

TUGAS AKHIR

DESAIN PONDASI TIANG PADA PROYEK BANGUNAN GEDUNG DI DAERAH CAWANG JAKARTA TIMUR

Ditujukan sebagai syarat untuk meraih gelar Sarjana Teknik Strata 1 (S-1)



Disusun oleh :

N A M A : Qorri Alvian Imani

N I M : 41111120054

UNIVERSITAS MERCU BUANA

FAKULTAS TEKNIK PERENCANAAN DAN DESAIN

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

TERAKREDITASI BERDASARKAN BADAN AKREDITASI NASIONAL

PERGURUAN TINGGI NOMOR : 242/SK/BAN-PT/AK-XVI/S/XII/2013

2014

 UNIVERSITAS MERCU BUANA	LEMBAR PENGESAHAN SIDANG SARJANA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK PERENCANAAN DAN DESAIN UNIVERSITAS MERCU BUANA	Q
---	---	----------

Semester : Genap

Tahun Akademik : 2013/2014

Tugas Akhir ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata 1 (S-1) Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Perencanaan dan Desain, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

Judul Tugas Akhir :

DESAIN PONDASI TIANG PADA PROYEK BANGUNAN GEDUNG DI DAERAH CAWANG JAKARTA TIMUR

Disusun Oleh :

Nama : Qorri Alvian Imani

NIM : 41111120054

Jurusan / Program Studi : Teknik Sipil

Telah diperiksa dan dinyatakan LULUS pada Sidang Sarjana Tanggal 5 April 2014

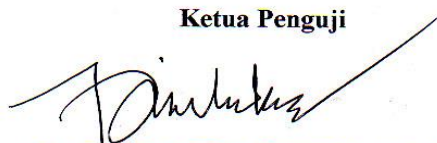
Pembimbing Tugas Akhir

(Ir. Desiana Vidayanti, MT)

Jakarta, 5 April 2014

Mengetahui,

Ketua Penguji


 (Dr. Ir. Pintor Tua Simatupang, M.Eng)

Ketua Program Studi Teknik Sipil


 (Ir. Mawardi Amin, MT)

	LEMBAR PERNYATAAN SIDANG SARJANA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK PERENCANAAN DAN DESAIN UNIVERSITAS MERCU BUANA	
---	---	---

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Qorri Alvian Imani
NIM : 41111120054
Jurusan / Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik Perencanaan dan Desain

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan kerja asli, bukan jiplakan (duplikat) dari karya orang lain. Apabila pernyataan saya ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan gelar kesarjanaan saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat dipertanggung jawabkan sepenuhnya.

Jakarta, 5 April 2014
 Yang memberikan pernyataan



Qorri Alvian Imani

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan Puji Syukur kami panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “**DESAIN PONDASI TIANG PADA PROYEK BANGUNAN GEDUNG DI DAERAH CAWANG JAKARTA TIMUR**”.

Penyusunan Laporan Tugas Akhir ini merupakan syarat akademis yang harus dipenuhi oleh mahasiswa untuk meraih gelar Sarjana Teknik (ST) pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil Universitas Mercubuana.

Selama penyusunan laporan Tugas Akhir ini penyusun mendapat dukungan baik moril maupun materiil yang sangat berarti dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini dengan penuh hormat penyusun ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ir. Mawardi Amin , MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Mercu Buana.
2. Ibu Ir. Desiana Vidayanti, MT. selaku Dosen Pembimbing penyusunan Laporan Tugas Akhir.
3. Seluruh dosen , Staff dan Karyawan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Mercu Buana, atas jasa-jasanya selama penyusun menuntut ilmu.

