

**TUGAS AKHIR**  
**PERENCANAAN GEDUNG *TRAINING CENTRE***  
**8 (DELAPAN) LANTAI DI KOTA PADANG**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar sarjana Teknik  
Pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan  
Universitas Bung Hatta

**Oleh :**

**NAMA : AMRUL AMIN TANJUNG**

**NPM : 1510015211005**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS BUNG HATTA**  
**PADANG**  
**2021**

## PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS TUGAS AKHIR

Saya mahasiswa di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta,

Nama Mahasiswa : Amrul Amin tanjung

Momor Pokok Mahasiswa : 1510015211005

Dengan ini menyatakan bahwa karya tulis Tugas Akhir yang saya buat dengan judul

“ PERENCANAAN GEDUNG TRAINING CENTRE 8 (DELAPAN) LANTAI DI KOTA PADANG “ adalah :

- 1) Dibuat dan diselesaikan sendiri, dengan menggunakan data-data hasil pelaksanaan dan perencanaan sesuai dengan metoda kespilan.
- 2) Bukan merupakan duplikasi karya tulis yang sudah dipublikasikan atau yang pernah dipakai untuk mendapatkan gelar sarjana di universitas lain, kecuali pada bagian-bagian sumber informasi dicantumkan dengan cara referensi yang semestinya.

Kalau terbukti saya tidak memenuhi apa yang telah dinyatakan diatas, maka karya Tugas Akhir ini batal.

Padang, 29 Juli 2021

Yang membuat pernyataan



Amrul Amin Tanjung



**UNIVERSITAS BUNG HATTA**

**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**

**PERSETUJUAN TUGAS AKHIR**

**PERENCANAAN GEDUNG TRAINING CENTRE 8 (DELAPAN) LANTAI  
DI KOTA PADANG**

Oleh :

**Nama** : AMRUL AMIN TANJUNG  
**NPM** : 1510015211005  
**Program Studi** : Teknik Sipil

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam ujian komprehensif guna mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu pada Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta – Padang.

**Padang, 23 Agustus 2021**

**Menyetujui :**

**Pembimbing I**

**(Ir. Taufik, M.T.)**

**Pembimbing II**

**(Rita Anggraini, S.T, M.T)**

**Dekan FTSP**



**(Prof. Dr. Ir. Nasfryzal Carlo, M. Sc.)**

**Ketua Prodi Teknik Sipil**

**(Dr. Rini Mulyani, ST, M.Sc (Eng))**



**UNIVERSITAS BUNG HATTA**

**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**

---

**PERSETUJUAN TUGAS AKHIR**

**PERENCANAAN GEDUNG TRAINING CENTRE 8 (DELAPAN) LANTAI  
DI KOTA PADANG**

Oleh :

**Nama : AMRUL AMIN TANJUNG**

**NPM : 1510015211005**

**Program Studi : Teknik Sipil**

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan guna mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu pada Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta – Padang.

**Padang, 22 Agustus 2021**

**Menyetujui :**

**Pembimbing I**

**(Ir. Taufik, M.T.)**

**Pembimbing II**

**(Rita Anggraini, S.T., M.T.)**

**Penguji I**

**(Ir. Indra Farni, M.T.)**

**Penguji II**

**(Khadavi, S.T., M.T.)**

# PERENCANAAN GEDUNG TRAINING CENTRE 8 (DELAPAN) LANTAI DI KOTA PADANG

**Amrul Amin Tanjung, Taufik, Rita Anggraini**

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Unniversitas Bung Hatta.

