

**PERENCANAAN REVITALISASI PASAR SAMBILEGI,  
KECAMATAN DEPOK, KABUPATEN SLEMAN, PROVINSI  
D.I.YOGYAKARTA**

Laporan Tugas Akhir

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana dari Universitas Atma  
Jaya Yogyakarta



Oleh:

<b>DEVINA WIBOWO</b>	<b>190217595</b>
<b>WIGEL PRIDO SEMBIRING</b>	<b>190217632</b>
<b>ANDREAS NOVA KRISNA S.</b>	<b>190217706</b>

**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL  
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA**

**2023**

## ABSTRAK

Pasar adalah salah satu dari berbagai sistem, institusi, prosedur, hubungan sosial dan infrastruktur tempat usaha menjual barang, jasa, dan tenaga kerja untuk orang-orang dengan imbalan uang. Pasar yang biasa ditemui ada 2 macam yaitu pasar tradisional dan pasar modern. Salah satu pasar tradisional adalah Pasar Sambilegi yang berlokasi di Jalan Raya Solo-Jogja, Kecamatan Depok, Sleman, Yogyakarta. Pasar Sambilegi sendiri sudah jarang diketahui masyarakat oleh karena itu akan direncanakan revitalisasi gedung Pasar Sambilegi dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK). Pada saat merancang tidak hanya diperhatikan dari segi arsitektur saja namun dalam merencanakan struktur gedung diperhatikan juga diantaranya aspek keamanan, keefisienan bangunan yang akan digunakan, serta efektivitas dari aspek ekonomi sehingga biaya yang digunakan tidak *overbudget*.

Perencanaan revitalisasi Pasar Sambilegi ini mengacu pada beberapa standar peraturan yang berlaku. Standar yang digunakan adalah Standar Nasional Indonesia (SNI) terbaru yang telah diterbitkan dan beberapa sumber versi terdahulu, seperti SNI-2847:2019, SNI-1727:2020, *Design and Detailing of Low-Rise Reinforced Concrete Buildings by David A. Fanella (z-lib.org)*, *CRSI\_Voided\_Slabs\_Design\_Guide-Addendum*, *SNI-1726:2019* serta beberapa jurnal mengenai struktur yang telah diterbitkan baik milik perorangan maupun milik suatu instansi tertentu untuk perancangan dari segi struktur. Sumber yang digunakan akan disesuaikan dengan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan permasalahan dalam perancangan bangunan.

Perencanaan gedung ini mencakup struktur utama (struktur atas, balok, dan kolom) dan ditambah struktur rangka atap Baja L dan struktur pelat (pelat lantai *voided plate slab*, dan tangga). Dari desain arsitektur yang telah dipelajari bangunan Pasar Sambilegi memiliki keunikan yang ada pada lantai 1 yaitu ketidak beraturan struktur, sedangkan pada lantai 2 dan 3 mempunyai struktur yang teratur dan memiliki dinding yang berguna sebagai penahan beban vertikal. Dalam proses perevitalisasian Pasar Sambilegi ini digunakan inovasi pada sistem pelat lantainya yang menggunakan *Voided slab*. Inovasi sistem pelat lantai ini dipilih karena dalam penggunaannya pelat ini lebih sering digunakan untuk jembatan dibandingkan digunakan untuk bangunan gedung. Sistem pelat lantai ini bekerja dengan menggunakan bola berongga yang

berisi angin sebagai isi volume lantai, setiap bola berongga memiliki volume yang berbeda-beda. Tujuan digunakannya sistem pelat lantai ini adalah untuk mengurangi beban di setiap lantainya dikarenakan bebannya sendiri terbilang lebih ringan daripada pelat pada umumnya.

Pada perancangan geoteknik ada beberapa hal yang diperhatikan seperti data tanah, jenis pondasi yang cocok digunakan dengan kondisi bangunan yang akan dibangun, dan tidak lupa yang berkaitan dengan struktur yaitu pembebanan gempa dan pembebanan tiap lantai yang berguna untuk mengetahui apakah ada potensi likuifaksi apabila jenis tanah berupa pasir dan juga untuk mengetahui seberapa jauh penurunan yang diakibatkan dari pembebanan tersebut. Perancangan geoteknik yang dilakukan menggunakan 2 metode pengujian yang umum yaitu *Standard Penetration Test* (SPT) dan *Cone Penetration Test* (CPT) karena keduanya memiliki korelasi satu dengan yang lainnya.

Kemudian untuk perancangan dari segi geoteknik sumber utama yang digunakan adalah SNI-8460-2017 tentang Persyaratan Perancangan Geoteknik serta beberapa jurnal yang bersumber dari internet yang memiliki kesinambungan materi dengan yang dibahas dalam laporan ini.

Untuk perancangan dari perencanaan biaya dan waktu yang perlu diperhatikan adalah perhitungan jumlah volume pekerjaan harus dihitung dengan teliti agar harga yang didapat sesuai, tidak terlalu mahal dan tidak terlalu murah, tidak lupa juga perhitungan harga satuan harus sesuai dengan pedoman SNI yang berlaku dan keluaran terbaru agar sesuai dengan apa yang diperlukan. Perencanaan dari segi waktu menggunakan Microsoft Office Project yang berguna untuk mengestimasi berapa lama suatu proyek dikerjakan. Hal ini bertujuan agar proyek yang dijalankan tidak mengalami *overbudget* dan efisien dalam pengerjaannya.