4. Orang tua dan seluruh keluarga kami yang selalu mendoakan penyusunan Laporan Tugas Akhir, mencurahkan perhatiannya serta dukungan moral, spiritual dan finansial selama ini.
5. Nurrul Widyawati yang selalu memberikan masukan, saran, motivasi, dan serta selalu mendoakan dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir.
6. Seluruh rekan mahasiswa Teknik Sipil Universitas Mercubuana, khususnya angkatan 20, kelas karyawan tahun 2011 yang selama ini berjuang bersama.
7. Teman-teman kerja di Waskita karya, Zulika, Ardi, Bayu, yang selalu memberikan masukan serta saran dalam proses pengerjaan Laporan Tugas Akhir ini.

Akhir kata dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penyusun akan berusaha semaksimal mungkin diwaktu yang akan datang, penyusun sangat mengharapkan adanya saran dan kritik yang bersifat membangun untuk penyempurnaan Laporan Tugas Akhir ini, semoga dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Jakarta, 5 April 2014

Penyusun



Qorri Alvian Imani

41111120054

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR NOTASI	xix
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Maksud dan Tujuan.....	I-2
1.3 Ruang Lingkup dan Batasan	I-2
1.4 Metode Penulisan	I-3
1.5 Sistematika Penulisan.....	I-4
1.5 Sistematika Penulisan.....	I-4
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Parameter Tanah.....	II-1
2.2 Daya Dukung Tanah	II-2

2.3 Pengertian Pondasi	II-3
2.4 Pemilihan Jenis Pondasi	II-3
2.5 Pemilihan Jenis Pondasi Berdasarkan Kondisi Eksisting	II-5
2.6 Pondasi Dangkal.....	II-6
2.6.1 Umum	II-6
2.6.2 Penggolongan Pondasi Dangkal	II-6
2.7 Pondasi Dalam	II-7
2.7.1 Pondasi Tiang Pancang.....	II-7
2.7.2 Pondasi Tiang Bor	II-8
2.8 Daya Dukung Batas Pondasi Tiang Tunggal	II-9
2.9 Daya Dukung Pondasi Tiang Tunggal Berdasarkan Data N-SPT	II-9
2.9.1 Daya Dukung Ujung Tiang	II-10
2.9.2 Daya dukung Selimut Tiang.....	II-10
2.10 Daya Dukung Pondasi Tiang Tunggal Bor Berdasarkan Data LAB.....	II-10
2.10.1 Daya dukung ujung tiang dengan metode vesic	II-10
2.10.2 Daya dukung selimut tiang dengan metode α	II-11
2.11 Daya Dukung Pondasi Tiang Tunggal Berdasarkan Data Sondir	II-13
2.11.1 Daya Dukung Ujung Tiang Pada Tanah Lempung	II-13
2.11.2 Daya Dukung Selimut Tiang	II-13

2.12 Persamaan Daya Dukung Kelompok Tiang	II-14
2.13 Efisiensi Kelompok Tiang.....	II-17
2.14 Faktor Keamanan	II-18
2.15 Penurunan Pondasi Tiang.....	II-20
2.15.1 Penurunan Konsolidasi Tiang Tunggal	II-21
2.15.2 Penurunan konsolidasi total tiang kelompok.....	II-23
2.15.3 Penurunan Elastik Tiang Tunggal	II-24
2.15.4 Penurunan Elastik Tiang Kelompok.....	II-27
2.16 Pile Cap	II-28

BAB III METODE PERENCANAAN

3.1 Keadaan Lokasi Penyelidikan Tanah.....	III-1
3.2 Cross Section Profile.....	III-5
3.3 Data Laboratorium	III-8
3.4 Data Pembebanan.....	III-9
3.5 Prosedur Perencanaan Pondasi.....	III-13

BAB IV METODE PERANCANGAN

4.1 Penentuan Perhitungan Titik Pondasi Dengan Parameter Data NSPT, Sondir, Laboratorium.....	IV-1
4.2 Perhitungan Daya Dukung Aksial Tiang Tunggal Berdasarkan Data NSPT Dengan Metode Meyerhoff	IV-3

