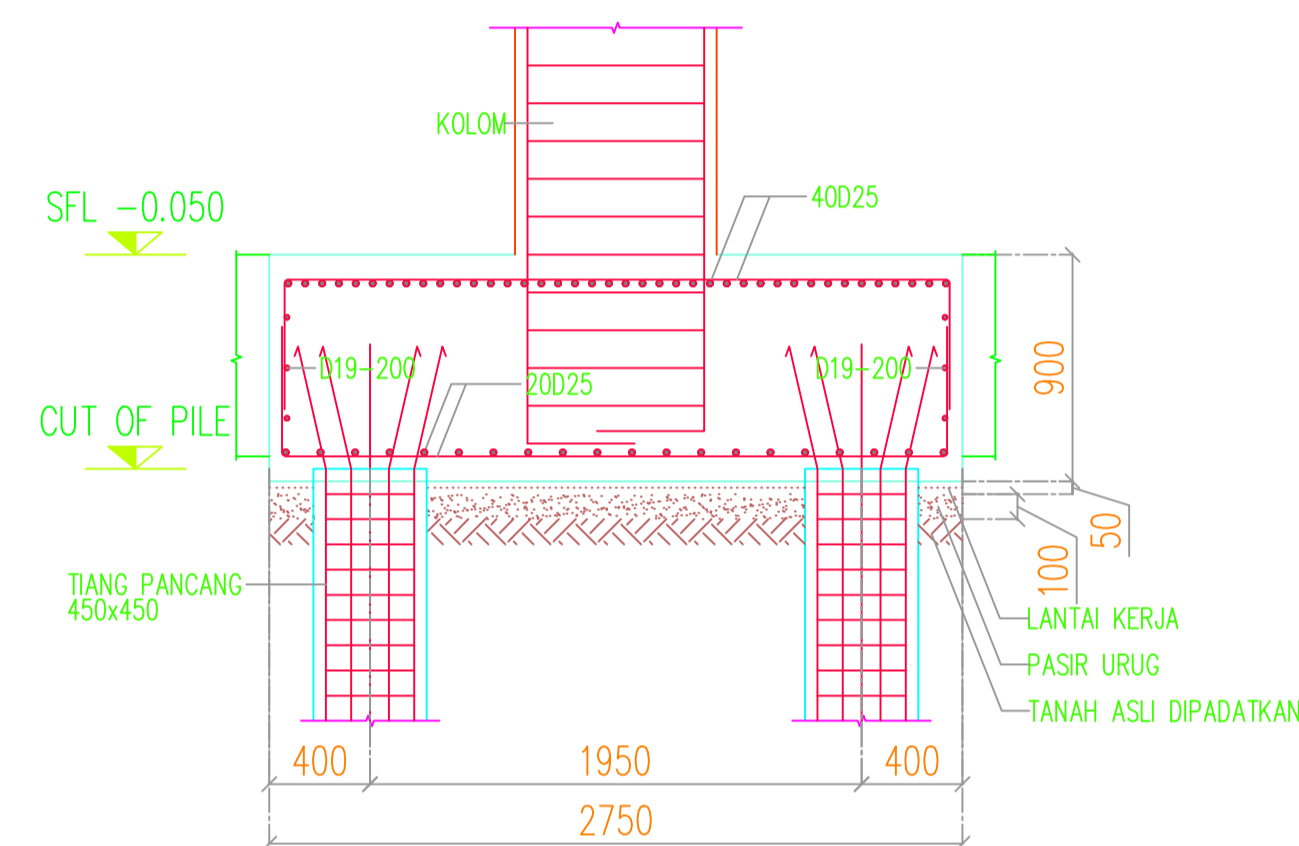
**DETAIL TIE BEAM**

SCALE 1 : 20



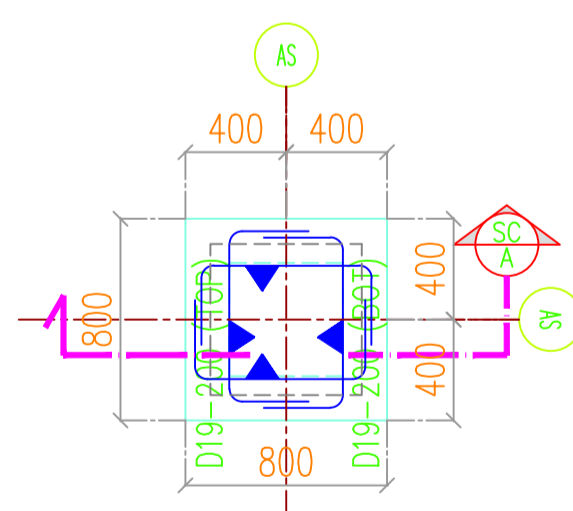
**POTONGAN PC-1**

SCALE 1 : 30



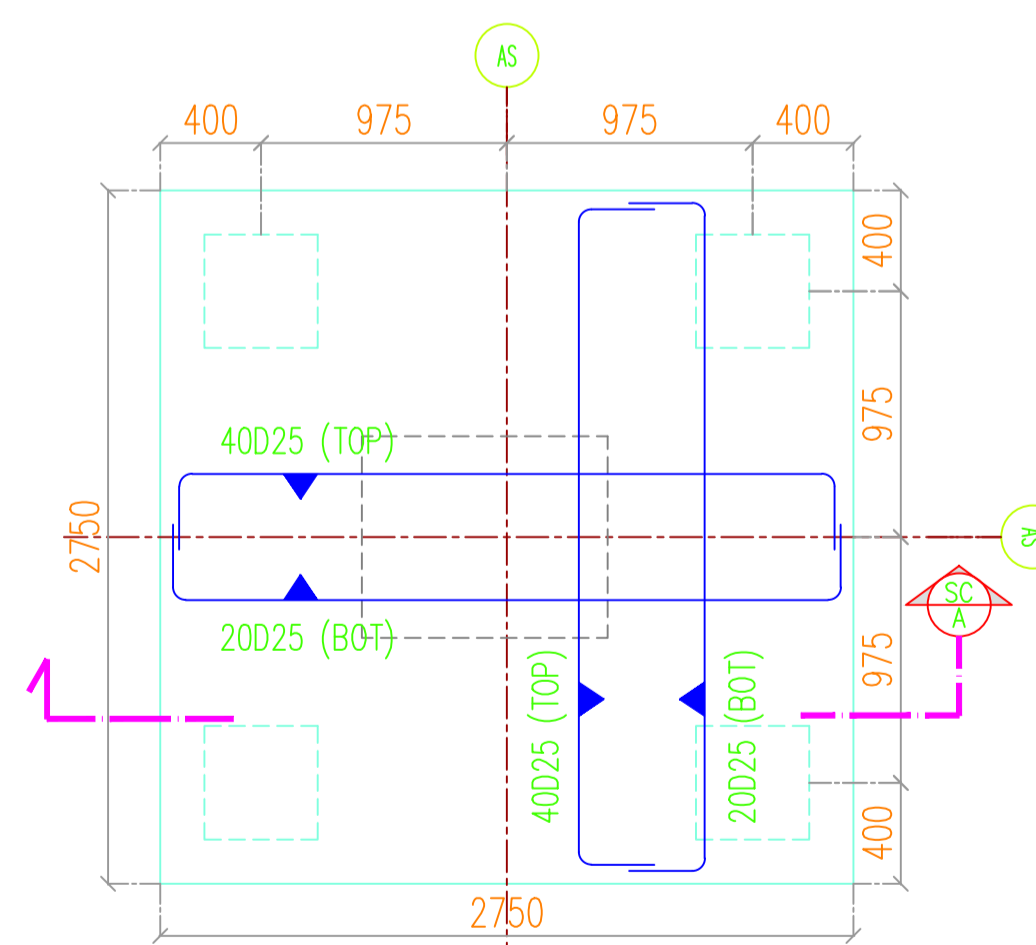
**POTONGAN PC-4**

SCALE 1 : 30



**DETAIL PC-1**

SCALE 1 : 30



**DETAIL PC-4**

SCALE 1 : 30

**PENYUSUNAN DED  
PEMBANGUNAN KAMPUS  
UNIVERSITAS ISLAM INTERNASIONAL  
INDONESIA (PAKET 1)**

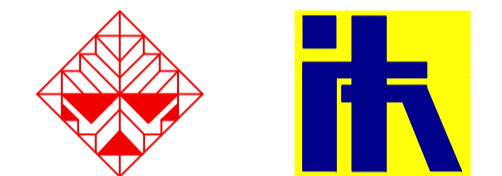
KEPALA SATUAN KERJA  
PENGEMBANGAN PENATAAN BANGUNAN DAN  
LINGKUNGAN STRATEGIS

ZULFIKAR, ST.  
NIP. 196110021982121001

PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN PEMBINAAN TEKNIS  
SATKER PENGEMBANGAN PENATAAN BANGUNAN DAN  
LINGKUNGAN STRATEGIS

USMAN HERMANTO, ST, M.ENG.  
NIP. 197803112005021002

KONSULTAN PERANCANG :

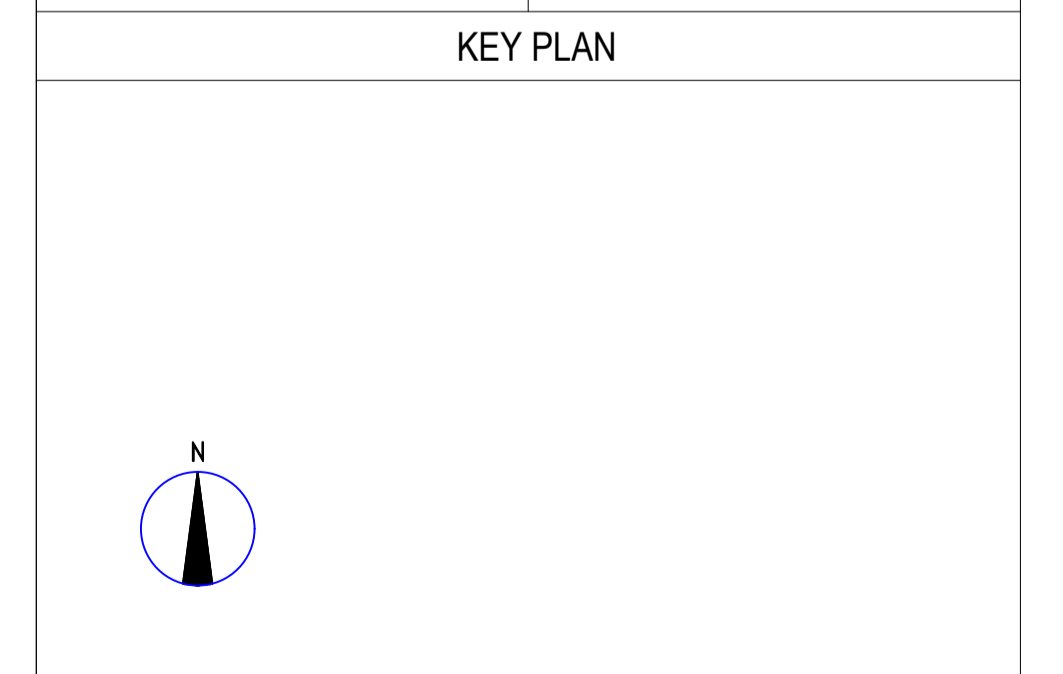


PT. WISWAKHARMAN KSO PT. INDAH KARYA

JOKO SUTRISNO, ST.  
DIREKTUR

TENAGA AHLI	NAMA	PARAF
TEAM LEADER	Ir. Bambang Riyanto, MT.	
CO-TEAM LEADER ARSITEKTUR	Dr. Ir. Andy Siswanto, M.Arch., M.Sc.	
ARSITEKTUR BANGUNAN	Yohannes Bambang Murtijosio, ST.	
ARSITEKTUR INTERIOR	Ardhiansyah Risnawan, ST.	
LANSEKAP	Ir. Sri Subar Puspaati	
STRUKTUR BANGUNAN	Prof. Buntara Sthenly Gan	
MEKANIKA	Dudi Gunawan, ST.	
ELEKTRIKAL	Ir. Piet Supardi S.	

JUDUL GAMBAR	SKALA
BANGUNAN 3. CAMPUS MOSQUE	
DETAIL PILE CAP & TIE BEAM	1 : 30



TANGGAL	NO. GAMBAR	JUMLAH LEMBAR
	UIII-CM-STR (SB-2-01)	1

# **LAMPIRAN-4**

Boring Log BH-1 SPT

PROJECT : PP Ulli Gedung Masjid  
 LOCATION : Jalan Raya Bogor Cisalak, Kec. Sukmajaya, Kota Depok, Jawa barat  
 PERFORMED BY : Petrus.M. team

[pmtes.blogspot.co.id](http://pmtes.blogspot.co.id)

BORING HOLE : BH-1  
 GROUND WATER LEVEL : -  
 DATE : 11-16 Februari 2020  
 DRILLER : YOYOK

LEGE ND	1,TYPE OF SOIL	2,COLOUR	3,PLASTICITY	4,CONSISTENCY	5,GENERAL REMARKS	N1 N2 N3	N- SPT	UDS (m)	STANDARD PENETRATION TEST		
									0	10 20 30 40 50 60	
	LEMPUNG	COKLAT KEMERAHAN	TINGGI	STIFF TO VERY STIFF	UDS 1,50 - 2,00	2 4 5	9	2	10	15	
	//	//	//	//	UDS 3,50 - 4,00	3 6 8	14	4	20	25	
	//	//	//	//	UDS 5,50 - 6,00	3 8 8	16	6	30	35	
	LANAU LEMPUNG	COKLAT KEKUNINGAN	TINGGI	VERY STIFF		4 8 12	20	8	40	45	
	//	//	//	//		5 8 13	21	10	50	55	
	//	//	//	//		5 10 15	25	12	60	65	
	LEMPUNG MEMBATU	ABU - ABU KEHITAMAN	SEDANG	HARD		10 20 30	50	14	70	75	
	PASIR MEMBATU	HITAM	SEDANG	VERY DENSE		11 23 30/7	>=60	16	80	85	
	//	//	//	//		26 30/9	>=60	18	90	95	
	//	//	//	//		21 30 35	>=60	20	100	105	
	//	//	//	//		24 30 33	>=60	22	110	115	
	LANAU LEMPUNG MEMBATU	HITAM	SEDANG	HARD		20 25 30	56	24	120	125	
	LANAU LEMPUNG	HITAM	SEDANG	HARD		15 20 30	50	26	130	135	
	//	ABU - ABU	SEDANG	HARD		10 22 25	47	28	140	145	
	PASIR	HITAM	SEDANG	DENSE		8 13 15	28	30	150	155	
	LANAU LEMPUNG	ABU - ABU	SEDANG	VERY STIFF							
			<b>STOP BORE</b>								

	ABU-ABU MUDA		HIJAU		MERAH		COKLAT MUDA
	ABU-ABU		COKLAT		COKLAT KEKUNINGAN		COKLAT KEHITAMAN
	ABU-ABU KEHITAMAN		ORANGE		COKLAT		HITAM

COHESIVE SOIL <sup>1)</sup>		GRANULAR SOIL <sup>1)</sup>		ROCK QUALITY	
N-Value	Consistency	N-Values	Density	DESIGNATION (ROD) <sup>1)</sup>	
0-1	Very Soft -	0-4	-Very Loose	Description -	R 20%
2-4	Soft -	5-10	-Loose	Very Poor -	<25
5-8	Medium Soft -	11-24	-Medium Dense	Poor -	25-50
9-15	Stiff -	25-50	-Dense	Fair -	51-75
16-30	Very Stiff -	>50	-Very Dense	Good -	76-90
31-60	Hard -			Excellent -	>90
>60	Very Hard -				



# **LAMPIRAN-5**

Static CPT (ASTM D-3441) Capacity 2,50 Ton (S-1)

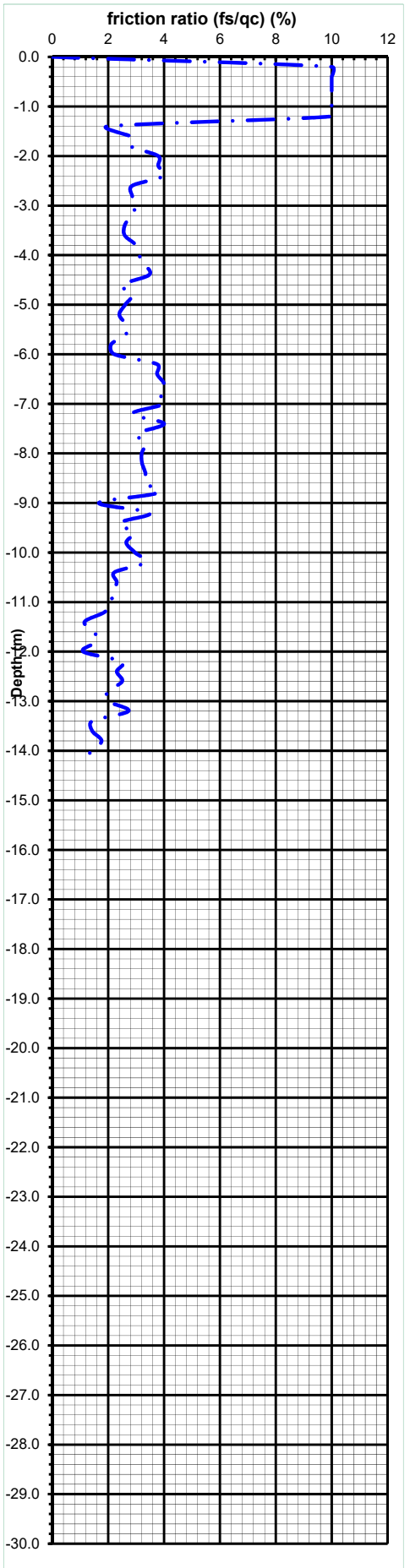
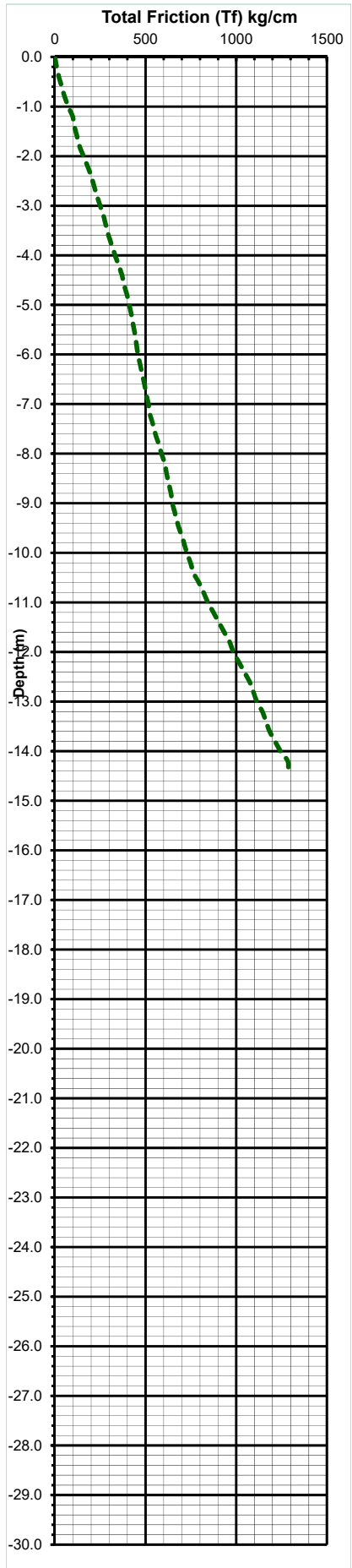
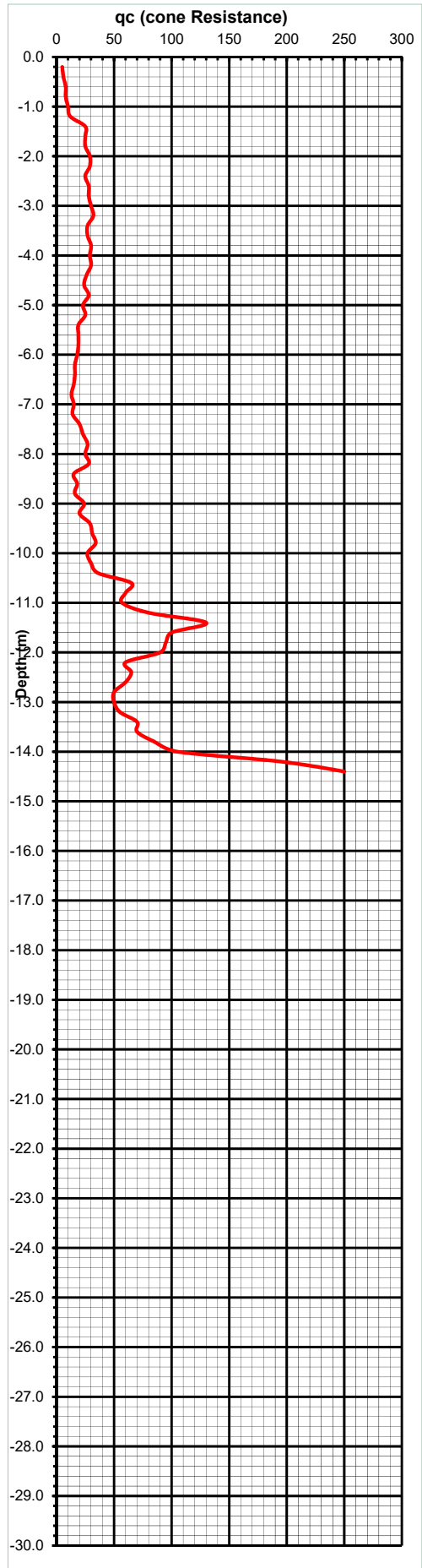
**STATIC CONE PENETRATION TEST (ASTM D-3441) Capacity 2,50 Ton**

[pmtes.blogspot.com](http://pmtes.blogspot.com)

Project	PP UIII Gedung Masjid		No. Test	S - 1
Location	Jalan Raya Bogor Cisalak, Kec. Sukmajaya, Kota Depok, Jawa barat		G L	-
Tested by	Petrus.M. team, (pmtes.co.id)	-	G W L	-13.00 m
	Area of Cone 10 cm <sup>2</sup>	Area of Mantle 100 cm <sup>2</sup>	Date of Test	06 Februari 2020

Depth (m)	Reading Presure Gauge		Local Friction (fs)kg/cm <sup>2</sup>	Total Local Friction (Lf)Kg/cm	Total Friction (Tf)kg/cm	friction ratio (fs/qc) (%)
	x kgf	y kgf				
0.00			0.00	0	0	#DIV/0!
-0.20	5	10	0.50	10	10	10.00
-0.40	6	12	0.60	12	22	10.00
-0.60	8	16	0.80	16	38	10.00
-0.80	8	16	0.80	16	54	10.00
-1.00	10	20	1.00	20	74	10.00
-1.20	12	24	1.20	24	98	10.00
-1.40	25	30	0.50	10	108	2.00
-1.60	25	32	0.70	14	122	2.80
-1.80	25	32	0.70	14	136	2.80
-2.00	29	40	1.10	22	158	3.79
-2.20	29	40	1.10	22	180	3.79
-2.40	25	35	1.00	20	200	4.00
-2.60	28	36	0.80	16	216	2.86
-2.80	28	36	0.80	16	232	2.86
-3.00	30	39	0.90	18	250	3.00
-3.20	32	41	0.90	18	268	2.81
-3.40	27	34	0.70	14	282	2.59
-3.60	27	34	0.70	14	296	2.59
-3.80	30	39	0.90	18	314	3.00
-4.00	29	38	0.90	18	332	3.10
-4.20	30	40	1.00	20	352	3.33
-4.40	26	35	0.90	18	370	3.46
-4.60	24	30	0.60	12	382	2.50
-4.80	28	36	0.80	16	398	2.86
-5.00	23	29	0.60	12	410	2.61
-5.20	25	31	0.60	12	422	2.40
-5.40	19	24	0.50	10	432	2.63
-5.60	19	24	0.50	10	442	2.63
-5.80	19	23	0.40	8	450	2.11
-6.00	18	22	0.40	8	458	2.22
-6.20	16	22	0.60	12	470	3.75
-6.40	16	22	0.60	12	482	3.75
-6.60	15	21	0.60	12	494	4.00
-6.80	13	18	0.50	10	504	3.85
-7.00	15	21	0.60	12	516	4.00
-7.20	14	18	0.40	8	524	2.86
-7.40	20	28	0.80	16	540	4.00
-7.60	23	30	0.70	14	554	3.04
-7.80	27	36	0.90	18	572	3.33
-8.00	25	33	0.80	16	588	3.20
-8.20	28	37	0.90	18	606	3.21
-8.40	15	20	0.50	10	616	3.33
-8.60	18	24	0.60	12	628	3.33
-8.80	16	22	0.60	12	640	3.75
-9.00	24	28	0.40	8	648	1.67
-9.20	20	27	0.70	14	662	3.50
-9.40	29	36	0.70	14	676	2.41
-9.60	31	40	0.90	18	694	2.90
-9.80	34	43	0.90	18	712	2.65
-10.00	27	35	0.80	16	728	2.96
-10.20	30	40	1.00	20	748	3.33
-10.40	36	44	0.80	16	764	2.22
-10.60	65	80	1.50	30	794	2.31
-10.80	60	73	1.30	26	820	2.17
-11.00	57	69	1.20	24	844	2.11
-11.20	80	95	1.50	30	874	1.88
-11.40	130	145	1.50	30	904	1.15
-11.60	100	115	1.50	30	934	1.50
-11.80	95	110	1.50	30	964	1.58
-12.00	90	100	1.00	20	984	1.11
-12.20	60	75	1.50	30	1014	2.50
-12.40	65	80	1.50	30	1044	2.31
-12.60	60	75	1.50	30	1074	2.50
-12.80	50	60	1.00	20	1094	2.00
-13.00	50	60	1.00	20	1114	2.00
-13.20	55	70	1.50	30	1144	2.73
-13.40	70	80	1.00	20	1164	1.43
-13.60	70	80	1.00	20	1184	1.43
-13.80	85	100	1.50	30	1214	1.76
-14.00	105	120	1.50	30	1244	1.43
-14.20	195	215	2.00	40	1284	1.03
-14.40	250	251	0.10	2	1286	

Project	PP UIII Gedung Masjid	No. Test	S - 1
Location	Jalan Raya Bogor Cisalak, Kec. Sukmajaya, Kota Depok, Jawa barat	G L	-
Tested by	Petrus.M. team, (pmtes.co.id)	G W L	- 13.00 m
Area of Cone 10 cm <sup>2</sup>	Area of Mantle 100 cm <sup>2</sup>	Date of Test	06 Februari 2020





# **LAMPIRAN-6**

Static CPT (ASTM D-3441) Capacity 2,50 Ton (S-2)

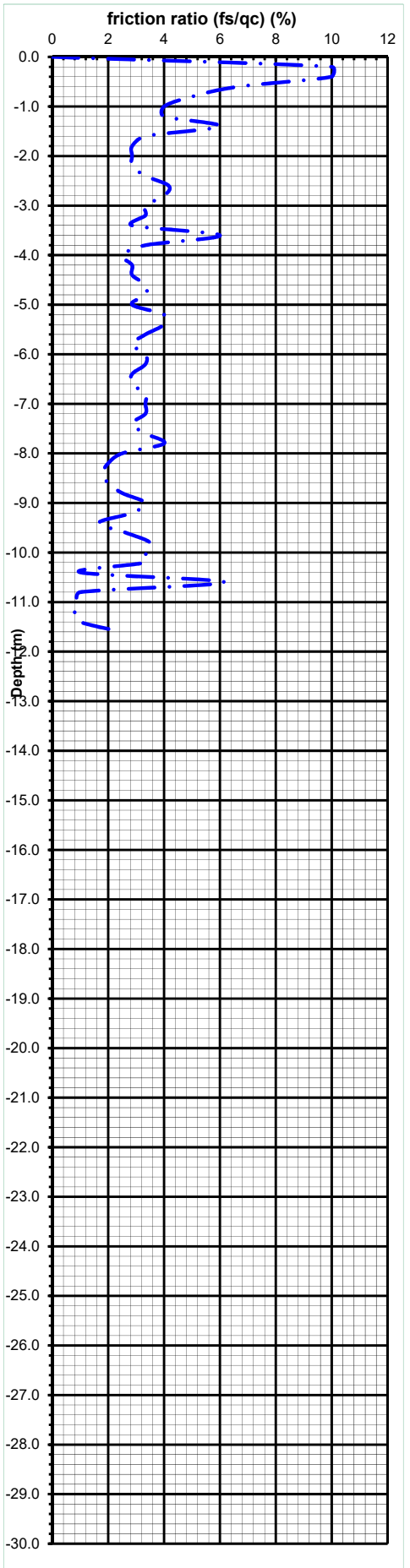
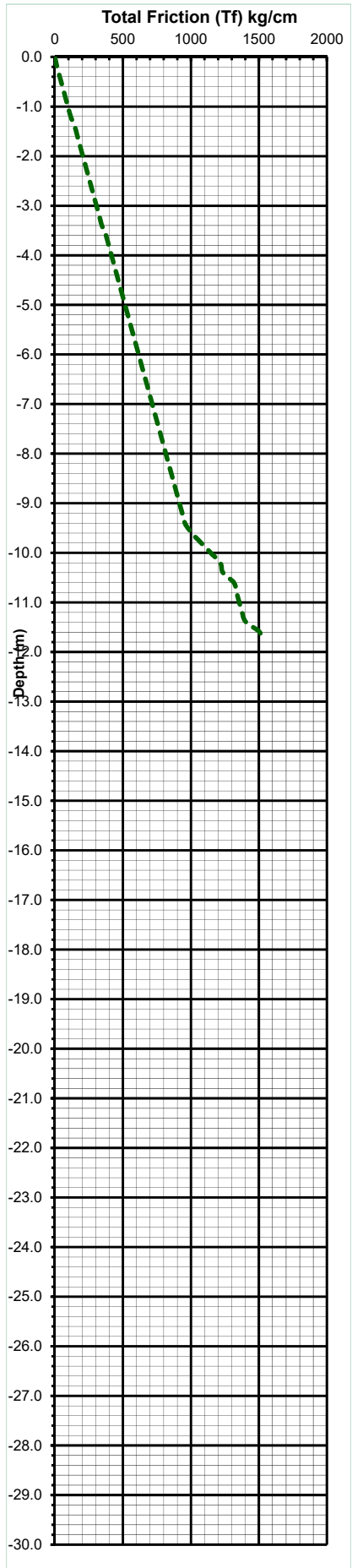
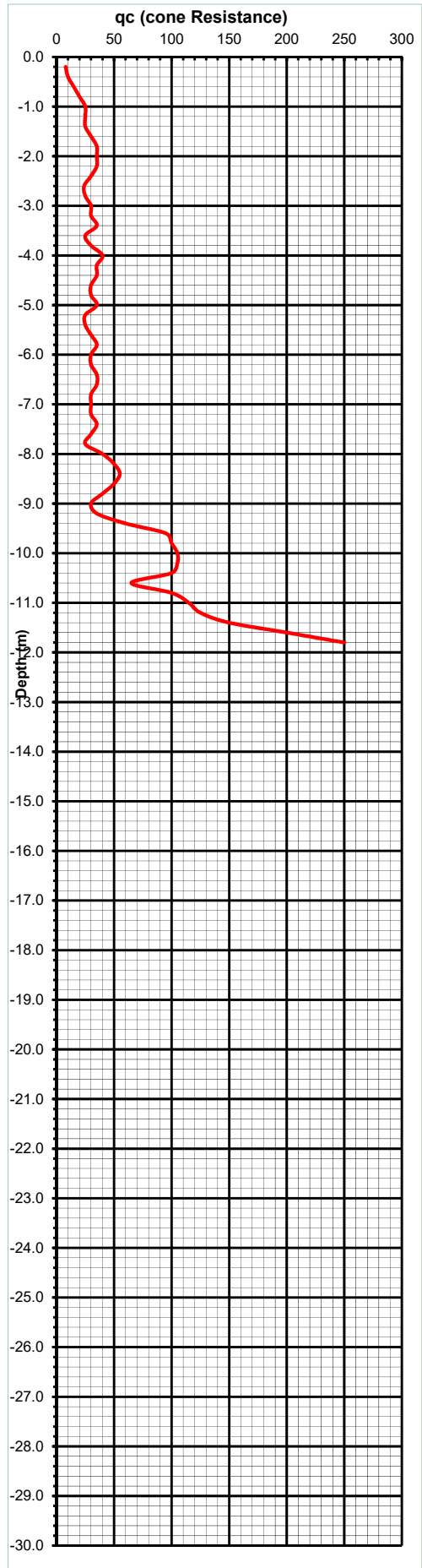
**STATIC CONE PENETRATION TEST (ASTM D-3441) Capacity 2,50 Ton**

[pmtes.blogspot.com](http://pmtes.blogspot.com)

Project	PP UIII Gedung Masjid		No. Test	S - 2
Location	Jalan Raya Bogor Cisalak, Kec. Sukmajaya, Kota Depok, Jawa barat		G L	-
Tested by	Petrus.M. team, (pmtes.co.id)	-	G W L	-11.60 m
	Area of Cone 10 cm <sup>2</sup>	Area of Mantle 100 cm <sup>2</sup>	Date of Test	07 Februari 2020