Kata kunci: Pasar, Voided Slab, Green building, Struktur, Geoteknik, Biaya dan waktu.

## ABSTRACT

Market is one of the various systems, institutions, procedures, social relations and infrastructure in which businesses sell goods, services and labor to people in exchange for money. There are 2 kinds of markets that are commonly found, namely traditional markets and modern markets. One of the traditional markets is Sambilegi Market which is located on Jalan Raya Solo-Jogja, Depok District, Sleman, Yogyakarta. Sambilegi Market itself is rarely known to the public, therefore it will be planned to revitalize the Sambilegi Market building with a Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK). When designing, it is not only considered in terms of architecture but in planning the building structure, it is also considered, including aspects of security, efficiency of the building to be used, and effectiveness from the economic aspect so that the costs used are not overbudget.

The revitalization planning of the Sambilegi Market refers to several applicable regulatory standards. The standards used are the latest Indonesian National Standards (SNI) that have been published and some previous versions of sources, such as SNI-2847:2019 ,SNI-1727:2020, *Design and Detailing of Low-Rise Reinforced Concrete Buildings by David A. Fanella (z-lib.org), CRSI\_Voided\_Slabs\_Design\_Guide-Addendum, SNI-1726:2019* as well as several journals regarding structures that have been published both owned by individuals and belonging to a certain agency for design in terms of structure, The sources used will be adjusted to those needed to solve problems in building design.

The planning of the building includes the main structure (upper structure, beams, and columns) and plus the L Steel roof frame structure and slab structure (voided plate slab, and stairs). From the architectural design that has been studied, the Sambilegi Market building has a uniqueness that exists on the 1st floor, namely irregular structure, while on the 2nd and 3rd floors it has an orderly structure and has walls that are useful as vertical load bearing. In the process of revitalizing the Sambilegi Market, innovations were used in its floor slab system that uses Voided slabs. This floor slab system innovation was chosen because in its use this plate is more often used for bridges than used for building buildings. This floor slab system works by using a hollow ball that contains wind as the content of the floor volume, each solid ball has a different volume. The purpose of using this floor plate system is

to reduce the load on each floor because the load itself is somewhat lighter than the plate in general.

In geotechnical design, there are several things that are considered such as soil data, types of foundations that are suitable for use with the condition of the building to be built, and not to forget those related to the structure, namely earthquake loading and the loading of each floor which is useful for knowing whether there is a potential for liquefaction if the type of soil is sand and also to find out how far the decrease is due to the loading. Geotechnical design carried out using 2 common test methods, namely the Standard Penetration Test (SPT) and the Cone Penetration Test (CPT) because both have a correlation with each other.

Then for design in terms of geotechnical, the main source used is SNI-8460-2017 concerning Geotechnical Design Requirements and several journals sourced from the internet that have material continuity with those discussed in this report.

For the design of cost and time planning, what needs to be considered is the calculation of the amount of work volume must be calculated carefully, so that the price obtained is appropriate, not too expensive and not too cheap, do not forget also the calculation of the unit price must be in accordance with the applicable SNI guidelines and the latest output to match what is needed. Planning in terms of time using Microsoft Office Project is useful for estimating how long a project will take. This is so that the project being carried out does not experience overbudget and is efficient in its work.

Keywords : Market, Voided Slab, Green building, Structure, Geotechnics, Cost and time.

## PERNYATAAN

Kami yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama mahasiswa 1      Devina Wibowo

NPM                              190217595

Nama mahasiswa 2      Wigel Prido Sembiring

NPM                              • 190217632

Nama mahasiswa 3      Andreas Nova Krisna S.

NPM                              • 190217706

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul: PERENCANAAN REVITALISASI PASAR SAMBILEGI, KECAMATAN DEPOK, KABUPATEN SLEMAN, PROVINSI D.I.YOGYAKARTA adalah karya orisinal dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain. Kami yang bertanda tangan di bawah ini berkontribusi pada Tugas Akhir ini dengan proporsi yang sama. Demikian pernyataan ini kami buat sebagai pelengkap dokumen Tugas Akhir ini.

Yogyakarta, 16 Februari 2023



(.....  
DEVINA WIBOWO.....)



(.....  
WIGEL PRIDO SEMBIRING.....)



(.....  
ANDREAS NOVA KRISNA S.....)

## PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

### PERENCANAAN REVITALISASI PASAR SAMBILEGI, KECAMATAN DEPOK, KABUPATEN SLEMAN, PROVINSI D.I.YOGYAKARTA



**Devina Wibowo**  
190271595






**Wigel Prido Sembiring**  
190217632



**Andreas Nova Krisna S.**  
190217706

Telah diuji dan disetujui oleh:

	Nama	Tanda tangan	Tanggal
Ketua	: Dr. Ir. Junaedi Utomo, M.Eng.		<u>14/02/23</u>
Sekretaris	: Vienti Hadsari, S.T., M. Eng., MECRES., Ph D		<u>14/02/23.</u>
Anggota	: Dr.Ir.J.Dwijoko Anusanto M.T.		<u>15/02/23</u>

# PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

## PERENCANAAN REVITALISASI PASAR SAMBILEGI, KECAMATAN DEPOK, KABUPATEN SLEMAN, PROVINSI D.I.YOGYAKARTA

Oleh:


DEVINA WIBOWO 190217595  
WIGEL PRIDO SEMBIRING 190217632  
ANDREAS NOVA KRISNA S. 190217706

Diperiksa oleh:

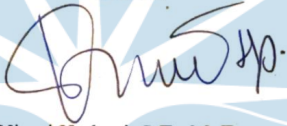
Pengampu Tiga  
TAPI 2

Pengampu Dua  
TAPI 2

Pengampu Satu  
TAPI 1

  
(Ir. AY. Harijanto Setiawan,  
M.Eng., Ph.D.)