4.2.1 Lokasi B1.....	IV-3
4.2.1.1 Daya dukung ujung tiang.....	IV-3
4.2.1.2 Daya Dukung Selimut Tiang	IV-4
4.2.1.3 Daya dukung ijin tiang.....	IV-5
4.2.2 Lokasi B2.....	IV-5
4.2.2.1 Daya dukung ujung tiang.....	IV-5
4.2.2.2 Daya Dukung Selimut Tiang	IV-6
4.2.2.3 Daya dukung ijin tiang.....	IV-7
4.2.3 Lokasi DB 1.....	IV-7
4.2.3.1 Daya dukung ujung tiang.....	IV-7
4.2.3.2 Daya Dukung Selimut Tiang	IV-8
4.2.3.3 Daya dukung ijin tiang.....	IV-9
4.3 Perhitungan Daya Dukung Tiang Tunggal Berdasarkan Data Parameter Tanah dari Laboratorium.....	IV-9
4.3.1 Lokasi B 1 Dengan Menggunakan Tiang Bor	IV-10
4.3.1.1 Perhitungan nilai korelasi q_u dengan nilai N pada lapisan 1 berdasarkan (Meyerhoff, 1956)	IV-11
4.3.1.2 Perhitungan nilai korelasi C_u dengan nilai N pada lapisan 1 berdasarkan (Meyerhoff, 1956)	IV-12

4.3.1.3 Perhitungan nilai korelasi ϕ dengan nilai N pada lapisan 1 berdasarkan (Meyerhoff, 1956)	IV-12
4.3.1.4 Daya Dukung Ujung Tiang Tunggal Bor Berdasarkan Data LAB.....	IV-14
4.3.1.5 Daya Dukung Selimut Tiang Dengan Menggunakan Metode α	IV-16
4.3.1.6 Daya dukung ijin tiang.....	IV-17
4.3.2 Lokasi B 2 Dengan Menggunakan Tiang Bor	IV-19
4.3.2.1 Daya Dukung Ujung Tiang Dengan Menggunakan Metode Meyerhoff	IV-19
4.3.2.2 Daya Dukung Selimut Tiang Dengan Metode α	IV-21
4.3.2.3 Daya dukung ijin tiang.....	IV-22
4.3.3 Lokasi DB 1 Dengan Menggunakan Tiang Bor	IV-23
4.3.3.1 Daya Dukung Ujung Tiang Dengan Menggunakan Metode Reese dan O'Neill (1988).....	IV-24
4.3.3.2 Daya Dukung Selimut Tiang Dengan Metode α	IV-25
4.3.3.3 Daya Dukung Selimut Tiang Dalam Tanah Granular	IV-25
4.3.3.4 Daya dukung ijin tiang nya menjadi	IV-27
4.4 Perhitungan Daya Dukung Tiang Tunggal Berdasarkan Data Sondir	IV-28
4.4.1 Daya dukung ujung tiang menggunakan metode LCPC	IV-30
4.4.2 Daya dukung selimut tiang.....	IV-32
4.4.3 Daya dukung ijin tiang nya menjadi.....	IV-34

4.5 Perhitungan Daya Dukung Tiang Kelompok	IV-35
4.5.1 Lokasi B1.....	IV-35
4.5.1.1 Pengelompokan beban reaksi kolom kecil.....	IV-35
a) Analisa Kelompok tiang Pada Kolom Nomor 535.....	IV-35
b) Efisiensi kelompok tiang.....	IV-36
c) Kapasitas Dukung Ultimit Kelompok Tiang.....	IV-36
4.5.1.2 Pengelompokan beban reaksi kolom sedang	IV-37
a) Analisa Kelompok tiang Pada Kolom Nomor 110.....	IV-37
b) Efisiensi kelompok tiang.....	IV-38
c) Kapasitas Dukung Ultimit Kelompok Tiang.....	IV-38
4.5.1.3 Pengelompokan Beban Reaksi Kolom Besar	IV-39
a) Analisa Kelompok tiang Pada Kolom Nomor 113.....	IV-39
b) Efisiensi kelompok tiang.....	IV-40
c) Kapasitas Dukung Ultimit Kelompok Tiang.....	IV-40
4.5.2 Lokasi B2.....	IV-41
4.5.2.1 Pengelompokan Beban Reaksi Kolom Kecil.....	IV-41
a) Analisa Kelompok tiang Pada Kolom Nomor 494.....	IV-41
b) Efisiensi kelompok tiang.....	IV-42
c) Kapasitas Dukung Ultimit Kelompok Tiang.....	IV-42
4.5.2.2 Pengelompokan Beban Reaksi Kolom Sedang.....	IV-43
a) Analisa Kelompok tiang Pada Kolom Nomor 488.....	IV-43
b) Efisiensi kelompok tiang.....	IV-43