Depth (m)	Reading Presure Gauge		Local Friction (fs)kg/cm <sup>2</sup>	Total Local Friction (Lf)Kg/cm	Total Friction (Tf)kg/cm	friction ratio (fs/qc) (%)
	x kgf	y kgf				
0.00			0.00	0	0	#DIV/0!
-0.20	8	16	0.80	16	16	10.00
-0.40	10	20	1.00	20	36	10.00
-0.60	15	25	1.00	20	56	6.67
-0.80	20	30	1.00	20	76	5.00
-1.00	25	35	1.00	20	96	4.00
-1.20	25	35	1.00	20	116	4.00
-1.40	25	40	1.50	30	146	6.00
-1.60	30	40	1.00	20	166	3.33
-1.80	35	45	1.00	20	186	2.86
-2.00	35	45	1.00	20	206	2.86
-2.20	35	45	1.00	20	226	2.86
-2.40	30	40	1.00	20	246	3.33
-2.60	24	34	1.00	20	266	4.17
-2.80	25	35	1.00	20	286	4.00
-3.00	30	40	1.00	20	306	3.33
-3.20	30	40	1.00	20	326	3.33
-3.40	35	45	1.00	20	346	2.86
-3.60	25	40	1.50	30	376	6.00
-3.80	30	40	1.00	20	396	3.33
-4.00	40	50	1.00	20	416	2.50
-4.20	35	45	1.00	20	436	2.86
-4.40	35	45	1.00	20	456	2.86
-4.60	30	40	1.00	20	476	3.33
-4.80	30	40	1.00	20	496	3.33
-5.00	35	45	1.00	20	516	2.86
-5.20	25	35	1.00	20	536	4.00
-5.40	25	35	1.00	20	556	4.00
-5.60	30	40	1.00	20	576	3.33
-5.80	35	45	1.00	20	596	2.86
-6.00	30	40	1.00	20	616	3.33
-6.20	30	40	1.00	20	636	3.33
-6.40	35	45	1.00	20	656	2.86
-6.60	35	45	1.00	20	676	2.86
-6.80	30	40	1.00	20	696	3.33
-7.00	30	40	1.00	20	716	3.33
-7.20	30	40	1.00	20	736	3.33
-7.40	35	45	1.00	20	756	2.86
-7.60	30	40	1.00	20	776	3.33
-7.80	25	35	1.00	20	796	4.00
-8.00	40	50	1.00	20	816	2.50
-8.20	50	60	1.00	20	836	2.00
-8.40	55	65	1.00	20	856	1.82
-8.60	50	60	1.00	20	876	2.00
-8.80	40	50	1.00	20	896	2.50
-9.00	30	40	1.00	20	916	3.33
-9.20	35	45	1.00	20	936	2.86
-9.40	60	70	1.00	20	956	1.67
-9.60	95	120	2.50	50	1006	2.63
-9.80	100	135	3.50	70	1076	3.50
-10.00	105	140	3.50	70	1146	3.33
-10.20	105	140	3.50	70	1216	3.33
-10.40	100	110	1.00	20	1236	1.00
-10.60	65	105	4.00	80	1316	6.15
-10.80	100	110	1.00	20	1336	1.00
-11.00	115	125	1.00	20	1356	0.87
-11.20	125	135	1.00	20	1376	0.80
-11.40	150	165	1.50	30	1406	1.00
-11.60	200	250	5.00	100	1506	2.50
-11.80	250	251	0.10	2	1508	

Project	PP UIII Gedung Masjid	No. Test	S - 2
Location	Jalan Raya Bogor Cisalak, Kec. Sukmajaya, Kota Depok, Jawa barat	G L	-
Tested by	Petrus.M. team, (pmtes.co.id)	G W L	- 11.60 m
Area of Cone 10 cm <sup>2</sup>	Area of Mantle 100 cm <sup>2</sup>	Date of Test	07 Februari 2020





# **LAMPIRAN-7**

Static CPT (ASTM D-3441) Capacity 2,50 Ton (S-3)

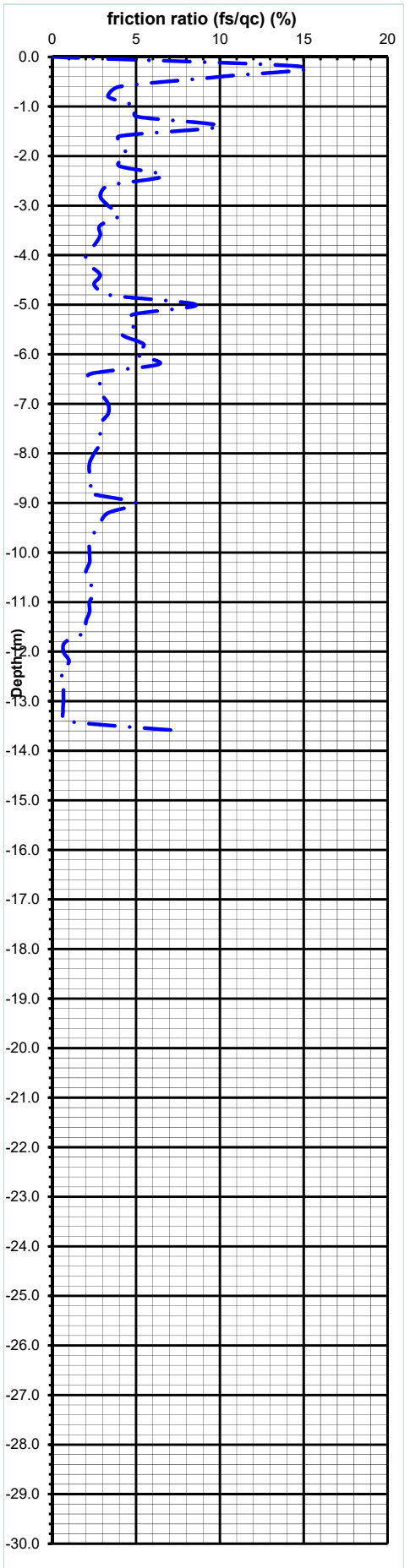
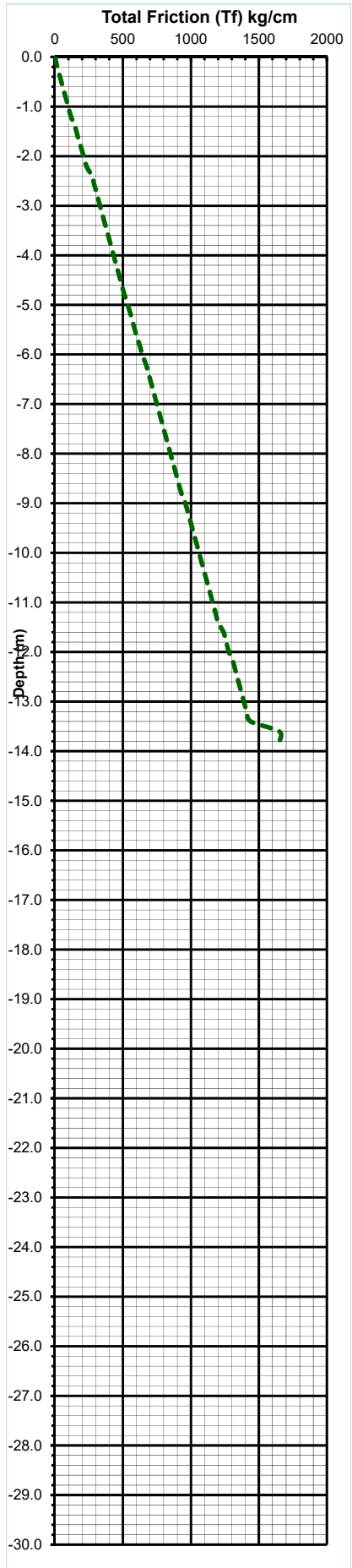
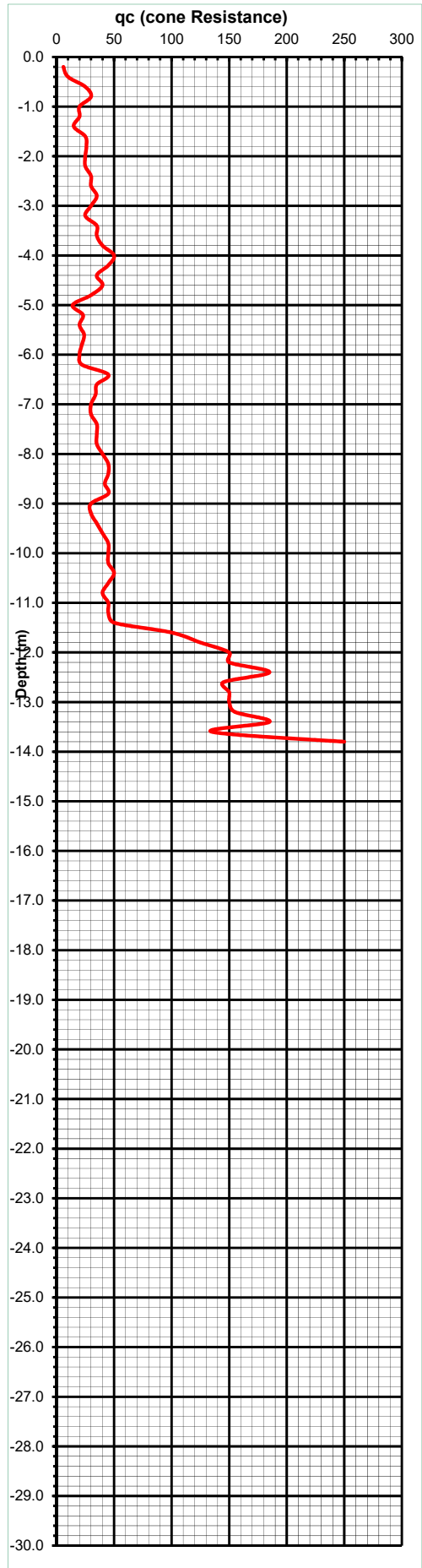
**STATIC CONE PENETRATION TEST (ASTM D-3441) Capacity 2,50 Ton**

[pmtes.blogspot.com](http://pmtes.blogspot.com)

Project	PP UIII Gedung Masjid	No. Test	S - 3
Location	Jalan Raya Bogor Cisalak, Kec. Sukmajaya, Kota Depok, Jawa barat	G L	-
Tested by	Petrus.M. team, (pmtes.co.id)	G WL	-
	Area of Cone 10 cm <sup>2</sup>	Area of Mantle 100 cm <sup>2</sup>	Date of Test
			06 Februari 2020

Depth (m)	Reading Presure Gauge		Local Friction (fs)kg/cm <sup>2</sup>	Total Local Friction (Lf)Kg/cm	Total Friction (Tf)kg/cm	friction ratio (fs/qc) (%)
	x kgf	y kgf				
0.00			0.00	0	0	#DIV/0!
-0.20	6	15	0.90	18	18	15.00
-0.40	10	20	1.00	20	38	10.00
-0.60	25	35	1.00	20	58	4.00
-0.80	30	40	1.00	20	78	3.33
-1.00	20	30	1.00	20	98	5.00
-1.20	20	30	1.00	20	118	5.00
-1.40	15	30	1.50	30	148	10.00
-1.60	25	35	1.00	20	168	4.00
-1.80	26	37	1.10	22	190	4.23
-2.00	25	36	1.10	22	212	4.40
-2.20	25	35	1.00	20	232	4.00
-2.40	30	50	2.00	40	272	6.67
-2.60	30	40	1.00	20	292	3.33
-2.80	35	45	1.00	20	312	2.86
-3.00	30	40	1.00	20	332	3.33
-3.20	25	35	1.00	20	352	4.00
-3.40	35	45	1.00	20	372	2.86
-3.60	35	45	1.00	20	392	2.86
-3.80	40	50	1.00	20	412	2.50
-4.00	50	60	1.00	20	432	2.00
-4.20	45	55	1.00	20	452	2.22
-4.40	35	45	1.00	20	472	2.86
-4.60	40	50	1.00	20	492	2.50
-4.80	30	40	1.00	20	512	3.33
-5.00	14	26	1.20	24	536	8.57
-5.20	23	34	1.10	22	558	4.78
-5.40	20	30	1.00	20	578	5.00
-5.60	24	34	1.00	20	598	4.17
-5.80	22	34	1.20	24	622	5.45
-6.00	20	30	1.00	20	642	5.00
-6.20	22	36	1.40	28	670	6.36
-6.40	45	55	1.00	20	690	2.22
-6.60	35	45	1.00	20	710	2.86
-6.80	34	44	1.00	20	730	2.94
-7.00	30	40	1.00	20	750	3.33
-7.20	30	40	1.00	20	770	3.33
-7.40	35	45	1.00	20	790	2.86
-7.60	35	45	1.00	20	810	2.86
-7.80	35	45	1.00	20	830	2.86
-8.00	40	50	1.00	20	850	2.50
-8.20	45	55	1.00	20	870	2.22
-8.40	45	55	1.00	20	890	2.22
-8.60	42	52	1.00	20	910	2.38
-8.80	45	55	1.00	20	930	2.22
-9.00	30	45	1.50	30	960	5.00
-9.20	30	40	1.00	20	980	3.33
-9.40	35	45	1.00	20	1000	2.86
-9.60	40	50	1.00	20	1020	2.50
-9.80	45	55	1.00	20	1040	2.22
-10.00	45	55	1.00	20	1060	2.22
-10.20	45	55	1.00	20	1080	2.22
-10.40	50	60	1.00	20	1100	2.00
-10.60	45	55	1.00	20	1120	2.22
-10.80	40	50	1.00	20	1140	2.50
-11.00	45	55	1.00	20	1160	2.22
-11.20	45	55	1.00	20	1180	2.22
-11.40	50	60	1.00	20	1200	2.00
-11.60	100	120	2.00	40	1240	2.00
-11.80	125	135	1.00	20	1260	0.80
-12.00	150	160	1.00	20	1280	0.67
-12.20	150	165	1.50	30	1310	1.00
-12.40	185	195	1.00	20	1330	0.54
-12.60	145	155	1.00	20	1350	0.69
-12.80	150	160	1.00	20	1370	0.67
-13.00	150	160	1.00	20	1390	0.67
-13.20	155	165	1.00	20	1410	0.65
-13.40	185	200	1.50	30	1440	0.81
-13.60	135	240	10.50	210	1650	7.78
-13.80	250	251	0.10	2	1652	

Project	PP UIII Gedung Masjid	No. Test	S - 3
Location	Jalan Raya Bogor Cisalak, Kec. Sukmajaya, Kota Depok, Jawa barat	G L	-
Tested by	Petrus.M. team, (pmtes.co.id)	G W L	-
Area of Cone 10 cm <sup>2</sup>	Area of Mantle 100 cm <sup>2</sup>	Date of Test	06 Februari 2020





# **LAMPIRAN-8**

Perhitungan Daya Dukung Tiang Pancang Tunggal  
Berdasarkan Data N-SPT

## STANDARD PENETRATION TEST

Project : PP UIII GEDUNG MASJID

Date : 11-16 Februari 2020

Test No. : BH - 1

Tested by : Yoyok

Site name : KAMPUS UIII

Location : Jalan Raya Bogor Cisalak, Kec. Sukmajaya, Kota Depok, Jawa barat

### PERHITUNGAN DATA SPT

Depth	N	Parameter-parameter koreksi peralatan dan lokasi				N <sub>60</sub>	$\gamma_m$ (t/m <sup>3</sup> )	$\sigma_v'$ (t/m <sup>2</sup> )	$\sigma_r$ (t/m <sup>2</sup> )	Perbandingan ( $\sigma_v'/\sigma_r$ )	Koreksi (C <sub>N</sub> )	N' <sub>60</sub>	Lapisan tanah
		E <sub>m</sub>	C <sub>B</sub>	C <sub>S</sub>	C <sub>R</sub>								
(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(H)	(I)	(J)	(K)	(L)	(M)	(N)
0,00	0	0,5	1,0	1,0	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	Lempung, Coklat Kemerahan
-2,00	9	0,5	1,0	1,0	0,75	5,63	1,70	9,40	10,20	0,92	1,04	5,86	
-4,00	14	0,5	1,0	1,0	0,75	8,75		8,00	10,20	0,78	1,12	9,81	
-6,00	16	0,5	1,0	1,0	0,85	11,33		10,00	10,20	0,98	1,01	11,45	
-8,00	20	0,5	1,0	1,0	0,95	15,83		12,00	10,20	1,18	0,92	14,55	
-10,00	21	0,5	1,0	1,0	0,95	16,63	1,61	30,14	10,20	2,95	0,51	8,41	Lanau Lempung, Coklat Kemerahan
-12,00	20	0,5	1,0	1,0	1,00	16,67		16,00	10,20	1,57	0,78	12,98	
-14,00	25	0,5	1,0	1,0	1,00	20,83	1,71	41,90	10,20	4,11	0,39	8,16	Lempung Membatu, Abu-abu Kehitaman
-16,00	60	0,5	1,0	1,0	1,00	50,00	2,18	54,88	10,20	5,38	0,31	15,67	Pasir Membatu, Hitam
-18,00	60	0,5	1,0	1,0	1,00	50,00		22,00	10,20	2,16	0,63	31,68	
-20,00	60	0,5	1,0	1,0	1,00	50,00		24,00	10,20	2,35	0,60	29,82	
-22,00	60	0,5	1,0	1,0	1,00	50,00	1,92	68,28	10,20	6,69	0,26	13,00	Lanau Lempung Membantu, Hitam
-24,00	56	0,5	1,0	1,0	1,00	46,67		28,00	10,20	2,75	0,53	24,92	Lanau Lempung, Hitam
-26,00	50	0,5	1,0	1,0	1,00	41,67		30,00	10,20	2,94	0,51	21,14	Lanau Lempung, Abu-abu
-28,00	47	0,5	1,0	1,0	1,00	39,17	1,78	81,94	10,20	8,03	0,22	8,67	Pasir, Hitam
-30,00	28	0,5	1,0	1,0	1,00	23,33	1,76	86,86	10,20	8,52	0,21	4,90	Lanau Lempung, Abu-abu

**Perhitungan Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang Berdasarkan Data SPT (BH-1)**

**(Dengan Metode Meyerhof)**

Pondasi Tiang	s=D	L Tiang	2 B (ke bawah)	1 B (ke atas)	L/D	$\sigma_r$	N'60	Nilai fb	Kontrol < fb	Diambil fb	N <sub>60</sub>	f <sub>s</sub> (tempung)	f <sub>s</sub> (pasir)	Ab	As	Q <sub>u</sub>		Q <sub>ijin</sub>		Qu>Qijin
	(cm)	(cm)	(m)	(m)		(kg/cm <sup>2</sup> )		(kg/cm <sup>2</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )		(kg/cm <sup>2</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )	(cm2)	(cm2)	(kg)	(ton)	
Beton bertulang	35	300	-3,70	-2,65	8,57	1,00	7,83	26,85	23,50	23,50	7,19	0,84		1,225	42.000	63957,19	63,96	16629,06	16,63	OK
	40	300	-3,80	-2,60	7,50	1,00	7,83	23,50	23,50	23,50	7,19	0,84		1,600	48.000	77793,07	77,79	20571,02	20,57	OK
	45	300	-3,90	-2,55	6,67	1,00	5,22	13,92	15,66	13,92	7,19	0,84		2,025	54.000	73419,80	73,42	18443,27	18,44	OK
Beton bertulang	35	400	-4,70	-3,65	11,43	1,00	9,04	41,31	27,11	27,11	8,57	0,84		1,225	56.000	80108,92	80,11	20449,64	20,45	OK
	40	400	-4,80	-3,60	10,00	1,00	9,04	36,15	27,11	27,11	8,57	0,84		1,600	64.000	96974,92	96,97	25178,31	25,18	OK
	45	400	-4,90	-3,55	8,89	1,00	9,04	32,13	27,11	27,11	8,57	0,84		2,025	72.000	115196,38	115,20	30358,79	30,36	OK
Beton bertulang	35	500	-5,70	-4,65	14,29	1,00	10,63	60,72	31,88	31,88	10,04	0,84		1,225	70.000	97677,82	97,68	24742,61	24,74	OK
	40	500	-5,80	-4,60	12,50	1,00	10,63	53,13	31,88	31,88	10,04	0,84		1,600	80.000	118007,77	118,01	30402,59	30,40	OK
	45	500	-5,90	-4,55	11,11	1,00	9,04	40,16	27,11	27,11	10,04	0,84		2,025	90.000	130271,38	130,27	33373,79	33,37	OK
Beton bertulang	35	600	-6,70	-5,65	17,14	1,00	13,00	89,13	38,99	38,99	11,97	0,84		1,225	84.000	118115,99	118,12	29992,00	29,99	OK
	40	600	-6,80	-5,60	15,00	1,00	13,00	77,99	38,99	38,99	11,97	0,84		1,600	96.000	142788,23	142,79	36876,08	36,88	OK
	45	600	-6,90	-5,55	13,33	1,00	13,00	69,32	38,99	38,99	11,97	0,84		2,025	108.000	169410,10	169,41	44410,03	44,41	OK
Beton bertulang	35	700	-7,70	-6,65	20,00	1,00	13,00	103,98	38,99	38,99	13,58	0,84		1,225	98.000	129840,99	129,84	32337,00	32,34	OK
	40	700	-7,80	-6,60	17,50	1,00	13,00	90,98	38,99	38,99	13,58	0,84		1,600	112.000	156188,23	156,19	39556,08	39,56	OK
	45	700	-7,90	-6,55	15,56	1,00	11,93	74,26	35,80	35,80	13,58	0,84		2,025	126.000	178025,64	178,03	45271,88	45,27	OK
Beton bertulang	35	800	-8,70	-7,65	22,86	1,00	11,47	104,85	34,40	34,40	14,60	0,84		1,225	112.000	135942,92	135,94	32807,64	32,81	OK
	40	800	-8,80	-7,60	20,00	1,00	11,47	91,74	34,40	34,40	14,60	0,84		1,600	128.000	162243,81	162,24	39787,94	39,79	OK
	45	800	-8,90	-7,55	17,78	1,00	11,47	81,55	34,40	34,40	14,60	0,84		2,025	144.000	190264,82	190,26	47341,61	47,34	OK
Beton bertulang	35	900	-9,70	-8,65	25,71	1,00	11,48	118,06	34,44	34,44	16,23	0,84		1,225	126.000	147708,19	147,71	35166,06	35,17	OK
	40	900	-9,80	-8,60	22,50	1,00	11,48	103,31	34,44	34,44	16,23	0,84		1,600	144.000	175696,41	175,70	42485,47	42,49	OK
	45	900	-9,90	-8,55	20,00	1,00	11,47	91,74	34,40	34,40	16,23	0,84		2,025	162.000	205339,82	205,34	50356,61	50,36	OK
Beton bertulang	35	1000	-10,70	-9,65	28,57	1,00	11,98	136,89	35,93	35,93	16,38	1,41		1,225	140.000	241377,07	241,38	54144,62	54,14	OK
	40	1000	-10,80	-9,60	25,00	1,00	11,98	119,78	35,93	35,93	16,38	1,41		1,600	160.000	283046,30	283,05	64275,17	64,28	OK
	45	1000	-10,90	-9,55	22,22	1,00	11,98	106,47	35,93	35,93	16,38	1,41		2,025	180.000	326512,22	326,51	75004,61	75,00	OK
Beton bertulang	35	1100	-11,70	-10,65	31,43	1,00	10,69	134,42	32,08	32,08	16,65	1,41		1,225	154.000	256387,61	256,39	56516,70	56,52	OK
	40	1100	-11,80	-10,60	27,50	1,00	10,69	117,61	32,08	32,08	16,65	1,41		1,600	176.000	299429,73	299,43	66728,95	66,73	OK
	45	1100	-11,90	-10,55	24,44	1,00	11,98	117,12	35,93	35,93	16,65	1,41		2,025	198.000	351886,82	351,89	80079,53	80,08	OK
Beton bertulang	35	1200	-12,70	-11,65	34,29	1,00	9,85	135,05	29,54	29,54	18,04	1,41		1,225	168.000	273017,85	273,02	59428,67	59,43	OK
	40	1200	-12,80	-11,60	30,00	1,00	9,85	118,17	29,54	29,54	18,04	1,41		1,600	192.000	317928,69	317,93	69887,91	69,89	OK
	45	1200	-12,90	-11,55	26,67	1,00	9,85	105,04	29,54	29,54	18,04	1,41		2,025	216.000	364316,60	364,32	80839,51	80,84	OK
Beton bertulang	35	1300	-13,70	-12,65	37,14	1,00	10,57	157,00	42,27	42,27	18,75	1,41		1,225	182.000	308344,05	308,34	68572,63	68,57	OK
	40	1300	-13,80	-12,60	32,50	1,00	10,57	137,37	42,27	42,27	18,75	1,41		1,600	208.000	360846,86	360,85	81186,61	81,19	OK
	45	1300	-13,90	-12,55	28,89	1,00	9,85	113,79	39,39	39,39	18,75	1,41		2,025	234.000	409631,67	409,63	92561,25	92,56	OK
Beton bertulang	35	1400	-14,70	-13,65	40,00	1,00	12,27	196,30	49,08	49,08	29,17	1,79		1,225	196.000	411211,99	411,21	90258,18	90,26	OK
	40	1400	-14,80	-13,60	35,00	1,00	12,27	171,77	49,08	49,08	29,17	1,79		1,600	224.000	479771,80	479,77	106423,95	106,42	OK
	45	1400	-14,90	-13,55	31,11	1,00	12,27	152,68	49,08	49,08	29,17	1,79		2,025	252.000	550785,43	550,79	123407,66	123,41	OK
Beton bertulang	35	1500	-15,70	-14,65	42,86	1,00	11,92	204,26	47,66	47,66	35,42	1,79		1,225	210.000	434555,39	434,56	94695,57	94,70	OK
	40	1500	-15,80	-14,60	37,50	1,00	11,92	178,73	47,66	47,66	35,42	1,79		1,600	240.000	506166,76	506,17	111400,85	111,40	OK
	45	1500	-15,90	-14,55	33,33	1,00	12,27	163,59	49,08	49,08	35,42	1,79		2,025	270.000	583028,72	583,03	129856,32	129,86	OK
Beton bertulang	35	1600	-16,70	-15,65	45,71	1,00	18,50	338,33	55,51	55,51	40,28		8,06	1,225	224.000	1872440,62	1872,44	383554,28	383,55	OK
	40	1600	-16,80	-15,60	40,00	1,00	18,50	296,04	55,51	55,51	40,28		8,06	1,600	256.000	2151033,55	2151,03	442048,22	442,05	OK
	45	1600	-16,90	-15,55	35,56	1,00	18,50	263,14	55,51	55,51	40,28		8,06	2,025	288.000	2432401,84	2432,40	501467,28	501,47	OK

**Perhitungan Daya Dukung Lateral Pondasi Tiang Pancang Persegi Berdasarkan Data SPT (BH-1)**

**(Dengan Metode Broms)**

Parameter Tiang		Kriteria Tiang Pancang Kepala Bebas					Lempung	Pasir		Jenis Tiang	Tahanan lateral ultimit								
Pondasi Tiang	s=D	L	E <sub>p</sub>	I <sub>p</sub>	K	β	η <sub>b</sub>	β (L) < 1,50 atau > 1,50	L ≤ 2 T	L ≥ 4 T	Klasifikasi	e	e / D	e / L	L / D	Tiang Pendek (Jepit)		Tiang Pendek (Bebas)	
	(cm)	(cm)	(kg/cm <sup>2</sup> )	(cm <sup>4</sup> )	(kg/cm <sup>3</sup> )											(kg/cm <sup>3</sup> )	Q <sub>u(g)</sub> / (C <sub>u</sub> · D <sup>2</sup> )	Q <sub>u(g)</sub> / K <sub>p</sub> γ D <sup>3</sup>	Q <sub>u(g)</sub> / (C <sub>u</sub> · D <sup>2</sup> )
Beton bertulang	35	300	240000	125052,1	3,00	0,005438		1,63			Panjang	100	2,86	0,33	8,57				
	40	300	240000	213333,3	3,00	0,004920		1,48			Pendek	100	2,50	0,33	7,50	46,50		10,50	
	45	300	240000	341718,8	3,00	0,004504		1,35			Pendek	100	2,22	0,33	6,67	38,50		8,80	
Beton bertulang	35	400	240000	125052,1	3,00	0,005438		2,18			Panjang	100	2,86	0,25	11,43				
	40	400	240000	213333,3	3,00	0,004920		1,97			Panjang	100	2,50	0,25	10,00				
	45	400	240000	341718,8	3,00	0,004504		1,80			Panjang	100	2,22	0,25	8,89				
Beton bertulang	35	500	240000	125052,1	3,00	0,005438		2,72			Panjang	100	2,86	0,20	14,29				
	40	500	240000	213333,3	3,00	0,004920		2,46			Panjang	100	2,50	0,20	12,50				
	45	500	240000	341718,8	3,00	0,004504		2,25			Panjang	100	2,22	0,20	11,11				
Beton bertulang	35	600	240000	125052,1	3,00	0,005438		3,26			Panjang	100	2,86	0,17	17,14				
	40	600	240000	213333,3	3,00	0,004920		2,95			Panjang	100	2,50	0,17	15,00				
	45	600	240000	341718,8	3,00	0,004504		2,70			Panjang	100	2,22	0,17	13,33				
Beton bertulang	35	700	240000	125052,1	3,00	0,005438		3,81			Panjang	100	2,86	0,14	20,00				
	40	700	240000	213333,3	3,00	0,004920		3,44			Panjang	100	2,50	0,14	17,50				
	45	700	240000	341718,8	3,00	0,004504		3,15			Panjang	100	2,22	0,14	15,56				
Beton bertulang	35	800	240000	125052,1	3,00	0,005438		4,35			Panjang	100	2,86	0,13	22,86				
	40	800	240000	213333,3	3,00	0,004920		3,94			Panjang	100	2,50	0,13	20,00				
	45	800	240000	341718,8	3,00	0,004504		3,60			Panjang	100	2,22	0,13	17,78				
Beton bertulang	35	900	240000	125052,1	3,00	0,005438		4,89			Panjang	100	2,86	0,11	25,71				
	40	900	240000	213333,3	3,00	0,004920		4,43			Panjang	100	2,50	0,11	22,50				
	45	900	240000	341718,8	3,00	0,004504		4,05			Panjang	100	2,22	0,11	20,00				
Beton bertulang	35	1000	240000	125052,1	3,00	0,005438		5,44			Panjang	100	2,86	0,10	28,57				
	40	1000	240000	213333,3	3,00	0,004920		4,92			Panjang	100	2,50	0,10	25,00				
	45	1000	240000	341718,8	3,00	0,004504		4,50			Panjang	100	2,22	0,10	22,22				
Beton bertulang	35	1100	240000	125052,1	3,00	0,005438		5,98			Panjang	100	2,86	0,09	31,43				
	40	1100	240000	213333,3	3,00	0,004920		5,41			Panjang	100	2,50	0,09	27,50				
	45	1100	240000	341718,8	3,00	0,004504		4,95			Panjang	100	2,22	0,09	24,44				
Beton bertulang	35	1200	240000	125052,1	3,00	0,005438		6,53			Panjang	100	2,86	0,08	34,29				
	40	1200	240000	213333,3	3,00	0,004920		5,90			Panjang	100	2,50	0,08	30,00				
	45	1200	240000	341718,8	3,00	0,004504		5,40			Panjang	100	2,22	0,08	26,67				
Beton bertulang	35	1300	240000	125052,1	3,00	0,005438		7,07			Panjang	100	2,86	0,08	37,14				
	40	1300	240000	213333,3	3,00	0,004920		6,40			Panjang	100	2,50	0,08	32,50				
	45	1300	240000	341718,8	3,00	0,004504		5,86			Panjang	100	2,22	0,08	28,89				
Beton bertulang	35	1400	240000	125052,1	3,00	0,005438		7,61			Panjang	100	2,86	0,07	40,00				
	40	1400	240000	213333,3	3,00	0,004920		6,89			Panjang	100	2,50	0,07	35,00				
	45	1400	240000	341718,8	3,00	0,004504		6,31			Panjang	100	2,22	0,07	31,11				
Beton bertulang	35	1500	240000	125052,1	3,00	0,005438		8,16			Panjang	100	2,86	0,07	42,86				
	40	1500	240000	213333,3	3,00	0,004920		7,38			Panjang	100	2,50	0,07	37,50				
	45	1500	240000	341718,8	3,00	0,004504		6,76			Panjang	100	2,22	0,07	33,33				
Beton bertulang	35	1600	240000	125052,1	3,00	0,005438	1,10		244,46	488,92	Panjang	100	2,86	0,06	45,71				
	40	1600	240000	213333,3	3,00	0,004920	1,10		272,02	544,05	Panjang	100	2,50	0,06	40,00				
	45	1600	240000	341718,8	3,00	0,004504	1,10		298,90	597,80	Panjang	100	2,22	0,06	35,56				