NIDN: 05.01086402

  
(Vienti Hadsari, S.T., M. Eng.,  
MECRES., Ph D.)

NIDN: 05.11038602

  
(Dr. Ir. Junaedi Utomo, M.Eng.)

NIDN: 8903320021

Disetujui oleh:

Pembimbing Tugas Akhir  
Yogyakarta, ..14-2-2023

  
(Dr. Ir. Junaedi Utomo, M.Eng.)

NIDN: 8903320021

Disahkan oleh:

Kepala Departemen Teknik Sipil

  
(Dr. Ir. Imam Basuki, M.T.)  
NIDN: 05.0646601

FAKULTAS  
TEKNIK  
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan karunia-Nya yang melimpah sehingga penulis dapat menyelesaikan pembuatan Laporan TAPI dengan baik sesuai dengan waktu yang telah ditentukan.

Selama penulisan Laporan TAPI ini banyak bimbingan serta dukungan dari orang-orang yang ada di sekitar penulis. Maka dari itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Eng. Luky Handoko, S.T., M. Eng, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta;
2. Bapak Dr. Ir. Imam Basuki, M.T., selaku Kepala Departemen Program Studi Teknik Sipil, Universitas Atma Jaya Yogyakarta;
3. Ibu Vienti Hadsari, S.T., M. Eng., MECRES selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta dan Dosen Pengajar TAPI tahap 2
4. Bapak Dr. Ir. Junaedi Utomo, M.Eng., selaku Dosen Pengajar TAPI tahap 1 bidang struktur dan selaku Dosen Pembimbing kelompok 5.
5. Bapak Ir. AY. Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph.D., selaku Dosen Pengajar TAPI tahap 2 bidang Manajemen Konstruksi ;

Penulis menyadari bahwa Laporan TAPI ini masih terdapat banyak kekurangan, dan masih jauh dari kata sempurna. Maka dari itu penulis sangat terbuka terhadap kritik, saran, maupun masukan agar dapat meningkatkan kualitas penulisan kedepannya. Akhir kata, penulis mohon maaf apabila ada kesalahan dalam penulisan, tutur kata ataupun perbuatan yang mungkin merugikan beberapa pihak selama pelaksanaan TAPI ini.