E-mail: [amrultanj.94@gmail.com](mailto:amrultanj.94@gmail.com), [taufikfik88@rocketmail.com](mailto:taufikfik88@rocketmail.com), [ritaanggraini22@gmail.com](mailto:ritaanggraini22@gmail.com)

## Abstrak

Indonesia merupakan salah satu negara yang terletak pada daerah rawan gempa, baik itu gempa vulkanik maupun gempa tektonik. Begitupun halnya dengan kota Padang karena terletak di antara pertemuan dua lempeng besar (lempeng Eurasia dan lempeng Indo-Australia) dan patahan (sesar) yang dekat dengan zona subduksi Mentawai. Dengan keadaan geografis yang demikian maka konstruksi gedung di Kota Padang harus direncanakan sebaik mungkin dengan asumsi mampu menahan gaya yang terjadi akibat beban gempa tersebut. Perencanaan gedung *Training Centre* ini terdiri dari perencanaan struktur atas dan struktur bawah, Perhitungan perencanaan menggunakan software ETABS dan berpedoman pada peraturan Badan Standarisasi Nasional SNI 1726:2019, SNI 2847:2019, SNI 1727:2013 dan PPIUG 1987. Desain struktur beton bertulang menerapkan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK). Hasil yang diperoleh dalam perencanaan yaitu detailing dimensi dan pembesian struktur Atas (pelat, balok, kolom dan tangga) serta detailing dimensi dan pembesian struktur bawah (pondasi dan T-Beam). Dari hasil perhitungan diperoleh hasil detail struktur yang menghasilkan bangunan yang sesuai dengan kriteria gedung di daerah rawan gempa yaitu kuat menahan beban yang terjadi akibat terjadinya gempa bumi terhadap struktur.

**Kata Kunci : Beton bertulang, Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus, Gempa.**

**Pembimbing I**



**Ir. Taufik, M.T.**

**Pembimbing II**



**Rita Anggraini, S.T., M.T.**

# DESIGN OF 8 STORY TRAINING CENTRE BUILDING IN PADANG CITY

**Amrul Amin Tanjung, Taufik, Rita Anggraini**

Department of Civil Engineering, Faculty of Civil Engineering and Planning, Bung Hatta University.  
E-mail: [amrultanj.94@gmail.com](mailto:amrultanj.94@gmail.com), [taufikfik88@rocketmail.com](mailto:taufikfik88@rocketmail.com), [ritaanggraini22@gmail.com](mailto:ritaanggraini22@gmail.com)

## Abstract

Indonesia is one of the countries that is located around earthquake prone region, whether volcanic earthquake or tectonic earthquake. Same case could be applied to Padang City since it is located around subduction zone between two tectonic plates (continental plate Eurasia and oceanic plate Indo-Australia) and active faults around Mentawai subduction zone. Considering such geographical condition, building design in Padang City needs to be planned effectively by assuming the capability to bear the force that is caused by earthquake loads. This training centre building design consist of upper structure design and lower structure design, design calculation by using computer software ETABS and based on the Indonesian Building Design Code in effect SNI 1726:2019, SNI 2847:2019, SNI 1727:2013 dan PPIUG 1987. Reinforced concrete structure design was configured based on specific moment bearing frame system (SRPMK). The results obtained in design are detailed dimension and reinforcement setup for upper structure (plate, beam, stairs, and column) and detailed dimension and reinforcement setup for lower structure (foundation and T-beam). The design calculation result met the requirements for structure detail of building design criteria in earthquake prone region which is capable to the force that caused by earthquake load to building structures.

**Keywords: Reinforced Concrete, Specific Moment Bearing Frame System, Earthquake.**

**Mentor I**



**Ir. Taufik, M.T.**

**Mentor II**



**Rita Anggraini, S.T., M.T.**

## DAFTAR ISI

### KATA PENGANTAR

### DAFTAR ISI

### DAFTAR GAMBAR

### DAFTAR TABEL

### BAB I PENDAHULUAN

1.1	Latar Belakang.....	1
1.2	Rumusan Masalah .....	3
1.3	Maksud dan Tujuan Penelitian .....	3
1.4	Batasan Masalah .....	4
1.5	Metodologi Penulisan .....	4
1.6	Sistematika Penulisan .....	5