**Perhitungan Daya Dukung Lateral Pondasi Tiang Pancang Persegi Berdasarkan Data SPT (BH-1)**

**(Dengan Metode Broms)**

Parameter Tiang			Tahanan lateral ultimit																
Pondasi Tiang	s=D	L	F <sub>y</sub>	S	M <sub>y</sub>	C <sub>u</sub>	M <sub>y</sub> / C <sub>u</sub> · D <sup>3</sup>	γ <sub>sat</sub> atau γ <sub>dry</sub>	φ	K <sub>p</sub>	γ / D <sup>4</sup> · γ <sub>l</sub>	Tiang Panjang (Jepit)		Tiang Panjang (Bebas)		Q <sub>ult(g)</sub> (Jepit)		Q <sub>ult(g)</sub> (bebas)	
	(cm)	(cm)	(kg/cm <sup>2</sup> )	(cm <sup>3</sup> )	(kg-cm)	(kg/cm <sup>2</sup> )						Q <sub>ult(g)</sub> / C <sub>u</sub> · D <sup>2</sup>	Q <sub>ult(g)</sub> / K <sub>p</sub> γ D <sup>3</sup>	Q <sub>ult(g)</sub> / C <sub>u</sub> · D <sup>2</sup>	Q <sub>ult(g)</sub> / K <sub>p</sub> γ D <sup>3</sup>	(kg)	(ton)	(kg)	(ton)
Beton bertulang	35	300	4000	7146	28583333	0,67	995,02					100,00		66,80		82075,00	82,08	54826,10	54,83
	40	300				0,67										49848,00	49,85	11256,00	11,26
	45	300				0,67										52234,88	52,23	11939,40	11,94
Beton bertulang	35	400	4000	7146	28583333	0,67	995,02					100,00		66,80		82075,00	82,08	54826,10	54,83
	40	400	4000	10667	42666667	0,67	995,02					100,00		68,70		107200,00	107,20	73646,40	73,65
	45	400	4000	15188	60750000	0,67	995,02					100,00		69,80		135675,00	135,68	94701,15	94,70
Beton bertulang	35	500	4000	7146	28583333	0,67	995,02					100,00		66,80		82075,00	82,08	54826,10	54,83
	40	500	4000	10667	42666667	0,67	995,02					100,00		68,70		107200,00	107,20	73646,40	73,65
	45	500	4000	15188	60750000	0,67	995,02					100,00		69,80		135675,00	135,68	94701,15	94,70
Beton bertulang	35	600	4000	7146	28583333	0,67	995,02					100,00		66,80		82075,00	82,08	54826,10	54,83
	40	600	4000	10667	42666667	0,67	995,02					100,00		68,70		107200,00	107,20	73646,40	73,65
	45	600	4000	15188	60750000	0,67	995,02					100,00		69,80		135675,00	135,68	94701,15	94,70
Beton bertulang	35	700	4000	7146	28583333	0,67	995,02					100,00		66,80		82075,00	82,08	54826,10	54,83
	40	700	4000	10667	42666667	0,67	995,02					100,00		68,70		107200,00	107,20	73646,40	73,65
	45	700	4000	15188	60750000	0,67	995,02					100,00		69,80		135675,00	135,68	94701,15	94,70
Beton bertulang	35	800	4000	7146	28583333	0,67	995,02					100,00		66,80		82075,00	82,08	54826,10	54,83
	40	800	4000	10667	42666667	0,67	995,02					100,00		68,70		107200,00	107,20	73646,40	73,65
	45	800	4000	15188	60750000	0,67	995,02					100,00		69,80		135675,00	135,68	94701,15	94,70
Beton bertulang	35	900	4000	7146	28583333	0,67	995,02					100,00		66,80		82075,00	82,08	54826,10	54,83
	40	900	4000	10667	42666667	0,67	995,02					100,00		68,70		107200,00	107,20	73646,40	73,65
	45	900	4000	15188	60750000	0,67	995,02					100,00		69,80		135675,00	135,68	94701,15	94,70
Beton bertulang	35	1000	4000	7146	28583333	1,11	600,60					100,00		66,80		135975,00	135,98	90831,30	90,83
	40	1000	4000	10667	42666667	1,11	600,60					100,00		68,70		177600,00	177,60	122011,20	122,01
	45	1000	4000	15188	60750000	1,11	600,60					100,00		69,80		224775,00	224,78	156892,95	156,89
Beton bertulang	35	1100	4000	7146	28583333	1,11	600,60					100,00		66,80		135975,00	135,98	90831,30	90,83
	40	1100	4000	10667	42666667	1,11	600,60					100,00		68,70		177600,00	177,60	122011,20	122,01
	45	1100	4000	15188	60750000	1,11	600,60					100,00		69,80		224775,00	224,78	156892,95	156,89
Beton bertulang	35	1200	4000	7146	28583333	1,11	600,60					100,00		66,80		135975,00	135,98	90831,30	90,83
	40	1200	4000	10667	42666667	1,11	600,60					100,00		68,70		177600,00	177,60	122011,20	122,01
	45	1200	4000	15188	60750000	1,11	600,60					100,00		69,80		224775,00	224,78	156892,95	156,89
Beton bertulang	35	1300	4000	7146	28583333	1,39	480,10					95,00		58,50		161598,33	161,60	99510,55	99,51
	40	1300	4000	10667	42666667	1,39	480,10					95,00		59,10		211067,20	211,07	131306,02	131,31
	45	1300	4000	15188	60750000	1,39	480,10					95,00		59,80		267131,93	267,13	168152,52	168,15
Beton bertulang	35	1400	4000	7146	28583333	1,39	480,10					95,00		58,50		161598,33	161,60	99510,55	99,51
	40	1400	4000	10667	42666667	1,39	480,10					95,00		59,10		211067,20	211,07	131306,02	131,31
	45	1400	4000	15188	60750000	1,39	480,10					95,00		59,80		267131,93	267,13	168152,52	168,15
Beton bertulang	35	1500	4000	7146	28583333	1,39	480,10					95,00		58,50		161598,33	161,60	99510,55	99,51
	40	1500	4000	10667	42666667	1,39	480,10					95,00		59,10		211067,20	211,07	131306,02	131,31
	45	1500	4000	15188	60750000	1,39	480,10					95,00		59,80		267131,93	267,13	168152,52	168,15
Beton bertulang	35	1600	4000	7146	28583333			0,0018	40,00	4,61	2295,50					195672,65	195,67	85384,43	85,38
	40	1600	4000	10667	42666667			0,0018	40,00	4,61	2008,56					245349,54	245,35	116833,11	116,83
	45	1600	4000	15188	60750000			0,0018	40,00	4,61	1785,39					347823,30	347,82	158788,90	158,79

**Perhitungan Daya Dukung Lateral Pondasi Tiang Pancang Persegi Berdasarkan Data SPT (BH-1)**

**(Dengan Metode Broms)**

Parameter Tiang		Defleksi lateral di permukaan tanah $X_z (z = 0)$ Peraturan DKI Jakarta untuk Struktur Bawah No. 7 Tahun 1991 Paragraf 4 (Pasal 147)															
Pondasi Tiang	s=D	L	$\beta (L)$	$(X_z(z=0) \cdot K \cdot D \cdot L / Q_R)$		$\eta$	$\eta \cdot L$	$(X_z(z=0) \cdot (E_p \cdot I_p)^{3/5} \cdot (\eta_h)^{2/5} / (Q_R \cdot L))$		K . D . L	$(X_z(z=0))$	$Q_{(g)}$ kondisi jepit		$Q_{(g)}$ kondisi bebas		Kondisi Jepit	Kondisi bebas
	(cm)	(cm)		Jepit	Bebas			Jepit	Bebas			(kg/cm)	(cm)	(kg)	(ton)	(kg)	(ton)
Beton bertulang	35	300	1,63	1,60	6,10					31500,00	1,270	25003,13	25,00	6558,20	6,56	OK	OK
	40	300	1,48	1,50	5,80					36000,00	1,270	30480,00	30,48	7882,76	7,88	OK	OK
	45	300	1,35	1,40	5,90					40500,00	1,270	36739,29	36,74	8717,80	8,72	OK	OK
Beton bertulang	35	400	2,18	2,10	6,60					42000,00	1,270	25400,00	25,40	8081,82	8,08	OK	OK
	40	400	1,97	1,90	5,95					48000,00	1,270	32084,21	32,08	10245,38	10,25	OK	OK
	45	400	1,80	1,80	5,70					54000,00	1,270	38100,00	38,10	12031,58	12,03	OK	OK
Beton bertulang	35	500	2,72	2,70	6,70					52500,00	1,270	24694,44	24,69	9951,49	9,95	OK	OK
	40	500	2,46	2,40	6,24					60000,00	1,270	31750,00	31,75	12211,54	12,21	OK	OK
	45	500	2,25	2,30	5,80					67500,00	1,270	37271,74	37,27	14780,17	14,78	OK	OK
Beton bertulang	35	600	3,26	3,30	7,20					63000,00	1,270	24245,45	24,25	11112,50	11,11	OK	OK
	40	600	2,95	2,90	6,72					72000,00	1,270	31531,03	31,53	13607,14	13,61	OK	OK
	45	600	2,70	2,70	6,20					81000,00	1,270	38100,00	38,10	16591,94	16,59	OK	OK
Beton bertulang	35	700	3,81	3,80	8,20					73500,00	1,270	24564,47	24,56	11383,54	11,38	OK	OK
	40	700	3,44	3,40	7,40					84000,00	1,270	31376,47	31,38	14416,22	14,42	OK	OK
	45	700	3,15	3,10	6,90					94500,00	1,270	38714,52	38,71	17393,48	17,39	OK	OK
Beton bertulang	35	800	4,35	4,30	9,75					84000,00	1,270	24809,30	24,81	10941,54	10,94	OK	OK
	40	800	3,94	3,90	8,70					96000,00	1,270	31261,54	31,26	14013,79	14,01	OK	OK
	45	800	3,60	3,60	7,55					108000,00	1,270	38100,00	38,10	18166,89	18,17	OK	OK
Beton bertulang	35	900	4,89	4,80	12,10					94500,00	1,270	25003,13	25,00	9918,60	9,92	OK	OK
	40	900	4,43	4,40	9,60					108000,00	1,270	31172,73	31,17	14287,50	14,29	OK	OK
	45	900	4,05	4,00	8,85					121500,00	1,270	38576,25	38,58	17435,59	17,44	OK	OK
Beton bertulang	35	1000	5,44	5,40	12,50					105000,00	1,270	24694,44	24,69	10668,00	10,67	OK	OK
	40	1000	4,92	4,80	11,50					120000,00	1,270	31750,00	31,75	13252,17	13,25	OK	OK
	45	1000	4,50	4,45	9,85					135000,00	1,270	38528,09	38,53	17406,09	17,41	OK	OK
Beton bertulang	35	1100	5,98	4,90	10,00					115500,00	1,270	29935,71	29,94	14668,50	14,67	OK	OK
	40	1100	5,41	4,75	10,00					132000,00	1,270	35292,63	35,29	16764,00	16,76	OK	OK
	45	1100	4,95	4,80	10,00					148500,00	1,270	39290,63	39,29	18859,50	18,86	OK	OK
Beton bertulang	35	1200	6,53	5,00	10,00					126000,00	1,270	32004,00	32,00	16002,00	16,00	OK	OK
	40	1200	5,90	5,00	10,00					144000,00	1,270	36576,00	36,58	18288,00	18,29	OK	OK
	45	1200	5,40	5,00	10,00					162000,00	1,270	41148,00	41,15	20574,00	20,57	OK	OK
Beton bertulang	35	1300	7,07	5,00	10,00					136500,00	1,270	34671,00	34,67	17335,50	17,34	OK	OK
	40	1300	6,40	5,00	10,00					156000,00	1,270	39624,00	39,62	19812,00	19,81	OK	OK
	45	1300	5,86	5,00	10,00					175500,00	1,270	44577,00	44,58	22288,50	22,29	OK	OK
Beton bertulang	35	1400	7,61	5,00	10,00					147000,00	1,270	37338,00	37,34	18669,00	18,67	OK	OK
	40	1400	6,89	5,00	10,00					168000,00	1,270	42672,00	42,67	21336,00	21,34	OK	OK
	45	1400	6,31	5,00	10,00					189000,00	1,270	48006,00	48,01	24003,00	24,00	OK	OK
Beton bertulang	35	1500	8,16	5,00	10,00					157500,00	1,270	40005,00	40,01	20002,50	20,00	OK	OK
	40	1500	7,38	5,00	10,00					180000,00	1,270	45720,00	45,72	22860,00	22,86	OK	OK
	45	1500	6,76	5,00	10,00					202500,00	1,270	51435,00	51,44	25717,50	25,72	OK	OK
Beton bertulang	35	1600				0,008	13,090	0,014	0,280		1,270	113892,23	113,89	4483,95	4,48	OK	OK
	40	1600				0,007	11,764	0,011	0,330		1,270	194584,77	194,58	5241,86	5,24	OK	OK
	45	1600				0,007	10,706	0,011	0,350		1,270	258174,51	258,17	6556,88	6,56	OK	OK

# **LAMPIRAN-9**

Perhitungan Daya Dukung Tiang Pancang Tunggal  
Berdasarkan Data Sondir CPT

## SONDIR / DCPT (DUCTH CONE PENETRATION TEST)

<b>Project</b> : PP UIII Masjid	<b>Date</b> : 7 Februari 2020
<b>Test No.</b> : S-2	<b>Tested by</b> : Petrus. M. Team
<b>Site name</b> : Kampus UIII	<b>Weather</b> : Fine
<b>Location</b> : Jl. Raya Bogor Cisalak Kota Depok GWL	<b>Depth</b> : -11,6 m

### PERHITUNGAN DATA SONDIR

Depth (A)	Pembacaan		F <sub>R</sub> (%) (G)	Probabilitas lapisan tanah	Probabilitas lapisan tanah rata rata
	(q <sub>c</sub> ) (B)	f <sub>s</sub> (E)			
0,00	0	0,00	0,00		
-0,20	8	0,80	10,00	Lempung	Lempung
-0,40	10	1,00	10,00	Lempung	
-0,60	15	1,00	6,67	Lempung	
-0,80	20	1,00	5,00	Lempung	
-1,00	25	1,00	4,00	Lempung Berlanau	
-1,20	25	1,00	4,00	Lempung Berlanau	
-1,40	25	1,50	6,00	Lempung	Lanau
-1,60	30	1,00	3,33	Lanau Berlempung	
-1,80	35	1,00	2,86	Lanau berpasir	
-2,00	35	1,00	2,86	Lanau berpasir	
-2,20	35	1,00	2,86	Lanau berpasir	
-2,40	30	1,00	3,33	Lanau berpasir	
-2,60	24	1,00	4,17	Lempung Berlanau	Lempung
-2,80	25	1,00	4,00	Lempung Berlanau	
-3,00	30	1,00	3,33	Lanau Berlempung	Lanau
-3,20	30	1,00	3,33	Lanau Berlempung	
-3,40	35	1,00	2,86	Lanau berpasir	
-3,60	25	1,50	6,00	Lempung	Lempung
-3,80	30	1,00	3,33	Lanau Berlempung	Lanau
-4,00	40	1,00	2,50	Lanau berpasir	
-4,20	35	1,00	2,86	Lanau berpasir	
-4,40	35	1,00	2,86	Lanau berpasir	
-4,60	30	1,00	3,33	Lanau Berlempung	
-4,80	30	1,00	3,33	Lanau Berlempung	
-5,00	35	1,00	2,86	Lanau Berpasir	Lempung
-5,20	25	1,00	4,00	Lempung	
-5,40	25	1,00	4,00	Lempung	Lanau
-5,60	30	1,00	3,33	Lanau Berlempung	
-5,80	35	1,00	2,86	Lanau berpasir	
-6,00	30	1,00	3,33	Lanau Berlempung	
-6,20	30	1,00	3,33	Lanau Berlempung	
-6,40	35	1,00	2,86	Lanau berpasir	
-6,60	35	1,00	2,86	Lanau berpasir	
-6,80	30	1,00	3,33	Lanau Berlempung	
-7,00	30	1,00	3,33	Lanau Berlempung	
-7,20	30	1,00	3,33	Lanau Berlempung	
-7,40	35	1,00	2,86	Lanau berpasir	Lempung
-7,60	30	1,00	3,33	Lanau Berlempung	
-7,80	25	1,00	4,00	Lempung	Lanau
-8,00	40	1,00	2,50	Lanau berpasir	
-8,20	50	1,00	2,00	Lanau berpasir	Pasir
-8,40	55	1,00	1,82	Pasir Berlanau	Lanau
-8,60	50	1,00	2,00	Lanau berpasir	
-8,80	40	1,00	2,50	Lanau berpasir	
-9,00	30	1,00	3,33	Lanau Berlempung	
-9,20	35	1,00	2,86	Lanau berpasir	
-9,40	60	1,00	1,67	Pasir Berlanau	
-9,60	95	2,50	2,63	Pasir Berlanau	Lanau
-9,80	100	3,50	3,50	Lanau Berpasir	
-10,00	105	3,50	3,33	Lanau Berpasir	
-10,20	105	3,50	3,33	Lanau Berpasir	
-10,40	100	1,00	1,00	Pasir	Pasir
-10,60	65	4,00	6,15	Pasir	
-10,80	100	1,00	1,00	Pasir	
-11,00	115	1	0,87	Pasir	
-11,20	125	1	0,80	Pasir	
-11,40	150	1,5	1,00	Pasir	
-11,60	200	5	2,50	Pasir Berlanau	
-11,80	250	0,1	0,04	Pasir Berkrikil	



**Perhitungan Daya Dukung Aksial Pondasi Tiang Pancang Bujursangkar Tunggal Berdasarkan Data Sondir / DCPT (S-2)**

**(Dengan Metode Schmertmann)**

Pondasi Tiang	s=B (cm)	L (cm)	(0.7 -4) D (ke bawah) (m)		q <sub>c1</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	8 D (ke atas) (m)	q <sub>c2</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	q <sub>p</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	A <sub>p</sub> (cm <sup>2</sup> )	F <sub>r</sub> (%)	f <sub>s(tanam)</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	f <sub>s(paste)</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	A <sub>s</sub> (cm <sup>2</sup> )	L/B	α <sub>c</sub>	Q <sub>u</sub>		Q <sub>ijin</sub>		Q <sub>u</sub> >Q <sub>ijin</sub>
																(kg)	(ton)	(kg)	(ton)	
Beton bertulang	35	300	-3,245	-4,40	23,05	-0,20	28,80	25,92	1225	3,54	0,96		42000	8,57	1,150	77943,54	77,94	19822,93	19,82	OK
	40	300	-3,28	-4,60	23,08	0,20	30,57	26,83	2025	3,34	0,96		48000	7,50	1,400	118585,45	118,59	30960,48	30,96	OK
	45	300	-3,315	-4,80	22,89	0,60	29,89	26,39	2025	3,64	0,96		54000	6,67	1,425	127020,94	127,02	32529,19	32,53	OK
Beton bertulang	35	400	-4,245	-5,40	30,63	-1,20	32,00	31,31	1225	3,60	0,99		56000	11,43	1,120	100480,48	100,48	25210,47	25,21	OK
	40	400	-4,28	-5,60	31,00	-0,80	30,71	30,86	1600	3,62	0,99		64000	10,00	1,250	128609,52	128,61	32304,76	32,30	OK
	45	400	-4,315	-5,80	21,70	-0,40	29,89	25,80	2025	3,65	0,99		72000	8,89	1,150	134248,93	134,25	33814,79	33,81	OK
Beton bertulang	35	500	-5,245	-6,40	30,00	-2,20	33,00	31,50	1225	3,05	0,99		70000	14,29	0,950	104575,96	104,58	26060,19	26,06	OK
	40	500	-5,28	-6,60	30,63	-1,80	33,57	32,10	1600	3,01	0,99		80000	12,50	1,050	134710,99	134,71	33789,82	33,79	OK
	45	500	-5,315	-6,80	33,78	-1,40	32,78	33,28	2025	3,33	0,99		90000	11,11	1,100	165625,96	165,63	42110,19	42,11	OK
Beton bertulang	35	600	-6,245	-7,40	40,57	-3,20	29,00	34,79	1225	3,50	0,99		84000	17,14	0,875	115638,31	115,64	28809,33	28,81	OK
	40	600	-6,28	-7,60	39,83	-2,80	30,00	34,92	1600	3,39	0,99		96000	15,00	0,900	141709,25	141,71	35790,74	35,79	OK
	45	600	-6,315	-7,80	39,48	-2,40	30,56	35,02	2025	3,32	0,99		108000	13,33	1,050	183580,89	183,58	46171,18	46,17	OK
Beton bertulang	35	700	-7,245	-8,40	37,86	-4,20	32,00	34,93	1225	3,14	0,99		98000	20,00	0,860	126599,28	126,60	31024,86	31,02	OK
	40	700	-7,28	-8,60	39,83	-3,80	32,14	35,99	1600	3,13	0,99		112000	17,50	0,870	154479,62	154,48	38573,38	38,57	OK
	45	700	-7,315	-8,80	39,44	-3,40	31,11	35,28	2025	3,25	0,99		126000	15,56	0,890	182954,50	182,95	46115,90	46,12	OK
Beton bertulang	35	800	-8,245	-9,40	40,86	-5,20	32,00	36,43	1225	3,20	1,00		112000	22,86	0,790	132673,39	132,67	32484,68	32,48	OK
	40	800	-8,28	-9,60	51,88	-4,80	39,05	45,46	1600	3,24	1,00		128000	20,00	0,860	182281,12	182,28	46154,64	46,15	OK
	45	800	-8,315	-9,80	42,44	-4,40	32,22	37,33	2025	3,16	1,00		144000	17,78	0,868	199982,28	199,98	50076,46	50,08	OK
Beton bertulang	35	900	-9,245	-10,40	85,71	-6,20	45,00	65,36	1225	2,33	1,00		126000	25,71	0,790	179169,72	179,17	46508,94	46,51	OK
	40	900	-9,28	-10,60	46,83	-5,80	41,43	44,13	1600	2,59	1,00		144000	22,50	0,780	182441,18	182,44	45902,84	45,90	OK
	45	900	-9,315	-10,80	46,44	-5,40	39,44	42,94	2025	1,00	1,00		162000	20,00	0,860	225676,76	225,68	56730,35	56,73	OK
Beton bertulang	35	1000	-10,245	-11,40	47,24	-7,20	41,51	44,37	1225	2,80	1,12		140000	28,57	0,770	175475,36	175,48	42342,92	42,34	OK
	40	1000	-10,28	-11,60	55,39	-6,80	49,41	52,40	1600	2,56	1,12		160000	25,00	0,780	224058,93	224,06	55990,78	55,99	OK
	45	1000	-10,315	-11,80	64,24	-6,40	47,89	56,07	2025	2,78	1,12		180000	22,22	0,777	270673,24	270,67	69272,84	69,27	OK
Beton bertulang	35	1100	-11,245	-12,40	181,25	-8,20	46,13	113,69	1225			2,32	154000	31,43	0,440	296714,64	296,71	77912,57	77,91	OK
	40	1100	-11,28	-12,60	181,25	-7,80	98,57	139,91	1600			2,32	176000	27,50	0,440	403791,26	403,79	110605,87	110,61	OK
	45	1100	-11,315	-12,80	181,25	-7,40	46,13	113,69	2025			2,32	198000	24,44	0,440	432651,51	432,65	117227,05	117,23	OK

# Perhitungan Daya Dukung Lateral Tiang Pancang Bujursangkar Tunggal Berdasarkan Data Sondir / DCPT (S-2)

(Dengan Metode Brom)

Pondasi Tiang	Parameter Tiang		Kriteria Tiang Pancang Kepala Bebas					Lempung	Pasir		Jenis Tiang	Tahanan lateral ultimit							
	s=B	L	E <sub>p</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	I <sub>p</sub> (cm <sup>4</sup> )	K (kg/cm <sup>3</sup> )	β	η <sub>h</sub> (kg/cm <sup>3</sup> )	β (L) < 1,50 atau > 1,50	L ≤ 2 T	L ≥ 5 T	Klasifikasi	e (cm)	e / D	e / L	L / D	Tiang Pendek (Jepit)		Tiang Pendek (Bebas)	
	(cm)	(cm)														Q <sub>u(g)</sub> / (C <sub>u</sub> · D <sup>2</sup> )	Q <sub>u(g)</sub> / K <sub>p</sub> γ D <sup>3</sup>	Q <sub>u(g)</sub> / (C <sub>u</sub> · D <sup>2</sup> )	Q <sub>u(g)</sub> / K <sub>p</sub> γ D <sup>3</sup>
Beton bertulang	35	300	2,40E+05	125052,1	3,00	5,44E-03		1,63			Panjang	100,00	2,86	0,33	8,57				
	40	300	2,40E+05	213333,3	3,00	4,92E-03		1,48			Pendek	100,00	2,50	0,33	7,50	47,50		11,00	
	45	300	2,40E+05	341718,8	3,00	4,50E-03		1,35			Pendek	100,00	2,22	0,33	6,67	38,50		7,50	
Beton bertulang	35	400	2,40E+05	125052,1	3,00	5,44E-03		2,18			Panjang	100,00	2,86	0,25	11,43				
	40	400	2,40E+05	213333,3	3,00	4,92E-03		1,97			Panjang	100,00	2,50	0,25	10,00				
	45	400	2,40E+05	341718,8	3,00	4,50E-03		1,80			Panjang	100,00	2,22	0,25	8,89				
Beton bertulang	35	500	2,40E+05	125052,1	3,00	5,44E-03		2,72			Panjang	100,00	2,86	0,20	14,29				
	40	500	2,40E+05	213333,3	3,00	4,92E-03		2,46			Panjang	100,00	2,50	0,20	12,50				
	45	500	2,40E+05	341718,8	3,00	4,50E-03		2,25			Panjang	100,00	2,22	0,20	11,11				
Beton bertulang	35	600	2,40E+05	125052,1	3,00	5,44E-03		3,26			Panjang	100,00	2,86	0,17	17,14				
	40	600	2,40E+05	213333,3	3,00	4,92E-03		2,95			Panjang	100,00	2,50	0,17	15,00				
	45	600	2,40E+05	341718,8	3,00	4,50E-03		2,70			Panjang	100,00	2,22	0,17	13,33				
Beton bertulang	35	700	2,40E+05	125052,1	3,00	5,44E-03		3,81			Panjang	100,00	2,86	0,14	20,00				
	40	700	2,40E+05	213333,3	3,00	4,92E-03		3,44			Panjang	100,00	2,50	0,14	17,50				
	45	700	2,40E+05	341718,8	3,00	4,50E-03		3,15			Panjang	100,00	2,22	0,14	15,56				
Beton bertulang	35	800	2,40E+05	125052,1	3,00	5,44E-03		4,35			Panjang	100,00	2,86	0,13	22,86				
	40	800	2,40E+05	213333,3	3,00	4,92E-03		3,94			Panjang	100,00	2,50	0,13	20,00				
	45	800	2,40E+05	341718,8	3,00	4,50E-03		3,60			Panjang	100,00	2,22	0,13	17,78				
Beton bertulang	35	900	2,40E+05	125052,1	3,00	5,44E-03		4,89			Panjang	100,00	2,86	0,11	25,71				
	40	900	2,40E+05	213333,3	3,00	4,92E-03		4,43			Panjang	100,00	2,50	0,11	22,50				
	45	900	2,40E+05	341718,8	3,00	4,50E-03		4,05			Panjang	100,00	2,22	0,11	20,00				
Beton bertulang	35	1000	2,40E+05	125052,1	3,00	5,44E-03		5,44			Panjang	100,00	2,86	0,10	28,57				
	40	1000	2,40E+05	213333,3	3,00	4,92E-03		4,92			Panjang	100,00	2,50	0,10	25,00				
	45	1000	2,40E+05	341718,8	3,00	4,50E-03		4,50			Panjang	100,00	2,22	0,10	22,22				
Beton bertulang	35	1100	2,40E+05	125052,1			1,05		246,75	493,49	Panjang	100,00	2,86	0,09	31,43				
	40	1100	2,40E+05	213333,3			1,05		274,57	549,13	Panjang	100,00	2,50	0,09	27,50				
	45	1100	2,40E+05	341718,8			1,05		301,70	603,39	Panjang	100,00	2,22	0,09	24,44				

# Perhitungan Daya Dukung Lateral Tiang Pancang Bujursangkar Tunggal Berdasarkan Data Sondir / DCPT (S-2)

(Dengan Metode Brom)

Defleksi lateral di permukaan tanah $X_z(z=0)$ Peraturan DKI Jakarta untuk Struktur Bawah No. 7 Tahun 1991 Paragraf 4 (Pasal 147)																	
Pondasi Tiang	Parameter Tiang																
	s=B	L	$\beta$ (L)	$(X_z(z=0) \cdot K \cdot D \cdot L / Q_g)$		$\eta$	$\eta \cdot L$	$(X_z(z=0) \cdot (E_p \cdot I_p)^{3/5} \cdot (\eta_h)^{2/5} / (Q_g \cdot L))$		K . D . L	$(X_z(z=0))$	Q <sub>(g)</sub> kondisi jepit		Q <sub>(g)</sub> kondisi bebas		Kondisi Jepit	Kondisi bebas
	(cm)	(cm)		Jepit	Bebas			Jepit	Bebas			(kg/cm)	(cm)	(kg)	(ton)	(kg)	(ton)
Beton bertulang	35	300	1,63	1,60	6,60					31500	1,270	25003,13	25,00	6061,36	6,06	OK	OK
	40	300	1,48	1,40	6,50					36000	1,270	32657,14	32,66	7033,85	7,03	OK	OK
	45	300	1,35	1,30	6,40					40500	1,270	39565,38	39,57	8036,72	8,04	OK	OK
Beton bertulang	35	400	2,18	2,10	7,20					42000	1,270	25400,00	25,40	7408,33	7,41	OK	OK
	40	400	1,97	1,90	7,10					48000	1,270	32084,21	32,08	8585,92	8,59	OK	OK
	45	400	1,80	1,80	7,00					54000	1,270	38100,00	38,10	9797,14	9,80	OK	OK
Beton bertulang	35	500	2,72	2,70	7,95					52500	1,270	24694,44	24,69	8386,79	8,39	OK	OK
	40	500	2,46	2,40	7,80					60000	1,270	31750,00	31,75	9769,23	9,77	OK	OK
	45	500	2,25	2,20	7,65					67500	1,270	38965,91	38,97	11205,88	11,21	OK	OK
Beton bertulang	35	600	3,26	3,20	9,60					63000	1,270	25003,13	25,00	8334,38	8,33	OK	OK
	40	600	2,95	2,90	9,30					72000	1,270	31531,03	31,53	9832,26	9,83	OK	OK
	45	600	2,70	2,70	6,20					81000	1,270	38100,00	38,10	16591,94	16,59	OK	OK
Beton bertulang	35	700	3,81	3,80	10,00					73500	1,270	24564,47	24,56	9334,50	9,33	OK	OK
	40	700	3,44	3,40	9,00					84000	1,270	31376,47	31,38	11853,33	11,85	OK	OK
	45	700	3,15	3,10	8,90					94500	1,270	38714,52	38,71	13484,83	13,48	OK	OK
Beton bertulang	35	800	4,35	4,30	10,00					84000	1,270	24809,30	24,81	10668,00	10,67	OK	OK
	40	800	3,94	3,90	10,00					96000	1,270	31261,54	31,26	12192,00	12,19	OK	OK
	45	800	3,60	3,60	10,00					108000	1,270	38100,00	38,10	13716,00	13,72	OK	OK
Beton bertulang	35	900	4,89	4,80	10,00					94500	1,270	25003,13	25,00	12001,50	12,00	OK	OK
	40	900	4,43	4,40	10,00					108000	1,270	31172,73	31,17	13716,00	13,72	OK	OK
	45	900	4,05	4,00	10,00					121500	1,270	38576,25	38,58	15430,50	15,43	OK	OK
Beton bertulang	35	1000	5,44	5,00	10,00					105000	1,270	26670,00	26,67	13335,00	13,34	OK	OK
	40	1000	4,92	4,90	10,00					120000	1,270	31102,04	31,10	15240,00	15,24	OK	OK
	45	1000	4,50	4,50	10,00					135000	1,270	38100,00	38,10	17145,00	17,15	OK	OK
Beton bertulang	35	1100				0,008	8,916	0,020	0,20		1,270	113825,11	113,83	8962,61	8,96	OK	OK
	40	1100				0,007	8,013	0,025	0,25		1,270	125460,99	125,46	9878,82	9,88	OK	OK
	45	1100				0,007	7,292	0,075	0,30		1,270	55482,18	55,48	10921,69	10,92	OK	OK

**Perhitungan Daya Dukung Lateral Tiang Pancang Bujursangkar Tunggal Berdasarkan Data Sondir / DCPT (S-2)**  
(Dengan Metode Brom)