Yogyakarta, Januari 2023

Penulis

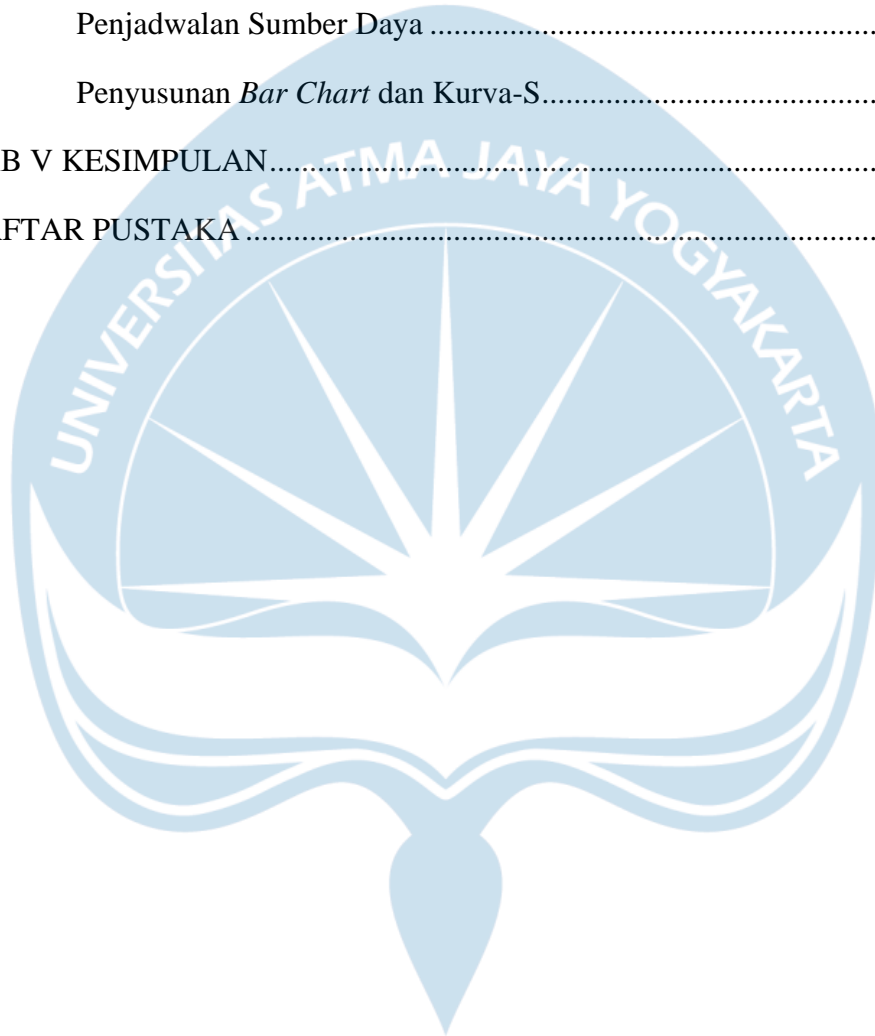
## DAFTAR ISI

ABSTRAK .....	ii
ABSTRACT.....	iv
PERNYATAAN .....	vi
PENGESAHAN .....	vii
PENGESAHAN .....	viii
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
DAFTAR GAMBAR .....	xvi
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG .....	xx
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Deskripsi dan Latar Belakang.....	1
1.2 Keunikan Bangunan.....	1
1.3 Tinjauan Umum Proyek.....	3
1.4 Rumusan Masalah .....	5
1.5 Batasan Masalah .....	6
1.6 Tujuan Tugas Akhir .....	7
1.7 Manfaat Tugas Akhir .....	7
1.8 Metode Perancangan.....	7
1.8.1 Metode Penelitian.....	7
1.8.2 Pemodelan Struktur .....	8
1.8.3 Perancangan Struktur Atas .....	8
1.8.4 Perancangan Struktur Bawah .....	9

1.8.5	Perencanaan Biaya dan Waktu .....	10
1.9	Sistematika ( <i>outline</i> ) Tugas Akhir .....	10
<b>BAB II PERANCANGAN STRUKTUR ATAS .....</b>		<b>11</b>
2.1	Penentuan Sistem Struktur (David A. 2019).....	11
2.2	Penentuan Kategori Desain Seismik (KDS) (Badan Standardisasi Nasional 2020).....	13
2.3	<i>Preliminary Design</i> .....	16
2.3.1	<i>Preliminary Design</i> Pelat Lantai.....	17
2.3.2	<i>Preliminary Design</i> Balok .....	18
2.3.3	<i>Preliminary Design</i> Kolom.....	19
2.4	Perencanaan Pembebanan Struktur .....	20
2.5	Pemodelan Struktur .....	21
2.5.1	Input Beban pada Model 3D .....	21
2.6	Perancangan Struktur Atap .....	28
2.6.1	Perencanaan Gording .....	28
2.6.2	Perencanaan Elemen Kuda-Kuda.....	33
2.6.3	Perencanaan Sambungan Kuda-Kuda .....	38
2.7	Perancangan Balok.....	42
2.7.1	Perancangan Balok Anak .....	43
2.7.2	Perancangan Balok SRPMK .....	51
2.8	Perancangan Kolom .....	60
2.8.1.	Perancangan Kolom SRPMK.....	61
2.8.2.	Hubungan Balok Kolom.....	65
2.9	Perancangan Pelat Lantai .....	68
2.9.1	Perancangan Beban Lantai .....	72
2.9.2	Perancangan Pelat 2 Arah .....	73

2.10	Perhitungan Beban Gempa (Badan Standardisasi Nasional 2020; Badan Standardisasi Nasional 2019b, 2019a).....	80
2.11	Perancangan Tangga .....	82
2.11.1	Perencanaan Beban Tangga.....	83
2.11.2	Penulangan Tangga .....	85
<b>BAB III PERANCANGAN STRUKTUR BAWAH.....</b>		<b>92</b>
3.1	Interpretasi Data Tanah dan Penentuan Kelas Situs .....	92
3.1.1	Interpretasi Data Tanah CPT .....	92
3.2	Analisis Daya Dukung Tanah .....	98
3.2.1	Analisis Daya Dukung Tanah Metode Meyerhoff.....	98
3.2.2	Analisis Daya Dukung Tanah Metode Terzaghi.....	99
3.3	Perancangan Fondasi .....	100
3.3.1	Perancangan Dimensi Fondasi.....	101
3.3.2	Perancangan Penulangan Fondasi.....	105
3.3.3	Perancangan Panjang Penyaluran Tegangan Tulangan .....	111
3.3.4	Kuat Dukung Fondasi .....	117
3.4	Analisis Penurunan .....	117
3.5	Potensi Likuifaksi .....	125
<b>BAB IV PERENCANAAN BIAYA DAN WAKTU .....</b>		<b>135</b>
4.1	Penyusunan ( <i>WBS</i> ) <i>Work Breakdown Structure</i> ).....	135
4.1.1	Definisi <i>WBS (Work Breakdown Structure)</i> .....	135
4.1.2	Konsep <i>WBS (Work Breakdown Structure)</i> .....	136
4.1.3	Manfaat <i>WBS (Work Breakdown Structure)</i> .....	136
4.1.4	Penyusunan <i>WBS (Work Breakdown Structure)</i> .....	137
4.2	Perhitungan Volume dan Harga Satuan Pekerjaan .....	140
4.2.1	Volume Pekerjaan .....	140
4.2.2	Harga Satuan Pekerjaan .....	143

4.2.3	Hubungan Volume Pekerjaan dan Harga Satuan Pekerjaan (BOQ).....	165
4.3	Perhitungan Durasi Kegiatan .....	165
4.4	Penentuan Hubungan antar Kegiatan dan Jenis Tumpang Tindih antar Kegiatan .....	165
4.5	Penyusunan <i>Network Diagram</i> .....	166
4.6	Penjadwalan Sumber Daya .....	166
4.7	Penyusunan <i>Bar Chart</i> dan Kurva-S.....	167
BAB V KESIMPULAN.....		168
DAFTAR PUSTAKA .....		171



## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran AA.1. Situasi Lokasi Proyek
- Lampiran AA.2. Siteplan
- Lampiran AA.3. Tampak Keseluruhan Sisi Timur dan Barat
- Lampiran AA.4. Tampak Keseluruhan Sisi Utara dan Selatan
- Lampiran AA.5. Tampak Samping Sisi Timur dan Barat
- Lampiran A.1. Detail Penulangan Balok Induk BI 1
- Lampiran A.2. Detail Penulangan Balok Induk BI 2
- Lampiran A.3. Detail Penulangan Balok Induk BI 3
- Lampiran A.4. Detail Penulangan Balok Anak BA 1
- Lampiran A.5. Detail Penulangan Balok Anak BA 2
- Lampiran A.6. Detail Penulangan Balok Anak BA 3
- Lampiran A.7. Denah Perencanaan Balok Lt.1
- Lampiran A.8. Denah Perencanaan Balok Lt.2
- Lampiran A.9. Denah Perencanaan Balok Lt.3
- Lampiran A.10. Detail Penulangan Kolom K1
- Lampiran A.11. Denah Perencanaan Kolom Lt.1
- Lampiran A.12. Denah Perencanaan Kolom Lt.2
- Lampiran A.13. Denah Perencanaan Kolom Lt.3
- Lampiran A.14. Rencana Tulangan Transversal Kolom Lt1, Lt2, dan Lt3
- Lampiran A.15. Detail Hubungan Balok Kolom Lt1
- Lampiran A.16. Detail Hubungan Balok Kolom Lt2
- Lampiran A.17. Detail Hubungan Balok Kolom Lt3
- Lampiran A.18. Detail Perencanaan Pelat 2 Arah A
- Lampiran A.19. Detail Perencanaan Pelat 2 Arah B
- Lampiran A.20. Detail Perencanaan Pelat 2 Arah C
- Lampiran A.21. Detail Perencanaan Pelat 2 Arah D
- Lampiran A.22. Detail Perencanaan Pelat 2 Arah E
- Lampiran A.23. Detail Perencanaan Pelat 2 Arah F
- Lampiran A.24. Denah Perencanaan Pelat Lt.1
- Lampiran A.25. Denah Perencanaan Pelat Lt.2
- Lampiran A.26. Denah Perencanaan Pelat Lt.3
- Lampiran A.27. Denah Perencanaan Pondasi

Lampiran A.28. Detail Tulangan Pondasi P1  
Lampiran A.29. Detail Tulangan Pondasi P2  
Lampiran A.30. Detail Tulangan Pondasi P3  
Lampiran A.31. Denah Tangga  
Lampiran A.32. Detail Tulangan Tangga  
Lampiran A.33. Rencana Kuda-Kuda Baja  
Lampiran A.34. Rencana Peletakan Gording dan Kuda-Kuda  
Lampiran A.35. Detail Sambungan 1  
Lampiran A.36. Detail Sambungan 2  
Lampiran A.37. Detail Sambungan 3  
Lampiran A.38. Detail Sambungan 4  
Lampiran A.39. Denah Titik Penyelidikan Tanah  
Lampiran B.1. Data Tanah dari Hasil Uji Lapangan dan Laboratorium  
Lampiran B.2. Tabel Faktor Kapasitas  
Lampiran C.1. *Network Diagram*  
Lampiran C.2. *Ghant Chartt*  
Lampiran C.3. Kurva S

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Contoh Pelat Bubble Deck .....	2
Gambar 2 Lokasi Pasar Sambilegi Tampak Atas.....	4
Gambar 3 Lokasi Pasar Sambilegi .....	5
Gambar 4 Peta Zonasi Gempa Indonesia (SS).....	13
Gambar 5 Peta Zonasi Gempa Indoensia (S1).....	14
Gambar 7 Properti Material Beton $f'c$ 25 Mpa.....	22
Gambar 8 Properti Material Beton 30 Mpa .....	22
Gambar 9 Properti Material Baja .....	23
Gambar 10 Dimensi Baja IWF 50 x 50 x 6.....	23
Gambar 11 Dimensi Balok Induk .....	24
Gambar 12 Dimensi Balok Anak .....	24
Gambar 13 Dimensi Kolom .....	25
Gambar 14 Spesifikasi Pelat .....	26
Gambar 15 Load Combination Data .....	27
Gambar 16 Pemodelan 3D ETABS .....	27
Gambar 17 Pemodelan Atap .....	28
Gambar 18 Beban Gording Arah Sumbu 2.....	29
Gambar 19 Beban Gording Arah Sumbu 3.....	29
Gambar 20 Beban Angin pada Atap .....	40
Gambar 21 SFD dan BMD Akibat Beban Mati pada Tangga .....	84
Gambar 22 SFD dan BMD Akibat Beban Hidup pada Tangga.....	84
Gambar 23 Grafik Penentuan Jenis Tanah.....	92
Gambar 25 Interpretasi Data Tanah CPT dan SPT .....	97