### BAB II DASAR TEORI

2.1	Umum .....	6
2.2	Gempa Bumi.....	9
2.3	Material Struktur Beton Bertulang .....	10
2.3.1	Beton.....	10
2.3.2	Baja Tulangan.....	14
2.4	Pembebanan dan Kombinasinya.....	20
2.4.1	Konsep Pembebanan.....	20
2.4.2	Deskripsi Pembebanan.....	20
2.4.3	Pembebanan Struktur.....	20
2.5	Teori Perhitungan Beban.....	27
2.5.1	Teori Perhitungan Struktur Akibat Beban Tetap .....	27

2.5.2	Teori Perhitungan Struktur Akibat Beban Sementara	28
2.6	Komponen Pada Struktur Gedung .....	47
2.6.1	Pelat .....	47
2.6.2	Balok.....	49
2.6.3	Kolom .....	60
2.7	Komponen Struktur Lentur pada Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK).....	63
2.7.1	Syarat dimensi penampang.....	63
2.7.2	Persyaratan Tulangan Lentur.....	63
2.7.3	Persyaratan Tulangan Transversal .....	65
2.7.4	Persyaratan Kuat Geser.....	66
2.8	Komponen Struktur yang Dikenai Beban Lentur dan Beban Aksial pada Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus.....	66
2.8.1	Tulangan Mamanjang.....	66
2.8.2	Tulangan Transversal .....	68
2.8.3	Kekuatan Lentur Minimum Kolom .....	70
2.9	Konsep Strong Column Weak Beam .....	70
2.9.1	Konsep Desain Strong Column Weak Beam.....	71
2.9.2	Mekanisme Kerja Strong Column Weak Beam .....	72
2.10	Pondasi .....	73
2.10.1	Penyelidikan Tanah .....	74
2.10.2	Daya Dukung Tanah.....	74
2.10.3	Jenis – jenis Pondasi.....	77
2.10.4	Dasar – dasar Pemilihan Jenis Pondasi .....	77



2.10.5 Pondasi Tiang .....	78
2.10.6 Daya Dukung Izin Tiang .....	80
2.10.7 Jumlah Tiang Yang Diperlukan.....	82
2.10.8 Efisiensi Kelompok Tiang.....	82
2.10.9 Beban Maksimum Pada Kelompok Tiang.....	83
2.10.10 Daya Dukung Horizontal.....	84
2.10.11 Kontrol Defleksi Tiang Vertikal.....	85
2.10.12 Keruntuhan Kelompok Tiang .....	85
2.10.13 Gesekan Negatif .....	87
2.10.14 Pile Cap .....	89
2.10.15 Balok Sloof ( Tie Beam ).....	91

### **BAB III METODOLOGI PERENCANAAN**

3.1 Dasar Perencanaan.....	94
3.2 Tahapan Perhitungan .....	94
3.2.1 Diagram Alir Perencanaan Struktur Gedung .....	94
3.2.2 Pengumpulan Data Struktur .....	96
3.2.1 Perhitungan Pembebanan .....	96
3.2.4 Pemodelan Struktur 3D .....	97
3.2.5 Analisis Struktur .....	97
3.2.6 Gaya – gaya Dalam .....	97
3.2.7 Perhitungan Penulangan Struktur .....	97
3.3 Analisa Struktur Bawah.....	104

## **BAB IV PERENCANAAN STRUKTUR**

4.1	Pendahuluan .....	105
4.2	Gambar Rencana Gedung.....	105
4.3	Data Perencanaan Struktur .....	106
4.4	Preliminary Design Struktur .....	107
4.4.1	Perencanaan Dimensi Balok.....	107
4.4.2	Perencanaan Dimensi Pelat.....	110
4.4.3	Perencanaan Dimensi Kolom, .....	117
4.5	Perencanaan Struktur Atas .....	123
4.5.1	Pemodelan struktur .....	123
4.5.2	Perhitungan Gaya Gempa.....	123
4.5.3	Kombinasi Pembebanan .....	143
4.6	Perhitungan penulangan Struktur .....	145
4.6.1	Perhitungan Penulangan Pelat .....	145
4.6.2	Penulangan Lentur Balok .....	151
4.6.3	Penulangan Geser Balok.....	155
4.6.4	Penulangan Struktur Kolom .....	161
4.6.5	Desain Hubungan Balok – Kolom SRPMK.....	168
4.6.6	Perencanaan Struktur Tangga.....	169
4.7	Perencanaan Struktur Bawah .....	177
4.7.1	Daya Dukung Izin Tiang Berdasarkan N-SPT .....	177
4.7.2	Menentukan Jumlah Tiang Yang Diperlukan.....	180
4.7.3	Menentukan Efisiensi Tiang.....	180