Pondasi Tiang	Parameter Tiang		Tahanan lateral ultimit																	
	s=B	L	F <sub>y</sub>	S	M <sub>y</sub>	q <sub>c</sub>	C <sub>u</sub>	M <sub>y</sub> / C <sub>u</sub> · D <sup>3</sup>	γ <sub>sat</sub> atau γ <sub>dry</sub> (kg/cm <sup>3</sup> )	φ (°)	K <sub>p</sub>	M <sub>y</sub> / D <sup>4</sup> · γ · K <sub>p</sub>	Tiang Panjang (Jepit)		Tiang Panjang (Bebas)		Q <sub>ult(j)</sub> (Jepit)		Q <sub>ult(j)</sub> (bebas)	
	(cm)	(cm)	(kg/cm <sup>2</sup> )	(cm <sup>3</sup> )	(kg-cm)	(kg/cm <sup>2</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )						Q <sub>ult(j)</sub> / C <sub>u</sub> · D <sup>2</sup>	Q <sub>ult(j)</sub> / K <sub>p</sub> · γ D <sup>3</sup>	Q <sub>ult(j)</sub> / C <sub>u</sub> · D <sup>2</sup>	Q <sub>ult(j)</sub> / K <sub>p</sub> · γ D <sup>3</sup>	(kg)	(ton)	(kg)	(ton)
Beton bertulang	35	300	4000	7146	28583333	23,25	1,16	573,48					100,00		69,00		142406,25	142,41	98260,31	98,26
	40	300				23,25	1,16										88350,00	88,35	20460,00	20,46
	45	300				23,25	1,16										90631,41	90,63	17655,47	17,66
Beton bertulang	35	400	4000	7146	28583333	25,33	1,27	526,32					100,00		66,00		155166,67	155,17	102410,00	102,41
	40	400	4000	10667	42666667	25,33	1,27	526,32					100,00		67,00		202666,67	202,67	135786,67	135,79
	45	400	4000	15188	60750000	25,33	1,27	526,32					100,00		68,00		256500,00	256,50	174420,00	174,42
Beton bertulang	35	500	4000	7146	28583333	26,81	1,34	497,37					100,00		61,00		164197,12	164,20	100160,24	100,16
	40	500	4000	10667	42666667	26,81	1,34	497,37					100,00		62,00		214461,54	214,46	132966,15	132,97
	45	500	4000	15188	60750000	26,81	1,34	497,37					100,00		63,00		271427,88	271,43	170999,57	171,00
Beton bertulang	35	600	4000	7146	28583333	27,16	1,36	490,89					100,00		57,00		166362,90	166,36	94826,85	94,83
	40	600	4000	10667	42666667	27,16	1,36	490,89					100,00		58,00		217290,32	217,29	126028,39	126,03
	45	600	4000	15188	60750000	27,16	1,36	490,89					100,00		59,00		275008,06	275,01	162254,76	162,25
Beton bertulang	35	700	4000	7146	28583333	27,83	1,39	479,04					100,00		60,00		170479,17	170,48	102287,50	102,29
	40	700	4000	10667	42666667	27,83	1,39	479,04					100,00		61,00		222666,67	222,67	135826,67	135,83
	45	700	4000	15188	60750000	27,83	1,39	479,04					100,00		62,00		281812,50	281,81	174723,75	174,72
Beton bertulang	35	800	4000	7146	28583333	28,34	1,42	470,45					100,00		59,00		173591,46	173,59	102418,96	102,42
	40	800	4000	10667	42666667	28,34	1,42	470,45					100,00		60,00		226731,71	226,73	136039,02	136,04
	45	800	4000	15188	60750000	28,34	1,42	470,45					100,00		61,00		286957,32	286,96	175043,96	175,04
Beton bertulang	35	900	4000	7146	28583333	30,15	1,51	442,20					100,00		56,00		184682,07	184,68	103421,96	103,42
	40	900	4000	10667	42666667	30,15	1,51	442,20					100,00		57,00		241217,39	241,22	137493,91	137,49
	45	900	4000	15188	60750000	30,15	1,51	442,20					100,00		58,00		305290,76	305,29	177068,64	177,07
Beton bertulang	35	1000	4000	7146	28583333	34,94	1,75	381,59					100,00		54,00		214014,71	214,01	115567,94	115,57
	40	1000	4000	10667	42666667	34,94	1,75	381,59					100,00		55,00		279529,41	279,53	153741,18	153,74
	45	1000	4000	15188	60750000	34,94	1,75	381,59					100,00		56,00		353779,41	353,78	198116,47	198,12
Beton bertulang	35	1100	4000	7146	28583333				0,0018	35,00	3,70	2861,48		630,00	280,00		179802,30	179,80	79912,13	79,91
	40	1100	4000	10667	42666667				0,0019	35,00	3,70	2372,01		570,00	260,00		256322,35	256,32	116918,97	116,92
	45	1100	4000	15188	60750000				0,0019	35,00	3,70	2108,46		550,00	250,00		352153,40	352,15	160069,73	160,07



# **LAMPIRAN-10**

Perhitungan Efisiensi Tiang Pancang Grup

Parameter dan konfigurasi tiang pancang grup		Perhitungan Daya Dukung Aksial Pondasi Tiang Pancang Bujursangkar Grup 2 Berdasarkan Data SPT (BH-1)																											
<p>L tiang = 10 m</p> <p><math>S \geq (2 - 3 D)</math></p>		Perhitungan Efisiensi												Perhitungan $Q_{ug}$															
		Formula Sederhana				Labarre-Converse				Los Angeles				Seiler-Keeney				Perhitungan $Q_{ug}$											
		D (cm)	L (cm)	m	n	Syarat (2 - 3) D	S (cm)	0,87 S (cm)	$S_{rata-rata}$ (cm)	Kt (cm)	$\eta$	D/S	$\theta$ (°)	$\eta$	$\pi$	$\eta$	$\eta$	$\eta_{terkecil}$ (diambil)	$Q_{stunngal}$ (ton)	$Q_{ug} = \sum Q_u \cdot \eta$ (ton)	$L_g$ (cm)	$B_g$ (cm)	$C_{ug(p)}$ (kg/cm <sup>2</sup> )	NC*	$C_{u(1)}$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$C_{u(2)}$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\Delta L1$ (cm)	$\Delta L2$ (cm)	$Q_{ug} = \sum Q_u \cdot \eta$ (blok) (kg)
Beton bertulang	35	1000	2,0	1,0	2,0 D	70	70	140,00	1,00	0,50	26,57	0,85	3,143	0,92	1,10	0,85	54,14	92,31	140	70	1,11	8,30	0,67	1,11	800	200	93767,80	93,77	92,31
	35	1000	2,0	1,0	2,5 D	88	88	140,00	1,13	0,40	21,80	0,88	3,143	0,94	1,10	0,88	54,14	95,17	158	70	1,11	8,30	0,67	1,11	800	200	102835,78	102,84	95,17
	35	1000	2,0	1,0	3,0 D	105	105	140,00	1,25	0,33	18,43	0,90	3,143	0,95	1,10	0,90	54,14	97,20	175	70	1,11	8,05	0,67	1,11	800	200	110770,63	110,77	97,20
Beton bertulang	40	1000	2,0	1,0	2,0 D	80	80	160,00	1,00	0,50	26,57	0,85	3,143	0,92	1,10	0,85	64,28	109,58	160	80	1,11	8,30	0,67	1,11	800	200	112076,80	112,08	109,58
	40	1000	2,0	1,0	2,5 D	100	100	160,00	1,13	0,40	21,80	0,88	3,143	0,94	1,10	0,88	64,28	112,98	180	80	1,11	8,30	0,67	1,11	800	200	123054,40	123,05	112,98
	40	1000	2,0	1,0	3,0 D	120	120	160,00	1,25	0,33	18,43	0,90	3,143	0,95	1,10	0,90	64,28	115,38	200	80	1,11	8,05	0,67	1,11	800	200	132552,00	132,55	115,38
Beton bertulang	45	1000	2,0	1,0	2,0 D	90	90	180,00	1,00	0,50	26,57	0,85	3,143	0,92	1,10	0,85	75,00	127,87	180	90	1,11	8,30	0,67	1,11	800	200	131614,20	131,61	127,87
	45	1000	2,0	1,0	2,5 D	113	113	180,00	1,13	0,40	21,80	0,88	3,143	0,94	1,10	0,88	75,00	131,84	203	90	1,11	8,30	0,67	1,11	800	200	144654,98	144,65	131,84
	45	1000	2,0	1,0	3,0 D	135	135	180,00	1,25	0,33	18,43	0,90	3,143	0,95	1,10	0,90	75,00	134,65	225	90	1,11	8,05	0,67	1,11	800	200	155822,63	155,82	134,65

Parameter dan konfigurasi tiang pancang grup		Perhitungan Daya Dukung Lateral Pondasi Tiang Pancang Bujursangkar Grup 2 Berdasarkan Data SPT (BH-1)																											
<p>L tiang = 10 m</p> <p><math>S \geq (2 - 3 D)</math></p>		Perhitungan Efisiensi												Perhitungan $Q_{ug}$															
		Formula Sederhana				Labarre-Converse				Los Angeles				Seiler-Keeney				Perhitungan $Q_{ug}$											
		D (cm)	L (cm)	m	n	Syarat (2 - 3) D	S (cm)	0,87 S (cm)	$S_{rata-rata}$ (cm)	Kt (cm)	$\eta$	D/S	$\theta$ (°)	$\eta$	$\pi$	$\eta$	$\eta$	$\eta_{terkecil}$ (diambil)	$Q_{stunngal}$ (ton)	$Q_{ug} = \sum Q_u \cdot \eta$ (ton)	$L_g$ (cm)	$B_g$ (cm)	$C_{ug(p)}$ (kg/cm <sup>2</sup> )	NC*	$C_{u(1)}$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$C_{u(2)}$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\Delta L1$ (cm)	$\Delta L2$ (cm)	$Q_{ug} = \sum Q_u \cdot \eta$ (blok) (kg)
Beton bertulang	35	1000	2,0	1,0	2,0 D	70	70	140,00	1,00	0,50	26,57	0,85	3,143	0,92	1,10	0,85	24,69	42,10	140	70	1,11	8,20	0,67	1,11	800	200	93405,20	93,41	42,10
	35	1000	2,0	1,0	2,5 D	88	88	140,00	1,13	0,40	21,80	0,88	3,143	0,94	1,10	0,88	24,69	43,41	158	70	1,11	8,15	0,67	1,11	800	200	102223,89	102,22	43,41
	35	1000	2,0	1,0	3,0 D	105	105	140,00	1,25	0,33	18,43	0,90	3,143	0,95	1,10	0,90	24,69	44,33	175	70	1,11	8,10	0,67	1,11	800	200	110997,25	111,00	44,33
Beton bertulang	40	1000	2,0	1,0	2,0 D	80	80	160,00	1,00	0,50	26,57	0,85	3,143	0,92	1,10	0,85	31,75	54,13	160	80	1,11	8,20	0,67	1,11	800	200	111603,20	111,60	54,13
	40	1000	2,0	1,0	2,5 D	100	100	160,00	1,13	0,40	21,80	0,88	3,143	0,94	1,10	0,88	31,75	55,81	180	80	1,11	8,15	0,67	1,11	800	200	122255,20	122,26	55,81
	40	1000	2,0	1,0	3,0 D	120	120	160,00	1,25	0,33	18,43	0,90	3,143	0,95	1,10	0,90	31,75	57,00	200	80	1,11	8,10	0,67	1,11	800	200	132848,00	132,85	57,00
Beton bertulang	45	1000	2,0	1,0	2,0 D	90	90	180,00	1,00	0,50	26,57	0,85	3,143	0,92	1,10	0,85	38,53	65,68	180	90	1,11	8,20	0,67	1,11	800	200	131014,80	131,01	65,68
	45	1000	2,0	1,0	2,5 D	113	113	180,00	1,13	0,40	21,80	0,88	3,143	0,94	1,10	0,88	38,53	67,72	203	90	1,11	8,15	0,67	1,11	800	200	143643,49	143,64	67,72
	45	1000	2,0	1,0	3,0 D	135	135	180,00	1,25	0,33	18,43	0,90	3,143	0,95	1,10	0,90	38,53	69,16	225	90	1,11	8,10	0,67	1,11	800	200	156197,25	156,20	69,16

Perhitungan Daya Dukung Aksial Pondasi Tiang Pancang Bujursangkar Grup 4 Berdasarkan Data SPT (BH-1)																													
Parameter dan konfigurasi tiang pancang grup						Perhitungan Efisiensi																							
Pondasi Tiang	D (cm)	L (cm)	m	n	Syarat (2 - 3) D	S (cm)	Formula Sederhana				Labarre-Converse		Los Angeles		Seiler-Keeney	Perhitungan $Q_{ug}$													
							0,87 S (cm)	$S_{rata-rata}$ (cm)	Kt (cm)	$\eta$	D/S	$\theta$ (°)	$\eta$	$\pi$	$\eta$	$\eta$	$\eta$ (terkecil) (diambil)	$Q_{u(tunggal)}$ (ton)	$Q_{u(g)} = \sum Q_u \cdot \eta$ (ton)	$L_g$ (cm)	$B_g$ (cm)	$C_{u(g)}$ (kg/cm <sup>2</sup> )	NC*	$C_{u(1)}$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$C_{u(2)}$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\Delta L1$ (cm)	$\Delta L2$ (cm)	$Q_{u(g)} = \sum Q_u \cdot \eta$ (blok) (kg)	$Q_{u(g)}$ (diambil) (ton)
Beton bertulang	35	1000	2,0	2,0	2,0 D	70	70	140,00	0,75	0,50	26,57	0,70	3,143	0,78	1,07	0,70	54,14	152,65	140	140	1,11	8,30	0,67	1,11	800	200	145087,60	145,09	145,09
	35	1000	2,0	2,0	2,5 D	88	88	140,00	0,88	0,40	21,80	0,76	3,143	0,83	1,07	0,76	54,14	164,11	158	158	1,11	8,30	0,67	1,11	800	200	171687,99	171,69	164,11
	35	1000	2,0	2,0	3,0 D	105	105	140,00	1,00	0,33	18,43	0,80	3,143	0,86	1,07	0,80	54,14	172,22	175	175	1,11	8,05	0,67	1,11	800	200	197336,56	197,34	172,22
Beton bertulang	40	1000	2,0	2,0	2,0 D	80	80	160,00	0,75	0,50	26,57	0,70	3,143	0,78	1,07	0,70	64,28	181,21	160	160	1,11	8,30	0,67	1,11	800	200	175641,60	175,64	175,64
	40	1000	2,0	2,0	2,5 D	100	100	160,00	0,88	0,40	21,80	0,76	3,143	0,83	1,07	0,76	64,28	194,82	180	180	1,11	8,30	0,67	1,11	800	200	208652,40	208,65	194,82
	40	1000	2,0	2,0	3,0 D	120	120	160,00	1,00	0,33	18,43	0,80	3,143	0,86	1,07	0,80	64,28	204,44	200	200	1,11	8,05	0,67	1,11	800	200	240420,00	240,42	204,44
Beton bertulang	45	1000	2,0	2,0	2,0 D	90	90	180,00	0,75	0,50	26,57	0,70	3,143	0,78	1,07	0,70	75,00	211,46	180	180	1,11	8,30	0,67	1,11	800	200	208652,40	208,65	208,65
	45	1000	2,0	2,0	2,5 D	113	113	180,00	0,88	0,40	21,80	0,76	3,143	0,83	1,07	0,76	75,00	227,34	203	203	1,11	8,30	0,67	1,11	800	200	248726,19	248,73	227,34
	45	1000	2,0	2,0	3,0 D	135	135	180,00	1,00	0,33	18,43	0,80	3,143	0,86	1,07	0,80	75,00	238,56	225	225	1,11	8,05	0,67	1,11	800	200	287226,56	287,23	238,56

Perhitungan Daya Dukung Lateral Pondasi Tiang Pancang Bujursangkar Grup 4 Berdasarkan Data SPT (BH-1)																													
Parameter dan konfigurasi tiang pancang grup						Perhitungan Efisiensi																							
Pondasi Tiang	D (cm)	L (cm)	m	n	Syarat (2 - 3) D	S (cm)	Formula Sederhana				Labarre-Converse		Los Angeles		Seiler-Keeney	Perhitungan $Q_{ug}$													
							0,87 S (cm)	$S_{rata-rata}$ (cm)	Kt (cm)	$\eta$	D/S	$\theta$ (°)	$\eta$	$\pi$	$\eta$	$\eta$	$\eta$ (terkecil) (diambil)	$Q_{u(tunggal)}$ (ton)	$Q_{u(g)} = \sum Q_u \cdot \eta$ (ton)	$L_g$ (cm)	$B_g$ (cm)	$C_{u(g)}$ (kg/cm <sup>2</sup> )	NC*	$C_{u(1)}$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$C_{u(2)}$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\Delta L1$ (cm)	$\Delta L2$ (cm)	$Q_{u(g)} = \sum Q_u \cdot \eta$ (blok) (kg)	$Q_{u(g)}$ (diambil) (ton)
Beton bertulang	35	1000	2,0	2,0	2,0 D	70	70	140,00	0,75	0,50	26,57	0,70	3,143	0,78	1,07	0,70	24,69	69,62	140	140	1,11	8,30	0,67	1,11	800	200	145087,60	145,09	69,62
	35	1000	2,0	2,0	2,5 D	88	88	140,00	0,88	0,40	21,80	0,76	3,143	0,83	1,07	0,76	24,69	74,85	158	158	1,11	8,30	0,67	1,11	800	200	171687,99	171,69	74,85
	35	1000	2,0	2,0	3,0 D	105	105	140,00	1,00	0,33	18,43	0,80	3,143	0,86	1,07	0,80	24,69	78,54	175	175	1,11	8,05	0,67	1,11	800	200	197336,56	197,34	78,54
Beton bertulang	40	1000	2,0	2,0	2,0 D	80	80	160,00	0,75	0,50	26,57	0,70	3,143	0,78	1,07	0,70	31,75	89,51	160	160	1,11	8,30	0,67	1,11	800	200	175641,60	175,64	89,51
	40	1000	2,0	2,0	2,5 D	100	100	160,00	0,88	0,40	21,80	0,76	3,143	0,83	1,07	0,76	31,75	96,24	180	180	1,11	8,30	0,67	1,11	800	200	208652,40	208,65	96,24
	40	1000	2,0	2,0	3,0 D	120	120	160,00	1,00	0,33	18,43	0,80	3,143	0,86	1,07	0,80	31,75	100,99	200	200	1,11	8,05	0,67	1,11	800	200	240420,00	240,42	100,99
Beton bertulang	45	1000	2,0	2,0	2,0 D	90	90	180,00	0,75	0,50	26,57	0,70	3,143	0,78	1,07	0,70	38,53	108,62	180	180	1,11	8,30	0,67	1,11	800	200	208652,40	208,65	108,62
	45	1000	2,0	2,0	2,5 D	113	113	180,00	0,88	0,40	21,80	0,76	3,143	0,83	1,07	0,76	38,53	116,78	203	203	1,11	8,30	0,67	1,11	800	200	248726,19	248,73	116,78
	45	1000	2,0	2,0	3,0 D	135	135	180,00	1,00	0,33	18,43	0,80	3,143	0,86	1,07	0,80	38,53	122,55	225	225	1,11	8,05	0,67	1,11	800	200	287226,56	287,23	122,55

Parameter dan konfigurasi tiang pancang grup		Perhitungan Daya Dukung Aksial Pondasi Tiang Pancang Bujursangkar Grup 2 Berdasarkan Data CPT (S-2)																																
<p>L tiang = 10 m</p> <p><math>S \geq (2-3 D)</math></p>		Perhitungan Efisiensi															Perhitungan $Q_{u(g)}$																	
		Formula Sederhana					Labarre-Converse					Los Angeles					Hiler-Keen					Perhitungan $Q_{u(g)}$												
		0,87 S	S <sub>(rata-rata)</sub>	p	$\eta$	D/S	$\theta$ (°)	$\eta$	$\pi$	$\eta$	$\eta$	$\eta$	$\eta$	$\eta$	$\eta$	$\eta$	$Q_{u(terkecil)}$ (diambil)	$Q_{u(tunggal)}$ (ton)	$Q_{u(g)} = \sum Q_{u_i} \cdot \eta$ (ton)	$L_g$ (cm)	$B_g$ (cm)	Cu(p) (kg/cm <sup>2</sup> )	NC <sup>o</sup>	qc(1) (kg/cm <sup>2</sup> )	qc(2) (kg/cm <sup>2</sup> )	qc(3) (kg/cm <sup>2</sup> )	$\Delta L1$ (cm)	$\Delta L2$ (cm)	$\Delta L3$ (cm)	$Q_{u(g)} = \sum Q_{u_i} \cdot \eta$ (blok) (kg)	$Q_{u(g)}$ (ton)	$Q_{u(g)}$ (diambil) (ton)		
Beton bertulang	35	1000	2,0	1,0	2,0 D	70	70	140,00	1,00	0,50	26,57	0,85	3,143	0,92	1,10	0,85	42,34	72,19	140	70	1,75	8,20	1,48	1,94	5,17	820	60	40	175730,88	175,73	72,19			
	35	1000	2,0	1,0	2,5 D	88	88	140,00	1,13	0,40	21,80	0,88	3,143	0,94	1,10	0,88	42,34	74,43	158	70	1,75	8,15	1,48	1,94	5,17	820	60	40	192004,01	192,00	74,43			
	35	1000	2,0	1,0	3,0 D	105	105	140,00	1,25	0,33	18,43	0,90	3,143	0,95	1,10	0,90	42,34	76,01	175	70	1,75	8,10	1,48	1,94	5,17	820	60	40	208205,80	208,21	76,01			
Beton bertulang	40	1000	2,0	1,0	2,0 D	80	80	160,00	1,00	0,50	26,57	0,85	3,143	0,92	1,10	0,85	55,99	95,45	160	80	1,75	8,20	1,48	1,94	5,17	820	60	40	208475,76	208,48	95,45			
	40	1000	2,0	1,0	2,5 D	100	100	160,00	1,13	0,40	21,80	0,88	3,143	0,94	1,10	0,88	55,99	98,42	180	80	1,75	8,15	1,48	1,94	5,17	820	60	40	227976,27	227,98	98,42			
	40	1000	2,0	1,0	3,0 D	120	120	160,00	1,25	0,33	18,43	0,90	3,143	0,95	1,10	0,90	55,99	100,51	200	80	1,75	8,10	1,48	1,94	5,17	820	60	40	247383,61	247,38	100,51			
Beton bertulang	45	1000	2,0	1,0	2,0 D	90	90	180,00	1,00	0,50	26,57	0,85	3,143	0,92	1,10	0,85	69,27	118,10	180	90	1,75	8,20	1,48	1,94	5,17	820	60	40	243130,76	243,13	118,10			
	45	1000	2,0	1,0	2,5 D	113	113	180,00	1,13	0,40	21,80	0,88	3,143	0,94	1,10	0,88	69,27	121,77	203	90	1,75	8,15	1,48	1,94	5,17	820	60	40	266084,32	266,08	121,77			
	45	1000	2,0	1,0	3,0 D	135	135	180,00	1,25	0,33	18,43	0,90	3,143	0,95	1,10	0,90	69,27	124,36	225	90	1,75	8,10	1,48	1,94	5,17	820	60	40	288919,94	288,92	124,36			

Parameter dan konfigurasi tiang pancang grup		Perhitungan Daya Dukung Lateral Pondasi Tiang Pancang Bujursangkar Grup 2 Berdasarkan Data CPT (S-2)																																
<p>L tiang = 10 m</p> <p><math>S \geq (2-3 D)</math></p>		Perhitungan Efisiensi															Perhitungan $Q_{u(g)}$																	
		Formula Sederhana					Labarre-Converse					Los Angeles					Hiler-Keen					Perhitungan $Q_{u(g)}$												
		0,87 S	S <sub>(rata-rata)</sub>	p	$\eta$	D/S	$\theta$ (°)	$\eta$	$\pi$	$\eta$	$\eta$	$\eta$	$\eta$	$\eta$	$\eta$	$\eta$	$Q_{u(terkecil)}$ (diambil)	$Q_{u(tunggal)}$ (ton)	$Q_{u(g)} = \sum Q_{u_i} \cdot \eta$ (ton)	$L_g$ (cm)	$B_g$ (cm)	Cu(p) (kg/cm <sup>2</sup> )	NC <sup>o</sup>	qc(1) (kg/cm <sup>2</sup> )	qc(2) (kg/cm <sup>2</sup> )	qc(3) (kg/cm <sup>2</sup> )	$\Delta L1$ (cm)	$\Delta L2$ (cm)	$\Delta L3$ (cm)	$Q_{u(g)} = \sum Q_{u_i} \cdot \eta$ (blok) (kg)	$Q_{u(g)}$ (ton)	$Q_{u(g)}$ (diambil) (ton)		
Beton bertulang	35	1000	2,0	1,0	2,0 D	70	70	140,00	1,00	0,50	26,57	0,85	3,143	0,92	1,10	0,85	26,67	45,47	140	70	1,75	8,20	1,48	1,94	5,17	820	60	40	175730,88	175,73	45,47			
	35	1000	2,0	1,0	2,5 D	88	88	140,00	1,13	0,40	21,80	0,88	3,143	0,94	1,10	0,88	26,67	53,34	158	70	1,75	8,15	1,48	1,94	5,17	820	60	40	192004,01	192,00	53,34			
	35	1000	2,0	1,0	3,0 D	105	105	140,00	1,25	0,33	18,43	0,90	3,143	0,95	1,10	0,90	26,67	53,34	175	70	1,75	8,10	1,48	1,94	5,17	820	60	40	208205,80	208,21	53,34			
Beton bertulang	40	1000	2,0	1,0	2,0 D	80	80	160,00	1,00	0,50	26,57	0,85	3,143	0,92	1,10	0,85	31,10	53,02	160	80	1,75	8,20	1,48	1,94	5,17	820	60	40	208475,76	208,48	53,02			
	40	1000	2,0	1,0	2,5 D	100	100	160,00	1,13	0,40	21,80	0,88	3,143	0,94	1,10	0,88	31,10	62,20	180	80	1,75	8,15	1,48	1,94	5,17	820	60	40	227976,27	227,98	62,20			
	40	1000	2,0	1,0	3,0 D	120	120	160,00	1,25	0,33	18,43	0,90	3,143	0,95	1,10	0,90	31,10	62,20	200	80	1,75	8,10	1,48	1,94	5,17	820	60	40	247383,61	247,38	62,20			
Beton bertulang	45	1000	2,0	1,0	2,0 D	90	90	180,00	1,00	0,50	26,57	0,85	3,143	0,92	1,10	0,85	38,10	64,95	180	90	1,75	8,20	1,48	1,94	5,17	820	60	40	243130,76	243,13	64,95			
	45	1000	2,0	1,0	2,5 D	113	113	180,00	1,13	0,40	21,80	0,88	3,143	0,94	1,10	0,88	38,10	66,97	203	90	1,75	8,15	1,48	1,94	5,17	820	60	40	266084,32	266,08	66,97			
	45	1000	2,0	1,0	3,0 D	135	135	180,00	1,25	0,33	18,43	0,90	3,143	0,95	1,10	0,90	38,10	68,40	225	90	1,75	8,10	1,48	1,94	5,17	820	60	40	288919,94	288,92	68,40			



Parameter dan konfigurasi tiang pancang grup		Perhitungan Daya Dukung Aksial Pondasi Tiang Pancang Bujursangkar Grup 4 Berdasarkan Data CPT (S-1)																														
		Perhitungan Efisiensi														Perhitungan $Q_{avg}$																
		Formula Sederhana				Labarre-Converse				Los Angeles			Hler-Keen			Perhitungan $Q_{avg}$																
		0,87 S	$S_{rata-rata}$	P	$\eta$	B/S	$\theta$	$\eta$	$\pi$	$\eta$	$\eta$	$\eta_{(teknis)}$	$Q_{(sumbu)}$	$Q_{(avg)} = \sum Q_p \cdot \eta$	$L_p$	$B_p$	Cu(p)	NC*	qc(1)	qc(2)	qc(3)	$\Delta 1$	$\Delta 2$	$\Delta 13$	$Q_{(avg)} = \sum Q_p \cdot \eta$ (blok)	$Q_{(avg)}$ (diambil)						
(cm)	(cm)	(cm)			(°)					(diambil)	(ton)	(ton)	(cm)	(cm)	(kg/cm <sup>2</sup> )		(kg/cm <sup>2</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )	cm	cm	cm	(kg)	(ton)	(ton)							
Pondasi Tiang	Beton bertulang	35	1000	2,0	2,0	2,0 D	70	70	140,00	0,75	0,50	26,57	0,70	3,143	0,78	1,07	0,70	42,34	119,38	140	140	1,75	8,20	1,48	1,94	5,17	820	60	40	265506,43	265,51	119,38
	Beton bertulang	35	1000	2,0	2,0	2,5 D	88	88	140,00	0,88	0,40	21,80	0,76	3,143	0,83	1,07	0,76	42,34	128,34	158	158	1,75	8,15	1,48	1,94	5,17	820	60	40	311134,34	311,13	128,34
	Beton bertulang	35	1000	2,0	2,0	3,0 D	105	105	140,00	1,00	0,33	18,43	0,80	3,143	0,86	1,07	0,80	42,34	134,68	175	175	1,75	8,10	1,48	1,94	5,17	820	60	40	359348,26	359,35	134,68
Beton bertulang	Beton bertulang	40	1000	2,0	2,0	2,0 D	80	80	160,00	0,75	0,50	26,57	0,70	3,143	0,78	1,07	0,70	55,99	157,86	160	160	1,75	8,20	1,48	1,94	5,17	820	60	40	318716,86	318,72	157,86
	Beton bertulang	40	1000	2,0	2,0	2,5 D	100	100	160,00	0,88	0,40	21,80	0,76	3,143	0,83	1,07	0,76	55,99	169,71	180	180	1,75	8,15	1,48	1,94	5,17	820	60	40	374804,12	374,80	169,71
	Beton bertulang	40	1000	2,0	2,0	3,0 D	120	120	160,00	1,00	0,33	18,43	0,80	3,143	0,86	1,07	0,80	55,99	178,09	200	200	1,75	8,10	1,48	1,94	5,17	820	60	40	434269,02	434,27	178,09
Beton bertulang	Beton bertulang	45	1000	2,0	2,0	2,0 D	90	90	180,00	0,75	0,50	26,57	0,70	3,143	0,78	1,07	0,70	69,27	195,30	180	180	1,75	8,20	1,48	1,94	5,17	820	60	40	375747,53	375,75	195,30
	Beton bertulang	45	1000	2,0	2,0	2,5 D	113	113	180,00	0,88	0,40	21,80	0,76	3,143	0,83	1,07	0,76	69,27	209,97	203	203	1,75	8,15	1,48	1,94	5,17	820	60	40	443279,40	443,28	209,97
	Beton bertulang	45	1000	2,0	2,0	3,0 D	135	135	180,00	1,00	0,33	18,43	0,80	3,143	0,86	1,07	0,80	69,27	220,33	225	225	1,75	8,10	1,48	1,94	5,17	820	60	40	515086,10	515,09	220,33

Parameter dan konfigurasi tiang pancang grup		Perhitungan Daya Dukung Lateral Pondasi Tiang Pancang Bujursangkar Grup 4 Berdasarkan Data CPT (S-1)																														
		Perhitungan Efisiensi														Perhitungan $Q_{avg}$																
		Formula Sederhana				Labarre-Converse				Los Angeles			Hler-Keen			Perhitungan $Q_{avg}$																
		0,87 S	$S_{rata-rata}$	P	$\eta$	B/S	$\theta$	$\eta$	$\pi$	$\eta$	$\eta$	$\eta_{(teknis)}$	$Q_{(sumbu)}$	$Q_{(avg)} = \sum Q_p \cdot \eta$	$L_p$	$B_p$	Cu(p)	NC*	qc(1)	qc(2)	qc(3)	$\Delta 1$	$\Delta 2$	$\Delta 13$	$Q_{(avg)} = \sum Q_p \cdot \eta$ (blok)	$Q_{(avg)}$ (diambil)						
(cm)	(cm)	(cm)			(°)					(diambil)	(ton)	(ton)	(cm)	(cm)	(kg/cm <sup>2</sup> )		(kg/cm <sup>2</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )	cm	cm	cm	(kg)	(ton)	(ton)							
Pondasi Tiang	Beton bertulang	35	1000	2,0	2,0	2,0 D	70	70	140,00	0,75	0,50	26,57	0,70	3,143	0,78	1,07	0,70	26,67	75,19	140	140	1,75	8,20	1,48	1,94	5,17	820	60	40	265506,43	265,51	75,19
	Beton bertulang	35	1000	2,0	2,0	2,5 D	88	88	140,00	0,88	0,40	21,80	0,76	3,143	0,83	1,07	0,76	26,67	80,84	158	158	1,75	8,15	1,48	1,94	5,17	820	60	40	311134,34	311,13	80,84
	Beton bertulang	35	1000	2,0	2,0	3,0 D	105	105	140,00	1,00	0,33	18,43	0,80	3,143	0,86	1,07	0,80	26,67	84,83	175	175	1,75	8,10	1,48	1,94	5,17	820	60	40	359348,26	359,35	84,83
Beton bertulang	Beton bertulang	40	1000	2,0	2,0	2,0 D	80	80	160,00	0,75	0,50	26,57	0,70	3,143	0,78	1,07	0,70	31,10	87,69	160	160	1,75	8,20	1,48	1,94	5,17	820	60	40	318716,86	318,72	87,69
	Beton bertulang	40	1000	2,0	2,0	2,5 D	100	100	160,00	0,88	0,40	21,80	0,76	3,143	0,83	1,07	0,76	31,10	94,27	180	180	1,75	8,15	1,48	1,94	5,17	820	60	40	374804,12	374,80	94,27
	Beton bertulang	40	1000	2,0	2,0	3,0 D	120	120	160,00	1,00	0,33	18,43	0,80	3,143	0,86	1,07	0,80	31,10	98,93	200	200	1,75	8,10	1,48	1,94	5,17	820	60	40	434269,02	434,27	98,93
Beton bertulang	Beton bertulang	45	1000	2,0	2,0	2,0 D	90	90	180,00	0,75	0,50	26,57	0,70	3,143	0,78	1,07	0,70	38,10	107,42	180	180	1,75	8,20	1,48	1,94	5,17	820	60	40	375747,53	375,75	107,42
	Beton bertulang	45	1000	2,0	2,0	2,5 D	113	113	180,00	0,88	0,40	21,80	0,76	3,143	0,83	1,07	0,76	38,10	115,48	203	203	1,75	8,15	1,48	1,94	5,17	820	60	40	443279,40	443,28	115,48
	Beton bertulang	45	1000	2,0	2,0	3,0 D	135	135	180,00	1,00	0,33	18,43	0,80	3,143	0,86	1,07	0,80	38,10	121,18	225	225	1,75	8,10	1,48	1,94	5,17	820	60	40	515086,10	515,09	121,18