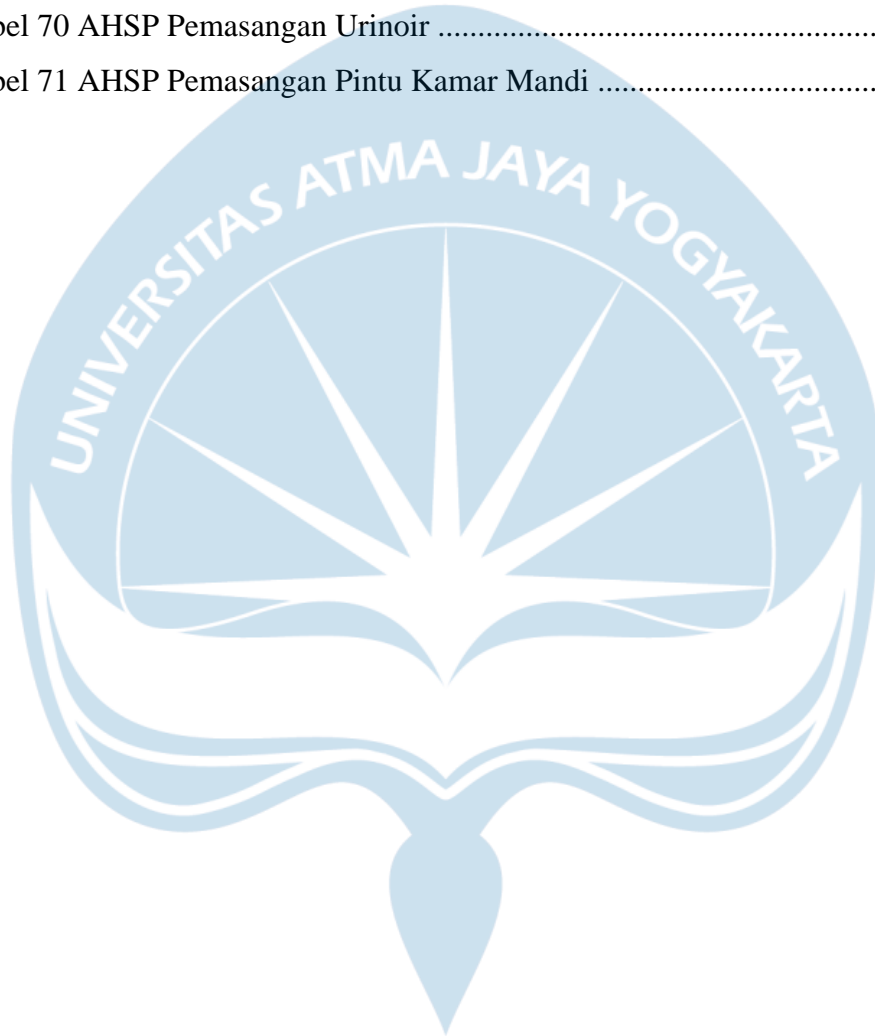


## DAFTAR TABEL

Tabel 1 Rekapitulasi Ruang Pasar Sambilegi .....	4
Tabel 2 Pemodelan Struktur.....	8
Tabel 3 Klasifikasi Kelas Situs Tanah .....	14
Tabel 4 Perencanaan Pembebanan .....	21
Tabel 5 Rekapitulasi Penulangan Lentur Balok Anak.....	50
Tabel 6 Rekapitulasi Penulangan Sengkang Balok Anak.....	51
Tabel 7 Rekapitulasi Penulangan Lentur Balok Induk .....	59
Tabel 8 Rekapitulasi Penulangan Sengkang Balok Induk .....	60
Tabel 9 Rekapitulasi Penulangan Kolom.....	65
Tabel 10 Nilai Beban Hidup dan Mati pada Lantai .....	72
Tabel 11 Rekapitulasi Penulangan Pelat Lantai.....	79
Tabel 12 Beban Gempa Tiap Lantai .....	82
Tabel 13 Beban Q <sub>tg</sub> Tangga .....	83
Tabel 14 Beban Q <sub>bd</sub> Tangga .....	84
Tabel 15 Rekapitulasi Penulangan Tangga.....	91
Tabel 16 Klasifikasi Jenis Tanah Berdasar Data CPT 1 .....	93
Tabel 17 Klasifikasi Jenis Tanah Berdasar Data CPT 2 .....	93
Tabel 18 Klasifikasi Jenis Tanah Data SPT.....	94
Tabel 19 Rekapitulasi Data Tanah BH1 .....	94
Tabel 20 Rekapitulasi Data Tanah BH2 .....	96
Tabel 21 Rekapitulasi Pondasi Telapak.....	113
Tabel 22 Penurunan Data SPT BH1 .....	118
Tabel 23 Penurunan Data SPT BH2 .....	120
Tabel 24 Penurunan Data CPT 1 .....	122
Tabel 25 Penurunan Data CPT 2 .....	124
Tabel 26 Rekapitulasi Analisis Likuifaksi CPT.....	134
Tabel 27 Rekapitulasi Pemetaan Pekerjaan .....	137
Tabel 28 Rekapitulasi Perhitungan Volume Pekerjaan.....	140
Tabel 29 AHSP Pembuatan 1m <sup>2</sup> pagar sementara .....	144
Tabel 30 AHSP Pengukuran dan Pemasangan 1m Bouplank.....	144
Tabel 31 AHSP Pembersihan Lahan.....	145
Tabel 32 AHSP Pekerjaan 1m <sup>3</sup> Galian Pasir Kedalaman >3m .....	145

