TUGAS AKHIR

EVALUASI PENURUNAN DAYA DUKUNG TIANG PANCANG AKIBAT *NEGATIVE SKIN FRICTION* STUDI KASUS : GEDUNG WISMA SERBAGUNA, AJUNG, JEMBER

Nouria Misra Fauziyah

1610611027

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER

2020

TUGAS AKHIR

EVALUASI PENURUNAN DAYA DUKUNG TIANG PANCANG AKIBAT *NEGATIVE SKIN FRICTION* STUDI KASUS : GEDUNG WISMA SERBAGUNA, AJUNG, JEMBER

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh

Gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil

Universitas Muhammadiyah Jember

Disusun Oleh :

Nouria Misra Fauziyah

1610611027

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER

2020

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

EVALUASI PENURUNAN DAYA DUKUNG TIANG PANCANG AKIBAT *NEGATIVE SKIN FRICTION* STUDI KASUS : GEDUNG WISMA SERBAGUNA, AJUNG, JEMBER

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh

Gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil

Universitas Muhammadiyah Jember

Yang diajukan oleh :

Nouria Misra Fauziyah

1610611027

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I	Dosen Pembimbing II
Arief Alihudien, S.T., M.T.	**Dr. Muhtar, S.T., M.T.**
NIDN : 0725097101	**NIDN : 0010067301**
Dosen Penguji I	Dosen Penguji II
Ir. Totok Dwi Kuryanto, M.T.	**Dr. Nanang Saiful Rizal, S.T., M.T.**
NIDN : 0013086602	**NIDN : 0705047806**

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

EVALUASI PENURUNAN DAYA DUKUNG TIANG PANCANG AKIBAT *NEGATIVE SKIN FRICTION* STUDI KASUS : GEDUNG WISMA SERBAGUNA, AJUNG, JEMBER

Disusun Oleh :

Nouria Misra Fauziyah

1610611027

Telah mempertanggung jawabkan Laporan Skripsinya pada sidang Skripsi tanggal 29 Desember 2020 sebagai salah satu syarat kelulusan dan mendapatkan Gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I	Dosen Pembimbing II
Arief Alihudien, S.T., M.T.	**Dr. Muhtar, S.T., M.T.**
NIDN : 0725097101	**NIDN : 0010067301**
Dosen Penguji I	Dosen Penguji II
Ir. Totok Dwi Kuryanto, M.T.	**Dr. Nanang Saiful Rizal, S.T., M.T.**
NIDN : 0013086602	**NIDN : 0705047806**

Mengesahkan,	Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik	Ketua Program Studi Teknik Sipil
Dr. Nanang Saiful Rizal, S.T., M.T.	**Taufan Abadi, S.T., M.T.**
NIDN : 0705047806	**NIDN : 0710096603**

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Nouria Misra Fauziyah

NIM : 1610611027

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tugas akhit yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilan tulisan atau karya orang lain yang saya akui sebagai tulisan dan karya saya sendiri.

Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan tugas akhir ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Jember, 24 Desember 2020

Yang membuat pernyataan

Nouria Misra Fauziyah

NIM : 1610611027

PERSEMBAHAN

Dengan mengucap puji dan syukur atas kehadirat Allah SWT berkat rahmat dan hidayahnya saya dapat mempersembahkan hasil dari karya saya dalam bentuk tugas akhit ini. Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk :

1. Bapak saya, Mukhtiko Wijayanto dan Ibu saya, Misrawati tentu saja yang jadi motivasi utama untuk segera menyelesaikan Tugas Akhir ini dan semoga bisa membahagiakan mereka
2. Uti dan Mbah yang saya tahu mengharapkan dan pasti mendoakan saya segera segera lulus lalu sukses, Amin
3. Adek laki-laki saya, Yusuf Mukhtiko Fauzi yang sudah mulai masuk kuliah tahun ini
4. Keluarga besar tentu saja yang sudah men*support* dan mendoakan
5. Bapak Arief Alihudien, S.T., M.T. dan Bapak Dr. Muhtar, S.T., M.T. yang telah membimbing saya
6. Sri Hasturi Mmurtiwati dan Yunita Diah Andriyani teman terdekat yang sudah menemani dari masa perkuliahan
7. Delvania Armanda Putri teman asistensi saya
8. Teman ciwi-ciwi Angkatan 2016
9. Saudara-saudari Angkatan 2016 serta adik tingkat yang sudah mendukung
10. dll

MOTTO

“Mula-mula, kau harus merubah dirimu sendiri, atau tidak akan ada yang berubah untukmu.” – Sakata Gintoki (Gintama)

“Sakiti aku dengan kebenaran. Tapi jangan pernah menghiburku dengan kebohongan.” – Erza Scarlet (Fairy Tail)

“Jika kau tidak mau mengambil risiko, kau tidak dapat menciptakan masa depan.” – Monkey D. Luffy (One Piece)

“Tidak perlu teman banyak, tapi pilihlah teman yang benar-benar dapat kamu percaya.” – Kushina Uzumaki (Naruto)

PRAKATA

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karuniaNya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Shalawat dan salam senantiasa tercurah kepada Rasulullah SAW yang mengantarkan manusia dari zaman kegelapan ke zaman yang terang benderang ini. Penyusunan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi sebagian syarat-syarat guna mencapai gelar Sarjana Teknik di Universitas Muhammadiyah Jember.

Penulis menyadari bahwa penulisan ini tidak dapat terselesaikan tanpa dukungan dari berbagai pihak baik moril maupun materil. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini terutama kepada :

1. Kedua orang tua, ayah tercinta Mukhtiko Wijayanto dan ibu tersayang Misrawati yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materil serta doa yang tiada henti-hentinya kepada penulis.
2. Segenap keluarga dan teman yang telah menyemangati dan membantu penyelesaian skripsi ini.
3. Bapak Arief Alihudien, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I yang telah berkenan memberikan tambahan ilmu dan solusi pada setiap permasalahan atas kesulitan dalam penulisan skripsi ini.
4. Bapak Dr. Muhtar, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II yang telah bersedia membimbing dan mengarahkan penulis selama menyusun skripsi

dan memberikan banyak ilmu serta solusi pada setiap permasalahan atas kesulitan dalam penulisan skripsi ini.

5. Bapak Dr. Nanang Saiful Rizal, S,T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
6. Bapak Taufan Abadi, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.
7. Bapak Dr. Noor Salim, M.Eng., selaku Ketua Team KOMBI Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.
8. Seluruh Bapak/Ibu dosen Program Studi Teknik Sipil yang telah memberikan pengetahuan yang sangat bermanfaat selama masa perkuliahan.
9. Seluruh staf dan karyawan Universitas Muhammadiyah Jember yang telah memberikan bantuan kepada penulis.
10. Sri H. M., Yunita D. A. dan Sulpisius J. yang telah menjadi teman seperjuangan karena mengerjakan skripsi bersama.
11. Alvin I. H. dan Nala L. A. yang telah membantu dalam pengerjaan skripsi.
12. Seluruh teman-teman Angkatan 2016 terutama pada perempuan yang bersama melalui masa perkuliahan hingga skripsi saat ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna dikarenakan terbatasnya pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan segala bentuk saran serta masukan bahkan kritik yang membangun dari berbagai pihak. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan semua pihak khususnya dalam bidang manajemen pemasaran.