4.7.4	Menentukan Beban Maksimum Tiang Pada Kelompok Tiang.....	183
4.7.5	Analisa Penurunan Pondasi .....	184
4.7.6	Menentukan Dimensi Pile Cap.....	186
4.7.7	Penulangan Pile Cap.....	189
4.7.8	Perhitungan Tulangan Bore Pile.....	191
4.7.9	Perhitungan Dimensi Tie beam .....	194

## **BAB V PENUTUP**

5.1	Kesimpulan .....	197
5.2	Saran .....	198

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Kurva tegangan – regangan beton.....	11
Gambar 2.2	Tulangan Baja Deform.....	14
Gambar 2.3	Kurva hubungan tegangan ( $f$ ) dengan regangan ( $\epsilon$ ).....	17
Gambar 2.4	Bagian kurva tegangan – regangan yang diperbesar.....	17
Gambar 2.5	Peta Sumber dan Bahaya Gempa Indonesia $S_S$ , ( $MCE_R$ ).....	30
Gambar 2.6	Peta Sumber dan Bahaya Gempa Indonesia $S_1$ , ( $MCE_R$ ).....	31
Gambar 2.7	Spectrum Respons Desain.....	44
Gambar 2.8	Penentuan Simpangan Antar Lantai.....	46
Gambar 2.9	Pelat Satu Arah dan Pelat Dua Arah.....	47
Gambar 2.10	Bentang teoritis dan bentang bersih.....	49
Gambar 2.11	Balok ditengah konstruksi.....	50
Gambar 2.12	Balok ditepi konstruksi.....	51
Gambar 2.13	penampang balok.....	52
Gambar 2.14	Diagram regangan-tegangan balok bertulangan tunggal.....	53
Gambar 2.15	Diagram regangan-tegangan balok bertulangan rangkap.....	55
Gambar 2.16	Distribusi Regangan Ultimit Pada Keruntuhan Lentur.....	58
Gambar 2.17	Jenis – Jenis Tulangan geser.....	59
Gambar 2.18	Persyaratan Tulangan Lentur.....	64
Gambar 2.19	Persyaratan Sambungan Lewatan.....	64
Gambar 2.20	Contoh Sengkang Tertutup yang Dipasang Bertumpuk.....	66
Gambar 2.21	Tipikal Detail Sambungan Lewatan Kolom.....	67
Gambar 2.22	Contoh Tulangan Transversal pada Kolom.....	69

Gambar 2.23	Beam Side Sway Mechanisme .....	72
Gambar 2.24	Perilaku Struktur saat Mendapat Gaya Lateral Gempa.....	72
Gambar 2.25	Beban yang Bekerja pada Pilecap .....	84
Gambar 2.26	Faktor S' Untuk Kelompok Tiang (Meyerhoff-Skempton) .....	86
Gambar 2.27	Faktor Kapasitas Daya Dukung Nc (Meyerhoff) .....	87
Gambar 2.28	Jarak Antar Tiang .....	89
Gambar 3.1	Diagram Alir Perencanaan Struktur Gedung .....	96
Gambar 3.2	Diagram Alir Perhitungan Penulangan Pelat .....	98
Gambar 3.3	Diagram Alir Perhitungan Penulangan Balok.....	100
Gambar 3.4	Diagram Alir Perhitungan Penulangan Kolom .....	102
Gambar 3.5	Diagram Alir Perencanaan Komponen Struktur Bawah .....	104
Gambar 4.1	Denah Lantai dasar.....	105
Gambar 4.2	Peninjauan Panjang Balok.....	108
Gambar 4.3	Peninjauan Panel Pelat .....	111
Gambar 4.4	Peninjauan Potongan Balok Induk arah X .....	112
Gambar 4.5	Peninjauan Potongan Balok Induk arah Y .....	114
Gambar 4.6	Peninjauan Potongan Balok Anak.....	115
Gambar 4.7	Peninjauan Pembebanan Kolom ( <i>Tributary Area</i> ).....	118
Gambar 4.8	Pemodelan 3D Gedung <i>Training Centre</i> .....	123
Gambar 4.9	Peta Sumber dan Bahaya Gempa Indonesia $S_S$ , ( $MCE_R$ ).....	125
Gambar 4.10	Peta Sumber dan Bahaya Gempa Indonesia $S_1$ , ( $MCE_R$ ).....	125
Gambar 4.11	Perioda Fundamental Struktur Komputer Arah X .....	131
Gambar 4.12	Perioda Fundamental Struktur Komputer Arah Y .....	132
Gambar 4.13	Grafik Respon Spektrum.....	134