Tabel 33 AHSP Pemasangan Pondasi Tiang Bertulang .....	146
Tabel 34 AHSP Pemasangan 1m <sup>2</sup> Bekisting Pondasi dan Sloof Beton Biasa .....	146
Tabel 35 AHSP Bongkar 1m <sup>2</sup> Bekisting dan Membereskan Puing-puing .....	147
Tabel 36 AHSP Koefisien untuk Pelaksanaan Curing .....	147
Tabel 37 AHSP Pengurangan 1m <sup>3</sup> Tanah Kembali .....	148
Tabel 38 AHSP Pengurangan 1m <sup>3</sup> dengan Pasir Urug .....	148
Tabel 39 AHSP Pengurangan 1m <sup>3</sup> dengan Tanah Urug .....	149
Tabel 40 AHSP Pemasangan Besi untuk Kolom 60 x 60 cm .....	149
Tabel 41 AHSP Pemasangan Bekisting untuk Kolom .....	150
Tabel 42 AHSP 1m <sup>3</sup> Beton Mutu $f'c = 26,4$ Mpa .....	150
Tabel 43 AHSP Pemasangan Besi untuk Balok .....	151
Tabel 44 AHSP Pemasangan Bekisting untuk Balok .....	151
Tabel 45 AHSP Pemasangan 1m Bubung Genting Palentong Kecil (Bitumen).....	152
Tabel 46 AHSP Pemasangan 1m <sup>2</sup> Atap Rangka Baja Canai Dingin Profil L75 .....	152
Tabel 47 AHSP Pemasangan Lisplank 3x30 cm .....	153
Tabel 48 AHSP 1m <sup>2</sup> Atap Kanopi Twilight + Rangka Hollow .....	153
Tabel 49 AHSP 1m <sup>2</sup> Bekisting Pelat Lantai Beton Biasa dengan Papan ukuran 3/20 cm.....	154
Tabel 50 AHSP Pekerjaan 1 kg Tulangan Lantai .....	154
Tabel 51 AHSP Pemasangan 1m <sup>2</sup> Dinding Bata Ringan 60x20x10 cm tebal ½ campuran 1SP:4PP .....	155
Tabel 52 AHSP Pekerjaan 1m <sup>2</sup> Plesteran 1SP:3PP Tebal 15 mm .....	155
Tabel 53 AHSP Pemasangan Acian 1m <sup>2</sup> .....	156
Tabel 54 AHSP Pengecatan 1m <sup>2</sup> Tembok Baru .....	156
Tabel 55 AHSP Pemasangan Ubin Abu-abu 30x30 .....	157
Tabel 56 AHSP Pekerjaan Lantai 2 dan 3 .....	157
Tabel 57 AHSP Pemasangan Lantai Kamar Mandi.....	158
Tabel 58 AHSP Pemasangan Paving Block 8cm.....	158
Tabel 59 AHSP Pemasangan Lampu per buah .....	159
Tabel 60 AHSP Pemasangan Stop Kontak .....	159
Tabel 61 AHSP Pemasangan Saklar Ganda 1-way 10A/ Broco.....	160
Tabel 62 AHSP Pemasangan Kabel 3/25 mm <sup>2</sup> .....	160
Tabel 63 AHSP Pemasangan MCB Ampere + Box Tutup Panel Uk. 30x30 .....	161

Tabel 64 AHSP Pemasangan 1m PVC Watershop Lebar 200 mm.....	161
Tabel 65 AHSP Pemasangan 1m PVC Watershop lebar ¾” .....	162
Tabel 66 AHSP Pemasangan 1 bh Kran Air Diameter ½” atau ¾” .....	162
Tabel 67 AHSP Pemasangan 1 bh Floor Drain .....	163
Tabel 68 AHSP Pemasangan Toilet Duduk.....	163
Tabel 69 AHSP Pemasangan Wastafel .....	164
Tabel 70 AHSP Pemasangan Urinoir .....	164
Tabel 71 AHSP Pemasangan Pintu Kamar Mandi .....	165



## DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

$a'v$ = Tegangan efektif tanah pada kedalaman Z	$I_e$ = faktor keutamaan gempa
( <i>chord</i> ) tarik komponen struktur	$K_c$ = kekakuan lentur kolom, Nmm
$\square v$ = Tegangan total tanah pada kedalaman Z	$M_n$ = Kuat momen
$l_n$ = panjang bentang bersih, mm	$M_n$ = momen desak dan tarik
$l_n$ = panjang bentang bersih, mm	$M_{pr}$ = kuat lentur maksimum tulangan
$A'_s$ = tulangan desak yang diperlukan	$M_u$ = momen <i>ultimate</i>
$A_b$ = luas penampang baut	$P_n$ = kuat tekan nominal
$A_{ch}$ = luas penampang komponen struktur yang diukur sampai tepi luar tulangan transversal, mm <sup>2</sup>	$Q_w$ = besar tiupan angin
$A_g$ = luas bruto penampang, mm <sup>2</sup>	$R_n$ = kuat tumpu nominal / kekuatan desain geser, N
$A_s$ = luasan tulangan tarik	$S_{D1}$ = parameter respons spektral percepatan desain pada periode 1 detik
$A_{sh}$ = luas penampang total tulangan transversal (termasuk ikat silang) dalam spasi <i>s</i> dan tegak lurus terhadap dimensi <i>bc</i> , mm <sup>2</sup>	$S_{DS}$ = parameter respons spektral percepatan desain pada periode pendek
$A_{sr}$ = Luas batang sagrod	$V_c$ = kuat geser beton
$A_{v\ min}$ = tulangan geser minimum	$V_e$ = gaya geser rencana
$C_c$ = indeks kompresi	$V_n$ = kuat geser nominal balok
$C_{is}$ = koefisien angin hisap	$V_s$ = Kuat geser tulangan geser
$C_s$ = koefisien respon seismik	$V_s$ = tegangan beton ekuivalen
$C_s$ = koefisien respon seismik	$V_u$ = gaya geser akibat beban total berfaktor
$C_{smin}$ = koefisien respon seismik minimal	$W_w$ = Beban angin, kN
$C_{ti}$ = koefisien angin tiup	$d'$ = jarak dari serat tekan terjauh ke pusat tulangan tekan longitudinal, mm
$F_{cr}$ = tegangan kritis	$f'_s$ = regangan desak yang diperlukan
$F_n$ = tegangan geser	$f_b$ = tegangan gording
$F_u$ = kekuatan tarik minimum, N	$f'_c$ = kekuatan tekan beton yang disyaratkan, MPa
	$f'_s$ = tegangan dalam tulangan tekan yang terkena beban terfaktor, MPa