Jember, Desember 2020

Penulis,

Nouria Misra Fauziyah

DAFTAR ISI

Prakata i

Daftar Isi ii

Daftar Tabel ix

Daftar Gambar xii

Daftar Lampiran xiv

Daftar Simbol dan Singkatan xv

Bab 1 Pendahuluan 1

1.1. Latar Belakang 1

1.2. Rumusan Masalah 2

1.3. Batasan Masalah 3

1.4. Tujuan 3

1.5. Manfaat/Kegunaan 4

Bab II Tinjauan Pustaka 5

2.1. Analisa Struktur dengan SAP2000 5

2.2. Analisa Gempa SNI 1726:2019 5

2.2.1. Faktor Keutamaan Gempa dan Kategori Resiko 5

2.2.2. Klasifikasi Situs 7

2.2.3. Parameter Percepatan Gempa 8

2.2.4. Koefisien Situs dan Parameter Respons Spektral Percepatan Gempa Maksimum yang Dipertimbangkan Risiko-Tertarget (MCE_R) 9

2.2.5. Parameter Percepatan Spektral Desain 10

2.2.6. Kategori Desain Seismik 10

2.2.7. Kombinasi Sistem Struktur dalam Arah yang Berbeda 11
2.2.8. Penentuan Periode 11
2.2.9. Periode Fundamental Pendekatan 12
2.2.10 Skala Faktor Keutamaan Gempa 12
2.3. Timbunan 12
2.4. *Settlement* 14
2.4.1. *Normally Consolidated* dan *Overconsolidated* 16
2.4.2. Penurunan Akibat Konsolidasi Primer 19
2.4.3. Indeks Pemampatan (*Compression Index*, C_c) 19
2.4.4. Indeks Pengembangan (*Swell Index*, C_s) 20
2.4.5. Kecepatan Waktu Konsolidasi 20
2.4.6. Koefisien Konsolidasi 21
2.5. Repartisasi Beban di Atas Tiang Kelompok 22
2.6. *Friction* (*Skin*) *Resistance* (Q_s) 22
2.6.1. Tanah Lempung (Metode α) 22
2.6.2. Pasir 24
2.7. Metode Meyerhof untuk Menghitung Daya Dukung Ujung Tiang (Q_p) 25
2.7.1. Pasir 25
2.7.2.Lempung 27
2.8. Metode Coyle & Castello untuk Menghitung Daya Dukung Ujung Tiang (Q_u) 27
2.9. Daya Dukung Tiang yang Diijinkan (Q_u) 28
2.10. Beban yang Diijinkan (Q_{all}) 29
2.11. Daya Dukung Lateral Metode Broms 29

2.12. Tiang Pancang Kelompok 32
2.12.1. Efisiensi Kelompok 32
2.13. Penurunan Konsolidasi pada Tiang Pancang Kelompok 36
2.14. *Negative Skin Friction* (Q_n) 37
2.15. Penelitian Terdahulu 39
2.15.1. Penelitian *Negative Skin Friction* Tiang Pancang pada Tanah Lempung 39
2.15.2. Penelitian Daya Dukung Pondasi Dalam terhadap *Negative Skin Friction* 42
2.15.3. Pengaruh *Negative Skin Friction* pada Sistem Pondasi Tiang Pancang Berkelompok 44
Bab III Metodologi Penelitian 46
3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian 46
3.1.1. Lokasi Penelitian 47
3.1.2. Waktu Penelitian 48
3.2. Hasil Uji SPT dan CPT 49
3.3. Gedung Wisma Serbaguna, Kec. Ajung, Kab. Jember 57
3.4. *Flow Chart* 59
3.5. Metode Penelitian 60
3.5.1. Metode Pengumpulan Data 60
3.5.2. Metode Pengolahan Data 61
Bab IV Analisa dan Pembahasan 62
4.1. Analisa Struktur dengan SAP2000 62
4.1.1. Analisa Pembebanan di SAP2000 62