Gambar 4.14	Pemodelan Beban Ortogonal.....	145
Gambar 4.15	Denah Pelat Lantai 1-7 .....	145
Gambar 4.16	Denah Pelat Lantai 8 .....	146
Gambar 4.17	Detail Penulangan Balok Arah X.....	159
Gambar 4.18	Denah kolom desain rencana .....	161
Gambar 4.19	Diagram Interaksi kolom menggunakan <i>Software PC column</i> .....	164
Gambar 4.20	Rencana Tangga .....	170
Gambar 4.21	Penulangan Tangga dan bordes.....	174
Gambar 4.22	penulangan Balok Bordes .....	177
Gambar 4.23	Denah titik pondasi menggunakan <i>Software ETABS</i> .....	180
Gambar 4.24	Jarak Tiang Pilecap .....	182
Gambar 4.25	Jarak Tiang Pada kelompok tiang .....	183
Gambar 4.26	Analisis Geser 1 Arah .....	186
Gambar 4.27	Analisis Geser 2 Arah .....	187
Gambar 4.28	Penulangan Pile Cap .....	190
Gambar 4.29	Detail Pondasi .....	193
Gambar 4.30	Penulangan T Beam .....	196

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Perbedaan SRPMB, SRPMM, dan SRPMK.....	8
Tabel 2.2	Berat Jenis Beton .....	12
Tabel 2.3	Nilai Modulus Elastisitas Untuk Beton Normal .....	13
Tabel 2.4	Mutu Tulangan Baja .....	15
Tabel 2.5	Ukuran baja tulangan beton polos .....	15
Tabel 2.6	Ukuran bjaa tulangan beton sirip/ulir .....	16
Tabel 2.7	Sifat-Sifat Mekanis Baja.....	19
Tabel 2.8	Berat Sendiri Bahan Bangunan dan Komponen Gedung .....	21
Tabel 2.9	Beban dari Berat Sendiri Komponen Bangunan Gedung .....	22
Tabel 2.10	Beban Hidup Terdistribusi Merata Minimum, $L_0$ Dan Beban Hidup Terpusat Minimum .....	22
Tabel 2.11	Kategori Risiko Bangunan Gedung Dan Non Gedung Untuk Beban Gempa .....	28
Tabel 2.12	Keutamaan Gempa ( $I_e$ ) .....	30
Tabel 2.13	Klasifikasi Situs.....	32
Tabel 2.14	Koefisien Situs, $F_a$ .....	33
Tabel 2.15	Koefisien Situs, $F_v$ ).....	33
Tabel 2.16	Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan pada Perioda Pendek .....	35
Tabel 2.17	Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan pada Periode 1 Detik .....	35
Tabel 2.18	Parameter Struktur .....	36