c) Kapasitas Dukung Ultimit Kelompok Tiang.....	IV-44
4.5.2.3 Pengelompokan Beban Reaksi Kolom Besar	IV-44
a) Analisa Kelompok tiang Pada Kolom Nomor 490.....	IV-45
b) Efisiensi kelompok tiang.....	IV-45
c) Kapasitas Dukung Ultimit Kelompok Tiang.....	IV-46
4.5.3 Lokasi DB 1.....	IV-46
4.5.3.1 Pengelompokan Beban Reaksi Kolom Kecil.....	IV-46
a) Analisa Kelompok tiang Pada Kolom Nomor 496.....	IV-46
b) Efisiensi kelompok tiang.....	IV-47
c) Kapasitas Dukung Ultimit Kelompok Tiang.....	IV-47
4.5.3.2 Pengelompokan Beban Reaksi Kolom Sedang.....	IV-48
a) Analisa Kelompok tiang Pada Kolom Nomor 127.....	IV-48
b) Efisiensi kelompok tiang.....	IV-49
c) Kapasitas Dukung Ultimit Kelompok Tiang.....	IV-50
4.5.3.3 Pengelompokan Beban Reaksi Kolom Besar	IV-50
a) Analisa Kelompok tiang Pada Kolom Nomor 127.....	IV-50
b) Efisiensi kelompok tiang.....	IV-51
c) Kapasitas Dukung Ultimit Kelompok Tiang.....	IV-51
4.6 Menghitung Penurunan Konsolidasi Tiang di Titik B 1	IV-52
4.7 Menghitung Penurunan Konsolidasi Tiang di Titik B 2	IV-58
4.8 Menghitung Penurunan Elastik Tiang di Titik DB 1	IV-64

4.9 Perhitungan Dimensi dan Penulangan Pile Cap Dengan Jumlah 2 Tiang ...IV-68

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan V-1

5.2 Saran..... V-4

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

LEMBAR ASISTENSI



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Statigrafi Tanah Berdasarkan Titik Bor (Sofoco)	II-5
Gambar 2 2 Variasi harga maksimum dari N_c^* dan N_q^* berdasarkan sudut geser dalam tanah (ϕ (Meyerhoff, 1976)).....	II-11
Gambar 2 3 Variasi Antara α dengan C_u/σ'_o (Ranolph and Murphy 1985).....	II-11
Gambar 2 4 Simulasi Metode LCPC(Bustamante and Gianselli 1982).....	II-12
Gambar 2 5 Tahanan Kulit Pada Pasir (Schmertmann 1978)	II-13
Gambar 2 6 Tahanan Kulit Pada Lempung Nottingham and Schmertmann,1975	II-13
Gambar 2 7 Tipikal Pengaturan Kelompook Pondasi Tiang (Tomlinson, 2001)	II-15
Gambar 2 8 Skematik Mobilisasi Tekanan yang Digambarkan Dalam Bentuk Diagram Tegangan Berupa Gelembung (Rekayasa Fundasi II : Fundasi Dangkal dan Fundasi Dalam, Gunadarma : Jakarta, 1997).....	II-16
Gambar 2 9 Penurunan konsolidasi tiang kelompok (Tomlinson, 1994)	II-21
Gambar 2 10 Jenis distribusi tahanan kulit sepnjang tiang (Vesic,1977).....	II-24
Gambar 3 1 Gambar situasi (vicinity Map) Google dari lokasi Hotel dan Office Tower di Cawang	III-1
Gambar 3 2 Titik Lokasi Penyelidikan Tanah Waskita Hotel & Office Tower.....	III-2
Gambar 3 3 Denah Rencana Pembangunan Kantor Tanah Abang.....	III-3
Gambar 3 4 Ploting Data Tanah Dan Denah.....	III-4
Gambar 3 5 Statigrafi Tanah Berdasrkan Titik Bor (Sofoco).....	III-6
Gambar 3 6 Reaksi Kolom.....	III-12
Gambar 4 1 Zona Pembagian Titik Bor Dalam Penentuan Reaksi Kolom Yang Ditinjau .IV-2	
Gambar 4 2 Variasi harga maksimum dari N_c^* dan N_q^* berdasarkan sudut geser dalam tanah (ϕ)	IV-15