4.1.2. Data Perencanaan 64
4.1.3. Menentukan Kategori Resiko Bangunan 65
4.1.4. Menentukan Faktor Keutamaan Gempa 65
4.1.5. Menentukan Klasifikasi Situs (SA-SF) 65
4.1.6. Menentukan Parameter Percepatan Tanah (S_s, S_i) 65
4.1.7. Menentukan Faktor Koefisiensi Situs 65
4.1.8. Menentukan S_{MS} dan S_{M1} 66
4.1.9. Menentukan S_{DS} dan S_{D1} 66
4.1.10. Menentukan Kategori Desain Seismik 66
4.1.11. Menentukan Faktor R, C_r dan Ω_0 untuk Sistem Penahan Gaya Gempa 66
4.1.12. Menentukan Periode Fundamental 67
4.1.13. Menentukan Skala Faktor Keutamaan Gempa 67
4.2. Pengolahan Data di *Excel* 70
4.2.1. Data SPT dan CPT dari Lapangan 70
4.2.2. Data *Output* SAP2000 (*Joint* 5) 72
4.2.3. Data Pondasi 72
4.2.4. Data Tanah Timbunan 73
4.2.5. Menghitung Repartisasi Beban Tiang Kelompok 74
4.2.6. Mencari Nilai *Frictional Skin Resistance* (Q_s) 75
4.2.7. Menghitung Daya Dukung Ujung Tiang Pancang (Q_p) Metode Meyerhof 76
4.2.8. Menghitung Daya Dukung Ujung Tiang Pancang (Q_p) Metode Coyle & Castello 77

4.2.9. Menghitung Kapasitas Daya Dukung Ultimate Tiang (Q_u) 77

4.2.10. Menghitung Beban yang Diijinkan untuk Tiap Tiang Pancang (Q_{all}).. 77

4.2.11. Menghitung Beban Ultimate ($Q_{u(g)}$) Metode Broms 78

4.2.12. Menghitung Daya Dukung Tiang Pancang Kelompok ($Q_{g(u)}$) 78

4.2.13. Menghitung *Consolidation Settlement* Tiang Pancang Kelompok 79

4.2.14. Menghitung *Settlement* Akibat Tanah Dasar..... 80

4.2.15. Menghitung Nilai *Negative Skin Friction* 89

Bab V Penutup 91

5.1. Kesimpulan 91

5.2. Saran 92

Daftar Pustaka 93

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kategori Risiko Bangunan Gedung dan Nongedung untuk Beban Gempa 6

Tabel 2.2 Faktor Keutamaan Gempa 7

Tabel 2.3 Klasifikasi Situs 8

Tabel 2.4 Koefisien Situs, F_a 9

Tabel 2.5 Koefisien Situs, F_v 10

Tabel 2.6 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan pada Periode Pendek 10

Tabel 2.7 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan pada Periode 1 Detik 11

Tabel 2.8 Koefisien untuk Batas Atas pada Periode yang Dihitung 11

Tabel 2.9 Nilai Parameter Periode Pendekatan C_t dan x 12

Tabel 2.10 Hubungan Antara Kepadatan Relatif, Sudut Geser Dalam dan Nilai N dari Pasir 15

Tabel 2.11 Hubungan Antara Konsistensi, Tegangan Geser Unconfined dari Lempung dan Nilai N 16