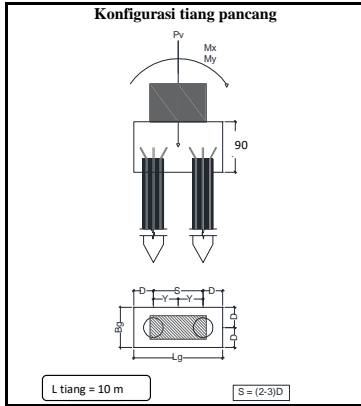
# **LAMPIRAN-11**

Perhitungan Stabilitas Daya Dukung Tiang Pancang  
Terhadap Beban Aksial Statis

**Kontrol Beban Aksial Maksimum Tiang Pancang Bujursangkar Grup (BH-1)**

(Tinjauan Terhadap Beban Tetap / Statis)

Data Pembebanan		
$P_v$	$M_x$	$M_y$
ton	ton-cm	ton-cm
230,0708	4388	1297

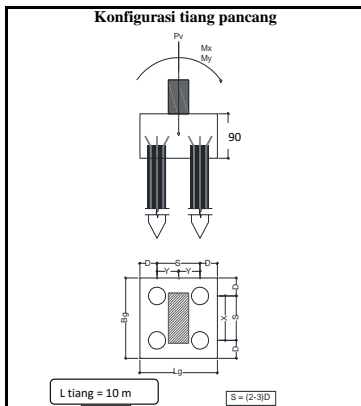


Beban Pile-Cap Segiempat (pola 2 tiang pancang dengan pile-cap segiempat)								Perhitungan jumlah tiang					
D (cm)	Syarat (2-3) D	S (cm)	B <sub>g</sub> (cm)	L <sub>g</sub> (cm)	h (cm)	Berat-volume beton (t/m <sup>3</sup> )	W <sub>pile-cap</sub> (ton/cm <sup>3</sup> )	P <sub>v</sub> (ton)	P <sub>Total</sub> (ton)	Q <sub>ut(tunggal)</sub> (ton)	Σ <sub>(tiang)</sub> (n)	Diambil	
35	2 D	70	70	140	90	2,4	2,40E-06	2,117	230,0708	232,19	54,14	4,29	2
35	2,5 D	87,5	70	158	90	2,4	2,40E-06	2,381	230,0708	232,45	54,14	4,29	2
35	3 D	105	70	175	90	2,4	2,40E-06	2,646	230,0708	232,72	54,14	4,30	2
40	2 D	80	80	160	90	2,4	2,40E-06	2,765	230,0708	232,84	64,28	3,62	2
40	2,5 D	100	80	180	90	2,4	2,40E-06	3,110	230,0708	233,18	64,28	3,63	2
40	3 D	120	80	200	90	2,4	2,40E-06	3,456	230,0708	233,53	64,28	3,63	2
45	2 D	90	90	180	90	2,4	2,40E-06	3,499	230,0708	233,57	75,00	3,11	2
45	2,5 D	112,5	90	203	90	2,4	2,40E-06	3,937	230,0708	234,01	75,00	3,12	2
45	3 D	135	90	225	90	2,4	2,40E-06	4,374	230,0708	234,44	75,00	3,13	2

2,00

Kontrol beban aksial maksimum (pola 2 tiang pancang dengan pile-cap segiempat)																		
D (cm)	Syarat (2-3) D	S (cm)	X <sub>1</sub> = X <sub>2</sub> (cm)	Y <sub>1</sub> = Y <sub>2</sub> (cm)	P <sub>Total</sub> (ton)	Σ <sub>(tiang)</sub> (n)	P <sub>Total</sub> / n (ton)	M <sub>y</sub> (ton-cm)	M <sub>y</sub> . (x) (ton-cm . cm)	Σ x <sup>2</sup> (cm <sup>2</sup> )	M <sub>c</sub> (x) / Σx <sup>2</sup> (ton)	M <sub>c</sub> (ton-cm . cm)	M <sub>c</sub> . (y) (ton-cm . cm)	Σ y <sup>2</sup> (cm <sup>2</sup> )	M <sub>c</sub> (y) / Σy <sup>2</sup> (ton)	P <sub>maks 1 tiang</sub> (ton)	Q <sub>ut(tunggal)</sub> (ton)	P <sub>maks1tiang &lt; Q<sub>ut(tunggal)</sub></sub> (ton)
35	2 D	70	0	35	232,19	2	116,09	1296,775	0,00	0,0	0,000	4388,3	153591,7	2450,0	62,7	178,78	54,14	NOT OK
35	2,5 D	87,5	0	43,75	232,45	2	116,23	1296,775	0,00	0,0	0,000	4388,3	191989,6	3828,1	50,2	166,38	54,14	NOT OK
35	3 D	105	0	52,5	232,72	2	116,36	1296,775	0,00	0,0	0,000	4388,3	230387,5	5512,5	41,8	158,15	54,14	NOT OK
40	2 D	80	0	40	232,84	2	116,42	1296,775	0,00	0,0	0,000	4388,3	175533,4	3200,0	54,9	171,27	64,28	NOT OK
40	2,5 D	100	0	50	233,18	2	116,59	1296,775	0,00	0,0	0,000	4388,3	219416,7	5000,0	43,9	160,47	64,28	NOT OK
40	3 D	120	0	60	233,53	2	116,76	1296,775	0,00	0,0	0,000	4388,3	263300,0	7200,0	36,6	153,33	64,28	NOT OK
45	2 D	90	0	45	233,57	2	116,79	1296,775	0,00	0,0	0,000	4388,3	197475,0	4050,0	48,8	165,54	75,00	NOT OK
45	2,5 D	112,5	0	56,25	234,01	2	117,00	1296,775	0,00	0,0	0,000	4388,3	246843,8	6328,1	39,0	156,01	75,00	NOT OK
45	3 D	135	0	67,5	234,44	2	117,22	1296,775	0,00	0,0	0,000	4388,3	296212,5	9112,5	32,5	149,73	75,00	NOT OK

Data analisis struktur		
$P_v$	$M_x$	$M_y$
ton	ton-cm	ton-cm
230	4388	1297



Beban Pile-Cap Segiempat (pola 4 tiang pancang dengan pile-cap segiempat)								Perhitungan jumlah tiang					
D (cm)	Syarat (2-3) D	S (cm)	B <sub>g</sub> (cm)	L <sub>g</sub> (cm)	h (cm)	Berat-volume beton (t/m <sup>3</sup> )	W <sub>pile-cap</sub> (ton/cm <sup>3</sup> )	P <sub>v</sub> (ton)	P <sub>Total</sub> (ton)	Q <sub>ut(tunggal)</sub> (ton)	Σ <sub>(tiang)</sub> (n)	Diambil	
35	2 D	70	140	140	90	2,4	2,40E-06	4,234	230,0708	234,30	54,14	4,33	4
35	2,5 D	87,5	158	158	90	2,4	2,40E-06	5,358	230,0708	235,43	54,14	4,35	4
35	3 D	105	175	175	90	2,4	2,40E-06	6,615	230,0708	236,69	54,14	4,37	4
40	2 D	80	160	160	90	2,4	2,40E-06	5,530	230,0708	235,60	64,28	3,67	4
40	2,5 D	100	180	180	90	2,4	2,40E-06	6,998	230,0708	237,07	64,28	3,69	4
40	3 D	120	200	200	90	2,4	2,40E-06	8,640	230,0708	238,71	64,28	3,71	4
45	2 D	90	180	180	90	2,4	2,40E-06	6,998	230,0708	237,07	75,00	3,16	4
45	2,5 D	112,5	203	203	90	2,4	2,40E-06	8,857	230,0708	238,93	75,00	3,19	4
45	3 D	135	225	225	90	2,4	2,40E-06	10,935	230,0708	241,01	75,00	3,21	4

4,00

Kontrol beban aksial maksimum (pola 4 tiang pancang dengan pile-cap segiempat)																		
D (cm)	Syarat (2-3) D	S (cm)	X <sub>1</sub> = X <sub>2</sub> (cm)	Y <sub>1</sub> = Y <sub>2</sub> (cm)	P <sub>Total</sub> (ton)	Σ <sub>(tiang)</sub> (n)	P <sub>Total</sub> / n (ton)	M <sub>y</sub> (ton-cm)	M <sub>y</sub> . (x) (ton-cm . cm)	Σ x <sup>2</sup> (cm <sup>2</sup> )	M <sub>c</sub> (x) / Σx <sup>2</sup> (ton)	M <sub>c</sub> (ton-cm . cm)	M <sub>c</sub> . (y) (ton-cm . cm)	Σ y <sup>2</sup> (cm <sup>2</sup> )	M <sub>c</sub> (y) / Σy <sup>2</sup> (ton)	P <sub>maks 1 tiang</sub> (ton)	Q <sub>ut(tunggal)</sub> (ton)	P <sub>maks1tiang &lt; Q<sub>ut(tunggal)</sub></sub> (ton)
35	2 D	70	35	35	234,30	4	46,86	1296,775	45387,13	4900,0	9,263	4388,3	153591,7	4900,0	31,345	87,47	54,14	NOT OK
35	2,5 D	87,5	43,75	43,75	235,43	4	47,09	1296,775	56733,91	7656,3	7,410	4388,3	191989,6	7656,3	25,076	79,57	54,14	NOT OK
35	3 D	105	52,5	52,5	236,69	4	47,34	1296,775	68080,69	11025,0	6,175	4388,3	230387,5	11025,0	20,897	74,41	54,14	NOT OK
40	2 D	80	40	40	235,60	4	47,12	1296,775	51871,00	6400,0	8,105	4388,3	175533,4	6400,0	27,427	82,65	64,28	NOT OK
40	2,5 D	100	50	50	237,07	4	47,41	1296,775	64838,75	10000,0	6,484	4388,3	219416,7	10000,0	21,942	75,84	64,28	NOT OK
40	3 D	120	60	60	238,71	4	47,74	1296,775	77806,50	14400,0	5,403	4388,3	263300,0	14400,0	18,285	71,43	64,28	NOT OK
45	2 D	90	45	45	237,07	4	47,41	1296,775	58354,88	8100,0	7,204	4388,3	197475,0	8100,0	24,380	79,00	75,00	NOT OK
45	2,5 D	112,5	56,25	56,25	238,93	4	47,79	1296,775	72943,59	12656,3	5,763	4388,3	246843,8	12656,3	19,504	73,05	75,00	OK
45	3 D	135	67,5	67,5	241,01	4	48,20	1296,775	87532,31	18225,0	4,803	4388,3	296212,5	18225,0	16,253	69,26	75,00	OK

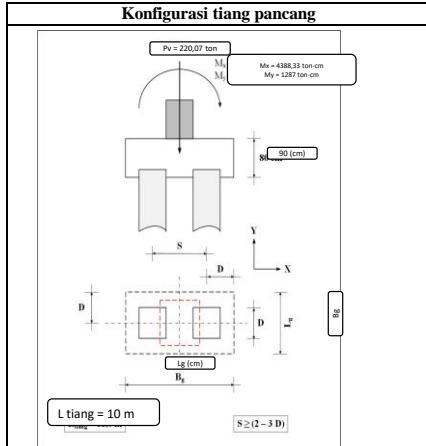
**Kontrol Beban Aksial Maksimum Tiang Pancang Bujursangkar Grup (S-2)**

(Tinjauan Terhadap Beban Tetap / Statis)

Data analisis struktur		
$P_v$	$M_x$	$M_y$
ton	ton-cm	ton-cm
230,0708	4388,3340	1297

Beban Pile-Cap Segiempat (pola 2 tiang pancang dengan pile-cap segiempat)									Perhitungan jumlah tiang				
B (cm)	Syarat (2-3) D	S (cm)	$B_p$ (cm)	$L_p$ (cm)	h (cm)	Berat-volume beton ( $t/m^3$ )	$W_{pile-cap}$ (ton)	$P_v$ (ton)	$P_{Total}$ (ton)	$Q_{(tunggai)}$ (ton)	$\Sigma$ (tiang) (n)	Diambil	
35	2 D	70	70	140	90	2,4	2,40E-06	2,117	230,0708	232,19	42,34	5,48	2
35	2,5 D	87,5	70	158	90	2,4	2,40E-06	2,381	230,0708	232,45	42,34	5,49	2
35	3 D	105	70	175	90	2,4	2,40E-06	2,646	230,0708	232,72	42,34	5,50	2
40	2 D	80	80	160	90	2,4	2,40E-06	2,765	230,0708	232,84	55,99	4,16	2
40	2,5 D	100	80	180	90	2,4	2,40E-06	3,110	230,0708	233,18	55,99	4,16	2
40	3 D	120	80	200	90	2,4	2,40E-06	3,456	230,0708	233,53	55,99	4,17	2
45	2 D	90	90	180	90	2,4	2,40E-06	3,499	230,0708	233,57	69,27	3,37	2
45	2,5 D	112,5	90	203	90	2,4	2,40E-06	3,937	230,0708	234,01	69,27	3,38	2
45	3 D	135	90	225	90	2,4	2,40E-06	4,374	230,0708	234,44	69,27	3,38	2

2,00



Kontrol beban aksial maksimum (pola 2 tiang pancang dengan pile-cap segiempat)																		
B (cm)	Syarat (2-3) D	S (cm)	$X_1 = X_2$ (cm)	$Y_1 = Y_2$ (cm)	$P_{Total}$ (ton)	$\Sigma$ (tiang) (n)	$P_{total} / n$	$M_y$	$M_y \cdot (x)$	$\Sigma x^2$	$M_{x(x)} / \Sigma x^2$	$M_x$	$M_x \cdot (y)$	$\Sigma y^2$	$M_{y(y)} / \Sigma y^2$	$P_{maks}$	$Q_{(tunggai)}$	$P_{maks} < Q_{(ig)}$
								(ton-cm)	(ton-cm . cm)	( $cm^2$ )	(ton)	(ton-cm . cm)	(ton-cm . cm)	( $cm^2$ )	(ton)	(ton)	(ton)	
35	2 D	70	0	35	232,19	2	116,09	1296,775	0,00	0,0	0,000	4388,3	153591,7	2450,0	62,7	178,78	42,34	NOT OK
35	2,5 D	87,5	0	43,75	232,45	2	116,23	1296,775	0,00	0,0	0,000	4388,3	191989,6	3828,1	50,2	166,38	42,34	NOT OK
35	3 D	105	0	52,5	232,72	2	116,36	1296,775	0,00	0,0	0,000	4388,3	230387,5	5512,5	41,8	158,15	42,34	NOT OK
40	2 D	80	0	40	232,84	2	116,42	1296,775	0,00	0,0	0,000	4388,3	175533,4	3200,0	54,9	171,27	55,99	NOT OK
40	2,5 D	100	0	50	233,18	2	116,59	1296,775	0,00	0,0	0,000	4388,3	219416,7	5000,0	43,9	160,47	55,99	NOT OK
40	3 D	120	0	60	233,53	2	116,76	1296,775	0,00	0,0	0,000	4388,3	263300,0	7200,0	36,6	153,33	55,99	NOT OK
45	2 D	90	0	45	233,57	2	116,79	1296,775	0,00	0,0	0,000	4388,3	197475,0	4050,0	48,8	165,54	69,27	NOT OK
45	2,5 D	112,5	0	56,25	234,01	2	117,00	1296,775	0,00	0,0	0,000	4388,3	246843,8	6328,1	39,0	156,01	69,27	NOT OK
45	3 D	135	0	67,5	234,44	2	117,22	1296,775	0,00	0,0	0,000	4388,3	296212,5	9112,5	32,5	149,73	69,27	NOT OK

Beban Pile-Cap Segiempat (pola 4 tiang pancang dengan pile-cap segiempat)									Perhitungan jumlah tiang				
B (cm)	Syarat (2-3) D	S (cm)	$B_p$ (cm)	$L_p$ (cm)	h (cm)	Berat-volume beton ( $t/m^3$ )	$W_{pile-cap}$ (ton)	$P_v$ (ton)	$P_{Total}$ (ton)	$Q_{(tunggai)}$ (ton)	$\Sigma$ (tiang) (n)	Diambil	
35	2 D	70	140	140	90	2,4	2,40E-06	4,234	230,0708	234,30	42,34	5,53	4
35	2,5 D	87,5	158	158	90	2,4	2,40E-06	5,358	230,0708	235,43	42,34	5,56	4
35	3 D	105	175	175	90	2,4	2,40E-06	6,615	230,0708	236,69	42,34	5,59	4
40	2 D	80	160	160	90	2,4	2,40E-06	5,530	230,0708	235,60	55,99	4,21	4
40	2,5 D	100	180	180	90	2,4	2,40E-06	6,998	230,0708	237,07	55,99	4,23	4
40	3 D	120	200	200	90	2,4	2,40E-06	8,640	230,0708	238,71	55,99	4,26	4
45	2 D	90	180	180	90	2,4	2,40E-06	6,998	230,0708	237,07	69,27	3,42	4
45	2,5 D	112,5	203	203	90	2,4	2,40E-06	8,857	230,0708	238,93	69,27	3,45	4
45	3 D	135	225	225	90	2,4	2,40E-06	10,935	230,0708	241,01	69,27	3,48	4

4,00

Kontrol beban aksial maksimum (pola 4 tiang pancang dengan pile-cap segiempat)																		
B (cm)	Syarat (2-3) D	S (cm)	$X_1 = X_2$ (cm)	$Y_1 = Y_2$ (cm)	$P_{Total}$ (ton)	$\Sigma$ (tiang) (n)	$P_{total} / n$	$M_y$	$M_y \cdot (x)$	$\Sigma x^2$	$M_{x(x)} / \Sigma x^2$	$M_x$	$M_x \cdot (y)$	$\Sigma y^2$	$M_{y(y)} / \Sigma y^2$	$P_{maks}$	$Q_{(tunggai)}$	$P_{maks} < Q_{(ig)}$
								(ton-cm)	(ton-cm . cm)	( $cm^2$ )	(ton)	(ton-cm . cm)	(ton-cm . cm)	( $cm^2$ )	(ton)	(ton)	(ton)	
35	2 D	70	35	35	234,30	4	58,58	1296,775	45387,13	4900,0	9,263	4388,3	153591,7	4900,0	31,345	99,18	42,34	NOT OK
35	2,5 D	87,5	43,75	43,75	235,43	4	58,86	1296,775	56733,91	7656,3	7,410	4388,3	191989,6	7656,3	25,076	91,34	42,34	NOT OK
35	3 D	105	52,5	52,5	236,69	4	59,17	1296,775	68080,69	11025,0	6,175	4388,3	230387,5	11025,0	20,897	86,24	42,34	NOT OK
40	2 D	80	40	40	235,60	4	58,90	1296,775	51871,00	6400,0	8,105	4388,3	175533,4	6400,0	27,427	94,43	55,99	NOT OK
40	2,5 D	100	50	50	237,07	4	59,27	1296,775	64838,75	10000,0	6,484	4388,3	219416,7	10000,0	21,942	87,69	55,99	NOT OK
40	3 D	120	60	60	238,71	4	59,68	1296,775	77806,50	14400,0	5,403	4388,3	263300,0	14400,0	18,285	83,37	55,99	NOT OK
45	2 D	90	45	45	237,07	4	59,27	1296,775	58354,88	8100,0	7,204	4388,3	197475,0	8100,0	24,380	79,00	69,27	NOT OK
45	2,5 D	112,5	56,25	56,25	238,93	4	59,73	1296,775	72943,59	12656,3	5,763	4388,3	246843,8	12656,3	19,504	65,09	69,27	OK
45	3 D	135	67,5	67,5	241,01	4	60,25	1296,775	87532,31	18225,0	4,803	4388,3	296212,5	18225,0	16,253	61,22	69,27	OK



# **LAMPIRAN-12**

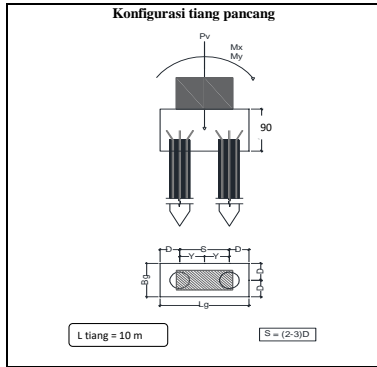
Perhitungan Stabilitas Daya Dukung Tiang Pancang  
Terhadap Beban Aksial Dinamis

**Kontrol Beban Maksimum Aksial Tiang Pancang Grup (BH-1)**

(Tinjauan Terhadap Beban Dinamis / Sementara)

Data analisis struktur

P <sub>v</sub>		C <sub>s</sub>	V <sub>(gempa)</sub>		e <sub>x</sub>	e <sub>y</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>x(gempa)</sub>	M <sub>y(gempa)</sub>	M <sub>total</sub>	M <sub>total</sub>
kN	ton		kN	ton	cm	cm	ton-cm	ton-cm	ton-cm	ton-cm	ton-cm	ton-cm
2300.71	230.0708	0,0933	214,7	21,47	19,07	5,64	4388	1297	409,43	120,99	4797,7656	1417,76



Beban Pile-Cap (pola 2 tiang pancang dengan pile-cap segiempat)								Perhitungan jumlah tiang				
D (cm)	Syarat (2-3) D	S (cm)	B <sub>g</sub> (cm)	L <sub>g</sub> (cm)	h (cm)	Berat-volume beton (t/m <sup>3</sup> )	W <sub>pile-cap</sub> (ton)	P <sub>v</sub> (ton)	P <sub>Total</sub> (ton)	Q <sub>ut(tunggal)</sub> (ton)	Σ <sub>(tiang)</sub> (n)	Diambil (n)
35	2 D	70	70	140	90	2,4	2,40E-06	2,117	230,07	232,19	54,14	4,29
35	2,5 D	87,5	70	158	90	2,4	2,40E-06	2,381	230,07	232,45	54,14	4,29
35	3 D	105	70	175	90	2,4	2,40E-06	2,646	230,07	232,72	54,14	4,30
40	2 D	80	80	160	90	2,4	2,40E-06	2,765	230,07	232,84	64,28	3,62
40	2,5 D	100	80	180	90	2,4	2,40E-06	3,110	230,07	233,18	64,28	3,63
40	3 D	120	80	200	90	2,4	2,40E-06	3,456	230,07	233,53	64,28	3,63
45	2 D	90	90	180	90	2,4	2,40E-06	3,499	230,07	233,57	75,00	3,11
45	2,5 D	112,5	90	203	90	2,4	2,40E-06	3,937	230,07	234,01	75,00	3,12
45	3 D	135	90	225	90	2,4	2,40E-06	4,374	230,07	234,44	75,00	3,13

2,00

Kontrol beban aksial maksimum akibat beban sementara (pola 2 tiang pancang)

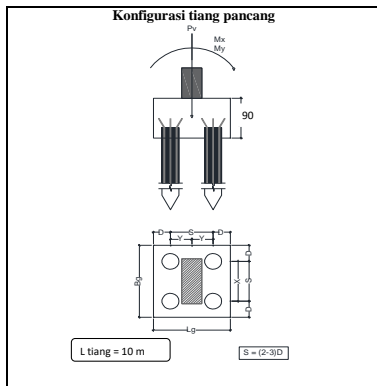
D (cm)	Syarat (2-3) D	S (cm)	X <sub>1</sub> = X <sub>2</sub> (cm)	Y <sub>1</sub> = Y <sub>2</sub> (cm)	P <sub>Total</sub> (ton)	Σ <sub>(tiang)</sub> (n)	P <sub>Total</sub> / n (ton)	M <sub>x</sub> (ton-cm)	M <sub>y</sub> · (x) (ton-cm · cm)	Σ x <sup>2</sup> (cm <sup>2</sup> )	M <sub>x</sub> · (x) / Σ x <sup>2</sup> (ton)	M <sub>x</sub> (ton-cm)	M <sub>x</sub> · (y) (ton-cm · cm)	Σ y <sup>2</sup> (cm <sup>2</sup> )	M <sub>x</sub> · (y) / Σ y <sup>2</sup> (ton)	P <sub>maks 1 tiang</sub> (ton)	Q <sub>ut(tunggal)</sub> (ton)	P <sub>maks tiang &lt; Q<sub>ut(tunggal)</sub></sub> (ton)
35	2 D	70	0	35	232,19	2	116,09	1417,76	0,00	0,0	0,000	4797,77	167921,8	140,0	1199,44	116,09	54,14	NOT OK
35	2,5 D	87,5	0	43,75	232,45	2	116,23	1417,76	0,00	0,0	0,000	4797,77	209902,2	175,0	1199,44	116,23	54,14	NOT OK
35	3 D	105	0	52,5	232,72	2	116,36	1417,76	0,00	0,0	0,000	4797,77	251882,7	210,0	1199,44	116,36	54,14	NOT OK
40	2 D	80	0	40	232,84	2	116,42	1417,76	0,00	0,0	0,000	4797,77	191910,6	160,0	1199,44	116,42	64,28	NOT OK
40	2,5 D	100	0	50	233,18	2	116,59	1417,76	0,00	0,0	0,000	4797,77	239888,3	200,0	1199,44	116,59	64,28	NOT OK
40	3 D	120	0	60	233,53	2	116,76	1417,76	0,00	0,0	0,000	4797,77	287865,9	240,0	1199,44	116,76	64,28	NOT OK
45	2 D	90	0	45	233,57	2	116,79	1417,76	0,00	0,0	0,000	4797,77	215899,5	180,0	1199,44	116,79	75,00	NOT OK
45	2,5 D	112,5	0	56,25	234,01	2	117,00	1417,76	0,00	0,0	0,000	4797,77	269874,3	225,0	1199,44	117,00	75,00	NOT OK
45	3 D	135	0	67,5	234,44	2	117,22	1417,76	0,00	0,0	0,000	4797,77	323849,2	270,0	1199,44	117,22	75,00	NOT OK

**Kontrol Beban Maksimum Aksial Tiang Pancang Grup (BH-1)**

(Tinjauan Terhadap Beban Dinamis / Sementara)

Data analisis struktur

P <sub>v</sub>		C <sub>s</sub>	V <sub>(gempa)</sub>		e <sub>x</sub>	e <sub>y</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>x(gempa)</sub>	M <sub>y(gempa)</sub>	M <sub>total</sub>	M <sub>total</sub>
kN	ton		kN	ton	cm	cm	ton-cm	ton-cm	ton-cm	ton-cm	ton-cm	ton-cm
2300.71	230.0708	0,0933	214,65606	21,465606	19,073842	5,6364171	4388,334	1296,775	409,4315622	120,9891075	4797,765562	1417,764108



Beban Pile-Cap (pola 4 tiang pancang dengan pile-cap segiempat)								Perhitungan jumlah tiang				
D (cm)	Syarat (2-3) D	S (cm)	B <sub>g</sub> (cm)	L <sub>g</sub> (cm)	h (cm)	Berat-volume beton (t/m <sup>3</sup> )	W <sub>pile-cap</sub> (ton)	P <sub>v</sub> (ton)	P <sub>Total</sub> (ton)	Q <sub>ut(tunggal)</sub> (ton)	Σ <sub>(tiang)</sub> (n)	Diambil (n)
35	2 D	70	140	140	90	2,4	2,40E-06	4,234	230,07	234,30	54,14	4,33
35	2,5 D	87,5	158	158	90	2,4	2,40E-06	5,358	230,07	235,43	54,14	4,35
35	3 D	105	175	175	90	2,4	2,40E-06	6,615	230,07	236,69	54,14	4,37
40	2 D	80	160	160	90	2,4	2,40E-06	5,530	230,07	235,60	64,28	3,67
40	2,5 D	100	180	180	90	2,4	2,40E-06	6,998	230,07	237,07	64,28	3,69
40	3 D	120	200	200	90	2,4	2,40E-06	8,640	230,07	238,71	64,28	3,71
45	2 D	90	180	180	90	2,4	2,40E-06	6,998	230,07	237,07	75,00	3,16
45	2,5 D	112,5	203	203	90	2,4	2,40E-06	8,857	230,07	238,93	75,00	3,19
45	3 D	135	225	225	90	2,4	2,40E-06	10,935	230,07	241,01	75,00	3,21

4,00

Kontrol beban aksial maksimum akibat beban sementara (pola 4 tiang pancang)

D (cm)	Syarat (2-3) D	S (cm)	X <sub>1</sub> = X <sub>2</sub> (cm)	Y <sub>1</sub> = Y <sub>2</sub> (cm)	P <sub>Total</sub> (ton)	Σ <sub>(tiang)</sub> (n)	P <sub>Total</sub> / n (ton)	M <sub>x</sub> (ton-cm)	M <sub>y</sub> · (x) (ton-cm · cm)	Σ x <sup>2</sup> (cm <sup>2</sup> )	M <sub>x</sub> · (x) / Σ x <sup>2</sup> (ton)	M <sub>x</sub> (ton-cm)	M <sub>x</sub> · (y) (ton-cm · cm)	Σ y <sup>2</sup> (cm <sup>2</sup> )	M <sub>x</sub> · (y) / Σ y <sup>2</sup> (ton)	P <sub>maks 1 tiang</sub> (ton)	Q <sub>ut(tunggal)</sub> (ton)	P <sub>maks tiang &lt; Q<sub>ut(tunggal)</sub></sub> (ton)
35	2 D	70	35	35	234,30	4	46,86	1417,76	49621,74	4900,0	10,127	4797,77	167921,8	4900,0	34,270	91,26	54,14	NOT OK
35	2,5 D	87,5	43,75	43,75	235,43	4	47,09	1417,76	62027,18	7656,3	8,102	4797,77	209902,2	7656,3	27,416	82,60	54,14	NOT OK
35	3 D	105	52,5	52,5	236,69	4	47,34	1417,76	74432,62	11025,0	6,751	4797,77	251882,7	11025,0	22,847	76,93	54,14	NOT OK
40	2 D	80	40	40	235,60	4	47,12	1417,76	56710,56	6400,0	8,861	4797,77	191910,6	6400,0	29,986	85,97	64,28	NOT OK
40	2,5 D	100	50	50	237,07	4	47,41	1417,76	70888,21	10000,0	7,089	4797,77	239888,3	10000,0	23,989	78,49	64,28	NOT OK
40	3 D	120	60	60	238,71	4	47,74	1417,76	85065,85	14400,0	5,907	4797,77	287865,9	14400,0	19,991	73,64	64,28	NOT OK
45	2 D	90	45	45	237,07	4	47,41	1417,76	63799,38	8100,0	7,876	4797,77	215899,5	8100,0	26,654	81,94	75,00	NOT OK
45	2,5 D	112,5	56,25	56,25	238,93	4	47,79	1417,76	79749,23	12656,3	6,301	4797,77	269874,3	12656,3	21,323	75,41	75,00	NOT OK
45	3 D	135	67,5	67,5	241,01	4	48,20	1417,76	95699,08	18225,0	5,251	4797,77	323849,2	18225,0	17,770	71,22	75,00	OK

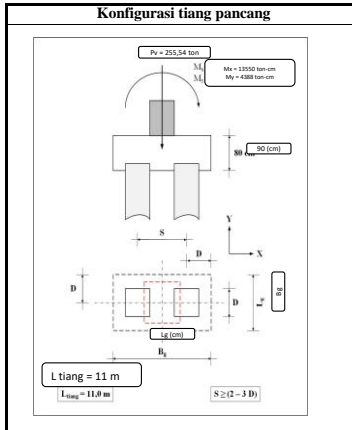
**Kontrol Beban Maksimum Aksial Tiang Pancang Grup (S-1)**

**(Tinjauan Terhadap Beban Dinamis / Sementara)**

Data analisis struktur												
P <sub>v</sub>		C <sub>s</sub>	V <sub>(grup)</sub>		e <sub>x</sub>	e <sub>y</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>(sempa)</sub>	M <sub>(sempa)</sub>	M <sub>total</sub>	M <sub>total</sub>
kN	ton		kN	ton	cm	cm	ton-cm	ton-cm	ton-cm	ton-cm	ton-cm	ton-cm
2300,7	230,07	0,0933	214,7	21,47	19,07	5,64	4388,3	1296,78	409,43	120,99	4797,77	1417,76

Beban Pile-Cap (pola 2 tiang pancang dengan pile-cap segiempat)										Perhitungan jumlah tiang			
B (cm)	Syarat (2-3) D	S (cm)	B <sub>g</sub> (cm)	L <sub>x</sub> (cm)	h (cm)	Berat-volume beton (t/m <sup>3</sup> )	W <sub>pile-cap</sub> (ton)	P <sub>v</sub> (ton)	P <sub>Total</sub> (ton)	Q <sub>(tanggul)</sub> (ton)	Σ <sub>(tiang)</sub> (n)	Diambil (n)	
35	2 D	70	70	140	90	2,4	2,40E-06	2,117	230,07	232,19	42,34	5,48	2
35	2,5 D	87,5	70	158	90	2,4	2,40E-06	2,381	230,07	232,45	42,34	5,49	2
35	3 D	105	70	175	90	2,4	2,40E-06	2,646	230,07	232,72	42,34	5,50	2
40	2 D	80	80	160	90	2,4	2,40E-06	2,765	230,07	232,84	55,99	4,16	2
40	2,5 D	100	80	180	90	2,4	2,40E-06	3,110	230,07	233,18	55,99	4,16	2
40	3 D	120	80	200	90	2,4	2,40E-06	3,456	230,07	233,53	55,99	4,17	2
45	2 D	90	90	180	90	2,4	2,40E-06	3,499	230,07	233,57	69,27	3,37	2
45	2,5 D	112,5	90	203	90	2,4	2,40E-06	3,937	230,07	234,01	69,27	3,38	2
45	3 D	135	90	225	90	2,4	2,40E-06	4,374	230,07	234,44	69,27	3,38	2