Tabel 2.19	Prosedur Analisis yang Boleh Digunakan .....	41
Tabel 2.20	Koefisien untuk Batas Atas pada Perioda yang Dihitung .....	42
Tabel 2.21	Nilai Parameter Perioda Pendekatan $C_t$ dan $x$ .....	42
Tabel 2.22	Simpangan Antar Lantai Ijin .....	46
Tabel 2.23	Tebal Minimum Balok Non-Prategang atau Pelat Satu Arah Bila Lendutan Tidak Dihitung .....	52
Tabel 2.24	Daftar Nilai Koefisien Daya Dukung Tanah Terzaghi .....	76
Tabel 2.25	Nilai $K_d \tan \delta$ yang disarankan oleh Broms (1976) .....	88
Tabel 4.1	Resume Dimensi Balok .....	110
Tabel 4.2	Resume Dimensi Pelat .....	117
Tabel 4.3	Berat sendiri kolom per lantai .....	121
Tabel 4.4	Perhitungan Gaya Aksial pada Kolom Akibat Beban Gempa....	121
Tabel 4.5	Resume Dimensi Rencana Awal Struktur .....	122
Tabel 4.6	Kategori Resiko Bangunan Gedung dan Non Gedung Untuk Beban Gempa .....	124
Tabel 4.7	Faktor Keutamaan Gempa ( $I_e$ ) .....	124
Tabel 4.8	Perhitungan Nilai SPT Rata-rata Titik I .....	126
Tabel 4.9	Perhitungan Nilai SPT Rata-rata Titik II .....	126
Tabel 4.10	Klasifikasi Situs .....	127
Tabel 4.11	Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan pada Perioda Pendek .....	128
Tabel 4.12	Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan pada Periode 1 Detik .....	128
Tabel 4.13	Koefisien untuk Batas Atas pada Perioda yang Dihitung .....	130



Tabel 4.14	Nilai Parameter Perioda Pendekatan $C_t$ dan $x$ .....	130
Tabel 4.15	perhitungan spectra percepatan. ....	133
Tabel 4.16	Berat Seismik Efektif, $W$ .....	135
Tabel 4.17	Distribusi Gaya Gempa Statik Ekvivalen Tiap Lantai .....	136
Tabel 4.18	Gaya Geser Statik Tiap Lantai.....	137
Tabel 4.19	<i>Base Reactions Time Period I</i> .....	137
Tabel 4.20	Gaya Geser Dinamik .....	138
Tabel 4.21	Gaya Geser Dinamik – X Tiap Lantai .....	139
Tabel 4.22	Gaya Geser Dinamik – Y Tiap Lantai .....	139
Tabel 4.23	Gaya Geser Statik dan Dinamik .....	140
Tabel 4.24	Relasi Beban Gempa Statik – Dinamik .....	140
Tabel 4.25	Gaya Geser Desain Tiap Lantai.....	141
Tabel 4.26	Gaya Gempa Desain .....	141
Tabel 4.27	Simpangan Maksimum Lantai Akibat Gempa Arah X .....	142
Tabel 4.28	Simpangan Maksimum Lantai Akibat Gempa Arah Y .....	142
Tabel 4.29	Simpangan Antar Tingkat Ijin X – <i>Dir</i> .....	142
Tabel 4.30	Simpangan Antar Tingkat Ijin Y – <i>Dir</i> .....	143
Tabel 4.31	Kombinasi Pembebanan .....	144
Tabel 4.32	Keterangan denah pelat lantai.....	146
Tabel 4.33	Momen lapangan dan tumpuan tipe pelat lantai.....	148
Tabel 4.34	Rekapitulasi Perhitungan Momen Pelat Lantai .....	148
Tabel 4.35	Rekapitulasi Perhitungan Penulangan Pelat Lantai .....	150
Tabel 4.36	Momen Ultimit Envelope Tumpuan – Lapangan As 5/B-C.....	151
Tabel 4.37	Gaya Dalam Desain Kolom.....	161

Tabel 4.38	Daya dukung tiang tekan berdasarkan data N-SPT .....	178
Tabel 4.39	Daya dukung tarik tiang berdasarkan data N-SPT .....	179
Tabel 4.40	Tabel kebutuhan tiang tiap titik pondasi.....	181