Gambar 4 3 Variasi α dengan Cu/σ'_{o} (Randolph and Murphy (1985))	IV-16
Gambar 4 4 Variasi harga maksimum dari Nc^* dan Nq^* berdasarkan sudut geser dalam tanah (ϕ)	IV-20
Gambar 4 5 Variasi α dengan Cu/σ'_{o} (Randolph and Murphy (1985))	IV-21
Gambar 4 6 Variasi α dengan Cu/σ'_{o} (Randolph and Murphy (1985))	IV-28
Gambar 4 7 Dutch Cont Penetration Test	IV-35
Gambar 4 8 Metode LCPC	IV-30
Gambar 4 9 Penurunan di Titik B1.....	IV-53
Gambar 4 10 Penurunan di Titik B 2.....	IV-59
Gambar 4 11 Dimensi Pile Cap di Zona A Dengan Kapasitas 2 Tiang	IV-68

DAFTAR TABEL

Tabel 2 1	<i>Faktor Keamanan Untuk Pondasi Tiang</i>	II-22
Tabel 2 2	<i>Parameter Elastik Tanah</i>	II-28
Tabel 2 3	<i>Nilai Tipikal C_p (Design of Pile Foundation by A.S Vesic, 1977).....</i>	II-29
Tabel 3 1	<i>Parameter Tanah Untuk Lapisan Tanah Atas (1.0 m - 6.0 m).....</i>	III-8
Tabel 3 2	<i>Pembebanan Maksimum Pada Masing-masing Kolom</i>	III-9
Tabel 4 1	<i>Daya Dukung Selimut Tiang Pada Titik B1.....</i>	IV-4
Tabel 4 2	<i>Daya Dukung Selimut Tiang Pada Titik B2.....</i>	IV-6
Tabel 4 3	<i>Daya Dukung Selimut Tiang Pada Titik DB 1</i>	IV-8
Tabel 4 4	<i>Resume Tiang Tunggal Bor Berdasarkan Data NSPT.....</i>	IV-9
Tabel 4 5	<i>Data Parameter Tanah dari Laboratorium</i>	IV-10
Tabel 4 6	<i>Korelasi N-SPT dengan q_u (Meyerhoff, 1956)</i>	IV-11
Tabel 4 7	<i>Resume korelasi NSPT dengan q_u</i>	IV-11
Tabel 4 8	<i>Resume korelasi NSPT dengan C_u.....</i>	IV-12
Tabel 4 9	<i>Resume korelasi NSPT dengan ϕ</i>	IV-14
Tabel 4 10	<i>Daya Dukung Selimut Tiang Bor Pada Titik B1.....</i>	IV-17
Tabel 4 11	<i>Data Parameter Tanah dari Laboratorium</i>	IV-18
Tabel 4 12	<i>Daya Dukung Selimut Tiang Bor Pada Titik B2.....</i>	IV-22
Tabel 4 13	<i>Data Parameter Tanah dari Laboratorium</i>	IV-23
Tabel 4 14	<i>Daya Dukung Selimut Tiang Bor Pada Titik DB1.....</i>	IV-25
Tabel 4 15	<i>Resume Tiang Tunggal Bor Berdasarkan Data LAB.....</i>	IV-27
Tabel 4 16	<i>Resume Tiang Tunggal bor Berdasarkan Data LAB</i>	IV-27