Tabel 2.12 Hubungan untuk Indeks Pemampatan, C_c 20

Tabel 2.13 Variasi Faktor Waktu terhadap Derajat Konsolidasi* 21

Tabel 2.14 Variasi α (Nilai Interpolasi) 23

Tabel 2.15 Interpolasi Nilai N_q 26

Tabel 2.16 Persamaan untuk Efisiensi Kelompok dari *Friction Piles* 34

Tabel 2.17 Nilai-nilai *Index Properties* pada Pabrik Tekstil di Bale Endah 40

Tabel 2.18 Analisa 6 Tiang Pancang..... 44

Tabel 2.19 Analisa 4 Tiang Pancang..... 45

Tabel 3.1 Jadwal Penelitian..... 48

Tabel 3.2 Uji CPT Titik 1 49

Tabel 3.3 Uji CPT Titik 2 50

Tabel 3.4 Uji CPT Titik 3 51

Tabel 3.5 Uji CPT Titik 4 52

Tabel 3.6 Uji CPT Titik 5 53

Tabel 3.7 Uji SPT Titik 1..... 53

Tabel 3.8 Uji SPT Titik 2..... 54

Tabel 3.9 Uji SPT Titik 3..... 55

Tabel 4.1 Beban Mati Lantai Gedung Wisma Serbaguna..... 63

Tabel 4.2 Beban Hidup Lantai Gedung Wisma Serbaguna 63

Tabel 4.3 Beban Mati Atap Gedung Wisma Serbaguna 63

Tabel 4.4 Beban Hidup Atap Gedung Wisma Serbaguna..... 64

Tabel 4.5 Beban Dinding Gedung Wisma Serbaguna 64

Tabel 4.6 Rekapitulasi Data SPT Titik 2 70

Tabel 4.7 Korelasi N-SPT dengan Parameter-Parameter Tanah Lainnya pada Tanah Dasar 71

Tabel 4.8 Nilai Beban Vertikal Ekuivalen 74

Tabel 4.9 Nilai *Frictional Skin Resistance* 75

Tabel 4.10 Nilai *Consolidation Settlement* 79

Tabel 4.11 Nilai *Settlement* di *Normally Consolidated Soil* dengan Tinggi Timbunan 1,5 m 81

Tabel 4.12 Nilai *Settlement* di *Normally Consolidated Soil* dengan Tinggi Timbunan 2,0 m 82

Tabel 4.13 Nilai *Settlement* di *Normally Consolidated Soil* dengan Tinggi Timbunan 2,5 m 83

Tabel 4.14 Nilai *Settlement* di *Normally Consolidated Soil* dengan Tinggi Timbunan 3,0 m 84

Tabel 4.15 Nilai *Settlement* di *Normally Consolidated Soil* dengan Tinggi Timbunan 3,5 m 85

Tabel 4.16 Rekapitulasi Δp dan S_c 86

Tabel 4.17 Rekapitulasi Tinggi Timbunan dan S_c 87

Tabel 4.18 Nilai C_v Gabungan 89

Tabel 4.19 Nilai Daya Dukung dengan Pengaruh *Negative Skin Friction* 90

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Grafik Hubungan qc dan F_R menurut Robertson dan Campanella.... 16

Gambar 2.2 Variasi Angka Pori terhadap Tekanan 17

Gambar 2.3 Grafik *e* vs log *p* Akibat Loading, Unloading dan *Reloading*..... 18

Gambar 2.4 Prosedur Penentuan Tekanan Prakonsolidasi, p_c 18

Gambar 2.5 Nilai *Frictional Resistance* untuk Tiang Pancang di Pasir 24

Gambar 2.6 Variasi Nilai Maksimum Dari N_q dengan Sudut Geser Tanah, Φ..... 25

Gambar 2.7 Variasi dari Perlawanan Ujung pada Jenia Pasir Sama..... 26

Gambar 2.8 Variasi N_q^* dengan *L/D* 28

Gambar 2.9 Kapasitas Daya Dukung Ulimate Tiang Pancang 29

Gambar 2.10 Daya Dukung Lateral untuk Tiang Pendek..... 30

Gambar 2.11 Daya Dukung Lateral untuk Tiang Panjang..... 30

Gambar 2.12 Daya Dukung Lateral untuk Tiang Panjang pada Pasir 31

Gambar 2.13 Daya Dukung Lateral untuk Tiang Panjang pada Lempung..... 31

Gambar 2.14 Penyebaran Tekanan Tiang Pancang Kelompok..... 32

Gambar 2.15 Tiang Pancang Kelompok..... 33

Gambar 2.16 Rerata *skin friction* (f_{av}) bergantung pada Berdasarkan Lokasi Tiang 35