2,00



**Kontrol beban aksial maksimum akibat beban sementara (pola 2 tiang pancang)**

B (cm)	Syarat (2-3) D	S (cm)	X <sub>1</sub> = X <sub>2</sub> (cm)	Y <sub>1</sub> = Y <sub>2</sub> (cm)	P <sub>Total</sub> (ton)	Σ <sub>(tiang)</sub> (n)	P <sub>total</sub> / n (ton)	M <sub>x</sub> (ton-cm)	M <sub>x</sub> · (x) (ton-cm · cm)	Σ <sub>x</sub> <sup>2</sup> (cm <sup>2</sup> )	M <sub>x</sub> (x) / Σ <sub>x</sub> <sup>2</sup> (ton)	M <sub>x</sub> (ton-cm)	M <sub>x</sub> · (y) (ton-cm · cm)	Σ <sub>y</sub> <sup>2</sup> (cm <sup>2</sup> )	M <sub>x</sub> (y) / Σ <sub>y</sub> <sup>2</sup> (ton)	P <sub>maks</sub> (ton)	Q <sub>(tanggul)</sub> (ton)	P <sub>maks</sub> < Q <sub>(t/g)</sub>
35	2 D	70	0	35	232,19	2	116,09	1417,76	0,00	0,0	0,000	4797,77	167921,8	2450,0	68,54	184,63	42,34	NOT OK
35	2,5 D	87,5	0	43,75	232,45	2	116,23	1417,76	0,00	0,0	0,000	4797,77	209902,3	3828,1	54,83	171,06	42,34	NOT OK
35	3 D	105	0	52,5	232,72	2	116,36	1417,76	0,00	0,0	0,000	4797,77	251882,7	5512,5	45,69	162,05	42,34	NOT OK
40	2 D	80	0	40	232,84	2	116,42	1417,76	0,00	0,0	0,000	4797,77	191910,6	3200,0	59,97	176,39	55,99	NOT OK
40	2,5 D	100	0	50	233,18	2	116,59	1417,76	0,00	0,0	0,000	4797,77	239888,3	5000,0	47,98	164,57	55,99	NOT OK
40	3 D	120	0	60	233,53	2	116,76	1417,76	0,00	0,0	0,000	4797,77	287866,0	7200,0	39,98	156,74	55,99	NOT OK
45	2 D	90	0	45	233,57	2	116,79	1417,76	0,00	0,0	0,000	4797,77	215899,5	4050,0	53,31	170,09	69,27	NOT OK
45	2,5 D	112,5	0	56,25	234,01	2	117,00	1417,76	0,00	0,0	0,000	4797,77	269874,3	6328,1	42,65	159,65	69,27	NOT OK
45	3 D	135	0	67,5	234,44	2	117,22	1417,76	0,00	0,0	0,000	4797,77	323849,2	9112,5	35,54	152,76	69,27	NOT OK

Beban Pile-Cap (pola 4 tiang pancang dengan pile-cap segiempat)										Perhitungan jumlah tiang			
B (cm)	Syarat (2-3) D	S (cm)	B <sub>g</sub> (cm)	L <sub>x</sub> (cm)	h (cm)	Berat-volume beton (t/m <sup>3</sup> )	W <sub>pile-cap</sub> (ton)	P <sub>v</sub> (ton)	P <sub>Total</sub> (ton)	Q <sub>(tanggul)</sub> (ton)	Σ <sub>(tiang)</sub> (n)	Diambil (n)	
35	2 D	70	140	140	90	2,4	2,40E-06	4,234	230,07	234,30	42,34	5,53	4
35	2,5 D	87,5	158	158	90	2,4	2,40E-06	5,358	230,07	235,43	42,34	5,56	4
35	3 D	105	175	175	90	2,4	2,40E-06	6,615	230,07	236,69	42,34	5,59	4
40	2 D	80	160	160	90	2,4	2,40E-06	5,530	230,07	235,60	55,99	4,21	4
40	2,5 D	100	180	180	90	2,4	2,40E-06	6,998	230,07	237,07	55,99	4,23	4
40	3 D	120	200	200	90	2,4	2,40E-06	8,640	230,07	238,71	55,99	4,26	4
45	2 D	90	180	180	90	2,4	2,40E-06	6,998	230,07	237,07	69,27	3,42	4
45	2,5 D	112,5	203	203	90	2,4	2,40E-06	8,857	230,07	238,93	69,27	3,45	4
45	3 D	135	225	225	90	2,4	2,40E-06	10,935	230,07	241,01	69,27	3,48	4

4,00

**Kontrol beban aksial maksimum akibat beban sementara (pola 4 tiang pancang)**

B (cm)	Syarat (2-3) D	S (cm)	X <sub>1</sub> = X <sub>2</sub> (cm)	Y <sub>1</sub> = Y <sub>2</sub> (cm)	P <sub>Total</sub> (ton)	Σ <sub>(tiang)</sub> (n)	P <sub>total</sub> / n (ton)	M <sub>x</sub> (ton-cm)	M <sub>x</sub> · (x) (ton-cm · cm)	Σ <sub>x</sub> <sup>2</sup> (cm <sup>2</sup> )	M <sub>x</sub> (x) / Σ <sub>x</sub> <sup>2</sup> (ton)	M <sub>x</sub> (ton-cm)	M <sub>x</sub> · (y) (ton-cm · cm)	Σ <sub>y</sub> <sup>2</sup> (cm <sup>2</sup> )	M <sub>x</sub> (y) / Σ <sub>y</sub> <sup>2</sup> (ton)	P <sub>maks</sub> (ton)	Q <sub>(tanggul)</sub> (ton)	P <sub>maks</sub> < Q <sub>(t/g)</sub>
35	2 D	70	35	35	234,30	4	58,58	1417,76	49621,75	4900,0	10,127	4797,77	167921,8	4900,0	34,270	102,973	42,34	NOT OK
35	2,5 D	87,5	43,75	43,75	235,43	4	58,86	1417,76	62027,18	7656,3	8,102	4797,77	209902,3	7656,3	27,416	94,37	42,34	NOT OK
35	3 D	105	52,5	52,5	236,69	4	59,17	1417,76	74432,62	11025,0	6,751	4797,77	251882,7	11025,0	22,847	88,77	42,34	NOT OK
40	2 D	80	40	40	235,60	4	58,90	1417,76	56710,57	6400,0	8,861	4797,77	191910,6	6400,0	29,986	97,75	55,99	NOT OK
40	2,5 D	100	50	50	237,07	4	59,27	1417,76	70888,21	10000,0	7,089	4797,77	239888,3	10000,0	23,989	90,34	55,99	NOT OK
40	3 D	120	60	60	238,71	4	59,68	1417,76	85065,85	14400,0	5,907	4797,77	287866,0	14400,0	19,991	85,58	55,99	NOT OK
45	2 D	90	45	45	237,07	4	59,51	1417,76	63799,39	8100,0	7,876	4797,77	215899,5	8100,0	26,654	74,04	69,27	NOT OK
45	2,5 D	112,5	56,25	56,25	238,93	4	59,82	1417,76	79749,24	12656,3	6,301	4797,77	269874,3	12656,3	21,323	67,45	69,27	OK
45	3 D	135	67,5	67,5	241,01	4	60,25	1417,76	95699,08	18225,0	5,251	4797,77	323849,2	18225,0	17,770	63,19	69,27	OK

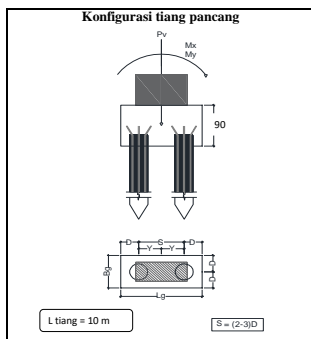
# **LAMPIRAN-13**

Perhitungan Stabilitas Daya Dukung Tiang Pancang  
Terhadap Beban Lateral Statis

**Kontrol Beban Lateral Maksimum Tiang Pancang Grup (BH-1)**

(Tinjauan Terhadap Beban Tetap / Statis)

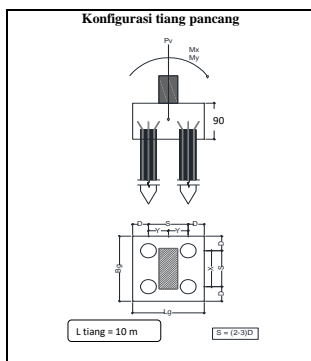
Data analisis struktur				
$P_v$ ton	$M_x$ ton-cm	$M_y$ ton-cm	$H_x$ ton	$H_y$ ton
230,0708	4388,3	1297	13,31049	40,45098



Beban Pile-Cap (pola 2 tiang pancang dengan pile-cap segiempat)							Perhitungan jumlah tiang						
D (cm)	Syarat (2-3) D	S (cm)	B <sub>p</sub> (cm)	L <sub>p</sub> (cm)	h (cm)	Berat-volume beton (t/m <sup>3</sup> ) (ton/cm <sup>3</sup> )	W <sub>pile-cap</sub> (ton)	H <sub>maks</sub> (ton)	H <sub>Total</sub> (ton)	Q <sub>ultimatal</sub> (ton)	Σ <sub>(tiang)</sub> (ton)	Diambil (n)	
35	2 D	70	70	140	90	2,4	2,40E-06	2,117	13,31049	15,43	24,69	0,62	2
35	2,5 D	87,5	70	158	90	2,4	2,40E-06	2,381	13,31049	15,69	24,69	0,64	2
35	3 D	105	70	175	90	2,4	2,40E-06	2,646	13,31049	15,96	24,69	0,65	2
40	2 D	80	80	160	90	2,4	2,40E-06	2,765	13,31049	16,08	31,75	0,51	2
40	2,5 D	100	80	180	90	2,4	2,40E-06	3,110	13,31049	16,42	31,75	0,52	2
40	3 D	120	80	200	90	2,4	2,40E-06	3,456	13,31049	16,77	31,75	0,53	2
45	2 D	90	90	180	90	2,4	2,40E-06	3,499	13,31049	16,81	38,53	0,44	2
45	2,5 D	112,5	90	203	90	2,4	2,40E-06	3,937	13,31049	17,25	38,53	0,45	2
45	3 D	135	90	225	90	2,4	2,40E-06	4,374	13,31049	17,68	38,53	0,46	2

2,00

Kontrol beban lateral maksimum (pola 2 tiang pancang)																			
D (cm)	Syarat (2-3) D	S (cm)	X <sub>1</sub> = X <sub>2</sub> (cm)	Y <sub>1</sub> = Y <sub>2</sub> (cm)	H <sub>Total</sub> (ton)	Σ <sub>(tiang)</sub> (ton)	H <sub>maks</sub> / n (ton)	M <sub>x</sub> (ton-cm)	M <sub>x</sub> · (x) (cm <sup>2</sup> )	Σ x <sup>2</sup> (cm <sup>2</sup> )	M <sub>x</sub> (x) / Σ x <sup>2</sup> (ton)	M <sub>x</sub> (ton-cm)	M <sub>x</sub> · (y) (ton-cm)	Σ y <sup>2</sup> (cm <sup>2</sup> )	M <sub>x</sub> (y) / Σ y <sup>2</sup> (ton)	H <sub>maks</sub> / tiang (ton)	Q(tunggal) (ton)	H <sub>maks</sub> < Q(tunggal) (ton)	Δ < 1,27 (cm)
35	2 D	70	0	35	15,43	2,00	7,71	1296,775	0,00	0,0	0,000	4388,3	153591,7	2450,0	62,7	70,40	24,69	NOT OK	3,6208
35	2,5 D	87,5	0	43,75	15,69	2,00	7,85	1296,775	0,00	0,0	0,000	4388,3	191989,6	3828,1	50,2	58,00	24,69	NOT OK	2,9828
35	3 D	105	0	52,5	15,96	2,00	7,98	1296,775	0,00	0,0	0,000	4388,3	230387,5	5512,5	41,8	49,77	24,69	NOT OK	2,5597
40	2 D	80	0	40	16,08	2,00	8,04	1296,775	0,00	0,0	0,000	4388,3	175533,4	3200,0	54,9	62,89	31,75	NOT OK	2,5157
40	2,5 D	100	0	50	16,42	2,00	8,21	1296,775	0,00	0,0	0,000	4388,3	219416,7	5000,0	43,9	52,09	31,75	NOT OK	2,0838
40	3 D	120	0	60	16,77	2,00	8,38	1296,775	0,00	0,0	0,000	4388,3	263300,0	7200,0	36,6	44,95	31,75	NOT OK	1,7981
45	2 D	90	0	45	16,81	2,00	8,40	1296,775	0,00	0,0	0,000	4388,3	197475,0	4050,0	48,8	57,16	38,53	NOT OK	1,8843
45	2,5 D	112,5	0	56,25	17,25	2,00	8,62	1296,775	0,00	0,0	0,000	4388,3	246843,8	6328,1	39,0	47,63	38,53	NOT OK	1,5701
45	3 D	135	0	67,5	17,68	2,00	8,84	1296,775	0,00	0,0	0,000	4388,3	296212,5	9112,5	32,5	41,35	38,53	NOT OK	1,3630



Beban Pile-Cap (pola 4 tiang pancang dengan pile-cap segiempat)							Perhitungan jumlah tiang						
D (cm)	Syarat (2-3) D	S (cm)	B <sub>p</sub> (cm)	L <sub>p</sub> (cm)	h (cm)	Berat-volume beton (t/m <sup>3</sup> ) (ton/cm <sup>3</sup> )	W <sub>pile-cap</sub> (ton)	H <sub>maks</sub> (ton)	H <sub>Total</sub> (ton)	Q <sub>ultimatal</sub> (ton)	Σ <sub>(tiang)</sub> (ton)	Diambil (n)	
35	2 D	70	140	140	90	2,4	2,40E-06	4,234	13,31049	17,54	24,69	0,71	6
35	2,5 D	87,5	158	158	90	2,4	2,40E-06	5,358	13,31049	18,67	24,69	0,76	6
35	3 D	105	175	175	90	2,4	2,40E-06	6,615	13,31049	19,93	24,69	0,81	6
40	2 D	80	160	160	90	2,4	2,40E-06	5,530	13,31049	18,84	31,75	0,59	4
40	2,5 D	100	180	180	90	2,4	2,40E-06	6,998	13,31049	20,31	31,75	0,64	4
40	3 D	120	200	200	90	2,4	2,40E-06	8,640	13,31049	21,95	31,75	0,69	4
45	2 D	90	180	180	90	2,4	2,40E-06	6,998	13,31049	20,31	38,53	0,53	2
45	2,5 D	112,5	203	203	90	2,4	2,40E-06	8,857	13,31049	22,17	38,53	0,58	2
45	3 D	135	225	225	90	2,4	2,40E-06	10,935	13,31049	24,25	38,53	0,63	2

4,00

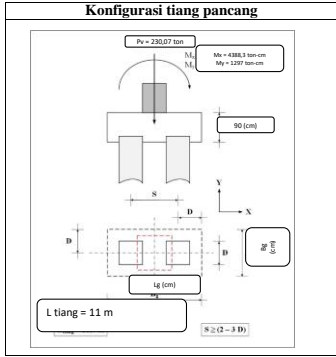
Kontrol beban lateral maksimum akibat beban sementara (pola 4 tiang pancang)																			
D (cm)	Syarat (2-3) D	S (cm)	X <sub>1</sub> = X <sub>2</sub> (cm)	Y <sub>1</sub> = Y <sub>2</sub> (cm)	H <sub>Total</sub> (ton)	Σ <sub>(tiang)</sub> (ton)	H <sub>maks</sub> / n (ton)	M <sub>x</sub> (ton-cm)	M <sub>x</sub> · (x) (cm <sup>2</sup> )	Σ x <sup>2</sup> (cm <sup>2</sup> )	M <sub>x</sub> (x) / Σ x <sup>2</sup> (ton)	M <sub>x</sub> (ton-cm)	M <sub>x</sub> · (y) (ton-cm)	Σ y <sup>2</sup> (cm <sup>2</sup> )	M <sub>x</sub> (y) / Σ y <sup>2</sup> (ton)	H <sub>maks</sub> / tiang (ton)	Q(tunggal) (ton)	H <sub>maks</sub> < Q(tunggal) (ton)	Δ < 1,27 (cm)
35	2 D	70	35	35	17,54	4,00	4,39	1296,775	45387,13	4900,0	9,263	4388,3	153591,7	4900,0	31,345	44,99	24,69	NOT OK	2,3140
35	2,5 D	87,5	43,75	43,75	18,67	4,00	4,67	1296,775	56733,91	3828,1	14,820	4388,3	191989,6	7656,3	25,076	44,56	24,69	NOT OK	2,2918
35	3 D	105	52,5	52,5	19,93	4,00	4,98	1296,775	68080,69	5512,5	12,350	4388,3	230387,5	11025,0	20,897	38,23	24,69	NOT OK	1,9660
40	2 D	80	40	40	18,84	4,00	4,71	1296,775	51871,00	3200,0	16,210	4388,3	175533,4	6400,0	27,427	48,35	31,75	NOT OK	1,9339
40	2,5 D	100	50	50	20,31	4,00	5,08	1296,775	64838,75	5000,0	12,968	4388,3	219416,7	10000,0	21,942	39,99	31,75	NOT OK	1,5995
40	3 D	120	60	60	21,95	4,00	5,49	1296,775	77806,50	7200,0	10,806	4388,3	263300,0	14400,0	18,285	34,58	31,75	NOT OK	1,3832
45	2 D	90	45	45	20,31	4,00	5,08	1296,775	58354,88	4050,0	14,409	4388,3	197475,0	8100,0	24,380	43,87	38,53	NOT OK	1,4459
45	2,5 D	112,5	56,25	56,25	22,17	4,00	5,54	1296,775	72943,59	6328,1	11,527	4388,3	246843,8	12656,3	19,504	36,57	38,53	OK	1,2055
45	3 D	135	67,5	67,5	24,25	4,00	6,06	1296,775	87532,31	9112,5	9,606	4388,3	296212,5	18225,0	16,253	31,92	38,53	OK	1,0522



Kontrol Beban Lateral Maksimum Tiang Pancang Grup (S-2)

(Tinjauan Terhadap Beban Tetap / Statis)

Data analisis struktur				
$P_v$	$M_x$	$M_y$	$H_x$	$H_y$
ton	ton-cm	ton-cm	ton	ton
230,0708	4388,3	1297	13,3105	40,451



Beban Pile-Cap (pola 2 tiang pancang dengan pile-cap segiempat)								Perhitungan jumlah tiang					
D (cm)	Syarat (2-3) D	S (cm)	B <sub>g</sub> (cm)	L <sub>g</sub> (cm)	h (cm)	Berat-volume beton (t/m <sup>3</sup> )	W <sub>pile-cap</sub> (ton)	H <sub>maks</sub> (ton)	H <sub>Total</sub> (ton)	Q <sub>u(tunggal)</sub> (ton)	Σ (tiang) (n)	Diambil	
35	2 D	70	70	140	90	2,4	2,40E-06	2,117	13,3105	15,43	26,67	0,58	2
35	2,5 D	87,5	70	158	90	2,4	2,40E-06	2,381	13,3105	15,69	31,10	0,50	2
35	3 D	105	70	175	90	2,4	2,40E-06	2,646	13,3105	15,96	38,10	0,42	2
40	2 D	80	80	160	90	2,4	2,40E-06	2,765	13,3105	16,08	26,67	0,60	2
40	2,5 D	100	80	180	90	2,4	2,40E-06	3,110	13,3105	16,42	31,10	0,53	2
40	3 D	120	80	200	90	2,4	2,40E-06	3,456	13,3105	16,77	38,10	0,44	2
45	2 D	90	90	180	90	2,4	2,40E-06	3,499	13,3105	16,81	26,67	0,63	2
45	2,5 D	112,5	90	203	90	2,4	2,40E-06	3,937	13,3105	17,25	31,10	0,55	2
45	3 D	135	90	225	90	2,4	2,40E-06	4,374	13,3105	17,68	38,10	0,46	2

2,00

Kontrol beban lateral maksimum akibat beban sementara (pola 2 tiang pancang)																			
D (cm)	Syarat (2-3) D	S (cm)	X <sub>1</sub> = X <sub>2</sub> (cm)	Y <sub>1</sub> = Y <sub>2</sub> (cm)	H <sub>Total</sub> (ton)	Σ (tiang) (n)	H <sub>Total</sub> / n (ton)	M <sub>v</sub> (ton-cm)	M <sub>v</sub> · (x) (ton-cm · cm)	Σ x <sup>2</sup> (cm <sup>2</sup> )	M <sub>v</sub> (x) / Σ x <sup>2</sup> (ton)	M <sub>v</sub> · (y) (ton-cm · cm)	Σ y <sup>2</sup> (cm <sup>2</sup> )	M <sub>v</sub> (y) / Σ y <sup>2</sup> (ton)	H <sub>maks</sub> (ton)	Q <sub>u(tunggal)</sub> (ton)	H <sub>maks</sub> < Q <sub>u(group)</sub>	Δ < 1,27 (cm)	
35	2 D	70	0	35	15,43	2	7,71	1296,775	0	0	0	4388,3	153591,7	4900,0	31,345	39,06	26,67	NOT OK	1,8599
35	2,5 D	87,5	0	43,75	15,69	2	7,85	1296,775	0	0	0	4388,3	191989,6	7656,3	25,076	32,92	31,10	NOT OK	1,3443
35	3 D	105	0	52,5	15,96	2	7,98	1296,775	0	0	0	4388,3	230387,5	11025,0	20,897	28,88	38,10	OK	0,9625
40	2 D	80	0	40	16,08	2	8,04	1296,775	0	0	0	4388,3	175533,4	6400,0	27,427	35,46	26,67	NOT OK	1,6888
40	2,5 D	100	0	50	16,42	2	8,21	1296,775	0	0	0	4388,3	219416,7	10000,0	21,942	30,15	31,10	OK	1,2312
40	3 D	120	0	60	16,77	2	8,38	1296,775	0	0	0	4388,3	263300,0	14400,0	18,285	26,67	38,10	OK	0,8889
45	2 D	90	0	45	16,81	2	8,40	1296,775	0	0	0	4388,3	197475,0	8100,0	24,380	32,78	26,67	NOT OK	1,5612
45	2,5 D	112,5	0	56,25	17,25	2	8,62	1296,775	0	0	0	4388,3	246843,8	12656,3	19,504	28,13	31,10	OK	1,1485
45	3 D	135	0	67,5	17,68	2	8,84	1296,775	0	0	0	4388,3	296212,5	18225,0	16,253	25,10	38,10	OK	0,8365

Beban Pile-Cap (pola 4 tiang pancang dengan pile-cap segiempat)								Perhitungan jumlah tiang					
D (cm)	Syarat (2-3) D	S (cm)	B <sub>g</sub> (cm)	L <sub>g</sub> (cm)	h (cm)	Berat-volume beton (t/m <sup>3</sup> )	W <sub>pile-cap</sub> (ton)	H <sub>maks</sub> (ton)	H <sub>Total</sub> (ton)	Q <sub>u(tunggal)</sub> (ton)	Σ (tiang) (n)	Diambil	
35	2 D	70	140	140	90	2,4	2,40E-06	4,234	13,3105	17,54	26,67	0,66	4
35	2,5 D	87,5	158	158	90	2,4	2,40E-06	5,358	13,3105	18,67	31,10	0,60	4
35	3 D	105	175	175	90	2,4	2,40E-06	6,615	13,3105	19,93	38,10	0,52	4
40	2 D	80	160	160	90	2,4	2,40E-06	5,530	13,3105	18,84	26,67	0,71	4
40	2,5 D	100	180	180	90	2,4	2,40E-06	6,998	13,3105	20,31	31,10	0,65	4
40	3 D	120	200	200	90	2,4	2,40E-06	8,640	13,3105	21,95	38,10	0,58	4
45	2 D	90	180	180	90	2,4	2,40E-06	6,998	13,3105	20,31	26,67	0,76	4
45	2,5 D	112,5	203	203	90	2,4	2,40E-06	8,857	13,3105	22,17	31,10	0,71	4
45	3 D	135	225	225	90	2,4	2,40E-06	10,935	13,3105	24,25	38,10	0,64	4

4,00

Kontrol beban lateral maksimum akibat beban sementara (pola 4 tiang pancang)																			
D (cm)	Syarat (2-3) D	S (cm)	X <sub>1</sub> = X <sub>2</sub> (cm)	Y <sub>1</sub> = Y <sub>2</sub> (cm)	H <sub>Total</sub> (ton)	Σ (tiang) (n)	H <sub>Total</sub> / n (ton)	M <sub>v</sub> (ton-cm)	M <sub>v</sub> · (x) (ton-cm · cm)	Σ x <sup>2</sup> (cm <sup>2</sup> )	M <sub>v</sub> (x) / Σ x <sup>2</sup> (ton)	M <sub>v</sub> · (y) (ton-cm · cm)	Σ y <sup>2</sup> (cm <sup>2</sup> )	M <sub>v</sub> (y) / Σ y <sup>2</sup> (ton)	H <sub>maks</sub> (ton)	Q <sub>u(tunggal)</sub> (ton)	H <sub>maks</sub> < Q <sub>u(group)</sub>	Δ < 1,27 (cm)	
35	2 D	70	35	35	17,54	4	4,39	1296,775	45387,13	4900,0	9,263	4388,3	153591,7	4900,0	31,345	44,99	26,67	NOT OK	2,1426
35	2,5 D	87,5	43,75	43,75	18,67	4	4,67	1296,775	56733,91	7656,3	7,410	4388,3	191989,6	7656,3	25,076	37,15	31,10	NOT OK	1,5171
35	3 D	105	52,5	52,5	19,93	4	4,98	1296,775	68080,69	11025,0	6,175	4388,3	230387,5	11025,0	20,897	32,05	38,10	OK	1,0684
40	2 D	80	40	40	18,84	4	4,71	1296,775	51871,00	6400,0	8,105	4388,3	175533,4	6400,0	27,427	40,24	26,67	NOT OK	1,9163
40	2,5 D	100	50	50	20,31	4	5,08	1296,775	64838,75	10000,0	6,484	4388,3	219416,7	10000,0	21,942	33,50	31,10	NOT OK	1,3680
40	3 D	120	60	60	21,95	4	5,49	1296,775	77806,50	14400,0	5,403	4388,3	263300,0	14400,0	18,285	29,18	38,10	OK	0,9725
45	2 D	90	45	45	20,31	4	5,08	1296,775	58354,88	8100,0	7,204	4388,3	197475,0	8100,0	24,380	36,66	26,67	NOT OK	1,7458
45	2,5 D	112,5	56,25	56,25	22,17	4	5,54	1296,775	72943,59	12656,3	5,763	4388,3	246843,8	12656,3	19,504	30,81	31,10	OK	1,2580
45	3 D	135	67,5	67,5	24,25	4	6,06	1296,775	87532,31	18225,0	4,803	4388,3	296212,5	18225,0	16,253	27,12	38,10	OK	0,9039

# **LAMPIRAN-14**

Perhitungan Stabilitas Daya Dukung Tiang Pancang  
Terhadap Beban Lateral Dinamis

### Kontrol Beban Maksimum Lateral Tiang Pancang Grup (BH-1)

(Tinjauan Terhadap Beban Dinamis / Sementara)

#### Data analisis struktur

P <sub>i</sub>		C <sub>i</sub>	H <sub>temp</sub>		c <sub>i</sub>	c <sub>s</sub>	H <sub>i</sub>	H <sub>2</sub>	M <sub>i</sub>	M <sub>2</sub>	H <sub>temp</sub>	H <sub>temp</sub>	M <sub>total</sub>	M <sub>total</sub>
kN	ton		kN	ton										
2300,71	230,071	0,0933	1,24186872	0,12419	19,073842	5,63642	13,31049	40,45098	409,4315622	120,9891075	13,43467687	40,57516687	665,68	349,69

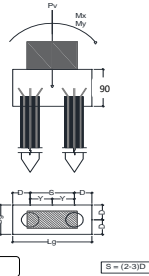
#### Beban Pile-Cap (pola 2 tiang pancang dengan pile-cap segiempat)

#### Perhitungan jumlah tiang

D (cm)	Syarat (2-3) D	S (cm)	B <sub>y</sub> (cm)	L <sub>y</sub> (cm)	h (cm)	Berat-volume beton (t/m <sup>3</sup> )	W <sub>pile-cap</sub> (ton)	H <sub>maks</sub> (ton)	H <sub>Total</sub> (ton)	Q <sub>ult</sub> (tunggal) (ton)	Σ <sub>(tingg)</sub> (n)	Diambil	Klasifikasi Tiang	
35	2 D	70	70	140	90	2,4	2,40E-06	2,117	40,58	42,69	24,69	1,73	2	Panjang
35	2,5 D	87,5	70	158	90	2,4	2,40E-06	2,381	40,58	42,96	24,69	1,74	2	Panjang
35	3 D	105	70	175	90	2,4	2,40E-06	2,646	40,58	43,22	24,69	1,75	2	Panjang
40	2 D	80	80	160	90	2,4	2,40E-06	2,765	40,58	43,34	31,75	1,37	2	Panjang
40	2,5 D	100	80	180	90	2,4	2,40E-06	3,110	40,58	43,69	31,75	1,38	2	Panjang
40	3 D	120	80	200	90	2,4	2,40E-06	3,456	40,58	44,03	31,75	1,39	2	Panjang
45	2 D	90	90	180	90	2,4	2,40E-06	3,499	40,58	44,07	38,53	1,14	2	Panjang
45	2,5 D	112,5	90	203	90	2,4	2,40E-06	3,937	40,58	44,51	38,53	1,16	2	Panjang
45	3 D	135	90	225	90	2,4	2,40E-06	4,374	40,58	44,95	38,53	1,17	2	Panjang

2,00

#### Konfigurasi tiang pancang



#### Kontrol beban lateral maksimum akibat beban sementara (pola 2 tiang pancang)

D (cm)	Syarat (2-3) D	S (cm)	X <sub>1</sub> = X <sub>2</sub> (cm)	Y <sub>1</sub> = Y <sub>2</sub> (cm)	H <sub>Total</sub> (ton)	Σ <sub>(tingg)</sub> (n)	H <sub>Total</sub> / n (ton)	M <sub>i</sub> (ton-cm)	M <sub>i</sub> (x) (ton-cm . cm)	Σ x <sup>2</sup> (cm <sup>2</sup> )	M <sub>i</sub> (x) / Σx <sup>2</sup> (ton)	M <sub>i</sub> (y) (ton-cm . cm)	Σ y <sup>2</sup> (cm <sup>2</sup> )	M <sub>i</sub> (y) / Σy <sup>2</sup> (ton)	H <sub>maks</sub> 1tiang (ton)	Q(tunggal) (ton)	H <sub>maks</sub> < Q(tunggal) (ton)	Δ < 1,27 (cm)	
35	2 D	70	0	35	42,69	2,00	21,35	349,69	0,00	0,0	0,000	665,7	23298,9	2450,0	9,5	30,86	24,69	NOT OK	1,5869
35	2,5 D	87,5	0	43,75	42,96	2,00	21,48	349,69	0,00	0,0	0,000	665,7	29123,6	3828,1	7,6	29,09	24,69	NOT OK	1,4959
35	3 D	105	0	52,5	43,22	2,00	21,61	349,69	0,00	0,0	0,000	665,7	34948,3	5512,5	6,3	27,95	24,69	NOT OK	1,4374
40	2 D	80	0	40	43,34	2,00	21,67	349,69	0,00	0,0	0,000	665,7	26627,3	3200,0	8,3	29,99	31,75	OK	1,1996
40	2,5 D	100	0	50	43,69	2,00	21,84	349,69	0,00	0,0	0,000	665,7	33284,1	5000,0	6,7	28,50	31,75	OK	1,1400
40	3 D	120	0	60	44,03	2,00	22,02	349,69	0,00	0,0	0,000	665,7	39940,9	7200,0	5,5	27,56	31,75	OK	1,1025
45	2 D	90	0	45	44,07	2,00	22,04	349,69	0,00	0,0	0,000	665,7	29955,7	4050,0	7,4	29,43	38,53	OK	0,9702
45	2,5 D	112,5	0	56,25	44,51	2,00	22,26	349,69	0,00	0,0	0,000	665,7	37444,6	6328,1	5,9	28,17	38,53	OK	0,9287
45	3 D	135	0	67,5	44,95	2,00	22,47	349,69	0,00	0,0	0,000	665,7	44933,6	9112,5	4,9	27,41	38,53	OK	0,9034

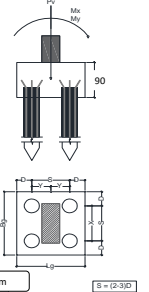
#### Beban Pile-Cap (pola 4 tiang pancang dengan pile-cap segiempat)