Tabel 4 17 berdasarkan hasil CPT S1	IV-29
Tabel 4 18 Metode LCPC.....	IV-31
Tabel 4 19 Lapisan tanah dianggap 1 lapis.....	IV-32
Tabel 4 20 Resume Perhitungan Sondir Titik S2, S3, S4	IV-34
Tabel 4 21 Reaksi KolomKecil Titik B1	IV-35
Tabel 4 22 Reaksi Kolom Sedang Titik B1.....	IV-37
Tabel 4 23 Reaksi Kolom Besar Titik B1	IV-39
Tabel 4 24 Reaksi Kolom Kecil Titik B2	IV-41
Tabel 4 25 Reaksi Kolom Sedang Titik B2.....	IV-43
Tabel 4 26 Reaksi Kolom Besar Titik B2	IV-44
Tabel 4 27 Reaksi Kolom Kecil Titik DB1	IV-46
Tabel 4 28 Reaksi Kolom Sedang Titik DB1.....	IV-48
Tabel 4 29 Reaksi Kolom Besar Titik DB1	IV-50
Tabel 4 30 Resume Tiang Kelompok Terhadap Beban.....	IV-52
Tabel 4 31 Resume Penurunan Tiang Kelompok.....	IV-67
Tabel 4 32 Resume Perhitungan Pile Cap	IV-70

DAFTAR NOTASI

ϕ	:	Sudut geser dalam
c	:	Kohesi tanah pada ujung tiang
γ	:	Berat isi tanah
Z_f	:	Kedalaman pondasi dari permukaan tanah
B	:	Lebar dasar pondasi
Q_u	:	Daya dukung ultimit tiang (ton)
Q_p	:	Daya dukung ultimit ujung tiang (ton)
Q_s	:	Daya dukung ultimit selimut tiang (ton)
N_b	:	Harga N-SPT pada elevasi ujung tiang
A_p	:	Luas penampang ujung tiang
N	:	Nilai N-SPT rata-rata sepanjang tiang
$q_c (eq)$	:	Tahanan ujung rata-rata
K_b	:	Faktor kapasitas dukung empiris
α'	:	Faktor adhesi
f_c	:	local friksi dari data hasil sondir
Q_{ug}	:	kapasitas daya dukung kelompok tiang
$Q_u \text{ 1tiang}$	:	Kapasitas daya dukung ultimate 1 tiang
m	:	Jumlah tiang dalam deret baris
n	:	Jumlah tiang dalam deret kolom
η_g	:	Efisiensi kelompok tiang
θ	:	Arc tan (d/s) derajat

s	:	Dimensi tiang
d	:	Dimensi tiang
$_{FK}$	:	Faktor keamanan
Δp_i	:	Peningkatan tegangan di tengah lapisan i
B_g, L_g	:	Panjang dan lebar tiang kelompok
Z_i	:	Jarak dari $z = 0$ ke tengah lapisan i
Δs_i	:	Penurunan konsolidasi pada lapisan i.
$p^o(i)$	:	Tegangan efektif rata-rata pada lapisan i tanpa pembebanan
$p_c(i)$	:	Tekanan prakonsolidasi (preconsolidated pressure)
$e^o(i)$	:	Angka pori awal pada lapisan i
$C_c(i)$	:	Indeks kompresi (compression index)
$C_s(i)$	:	Indeks pengembangan (swelling index)
H_i	:	Ketebalan lapisan i
K_a	:	Koefisien tekanan aktif Rankine
K_p	:	Koefisien tekanan pasif Rankine
F_c	:	Mutu beton
F_y	:	Mutu baja
M	:	Momen