Gambar 2.17 Variasi Efisiensi Tiang Kelompok di Pasir..... 35

Gambar 2.18 *Negative Skin Friction*..... 38

Gambar 2.19 Hubungan *Settlement* terhadap Kedalaman..... 42

Gambar 3.1 Lokasi Pembangunan Wisma Serbaguna, Ajung, Jember..... 48

Gambar 3.2 Denah 57

Gambar 3.3 Denah Diperbesar 58

Gambar 4.1 *Output Joint Reaction* pada *Joint* yang Ditinjau 68

Gambar 4.2 Struktur Wisma Serbaguna dalam SAP2000 69

Gambar 4.3 *Pile Cap Joint* 5 72

Gambar 4.4 Grafik Hubungan Antara Daya Dukung Selimut dan Kedalaman ... 76

Gambar 4.5 Grafik Hubungan Antara Tinggi Timbunan dan *Settlement* 87

Gambar 4.6 Grafik Hubungan Antara Beban dan *Settlement* 88

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Gambar AutoCAD Struktur Gedung Wisma Serbaguna, Kec. Ajung, Kab. Jember

Lampiran 2 Data *Output Joint Reaction* dari SAP2000

Lampiran 3 Data *Standart Penetrometer Test* dan *Cone Penetrommeter Test*

Lampiran 4 Data Tanah Timbunan

DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

Keterangan	Satuan	Lambang
Luas permukaan tiang	m	A_p
Lebar rencana *pile cap*	m	B_g
Kohesi tanah		c
Kohesi u*ndrained*		c_u
		C
Indeks pemampatan		C_c
Faktor pembesaran simpangan lateral		C_d
Indeks pemuaian		C_s
Koefisien untuk atasan atas pada periode yang dihitung		C_u
		C_t
Koefisien konsolidasi		C_v
Jarak antar *as* tiang	m	d
Diameter tiang pancang	m	D
Jarak antara titik potong R pada dasar *pile cap* dengan *neutral axis* dari *group* tiang	m	e
Angka pori		e
Angka pori awal		e_0
Unit *frictional resistance*		f atau f_{av}
Unit *negative skin friction*		f_n

Nilai *friction*		*fr* atau *FR*
Kuat leleh baja		f_y
Faktor amplifikasi getaran terkait percepatan pada getaran periode pendek		F_a
Faktor amplifikasi getaran terkait percepatan yang mewakili getaran periode 1 detik		F_v
Faktor keamanan		*FS*
Percepatan gravitasi	m/s^2	g
Specific gravity		G_s
Batasan tinggi struktur	m	h_n
Tebal lapisan tanah	m	*H*
Tinggi timbunan	m	H_f
Panjang maksimum aliran air	m	H_{dr}
Faktor keutamaan gempa		I_e
Koefisien tekanan bumi efektif		*K*
Koefisien tekanan bumi		$K' = K_0$
Panjang tiang	m	*L*
Nilai kedalaman kritis	m	*L'*
Panjang *embedment* sebenarnya dari tiang	m	L_b
Panjang rencana *pile cap*	m	L_g
Kedalaman netral	m	L_1
Batas cair tanah	%	*LL*
Indeks liquiditas tanah	%	*LI*

Total momen	kN-m	M
Gempa maksimum yang dipertimbangkan		MCE
Gempa maksimum yang dipertimbangkan risiko-target		MCE_R
Jumlah tiang dalam grup		n
Jumlah tiang pada arah x		n_1
Jumlah tiang pada arah y		n_2
		N_c
		N_q*
Tahanan penetrasi dtandar rata-rata dalam lapiran 30 m paling atas		$\bar{N}$
Tahanan penetrasi standar rata-rata tanah nonkohesif dalam lapisan 30 m paling atas		$\bar{N}_{ch}$
Keliling permukaan tiang pancang	m	p
Tekanan atmosfer	kN/m^2	p_a
Tekanan	t/ft^3	p atau $\sigma_{cv'}$
Tekanan prakonsolidasi	t/ft^3	p_c atau $\sigma_{p'}$
Tekanan efektif awal akibat berat tanah di atasnya	t/ft^3	p_0
Beban vertikal	kN	P
Beban vertikal akivalen	kN	P_v
Indeks plastisitas tanah	%	PI
Batas plastis tanah	%	PL
Tekanan vertikal efektif pada ujung tiang	kN/m^2	q'
Tekanan konus	kN/m^2	q_c