#### Perhitungan jumlah tiang

D (cm)	Syarat (2-3) D	S (cm)	B <sub>y</sub> (cm)	L <sub>y</sub> (cm)	h (cm)	Berat-volume beton (t/m <sup>3</sup> )	W <sub>pile-cap</sub> (ton)	H <sub>maks</sub> (ton)	H <sub>Total</sub> (ton)	Q <sub>ult</sub> (tunggal) (ton)	Σ <sub>(tingg)</sub> (n)	Diambil	Klasifikasi Tiang	
35	2 D	70	140	140	90	2,4	2,40E-06	4,234	40,58	44,81	24,69	1,81	4	Panjang
35	2,5 D	87,5	158	158	90	2,4	2,40E-06	5,358	40,58	45,93	24,69	1,86	4	Panjang
35	3 D	105	175	175	90	2,4	2,40E-06	6,615	40,58	47,19	24,69	1,91	4	Panjang
40	2 D	80	160	160	90	2,4	2,40E-06	5,530	40,58	46,10	31,75	1,45	4	Panjang
40	2,5 D	100	180	180	90	2,4	2,40E-06	6,998	40,58	47,57	31,75	1,50	4	Panjang
40	3 D	120	200	200	90	2,4	2,40E-06	8,640	40,58	49,22	31,75	1,55	4	Panjang
45	2 D	90	180	180	90	2,4	2,40E-06	6,998	40,58	47,57	38,53	1,23	4	Panjang
45	2,5 D	112,5	203	203	90	2,4	2,40E-06	8,857	40,58	49,43	38,53	1,28	4	Panjang
45	3 D	135	225	225	90	2,4	2,40E-06	10,935	40,58	51,51	38,53	1,34	4	Panjang

4,00

#### Konfigurasi tiang pancang



#### Kontrol beban lateral maksimum akibat beban sementara (pola 4 tiang pancang)

D (cm)	Syarat (2-3) D	S (cm)	X <sub>1</sub> = X <sub>2</sub> (cm)	Y <sub>1</sub> = Y <sub>2</sub> (cm)	H <sub>Total</sub> (ton)	Σ <sub>(tingg)</sub> (n)	H <sub>Total</sub> / n (ton)	M <sub>i</sub> (ton-cm)	M <sub>i</sub> (x) (ton-cm . cm)	Σ x <sup>2</sup> (cm <sup>2</sup> )	M <sub>i</sub> (x) / Σx <sup>2</sup> (ton)	M <sub>i</sub> (y) (ton-cm . cm)	Σ y <sup>2</sup> (cm <sup>2</sup> )	M <sub>i</sub> (y) / Σy <sup>2</sup> (ton)	H <sub>maks</sub> 1tiang (ton)	Q(tunggal) (ton)	H <sub>maks</sub> < Q(tunggal) (ton)	Δ < 1,27 (cm)	
35	2 D	80,00	40	40	44,81	4,00	11,20	349,69	13987,51	6400,0	2,186	665,7	26627,3	6400,0	4,161	17,55	24,69	OK	0,9025
35	2,5 D	100,00	50	50	45,93	4,00	11,48	349,69	17484,38	9000,0	3,497	665,7	33284,1	10000,0	3,328	18,31	24,69	OK	0,9416
35	3 D	120,00	60	60	47,19	4,00	11,80	349,69	20981,26	12000,0	2,914	665,7	39940,9	14400,0	2,774	17,49	24,69	OK	0,8992
40	2 D	100,00	50	50	46,10	4,00	11,53	349,69	17484,38	9000,0	3,497	665,7	33284,1	10000,0	3,328	18,35	31,75	OK	0,7341
40	2,5 D	125,00	62,5	62,5	47,57	4,00	11,89	349,69	21855,48	12000,0	2,798	665,7	41605,2	15625,0	2,663	17,35	31,75	OK	0,6941
40	3 D	150,00	75	75	49,22	4,00	12,30	349,69	26226,58	11250,0	2,331	665,7	49926,2	22500,0	2,219	16,85	31,75	OK	0,6742
45	2 D	120,00	60	60	47,57	4,00	11,89	349,69	20981,26	12000,0	2,914	665,7	39940,9	14400,0	2,774	17,58	38,53	OK	0,5795
45	2,5 D	150,00	75	75	49,43	4,00	12,36	349,69	26226,58	11250,0	2,331	665,7	49926,2	22500,0	2,219	16,91	38,53	OK	0,5573
45	3 D	180,00	90	90	51,51	4,00	12,88	349,69	31471,89	16200,0	1,943	665,7	59111,4	32400,0	1,849	16,67	38,53	OK	0,5495

Kontrol Beban Maksimum Lateral Tiang Pancang Grup (S-2)

(Tinjauan Terhadap Beban Dinamis / Sementara)

Data analisis struktur AS 1 - B

P <sub>v</sub> ton	C <sub>s</sub>	H <sub>tempa</sub>		e <sub>x</sub> cm	e <sub>y</sub> cm	H <sub>x</sub> ton	H <sub>y</sub> ton	M <sub>x</sub> ton-cm	M <sub>y</sub> ton-cm	H <sub>v(tempa)</sub> ton	H <sub>y(tempa)</sub> ton	M <sub>total</sub> ton-cm	M <sub>ytotal</sub> ton-cm
		kN	ton										
230,0708	0,0933	1,24	0,124	19,07	5,64	13,3105	40,451	409,432	120,99	13,435	40,58	663,31	349,688

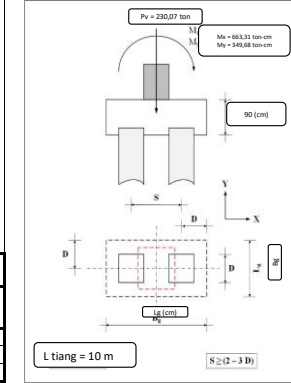
Beban Pile-Cap (pola 2 tiang pancang dengan pile-cap segiempat)

Perhitungan jumlah tiang

B (cm)	Syarat (2-3) D	S (cm)	B <sub>g</sub> (cm)	L <sub>g</sub> (cm)	h (cm)	Berat-volume beton (t/m <sup>3</sup> )	W <sub>pile-cap</sub> (ton/cm <sup>3</sup> )	H <sub>(maks)</sub> (ton)	H <sub>Total</sub> (ton)	Q <sub>g(tunggal)</sub> (ton)	Σ <sub>(tiang)</sub> (n)	Diambil	Klasifikasi Tiang
35	2 D	70	70	140	90	2,4	2,40E-06	2,117	40,58	26,67	1,60	2	Panjang
35	2,5 D	87,5	70	158	90	2,4	2,40E-06	2,381	40,58	42,96	31,10	2	Panjang
35	3 D	105	70	175	90	2,4	2,40E-06	2,646	40,58	43,22	38,10	2	Panjang
40	2 D	80	80	160	90	2,4	2,40E-06	2,765	40,58	43,34	26,67	2	Panjang
40	2,5 D	100	80	180	90	2,4	2,40E-06	3,110	40,58	43,69	31,10	2	Panjang
40	3 D	120	80	200	90	2,4	2,40E-06	3,456	40,58	44,03	38,10	2	Panjang
45	2 D	90	90	180	90	2,4	2,40E-06	3,499	40,58	44,07	26,67	2	Panjang
45	2,5 D	112,5	90	203	90	2,4	2,40E-06	3,937	40,58	44,51	31,10	2	Panjang
45	3 D	135	90	225	90	2,4	2,40E-06	4,374	40,58	44,95	38,10	2	Panjang

2,00

Konfigurasi tiang pancang



Kontrol beban lateral maksimum akibat beban sementara (pola 2 tiang pancang)

B (cm)	Syarat (2-3) D	S (cm)	X <sub>1</sub> = X <sub>2</sub> (cm)	Y <sub>1</sub> = Y <sub>2</sub> (cm)	H <sub>Total</sub> (ton)	Σ <sub>(tiang)</sub> (n)	H <sub>total</sub> / n (ton)	M <sub>x</sub> (ton-cm)	M <sub>y</sub> (x) (ton-cm . cm)	Σ x <sup>2</sup> (cm <sup>2</sup> )	M <sub>x</sub> (x) / Σx <sup>2</sup> (ton)	M <sub>x</sub> (ton-cm . cm)	M <sub>x</sub> (y) (ton-cm . cm)	Σ y <sup>2</sup> (cm <sup>2</sup> )	M <sub>x</sub> (y) / Σy <sup>2</sup> (ton)	H <sub>maks</sub> (ton)	Q <sub>g(tunggal)</sub> (ton)	H <sub>maks</sub> < Q <sub>g(grup)</sub>	Δ < 1,27 (cm)
35	2 D	70	0	35	42,69	2	21,35	120,99	0,00	0,00	0,000	409,4	14330,1	2450,0	5,8	27,20	26,67	NOT OK	1,2950
35	2,5 D	87,5	0	43,75	42,96	2	21,48	120,99	0,00	0,00	0,000	409,4	17912,6	3828,1	4,7	26,16	31,10	OK	1,0681
35	3 D	105	0	52,5	43,22	2	21,61	120,99	0,00	0,00	0,000	409,4	21495,2	5512,5	3,9	25,51	38,10	OK	0,8503
40	2 D	80	0	40	43,34	2	21,67	120,99	0,00	0,00	0,000	409,4	16377,3	3200,0	5,1	26,79	26,67	NOT OK	1,2756
40	2,5 D	100	0	50	43,69	2	21,84	120,99	0,00	0,00	0,000	409,4	20471,6	5000,0	4,1	25,94	31,10	OK	1,0591
40	3 D	120	0	60	44,03	2	22,02	120,99	0,00	0,00	0,000	409,4	24565,9	7200,0	3,4	25,43	38,10	OK	0,8476
45	2 D	90	0	45	44,07	2	22,04	120,99	0,00	0,00	0,000	409,4	18424,4	4050,0	4,5	26,59	26,67	OK	1,2660
45	2,5 D	112,5	0	56,25	44,51	2	22,26	120,99	0,00	0,00	0,000	409,4	23030,5	6328,1	3,6	25,90	31,10	OK	1,0574
45	3 D	135	0	67,5	44,95	2	22,47	120,99	0,00	0,00	0,000	409,4	27636,7	9112,5	3,0	25,51	38,10	OK	0,8502

Beban Pile-Cap (pola 4 tiang pancang dengan pile-cap segiempat)

Perhitungan jumlah tiang

B (cm)	Syarat (2-3) D	S (cm)	B <sub>g</sub> (cm)	L <sub>g</sub> (cm)	h (cm)	Berat-volume beton (t/m <sup>3</sup> )	W <sub>pile-cap</sub> (ton/cm <sup>3</sup> )	H <sub>(maks)</sub> (ton)	H <sub>Total</sub> (ton)	Q <sub>g(tunggal)</sub> (ton)	Σ <sub>(tiang)</sub> (n)	Diambil	Klasifikasi Tiang
35	2 D	70	140	140	90	2,4	2,40E-06	4,234	40,58	26,67	1,68	4	Panjang
35	2,5 D	87,5	158	158	90	2,4	2,40E-06	5,358	40,58	45,93	31,10	4	Panjang
35	3 D	105	175	175	90	2,4	2,40E-06	6,615	40,58	47,19	38,10	4	Panjang
40	2 D	80	160	160	90	2,4	2,40E-06	5,530	40,58	46,10	26,67	4	Panjang
40	2,5 D	100	180	180	90	2,4	2,40E-06	6,998	40,58	47,57	31,10	4	Panjang
40	3 D	120	200	200	90	2,4	2,40E-06	8,640	40,58	49,22	38,10	4	Panjang
45	2 D	90	180	180	90	2,4	2,40E-06	6,998	40,58	47,57	26,67	4	Panjang
45	2,5 D	112,5	203	203	90	2,4	2,40E-06	8,857	40,58	49,43	31,10	4	Panjang
45	3 D	135	225	225	90	2,4	2,40E-06	10,935	40,58	51,51	38,10	4	Panjang

4,00

Kontrol beban lateral maksimum akibat beban sementara (pola 4 tiang pancang)

B (cm)	Syarat (2-3) D	S (cm)	X <sub>1</sub> = X <sub>2</sub> (cm)	Y <sub>1</sub> = Y <sub>2</sub> (cm)	H <sub>Total</sub> (ton)	Σ <sub>(tiang)</sub> (n)	H <sub>total</sub> / n (ton)	M <sub>x</sub> (ton-cm)	M <sub>y</sub> (x) (ton-cm . cm)	Σ x <sup>2</sup> (cm <sup>2</sup> )	M <sub>x</sub> (x) / Σx <sup>2</sup> (ton)	M <sub>x</sub> (ton-cm . cm)	M <sub>x</sub> (y) (ton-cm . cm)	Σ y <sup>2</sup> (cm <sup>2</sup> )	M <sub>x</sub> (y) / Σy <sup>2</sup> (ton)	H <sub>maks</sub> (ton)	Q <sub>g(tunggal)</sub> (ton)	H <sub>maks</sub> < Q <sub>g(grup)</sub>	Δ < 1,27 (cm)
35	2 D	80,00	40	40	44,81	4	11,20	120,99	4839,57	6400,0	0,756	409,4	16377,3	6400,0	2,559	14,52	26,67	OK	0,6913
35	2,5 D	100,00	50	50	45,93	4	11,48	120,99	6049,46	10000,0	0,605	409,4	20471,6	10000,0	2,047	14,14	31,10	OK	0,5772
35	3 D	120,00	60	60	47,19	4	11,80	120,99	7259,35	14400,0	0,504	409,4	24565,9	14400,0	1,706	14,01	38,10	OK	0,4669
40	2 D	100,00	50	50	46,10	4	11,53	120,99	6049,46	10000,0	0,605	409,4	20471,6	10000,0	2,047	14,18	26,67	OK	0,6752
40	2,5 D	125,00	62,5	62,5	47,57	4	11,89	120,99	7561,83	15625,0	0,484	409,4	25589,5	15625,0	1,638	14,02	31,10	OK	0,5723
40	3 D	150,00	75	75	49,22	4	12,30	120,99	9074,19	22500,0	0,403	409,4	30707,4	22500,0	1,365	14,07	38,10	OK	0,4691
45	2 D	120,00	60	60	47,57	4	11,89	120,99	7259,35	14400,0	0,504	409,4	24565,9	14400,0	1,706	14,10	26,67	OK	0,6716
45	2,5 D	150,00	75	75	49,43	4	12,36	120,99	9074,19	22500,0	0,403	409,4	30707,4	22500,0	1,365	14,13	31,10	OK	0,5768
45	3 D	180,00	90	90	51,51	4	12,88	120,99	10889,03	32400,0	0,336	409,4	36848,9	32400,0	1,137	14,35	38,10	OK	0,4784

# **LAMPIRAN-15**

Perhitungan Penurunan Elastis Tiang Pancang Tunggal



**Perhitungan Penurunan Elastis Tiang Pancang Bujursangkar Tunggal Berdasarkan Data SPT (BH-1)**

**(Dengan Metode Das dan Vesic)**

Pondasi Tiang	D	L	q <sub>p</sub>	A <sub>p</sub>	Q <sub>wp</sub>	f <sub>s(tempong)</sub>	f <sub>s(pasir)</sub>	A <sub>s</sub>	Q <sub>ws</sub>	ξ	E <sub>p</sub>	S <sub>e(t)</sub>		q <sub>wp</sub>	E <sub>s</sub>	μ <sub>s</sub>	I <sub>wp</sub>
	(cm)	(cm)	(kg)	(cm <sup>2</sup> )	(kg)	(kg/cm <sup>2</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )	(cm <sup>2</sup> )	(kg)		(kg/cm <sup>2</sup> )	(cm)	(mm)	(kg/cm <sup>2</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )		
Beton bertulang	35	300	23,50	1225	9594,06	0,84		42.000	7035,00	0,59	2,4E+05	0,014	0,140	7,83	250	0,45	0,85
	40	300	23,50	1600	12531,02	0,84		48.000	8040,00	0,59	2,4E+05	0,013	0,135	7,83	250	0,45	0,85
	45	300	13,92	2025	9398,27	0,84		54.000	9045,00	0,59	2,4E+05	0,009	0,091	4,64	250	0,45	0,85
Beton bertulang	35	400	27,11	1225	11069,64	0,84		56.000	9380,00	0,59	2,4E+05	0,023	0,225	9,04	280	0,45	0,85
	40	400	27,11	1600	14458,31	0,84		64.000	10720,00	0,59	2,4E+05	0,022	0,216	9,04	280	0,45	0,85
	45	400	27,11	2025	18298,79	0,84		72.000	12060,00	0,59	2,4E+05	0,021	0,209	9,04	280	0,45	0,85
Beton bertulang	35	500	31,88	1225	13017,61	0,84		70.000	11725,00	0,59	2,4E+05	0,034	0,338	10,63	300	0,45	0,85
	40	500	31,88	1600	17002,59	0,84		80.000	13400,00	0,59	2,4E+05	0,032	0,323	10,63	300	0,45	0,85
	45	500	27,11	2025	18298,79	0,84		90.000	15075,00	0,59	2,4E+05	0,028	0,279	9,04	300	0,45	0,85
Beton bertulang	35	600	38,99	1225	15922,00	0,84		84.000	14070,00	0,59	2,4E+05	0,049	0,493	13,00	350	0,45	0,85
	40	600	38,99	1600	20796,08	0,84		96.000	16080,00	0,59	2,4E+05	0,047	0,472	13,00	350	0,45	0,85
	45	600	38,99	2025	26320,03	0,84		108.000	18090,00	0,59	2,4E+05	0,046	0,456	13,00	350	0,45	0,85
Beton bertulang	35	700	38,99	1225	15922,00	0,84		98.000	16415,00	0,59	2,4E+05	0,061	0,608	13,00	400	0,45	0,85
	40	700	38,99	1600	20796,08	0,84		112.000	18760,00	0,59	2,4E+05	0,058	0,579	13,00	400	0,45	0,85
	45	700	35,80	2025	24166,88	0,84		126.000	21105,00	0,59	2,4E+05	0,053	0,526	11,93	400	0,45	0,85
Beton bertulang	35	800	34,40	1225	14047,64	0,84		112.000	18760,00	0,59	2,4E+05	0,068	0,681	11,47	430	0,45	0,85
	40	800	34,40	1600	18347,94	0,84		128.000	21440,00	0,59	2,4E+05	0,064	0,644	11,47	430	0,45	0,85
	45	800	34,40	2025	23221,61	0,84		144.000	24120,00	0,59	2,4E+05	0,061	0,615	11,47	430	0,45	0,85
Beton bertulang	35	900	34,44	1225	14061,06	0,84		126.000	21105,00	0,59	2,4E+05	0,081	0,808	11,48	500	0,45	0,85
	40	900	34,44	1600	18365,47	0,84		144.000	24120,00	0,59	2,4E+05	0,076	0,761	11,48	500	0,45	0,85
	45	900	34,40	2025	23221,61	0,84		162.000	27135,00	0,59	2,4E+05	0,072	0,724	11,47	500	0,45	0,85
Beton bertulang	35	1000	35,93	1225	14673,02	1,41		140.000	39471,60	0,59	2,4E+05	0,128	1,284	11,98	550	0,45	0,85
	40	1000	35,93	1600	19164,77	1,41		160.000	45110,40	0,59	2,4E+05	0,119	1,186	11,98	550	0,45	0,85
	45	1000	35,93	2025	24255,41	1,41		180.000	50749,20	0,59	2,4E+05	0,111	1,110	11,98	550	0,45	0,85
Beton bertulang	35	1100	32,08	1225	13097,94	1,41		154.000	43418,76	0,59	2,4E+05	0,144	1,440	10,69	600	0,45	0,85
	40	1100	32,08	1600	17107,51	1,41		176.000	49621,44	0,59	2,4E+05	0,132	1,322	10,69	600	0,45	0,85
	45	1100	35,93	2025	24255,41	1,41		198.000	55824,12	0,59	2,4E+05	0,129	1,288	11,98	600	0,45	0,85
Beton bertulang	35	1200	29,54	1225	12062,75	1,41		168.000	47365,92	0,59	2,4E+05	0,162	1,623	9,85	640	0,45	0,85
	40	1200	29,54	1600	15755,43	1,41		192.000	54132,48	0,59	2,4E+05	0,148	1,482	9,85	640	0,45	0,85
	45	1200	29,54	2025	19940,47	1,41		216.000	60899,04	0,59	2,4E+05	0,137	1,372	9,85	640	0,45	0,85
Beton bertulang	35	1300	42,27	1225	17259,55	1,41		182.000	51313,08	0,59	2,4E+05	0,209	2,091	14,09	680	0,45	0,85
	40	1300	42,27	1600	22543,09	1,41		208.000	58643,52	0,59	2,4E+05	0,192	1,925	14,09	680	0,45	0,85
	45	1300	39,39	2025	26587,29	1,41		234.000	65973,96	0,59	2,4E+05	0,174	1,744	13,13	680	0,45	0,85
Beton bertulang	35	1400	49,08	1225	20039,46	1,79		196.000	70218,72	0,59	2,4E+05	0,291	2,910	16,36	750	0,45	0,85
	40	1400	49,08	1600	26173,98	1,79		224.000	80249,97	0,59	2,4E+05	0,267	2,666	16,36	750	0,45	0,85
	45	1400	49,08	2025	33126,45	1,79		252.000	90281,22	0,59	2,4E+05	0,248	2,476	16,36	750	0,45	0,85
Beton bertulang	35	1500	47,66	1225	19461,22	1,79		210.000	75234,35	0,59	2,4E+05	0,324	3,238	15,89	800	0,45	0,85
	40	1500	47,66	1600	25418,73	1,79		240.000	85982,11	0,59	2,4E+05	0,296	2,958	15,89	800	0,45	0,85
	45	1500	49,08	2025	33126,45	1,79		270.000	96729,88	0,59	2,4E+05	0,277	2,769	16,36	800	0,45	0,85

**Perhitungan Penurunan Elastis Tiang Pancang Bujursangkar Tunggal Berdasarkan Data SPT (BH-1)**  
**(Dengan Metode Das dan Vesic)**

S <sub>e(2)</sub> (Das)		q <sub>p</sub>	C <sub>p</sub>	S <sub>e(2)</sub> (Vesic)		S <sub>e(2)</sub> (Diambil)		I <sub>ws</sub>	p (cm)	S <sub>e(3)</sub> (Das)		C <sub>s</sub>	S <sub>e(3)</sub> (Vesic)		S <sub>e(3)</sub> (Diambil)		S <sub>e(total)</sub>	
(cm)	(mm)	(kg/cm <sup>2</sup> )		(cm)	(mm)	(cm)	(mm)			(cm)	(mm)		(cm)	(mm)	(cm)	(mm)	(cm)	(mm)
0,743	7,433	23,50	0,025	0,29	2,92	0,74	7,43	3,02	140,00	0,06	0,57	0,94	0,94	9,40	0,94	9,40	1,70	16,97
0,849	8,494	23,50	0,025	0,33	3,33	0,85	8,49	2,96	160,00	0,06	0,63	0,94	1,07	10,73	1,07	10,73	1,94	19,36
0,566	5,663	13,92	0,025	0,38	3,75	0,57	5,66	2,90	180,00	0,07	0,70	0,94	2,04	20,36	2,04	20,36	2,61	26,12
0,766	7,657	27,11	0,025	0,29	2,92	0,77	7,66	3,18	140,00	0,05	0,53	0,94	0,82	8,16	0,82	8,16	1,60	16,04
0,875	8,751	27,11	0,025	0,33	3,33	0,88	8,75	3,11	160,00	0,06	0,59	0,94	0,93	9,32	0,93	9,32	1,83	18,29
0,984	9,845	27,11	0,025	0,38	3,75	0,98	9,84	3,04	180,00	0,07	0,65	0,94	1,05	10,48	1,05	10,48	2,05	20,53
0,840	8,404	31,88	0,025	0,29	2,92	0,84	8,40	3,32	140,00	0,05	0,52	0,95	0,70	6,95	0,70	6,95	1,57	15,69
0,960	9,605	31,88	0,025	0,33	3,33	0,96	9,60	3,24	160,00	0,06	0,58	0,94	0,79	7,94	0,79	7,94	1,79	17,87
0,919	9,188	27,11	0,025	0,38	3,75	0,92	9,19	3,17	180,00	0,06	0,63	0,94	1,05	10,49	1,05	10,49	2,00	19,96
0,881	8,811	38,99	0,025	0,29	2,92	0,88	8,81	3,45	140,00	0,05	0,46	0,95	0,57	5,69	0,57	5,69	1,50	15,00
1,007	10,069	38,99	0,025	0,33	3,33	1,01	10,07	3,36	160,00	0,05	0,51	0,95	0,65	6,50	0,65	6,50	1,70	17,04
1,133	11,328	38,99	0,025	0,38	3,75	1,13	11,33	3,28	180,00	0,06	0,56	0,94	0,73	7,30	0,73	7,30	1,91	19,09
0,771	7,709	38,99	0,025	0,29	2,92	0,77	7,71	3,57	140,00	0,04	0,42	0,95	0,57	5,70	0,57	5,70	1,40	14,02
0,881	8,811	38,99	0,025	0,33	3,33	0,88	8,81	3,46	160,00	0,05	0,46	0,95	0,65	6,51	0,65	6,51	1,59	15,90
0,910	9,101	35,80	0,025	0,38	3,75	0,91	9,10	3,38	180,00	0,05	0,51	0,95	0,80	7,96	0,80	7,96	1,76	17,59
0,633	6,327	34,40	0,025	0,29	2,92	0,63	6,33	3,67	140,00	0,04	0,40	0,95	0,65	6,47	0,65	6,47	1,35	13,48
0,723	7,231	34,40	0,025	0,33	3,33	0,72	7,23	3,57	160,00	0,04	0,44	0,95	0,74	7,38	0,74	7,38	1,53	15,26
0,814	8,135	34,40	0,025	0,38	3,75	0,81	8,14	3,48	180,00	0,05	0,49	0,95	0,83	8,30	0,83	8,30	1,70	17,05
0,545	5,447	34,44	0,025	0,29	2,92	0,54	5,45	3,77	140,00	0,04	0,35	0,95	0,65	6,47	0,65	6,47	1,27	12,73
0,622	6,225	34,44	0,025	0,33	3,33	0,62	6,22	3,66	160,00	0,04	0,39	0,95	0,74	7,39	0,74	7,39	1,44	14,37
0,700	6,996	34,40	0,025	0,38	3,75	0,70	7,00	3,57	180,00	0,04	0,43	0,95	0,83	8,31	0,83	8,31	1,60	16,03
0,517	5,167	35,93	0,025	0,29	2,92	0,52	5,17	3,87	140,00	0,06	0,55	0,95	1,05	10,45	1,05	10,45	1,69	16,90
0,591	5,905	35,93	0,025	0,33	3,33	0,59	5,91	3,75	160,00	0,06	0,61	0,95	1,19	11,93	1,19	11,93	1,90	19,02
0,664	6,643	35,93	0,025	0,38	3,75	0,66	6,64	3,65	180,00	0,07	0,67	0,95	1,34	13,40	1,34	13,40	2,12	21,15
0,423	4,228	32,08	0,03	0,35	3,50	0,42	4,23	3,96	140,00	0,05	0,52	0,96	1,18	11,78	1,18	11,78	1,74	17,44
0,483	4,832	32,08	0,03	0,40	4,00	0,48	4,83	3,84	160,00	0,06	0,57	0,96	1,34	13,43	1,34	13,43	1,96	19,59
0,609	6,090	35,93	0,03	0,45	4,50	0,61	6,09	3,73	180,00	0,06	0,63	0,95	1,35	13,47	1,35	13,47	2,08	20,85
0,365	3,650	29,54	0,035	0,41	4,08	0,41	4,08	4,05	140,00	0,05	0,50	0,96	1,29	12,86	1,29	12,86	1,86	18,57
0,417	4,172	29,54	0,035	0,47	4,67	0,47	4,67	3,92	160,00	0,06	0,55	0,96	1,47	14,67	1,47	14,67	2,08	20,82
0,469	4,693	29,54	0,035	0,53	5,25	0,53	5,25	3,81	180,00	0,06	0,60	0,96	1,65	16,47	1,65	16,47	2,31	23,10
0,492	4,916	42,27	0,035	0,41	4,08	0,49	4,92	4,13	140,00	0,05	0,48	0,96	0,90	9,00	0,90	9,00	1,60	16,01
0,562	5,618	42,27	0,035	0,47	4,67	0,56	5,62	4,00	160,00	0,05	0,53	0,96	1,03	10,27	1,03	10,27	1,78	17,81
0,589	5,890	39,39	0,035	0,53	5,25	0,59	5,89	3,88	180,00	0,06	0,58	0,96	1,24	12,37	1,24	12,37	2,00	20,00
0,517	5,175	49,08	0,040	0,47	4,67	0,52	5,17	4,21	140,00	0,06	0,56	0,97	0,99	9,92	0,99	9,92	1,80	18,00
0,591	5,914	49,08	0,040	0,53	5,33	0,59	5,91	4,07	160,00	0,06	0,62	0,97	1,13	11,30	1,13	11,30	1,99	19,88
0,665	6,654	49,08	0,040	0,60	6,00	0,67	6,65	3,95	180,00	0,07	0,68	0,97	1,27	12,69	1,27	12,69	2,18	21,82
0,471	4,712	47,66	0,040	0,47	4,67	0,47	4,71	4,29	140,00	0,05	0,54	0,97	1,02	10,23	1,02	10,23	1,82	18,18
0,538	5,385	47,66	0,040	0,53	5,33	0,54	5,38	4,14	160,00	0,06	0,59	0,97	1,17	11,66	1,17	11,66	2,00	20,00
0,624	6,238	49,08	0,040	0,60	6,00	0,62	6,24	4,02	180,00	0,06	0,65	0,97	1,27	12,71	1,27	12,71	2,17	21,71

**Perhitungan Penurunan Elastis Tiang Pancang Bujursangkar Tunggal Berdasarkan Data CPT (S-1)**

**(Dengan Metode Das dan Vesic)**

Pondasi Tiang	s=B	L	q <sub>p</sub>	A <sub>p</sub>	Q <sub>wp</sub>	f <sub>s(lanau)</sub>	f <sub>s(pasir)</sub>	A <sub>s</sub>	Q <sub>ws</sub>	ξ	E <sub>p</sub>	S <sub>e(t)</sub>		q <sub>wp</sub>	E <sub>s</sub>	μ <sub>s</sub>	I <sub>wp</sub>
	(cm)	(cm)	(kg)	(cm <sup>2</sup> )	(kg)	(kg/cm <sup>2</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )	(cm <sup>2</sup> )	(kg)		(kg/cm <sup>2</sup> )	(cm)	(mm)	(kg/cm <sup>2</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )		
Beton bertulang	35	300	25,92	1225	10585,56	0,96		42000	8032,50	0,585	2,4E+05	0,016	0,156	8,64	20	0,30	0,85
	40	300	26,83	2025	18108,48	0,96		48000	9180,00	0,585	2,4E+05	0,014	0,145	8,94	20	0,30	0,85
	45	300	26,39	2025	17812,50	0,96		54000	10327,50	0,585	2,4E+05	0,015	0,147	8,80	20	0,30	0,85
Beton bertulang	35	400	31,31	1225	12785,94	0,99		56000	11093,33	0,585	2,4E+05	0,026	0,262	10,44	50	0,31	0,85
	40	400	30,86	1600	16457,14	0,99		64000	12678,10	0,585	2,4E+05	0,025	0,249	10,29	50	0,31	0,85
	45	400	25,80	2025	17412,50	0,99		72000	14262,86	0,585	2,4E+05	0,021	0,212	8,60	50	0,31	0,85
Beton bertulang	35	500	31,50	1225	12862,50	0,99		70000	13892,31	0,585	2,4E+05	0,036	0,357	10,50	80	0,32	0,85
	40	500	32,10	1600	17119,05	0,99		80000	15876,92	0,585	2,4E+05	0,034	0,344	10,70	80	0,32	0,85
	45	500	33,28	2025	22462,50	0,99		90000	17861,54	0,585	2,4E+05	0,034	0,339	11,09	80	0,32	0,85
Beton bertulang	35	600	34,79	1225	14204,17	0,99		84000	16691,61	0,585	2,4E+05	0,049	0,489	11,60	110	0,33	0,85
	40	600	34,92	1600	18622,22	0,99		96000	19076,13	0,585	2,4E+05	0,047	0,465	11,64	110	0,33	0,85
	45	600	35,02	2025	23637,50	0,99		108000	21460,65	0,585	2,4E+05	0,045	0,447	11,67	110	0,33	0,85
Beton bertulang	35	700	34,93	1225	14262,50	0,99		98000	19491,11	0,585	2,4E+05	0,061	0,611	11,64	140	0,33	0,85
	40	700	35,99	1600	19193,65	0,99		112000	22275,56	0,585	2,4E+05	0,059	0,587	12,00	140	0,33	0,85
	45	700	35,28	2025	23812,50	0,99		126000	25060,00	0,585	2,4E+05	0,055	0,554	11,76	140	0,33	0,85
Beton bertulang	35	800	36,43	1225	14875,00	1,00		112000	22290,73	0,585	2,4E+05	0,076	0,760	12,14	160	0,34	0,85
	40	800	45,46	1600	24246,03	1,00		128000	25475,12	0,585	2,4E+05	0,082	0,816	15,15	160	0,34	0,85
	45	800	37,33	2025	25200,00	1,00		144000	28659,51	0,585	2,4E+05	0,069	0,691	12,44	160	0,34	0,85
Beton bertulang	35	900	65,36	1225	26687,50	1,00		126000	25090,43	0,585	2,4E+05	0,127	1,266	21,79	180	0,34	0,85
	40	900	44,13	1600	23536,51	1,00		144000	28674,78	0,585	2,4E+05	0,094	0,945	14,71	180	0,34	0,85
	45	900	42,94	2025	28987,50	1,00		162000	32259,13	0,585	2,4E+05	0,089	0,886	14,31	180	0,34	0,85
Beton bertulang	35	1000	44,37	1225	18119,63	1,12		140000	31458,82	0,585	2,4E+05	0,124	1,242	14,79	200	0,35	0,85
	40	1000	52,40	1600	27947,49	1,12		160000	35952,94	0,585	2,4E+05	0,128	1,276	17,47	200	0,35	0,85
	45	1000	56,07	2025	37845,47	1,12		180000	40447,06	0,585	2,4E+05	0,127	1,266	18,69	200	0,35	0,85
Beton bertulang	35	1100	113,69	1225	46424,10		2,32	154000	71564,71	0,585	2,4E+05	0,330	3,303	37,90	450	0,30	0,85
	40	1100	139,91	1600	74619,05		2,32	176000	81788,24	0,585	2,4E+05	0,351	3,508	46,64	450	0,30	0,85
	45	1100	113,69	2025	76741,88		2,32	198000	92011,76	0,585	2,4E+05	0,296	2,955	37,90	450	0,30	0,85