Kapasitas daya dukung ujung	kN	q_p atau q_1
Kapasitas daya dukung	kN	Q
Beban yang diijinkan	kN	Q_{all}
Kapasitas daya dukung *ultimate* tiang kelompok	kN	$Q_{q(u)}$
Kapasitas daya dukung *frctional resistance*	kN	Q_s
Kapasitas daya dukung *ultimate*	kN	Q_u
Koefisien modifikasi respons		R
Kuat geser nralir rata-rata di dalam lapisan 30 m paling atas	m/s	$\bar{s}_u$
Penurunan konsolidasi primer	m	S atau S_c
Parameter percepatan respons spektral para periode pendek, redaman 5 %		S_{DS}
Parameter percepatan respons spektral para periode 1 detik, redaman 5 %		S_{D1}
Parameter percepatan respons spektral MCE pada periode pendek yang sudah disesuaikan dengan pengaruh kelas situs		S_{MS}
Parameter percepatan respons spektral MCE pada periode 1 detik yang sudah disesuaikan dengan pengaruh kelas situs		S_{M1}
Parameter percepatan respons spektral MCE pada periode pendek, redaman 5 %		S_S
Parameter percepatan respons spektral MCE pada periode		S_1

1 detik, redaman 5 %		
		S_T
Waktu	detik	t
Periode fundamental bangunan		T
Periode fundamental pendekatan		T_a
Periode fundamental pendekatan maksimum		T_{max}
Faktor waktu		T_v
Tekanan air pori awal		u_0
Derajat konsolidasi	%	U
Kecepatan rambat gelombang geser rata-rata pada regangan geser yang kecil, di dalam lapiran 30 m teratas	kPa	$\bar{v}_s$
Beban vertikal	kN	V
Jarak antara sebuah tiaang dengan cumbi netral *group* tiang, bernilai positif jika arahnya sama dengan arah *e*, *vice versa*	m	x
Jarak antara sebuah tiaang dengan cumbi netral *group* tiang, bernilai positif jika arahnya sama dengan arah *e*, *vice versa*	m	y
Kadar air	%	w atau w_N
Tingkat yang sedang ditinjau		x
Tebal per lapisan	m	z
Penambahan tekanan vertikal	kN/m^2	Δ_σ
		ΔL

Faktor kuat lebih		Ω_0
Faktor smpiris adesi		α
Sudut geser tanah-tiang pancang	°	δ
Sudut geser tanah	°	ϕ'
Berat jenis tanah	kN/m^3	γ atau γ_s
Berat jenis efektif tanah	kN/m^3	γ'
Berat jenis efektif tanah timbunan	kN/m^3	γ'_f
Berat jenis beton	kN/m^3	γ_c
Berat jenis tanah kering	kN/m^3	γ_d
Berat jenis tanah hasil uji laboratorium	kN/m^3	γ_{lab}
Berat jenis tanah jenuh	kN/m^3	γ_{sat}
Berat jenis tanah di lapangan	kN/m^3	γ_{yield}
Efisiensi kelompok		η
Tekanan efektif *overburden*	t/ft^3	σ'_{v0}
Tekanan vertikal efektif pada kedalaman tertentu	kN/m^2	σ'_0
Rerata tekanan vertikal efektis	kN/m^2	$\overline{\sigma'_0}$