**Perhitungan Penurunan Elastis Tiang Pancang Bujursangkar Tunggal Berdasarkan Data CPT (S-1)**

**(Dengan Metode Das dan Vesic)**

S <sub>e(2)</sub> (Das)		q <sub>p</sub>	C <sub>p</sub>	S <sub>e(2)</sub> (Vesic)		S <sub>e(2)</sub> (Diambil)		I <sub>vs</sub>	p	S <sub>e(3)</sub> (Das)		C <sub>s</sub>	S <sub>e(3)</sub> (Vesic)		S <sub>e(3)</sub> (Diambil)		S <sub>e(total)</sub>		Se<Se izjin
(cm)	(mm)	(kg)		(cm)	(mm)	(cm)	(mm)			(cm)	(mm)		(cm)	(mm)	(cm)	(mm)	(cm)	(mm)	
11,697	116,970	25,92	0,030	0,35000	3,500	11,697	116,970	3,02	140	0,921	9,212	0,94	0,975050	9,751	0,975	9,751	12,687686	126,877	OK
13,834	138,340	26,83	0,030	0,50625	5,063	13,834	138,340	2,96	160	1,030	10,298	0,94	1,075776	10,758	1,076	10,758	14,924255	149,243	OK
15,309	153,089	26,39	0,030	0,45000	4,500	15,309	153,089	2,90	180	1,137	11,370	0,94	1,229377	12,294	1,229	12,294	16,552956	165,530	OK
5,614	56,135	31,31	0,035	0,40833	4,083	5,614	56,135	3,18	140	0,399	3,990	0,95	0,840464	8,405	0,840	8,405	6,480191	64,802	OK
6,322	63,221	30,86	0,035	0,46667	4,667	6,322	63,221	3,11	160	0,445	4,450	0,95	0,973449	9,734	0,973	9,734	7,320452	73,205	OK
5,946	59,459	25,80	0,035	0,52500	5,250	5,946	59,459	3,04	180	0,490	4,905	0,95	1,308578	13,086	1,309	13,086	7,275681	72,757	OK
3,505	35,048	31,50	0,035	0,40833	4,083	3,505	35,048	3,32	140	0,259	2,590	0,95	0,838977	8,390	0,839	8,390	4,379521	43,795	OK
4,082	40,816	32,10	0,035	0,46667	4,667	4,082	40,816	3,24	160	0,288	2,884	0,95	0,939609	9,396	0,940	9,396	5,055602	50,556	OK
4,761	47,606	33,28	0,035	0,52500	5,250	4,761	47,606	3,17	180	0,317	3,173	0,95	1,018376	10,184	1,018	10,184	5,812788	58,128	OK
2,794	27,945	34,79	0,040	0,46667	4,667	2,794	27,945	3,45	140	0,194	1,943	0,96	0,764945	7,649	0,765	7,649	3,608337	36,083	OK
3,206	32,057	34,92	0,040	0,53333	5,333	3,206	32,057	3,36	160	0,216	2,161	0,95	0,869386	8,694	0,869	8,694	4,121630	41,216	OK
3,617	36,169	35,02	0,040	0,60000	6,000	3,617	36,169	3,28	180	0,237	2,375	0,95	0,973767	9,738	0,974	9,738	4,635392	46,354	OK
2,205	22,047	34,93	0,040	0,46667	4,667	2,205	22,047	3,57	140	0,158	1,580	0,96	0,764196	7,642	0,764	7,642	3,029980	30,300	OK
2,596	25,961	35,99	0,040	0,53333	5,333	2,596	25,961	3,46	160	0,175	1,754	0,96	0,846020	8,460	0,846	8,460	3,500824	35,008	OK
2,863	28,629	35,28	0,040	0,60000	6,000	2,863	28,629	3,38	180	0,193	1,926	0,96	0,969383	9,694	0,969	9,694	3,887720	38,877	OK
1,997	19,968	36,43	0,045	0,52500	5,250	1,997	19,968	3,67	140	0,141	1,414	0,96	0,737666	7,377	0,738	7,377	2,810434	28,104	OK
2,848	28,479	45,46	0,045	0,60000	6,000	2,848	28,479	3,57	160	0,157	1,569	0,96	0,673984	6,740	0,674	6,740	3,603468	36,035	OK
2,631	26,311	37,33	0,045	0,67500	6,750	2,631	26,311	3,48	180	0,172	1,721	0,96	0,921542	9,215	0,922	9,215	3,621712	36,217	OK
3,184	31,845	65,36	0,045	0,52500	5,250	3,184	31,845	3,77	140	0,129	1,293	0,97	0,412268	4,123	0,412	4,123	3,723351	37,234	OK
2,457	24,574	44,13	0,045	0,60000	6,000	2,457	24,574	3,66	160	0,143	1,432	0,96	0,696082	6,961	0,696	6,961	3,247969	32,480	OK
2,690	26,903	42,94	0,045	0,67500	6,750	2,690	26,903	3,57	180	0,157	1,570	0,96	0,803097	8,031	0,803	8,031	3,581980	35,820	OK
1,931	19,307	44,37	0,050	0,58333	5,833	1,931	19,307	3,87	140	0,134	1,336	0,97	0,689627	6,896	0,690	6,896	2,744567	27,446	OK
2,606	26,057	52,40	0,050	0,66667	6,667	2,606	26,057	3,75	160	0,148	1,479	0,97	0,665522	6,655	0,666	6,655	3,398740	33,987	OK
3,136	31,364	56,07	0,050	0,75000	7,500	3,136	31,364	3,65	180	0,162	1,619	0,97	0,698109	6,981	0,698	6,981	3,961110	39,611	OK
2,280	22,799	113,69	0,030	0,35000	3,500	2,280	22,799	3,96	140	0,130	1,303	0,96	0,547581	5,476	0,548	5,476	3,157855	31,579	OK
3,207	32,065	139,91	0,030	0,40000	4,000	3,207	32,065	3,84	160	0,144	1,442	0,96	0,507608	5,076	0,508	5,076	4,064966	40,650	OK
2,931	29,314	113,69	0,030	0,45000	4,500	2,931	29,314	3,73	180	0,158	1,578	0,95	0,701695	7,017	0,702	7,017	3,928571	39,286	OK

# **LAMPIRAN-16**

Perhitungan Penurunan Elastis Tiang Pancang Grup  
Terhadap Beban Statis



## PENURUNAN AKSIAL STATIS N-SPT

### Penurunan elastis grup tiang (pola 2 tiang pancang dengan pile-cap bujursangkar)

B <sub>g</sub> (cm)	L <sub>g</sub> (cm)	P <sub>maks</sub> / (B <sub>g</sub> · L <sub>g</sub> )		L <sub>(tiang)</sub> (cm)	I > 0,50	N60 (kg/cm <sup>2</sup> )	S <sub>g(e)</sub>		S <sub>g(e)</sub> < 25,4 mm
		(t/cm <sup>2</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )				(cm)	(mm)	
70	140	0,018	18,24	1000	0,50	16,65	6,22	62,24	NOT OK
70	158	0,015	15,09	1000	0,50	16,65	5,15	51,49	NOT OK
70	175	0,013	12,91	1000	0,50	16,65	4,40	44,05	NOT OK
80	160	0,013	13,38	1000	0,50	16,65	4,88	48,81	NOT OK
80	180	0,011	11,14	1000	0,50	16,65	4,06	40,65	NOT OK
80	200	0,010	9,58	1000	0,50	16,65	3,50	34,96	NOT OK
90	180	0,010	10,22	1000	0,50	16,65	3,95	39,53	NOT OK
90	203	0,009	8,56	1000	0,50	16,65	3,31	33,12	NOT OK
90	225	0,007	7,39	1000	0,50	16,65	2,86	28,61	NOT OK

### Penurunan elastis grup tiang (pola 4 tiang pancang dengan pile-cap bujursangkar)

B <sub>g</sub> (cm)	L <sub>g</sub> (cm)	P <sub>maks</sub> / (B <sub>g</sub> · L <sub>g</sub> )		L <sub>(tiang)</sub> (cm)	I > 0,50	N60 (kg/cm <sup>2</sup> )	S <sub>g(e)</sub>		S <sub>g(e)</sub> < 25,4 mm
		(t/cm <sup>2</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )				(cm)	(mm)	
140	140	0,004	4,46	1000	0,50	16,65	2,15	21,53	OK
158	158	0,003	3,21	1000	0,50	16,65	1,64	16,42	OK
175	175	0,002	2,43	1000	0,50	16,65	1,31	13,11	OK
160	160	0,003	3,23	1000	0,50	16,65	1,67	16,65	OK
180	180	0,002	2,34	1000	0,50	16,65	1,28	12,81	OK
200	200	0,002	1,79	1000	0,50	16,65	1,03	10,30	OK
180	180	0,002	2,44	1000	0,50	16,65	1,33	13,34	OK
203	203	0,002	1,78	1000	0,50	16,65	1,03	10,34	OK
225	225	0,001	1,37	1000	0,50	16,65	0,84	8,37	OK

## PENURUNAN LATERAL STATIS N-SPT

### Penurunan elastis grup tiang (pola 2 tiang pancang dengan pile-cap bujursangkar)

B <sub>g</sub> (cm)	L <sub>g</sub> (cm)	P <sub>maks</sub> / (B <sub>g</sub> · L <sub>g</sub> )		L <sub>(tiang)</sub> (cm)	I > 0,50	N60 (kg/cm <sup>2</sup> )	S <sub>g(e)</sub>		S <sub>g(e)</sub> < 25,4 mm
		(t/cm <sup>2</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )				(cm)	(mm)	
70	140	0,007	7,18	1000	0,50	16,65	2,45	24,51	OK
70	158	0,005	5,26	1000	0,50	16,65	1,79	17,95	OK
70	175	0,004	4,06	1000	0,50	16,65	1,39	13,86	OK
80	160	0,005	4,91	1000	0,50	16,65	1,79	17,92	OK
80	180	0,004	3,62	1000	0,50	16,65	1,32	13,20	OK
80	200	0,003	2,81	1000	0,50	16,65	1,02	10,25	OK
90	180	0,004	3,53	1000	0,50	16,65	1,37	13,65	OK
90	203	0,003	2,61	1000	0,50	16,65	1,01	10,11	OK
90	225	0,002	2,04	1000	0,50	16,65	0,79	7,90	OK

### Penurunan elastis grup tiang (pola 4 tiang pancang dengan pile-cap bujursangkar)

B <sub>g</sub> (cm)	L <sub>g</sub> (cm)	P <sub>maks</sub> / (B <sub>g</sub> · L <sub>g</sub> )		L <sub>(tiang)</sub> (cm)	I > 0,50	N60 (kg/cm <sup>2</sup> )	S <sub>g(e)</sub>		S <sub>g(e)</sub> < 25,4 mm
		(t/cm <sup>2</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )				(cm)	(mm)	
140	140	0,002	2,30	1000	0,50	16,65	1,11	11,08	OK
158	158	0,002	1,80	1000	0,50	16,65	0,92	9,19	OK
175	175	0,001	1,25	1000	0,50	16,65	0,67	6,73	OK
160	160	0,002	1,89	1000	0,50	16,65	0,97	9,74	OK
180	180	0,001	1,23	1000	0,50	16,65	0,68	6,75	OK
200	200	0,001	0,86	1000	0,50	16,65	0,50	4,99	OK
180	180	0,001	1,35	1000	0,50	16,65	0,74	7,41	OK
203	203	0,001	0,89	1000	0,50	16,65	0,52	5,18	OK
225	225	0,001	0,63	1000	0,50	16,65	0,39	3,86	OK

## PENURUNAN AKSIAL STATIS CPT

### Penurunan elastis grup tiang (pola 2 tiang pancang dengan pile-cap bujursangkar)

B <sub>g</sub> (cm)	L <sub>g</sub> (cm)	P <sub>maks</sub> / (B <sub>g</sub> · L <sub>g</sub> )		L <sub>(tiang)</sub> (cm)	I > 0,50	q <sub>c</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	S <sub>g(e)</sub>		S <sub>g(e)</sub> < 25,4 mm
		(t/cm <sup>2</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )				(cm)	(mm)	
70	140	0,018	18,24	1000	0,50	105,00	3,04	30,41	NOT OK
70	158	0,015	15,09	1000	0,50	105,00	2,52	25,15	OK
70	175	0,013	12,91	1000	0,50	105,00	2,15	21,52	OK
80	160	0,013	13,38	1000	0,50	105,00	2,55	25,49	NOT OK
80	180	0,011	11,14	1000	0,50	105,00	2,12	21,23	OK
80	200	0,010	9,58	1000	0,50	105,00	1,83	18,25	OK
90	180	0,010	10,22	1000	0,50	105,00	2,19	21,90	OK
90	203	0,009	8,56	1000	0,50	105,00	1,83	18,34	OK
90	225	0,007	7,39	1000	0,50	105,00	1,58	15,84	OK

### Penurunan elastis grup tiang (pola 4 tiang pancang dengan pile-cap bujursangkar)

B <sub>g</sub> (cm)	L <sub>g</sub> (cm)	P <sub>maks</sub> / (B <sub>g</sub> · L <sub>g</sub> )		L <sub>(tiang)</sub> (cm)	I > 0,50	q <sub>c</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	S <sub>g(e)</sub>		S <sub>g(e)</sub> < 25,4 mm
		(t/cm <sup>2</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )				(cm)	(mm)	
140	140	0,005	5,06	1000	0,50	105,00	1,69	16,87	OK
158	158	0,004	3,68	1000	0,50	105,00	1,38	13,81	OK
175	175	0,003	2,82	1000	0,50	105,00	1,17	11,73	OK
160	160	0,004	3,69	1000	0,50	105,00	1,41	14,05	OK
180	180	0,003	2,71	1000	0,50	105,00	1,16	11,60	OK
200	200	0,002	2,08	1000	0,50	105,00	0,99	9,92	OK
180	180	0,002	2,44	1000	0,50	105,00	1,04	10,45	OK
203	203	0,002	1,59	1000	0,50	105,00	0,77	7,65	OK
225	225	0,001	1,21	1000	0,50	105,00	0,65	6,48	OK

## PENURUNAN LATERAL STATIS CPT

### Penurunan elastis grup tiang (pola 2 tiang pancang dengan pile-cap bujursangkar)

B <sub>g</sub> (cm)	L <sub>g</sub> (cm)	P <sub>maks</sub> / (B <sub>g</sub> · L <sub>g</sub> )		L <sub>(tiang)</sub> (cm)	I > 0,50	q <sub>c</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	S <sub>g(e)</sub>		S <sub>g(e)</sub> < 25,4 mm
		(t/cm <sup>2</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )				(cm)	(mm)	
70	140	0,007	7,18	1000	0,50	105,00	1,20	11,97	OK
70	158	0,005	5,26	1000	0,50	105,00	0,88	8,77	OK
70	175	0,004	4,06	1000	0,50	105,00	0,68	6,77	OK
80	160	0,005	4,91	1000	0,50	105,00	0,94	9,36	OK
80	180	0,004	3,62	1000	0,50	105,00	0,69	6,89	OK
80	200	0,003	2,81	1000	0,50	105,00	0,54	5,35	OK
90	180	0,004	3,53	1000	0,50	105,00	0,76	7,56	OK
90	203	0,003	2,61	1000	0,50	105,00	0,56	5,60	OK
90	225	0,002	2,04	1000	0,50	105,00	0,44	4,38	OK

### Penurunan elastis grup tiang (pola 4 tiang pancang dengan pile-cap bujursangkar)

B <sub>g</sub> (cm)	L <sub>g</sub> (cm)	P <sub>maks</sub> / (B <sub>g</sub> · L <sub>g</sub> )		L <sub>(tiang)</sub> (cm)	I > 0,50	q <sub>c</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	S <sub>g(e)</sub>		S <sub>g(e)</sub> < 25,4 mm
		(t/cm <sup>2</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )				(cm)	(mm)	
140	140	0,002	2,30	1000	0,50	105,00	0,77	7,65	OK
158	158	0,001	1,50	1000	0,50	105,00	0,56	5,62	OK
175	175	0,001	1,05	1000	0,50	105,00	0,44	4,36	OK
160	160	0,002	1,57	1000	0,50	105,00	0,60	5,99	OK
180	180	0,001	1,03	1000	0,50	105,00	0,44	4,43	OK
200	200	0,001	0,73	1000	0,50	105,00	0,35	3,47	OK
180	180	0,001	1,13	1000	0,50	105,00	0,48	4,85	OK
203	203	0,001	0,75	1000	0,50	105,00	0,36	3,62	OK
225	225	0,001	0,54	1000	0,50	105,00	0,29	2,87	OK

# **LAMPIRAN-17**

Perhitungan Penurunan Elastis Tiang Pancang Grup  
Terhadap Beban Dinamis

## PENURUNAN AKSIAL DINAMIS-NSPT

### Penurunan elastis grup tiang (pola 2 tiang pancang dengan pile-cap bujursangkar)

B <sub>g</sub> (cm)	L <sub>g</sub> (cm)	P <sub>maks</sub> / (B <sub>g</sub> · L <sub>g</sub> )		L <sub>(tiang)</sub> (cm)	I > 0,50	N60 (kg/cm <sup>2</sup> )	S <sub>g(e)</sub>		S <sub>g(e)</sub> < 25,4 mm
		(t/cm <sup>2</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )				(cm)	(mm)	
70	140	0,012	11,85	1000	0,50	16,65	4,04	40,42	NOT OK
70	158	0,011	10,54	1000	0,50	16,65	3,60	35,97	NOT OK
70	175	0,009	9,50	1000	0,50	16,65	3,24	32,41	NOT OK
80	160	0,009	9,10	1000	0,50	16,65	3,32	33,17	NOT OK
80	180	0,008	8,10	1000	0,50	16,65	2,95	29,53	NOT OK
80	200	0,007	7,30	1000	0,50	16,65	2,66	26,62	NOT OK
90	180	0,007	7,21	1000	0,50	16,65	2,79	27,89	NOT OK
90	203	0,006	6,42	1000	0,50	16,65	2,48	24,84	OK
90	225	0,006	5,79	1000	0,50	16,65	2,24	22,40	OK

### Penurunan elastis grup tiang (pola 4 tiang pancang dengan pile-cap bujursangkar)

B <sub>g</sub> (cm)	L <sub>g</sub> (cm)	P <sub>maks</sub> / (B <sub>g</sub> · L <sub>g</sub> )		L <sub>(tiang)</sub> (cm)	I > 0,50	N60 (kg/cm <sup>2</sup> )	S <sub>g(e)</sub>		S <sub>g(e)</sub> < 25,4 mm
		(t/cm <sup>2</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )				(cm)	(mm)	
140	140	0,005	4,66	1000	0,50	16,65	2,25	22,47	OK
158	158	0,003	3,33	1000	0,50	16,65	1,70	17,04	OK
175	175	0,003	2,51	1000	0,50	16,65	1,36	13,55	OK
160	160	0,003	3,36	1000	0,50	16,65	1,73	17,32	OK
180	180	0,002	2,42	1000	0,50	16,65	1,33	13,25	OK
200	200	0,002	1,84	1000	0,50	16,65	1,06	10,62	OK
180	180	0,003	2,53	1000	0,50	16,65	1,38	13,84	OK
203	203	0,002	1,84	1000	0,50	16,65	1,07	10,67	OK
225	225	0,001	1,41	1000	0,50	16,65	0,86	8,61	OK

## PENURUNAN LATERAL DINAMIS-NSPT

B <sub>g</sub> (cm)	L <sub>g</sub> (cm)	P <sub>maks</sub> / (B <sub>g</sub> · L <sub>g</sub> )		L <sub>(tiang)</sub> (cm)	I > 0,50	N60 (kg/cm <sup>2</sup> )	S <sub>g(e)</sub>		S <sub>g(e)</sub> < 25,4 mm
		(t/cm <sup>2</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )				(cm)	(mm)	
70	140	0,003	3,15	1000	0,50	16,65	1,07	10,74	OK
70	158	0,003	2,64	1000	0,50	16,65	0,90	9,00	OK
70	175	0,002	2,28	1000	0,50	16,65	0,78	7,78	OK
80	160	0,002	2,34	1000	0,50	16,65	0,85	8,55	OK
80	180	0,002	1,98	1000	0,50	16,65	0,72	7,22	OK
80	200	0,002	1,72	1000	0,50	16,65	0,63	6,28	OK
90	180	0,002	1,82	1000	0,50	16,65	0,70	7,03	OK
90	203	0,002	1,55	1000	0,50	16,65	0,60	5,98	OK
90	225	0,001	1,35	1000	0,50	16,65	0,52	5,24	OK

### Penurunan elastis grup tiang (pola 4 tiang pancang dengan pile-cap bujursangkar)

B <sub>g</sub> (cm)	L <sub>g</sub> (cm)	P <sub>maks</sub> / (B <sub>g</sub> · L <sub>g</sub> )		L <sub>(tiang)</sub> (cm)	I > 0,50	N60 (kg/cm <sup>2</sup> )	S <sub>g(e)</sub>		S <sub>g(e)</sub> < 25,4 mm
		(t/cm <sup>2</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )				(cm)	(mm)	
140	140	0,001	0,90	1000	0,50	16,65	0,43	4,32	OK
158	158	0,001	0,74	1000	0,50	16,65	0,38	3,78	OK
175	175	0,001	0,57	1000	0,50	16,65	0,31	3,08	OK
160	160	0,001	0,72	1000	0,50	16,65	0,37	3,70	OK
180	180	0,001	0,54	1000	0,50	16,65	0,29	2,93	OK
200	200	0,000	0,42	1000	0,50	16,65	0,24	2,43	OK
180	180	0,001	0,54	1000	0,50	16,65	0,30	2,97	OK
203	203	0,000	0,41	1000	0,50	16,65	0,24	2,39	OK
225	225	0,000	0,33	1000	0,50	16,65	0,20	2,01	OK

## PENURUNAN AKSIAL DINAMIS CPT

### Penurunan elastis grup tiang (pola 2 tiang pancang dengan pile-cap bujursangkar)

B <sub>g</sub> (cm)	L <sub>g</sub> (cm)	P <sub>maks</sub> / (B <sub>g</sub> · L <sub>g</sub> )		L <sub>(tiang)</sub> (cm)	I > 0,50	q <sub>c</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	S <sub>g(e)</sub>		S <sub>g(e)</sub> < 25,4 mm
		(t/cm <sup>2</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )				(cm)	(mm)	
70	140	0,019	18,84	1000	0,50	105,00	3,14	31,40	NOT OK
70	158	0,016	15,52	1000	0,50	105,00	2,59	25,86	NOT OK
70	175	0,013	13,23	1000	0,50	105,00	2,20	22,05	OK
80	160	0,014	13,78	1000	0,50	105,00	2,62	26,25	NOT OK
80	180	0,011	11,43	1000	0,50	105,00	2,18	21,77	OK
80	200	0,010	9,80	1000	0,50	105,00	1,87	18,66	OK
90	180	0,010	10,50	1000	0,50	105,00	2,25	22,50	OK
90	203	0,009	8,76	1000	0,50	105,00	1,88	18,77	OK
90	225	0,008	7,54	1000	0,50	105,00	1,62	16,17	OK

### Penurunan elastis grup tiang (pola 4 tiang pancang dengan pile-cap bujursangkar)

B <sub>g</sub> (cm)	L <sub>g</sub> (cm)	P <sub>maks</sub> / (B <sub>g</sub> · L <sub>g</sub> )		L <sub>(tiang)</sub> (cm)	I > 0,50	q <sub>c</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	S <sub>g(e)</sub>		S <sub>g(e)</sub> < 25,4 mm
		(t/cm <sup>2</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )				(cm)	(mm)	
140	140	0,005	5,25	1000	0,50	105,00	1,75	17,51	OK
158	158	0,004	3,80	1000	0,50	105,00	1,43	14,27	OK
175	175	0,003	2,90	1000	0,50	105,00	1,21	12,08	OK
160	160	0,004	3,82	1000	0,50	105,00	1,45	14,55	OK
180	180	0,003	2,79	1000	0,50	105,00	1,20	11,95	OK
200	200	0,002	2,14	1000	0,50	105,00	1,02	10,19	OK
180	180	0,002	2,29	1000	0,50	105,00	0,98	9,79	OK
203	203	0,002	1,64	1000	0,50	105,00	0,79	7,93	OK
225	225	0,001	1,25	1000	0,50	105,00	0,67	6,69	OK

## PENURUNAN LATERAL DINAMIS CPT

### Penurunan elastis grup tiang (pola 2 tiang pancang dengan pile-cap bujursangkar)

B <sub>g</sub> (cm)	L <sub>g</sub> (cm)	P <sub>maks</sub> / (B <sub>g</sub> · L <sub>g</sub> )		L <sub>(tiang)</sub> (cm)	I > 0,50	q <sub>c</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	S <sub>g(e)</sub>		S <sub>g(e)</sub> < 25,4 mm
		(t/cm <sup>2</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )				(cm)	(mm)	
70	140	0,003	2,78	1000	0,50	105,00	0,46	4,63	OK
70	158	0,002	2,37	1000	0,50	105,00	0,40	3,95	OK
70	175	0,002	2,08	1000	0,50	105,00	0,35	3,47	OK
80	160	0,002	2,09	1000	0,50	105,00	0,40	3,99	OK
80	180	0,002	1,80	1000	0,50	105,00	0,34	3,43	OK
80	200	0,002	1,59	1000	0,50	105,00	0,30	3,03	OK
90	180	0,002	1,64	1000	0,50	105,00	0,35	3,52	OK
90	203	0,001	1,42	1000	0,50	105,00	0,30	3,04	OK
90	225	0,001	1,26	1000	0,50	105,00	0,27	2,70	OK


### Penurunan elastis grup tiang (pola 4 tiang pancang dengan pile-cap bujursangkar)

B <sub>g</sub> (cm)	L <sub>g</sub> (cm)	P <sub>maks</sub> / (B <sub>g</sub> · L <sub>g</sub> )		L <sub>(tiang)</sub> (cm)	I > 0,50	q <sub>c</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	S <sub>g(e)</sub>		S <sub>g(e)</sub> < 25,4 mm
		(t/cm <sup>2</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )				(cm)	(mm)	
140	140	0,001	0,74	1000	0,50	105,00	0,25	2,47	OK
158	158	0,001	0,57	1000	0,50	105,00	0,21	2,14	OK
175	175	0,000	0,46	1000	0,50	105,00	0,19	1,91	OK
160	160	0,001	0,55	1000	0,50	105,00	0,21	2,11	OK
180	180	0,000	0,43	1000	0,50	105,00	0,19	1,85	OK
200	200	0,000	0,35	1000	0,50	105,00	0,17	1,68	OK
180	180	0,000	0,44	1000	0,50	105,00	0,19	1,87	OK
203	203	0,000	0,34	1000	0,50	105,00	0,17	1,66	OK
225	225	0,000	0,28	1000	0,50	105,00	0,15	1,52	OK



# **LAMPIRAN-18**

Formulir PA-2A Pernyataan Pembimbing

	<b>KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN</b> <b>POLITEKNIK NEGERI JAKARTA</b> <b>JURUSAN TEKNIK SIPIL</b>	<i>Formulir</i> <i>PA-2A</i>
---	---	---------------------------------

---

**PERNYATAAN PEMBIMBING**

---

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : A'isyah Salimah, S.T., M.T.

NIP : 199002072015042006

Dengan ini menyatakan bersedia menjadi Pembimbing Proyek Akhir untuk mahasiswa sebagai berikut:

1. Rafdy Dwi Irfansyah NIM : 1801311044

2. Ray Salomo Sagala NIM : 1801311014

Program Studi : D3-Konstruksi Gedung

Subjek Proyek Akhir : Geoteknik

Judul Proyek Akhir : Perbandingan Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang Menggunakan Data SPT Dan CPT (Studi Kasus Pembangunan Masjid Universitas Islam Internasional Indonesia)

Depok, 15 April 2021


Yang menyatakan,



(A'isyah Salimah, S.T., M.T.)

# **LAMPIRAN-19**

Formulir PA-3 Lembar Asistensi

	<b>KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN</b> <b>POLITEKNIK NEGERI JAKARTA</b> <b>JURUSAN TEKNIK SIPIL</b>	<b>Formulir</b> <b>PA-3</b>
---	---	--------------------------------

---

**LEMBAR ASISTENSI**

---

Nama :






- |                        |     |             |
|------------------------|-----|-------------|
| 1. Rafdy Dwi Irfansyah | NIM | :1801311044 |
| 2. Ray Salomo Sagala   | NIM | :1801311014 |







Program Studi : D3-Konstruksi Gedung

Subjek Proyek Akhir : Geoteknik

Judul Proyek Akhir : Perbandingan Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang  
Menggunakan Data SPT Dan CPT (Studi Kasus  
Pembangunan Masjid Universitas Islam Internasional  
Indonesia)

Pembimbing : A'isyah Salimah, S.T., M.T.


No.	Tanggal	Uraian	Paraf
1.	12-3-2021	Assist proposal 1	
2.	19-3-2021	Revisi proposal	
3.	27-4-2021	Assist Proposal BTAM	
4.	10-5-2021	Assist Bab 1 & 2 Tambahkan : 1. Kalimat penjelasan semua tabel 2. Kondisi & perilaku pondasi tiang pancang antara bebas panjang dan jepit panjang 3. Kapan penurunan segera, konsolidasi & sekunder terjadi	
5.	2-6-2021	Revisi bagan alir, buat format perhitungan lengkap di Excel, Assist bab 3-4	

6.	7-7-2021	Klasifikasi tanah pada CPT, kedalaman pondasi yang diambil,	
7.	14-07-2021	Format rekapitulasi hasil CPT & SPT, perhitungan grup tiang pancang, pembebanan pondasi, pembebanan struktur atas	
8.	22-07-2021	Revisi rekapitulasi hasil CPT & SPT	
9.	2-8-2021	Membuat grafik perbandingan perhitungan daya dukung, melaporkan hasil perhitungan daya dukung tunggal dan grup, serta penurunan	
10.	3-8-2021	Penambahan perhitungan nspt sampai mencapai titik aman di perhitungan grup, mengubah grafik perhitungan daya dukung, kesimpulan diperbaharui	
11.	4-8-2021	Merubah kedalaman yang dibandingkan menjadi 10m, membahas kesimpulan tugas akhir	

# **LAMPIRAN-20**

Formulir PA-4 Persetujuan Pembimbing



	<b>KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN</b> <b>POLITEKNIK NEGERI JAKARTA</b> <b>JURUSAN TEKNIK SIPIL</b>	<b>Formulir</b> <b>PA-4</b>
---	---	--------------------------------

---

**PERSETUJUAN PEMBIMBING**

---

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : A'isyah Salimah, S.T., M.T.

NIP : 199002072015042006

Jabatan : Pembimbing Proyek Akhir

Dengan ini menyatakan bahwa mahasiswa di bawah ini:

1. Rafdy Dwi Irfansyah NIM : 1801311044

1. Ray Salomo Sagala NIM : 1801311014

Program Studi : D3-Konstruksi Gedung

Subjek Proyek Akhir : Geoteknik

Judul Proyek Akhir : Perbandingan Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang Menggunakan Data SPT Dan CPT (Studi Kasus Pembangunan Masjid Universitas Islam Internasional Indonesia)



Sudah dapat mengikuti Ujian Sidang Proyek Akhir



Sudah dapat menyerahkan Revisi Naskah Proyek Akhir

Depok, 6 Agustus 2021

Yang menyatakan,



(A'isyah Salimah, S.T., M.T.)

Keterangan:



Beri tanda cek (√) untuk pilihan yang dimaksud

# **LAMPIRAN-21**

Surat Pernyataan Perubahan Judul

## SURAT PERNYATAAN PERUBAHAN JUDUL

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Ketua : Rafdy Dwi Irfansyah  
NIM : 1801311044  
Nama Anggota I : Ray Salomo Sagala  
NIM : 1801311014  
Program Studi : D3 Konstruksi Gedung  
Jurusan : Teknik Sipil

Menyatakan bahwa telah melakukan perubahan judul Proyek Akhir dengan perubahan sebagai berikut:

Judul Lama : **Perbandingan Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang Menggunakan Data SPT Dan CPT Pada Proyek Pembangunan Masjid Universitas Islam Internasional Indonesia**  
Judul Baru : **Perbandingan Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang Menggunakan Data SPT Dan CPT (Studi Kasus Pembangunan Masjid Universitas Islam Internasional Indonesia)**

Demikian surat ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Depok, 26 Agustus 2021

Hormat kami,

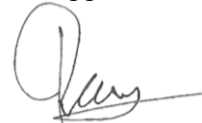
Ketua Pengusul



Rafdy Dwi Irfansyah

NIM. 1801311044

Anggota I



Ray Salomo Sagala

NIM. 1801311014

Mengetahui,  
Pembimbing I,



A'isyah Salimah, S.T., M.T  
NIP. 199002072015042006