$f_y$  = kuat leleh tulangan, MPa

$f_y$  = Mutu Baja, MPa

$f_y$  = Mutu Baja, MPa

$l_c$  = jarak bersih antara tepi lubang  
jarak bersih, antara tepi lubang dan tepi  
lubang yang berdekatan atau tepi dari  
material

$\alpha_{fm}$  = nilai rata-rata  $\alpha_f$

$\epsilon_{cmax}$  = Regangan beton

$\epsilon_{smin}$  = regangan baja

$\phi$  = derajat kemiringan

$\phi$  = diameter tulangan, mm

$\sqrt{f_c'}$  = akar kuadrat kekuatan tekan  
beton yang disyaratkan, MPa

$a$  = tinggi blok tegangan persegi  
ekuivalen, mm

$A_b$  = luas setiap batang atau kawat  
individu, mm<sup>2</sup>

$A_{brg}$  = luas tumpuan netto dari kepala  
stud, baut angkur, atau batang ulir  
berkepala, mm<sup>2</sup>

$A_c$  = luas penampang beton yang  
menahan transfer geser, mm<sup>2</sup>

$A_{cf}$  = luas penampang bruto lajur  
pelat- balok yang lebih besar dari dua  
rangka ekuivalen saling tegak lurus  
yang berpotongan pada kolom dari  
pelat dua arah, mm<sup>2</sup>

$A_{ch}$  = luas penampang komponen  
struktur yang diukur sampai tepi luar  
tulangan transversal, mm<sup>2</sup>

$A_{cp}$  = luas yang dibatasi oleh keliling

luar penampang beton, mm<sup>2</sup>

$A_{cs}$  = luas penampang pada salah satu  
ujung strut dalam model strut-and- tie,  
diambil tegak lurus terhadap sumbu  
strut, mm<sup>2</sup>

$A_{ct}$  = luas bagian penampang antara  
muka tarik lentur dan pusat gravitasi  
penampang bruto, mm<sup>2</sup>

$A_{cv}$  = luas bruto penampang beton  
yang dibatasi oleh tebal badan dan  
panjang penampang dalam arah gaya  
geser yang ditinjau, mm<sup>2</sup>

$A_{cw}$  = luas penampang beton pilar  
tunggal, segmen horizontal dinding,  
atau balok kopel yang menahan geser,  
mm<sup>2</sup>

$A_f$  = luas tulangan dalam braket atau  
korbek yang menahan momen desain  
terfaktor, mm<sup>2</sup>

$A_g$  = luas bruto penampang beton,  
mm<sup>2</sup>

$A_h$  = luas total tulangan geser sejajar  
terhadap tulangan tarik utama dalam  
korbek atau braket, mm<sup>2</sup>

$A_j$  = luas penampang efektif pada *joint*  
di bidang yang paralel terhadap bidang  
tulangan yang menimbulkan geser  
dalam *joint*, mm<sup>2</sup>

$A_n$  = luas tulangan dalam braket atau  
korbek yang menahan gaya tarik  $N_{uc}$ ,  
mm<sup>2</sup>

$A_{Na}$  = luas pengaruh terproyeksi dari  
angkur tunggal atau kelompok angkur

adhesif, untuk perhitungan kekuatan lekatan tarik,  $\text{mm}^2$

$A_{Nao}$  = luas pengaruh terproyeksi dari angkur tunggal adhesif,  $\text{mm}^2$

$A_{Nc}$  = luas kegagalan beton terproyeksi dari angkur tunggal atau kelompok angkur, untuk perhitungan kekuatan tarik,  $\text{mm}^2$

$A_{Nco}$  = luas kegagalan beton terproyeksi dari angkur tunggal, untuk perhitungan kekuatan tarik jika tidak dibatasi oleh jarak tepi atau spasi,  $\text{mm}^2$

$A_{nz}$  = luas muka daerah nodal atau penampang melalui daerah nodal,  $\text{mm}^2$

$A_o$  = luas bruto yang dilingkupi oleh lintasan alir geser,  $\text{mm}^2$

$A_{oh}$  = luas yang dilingkupi oleh garis pusat tulangan torsi transversal tertutup terluar,  $\text{mm}^2$

$A_{pd}$  = luas total yang ditempati oleh selongsong, selubung dan tulangan prategang,  $\text{mm}^2$

$A_{ps}$  = luas baja prategang dalam daerah tarik lentur,  $\text{mm}^2$

$A_{pt}$  = luas total tulangan prategang,  $\text{mm}^2$

$A_{s,min}$  = luas minimum tulangan lentur,  $\text{mm}^2$

$A_{s'}$  = luas tulangan tekan,  $\text{mm}^2$

$A_s$  = luas tulangan tarik longitudinal nonprategang,  $\text{mm}^2$

$A_{sc}$  = luas tulangan tarik utama dalam korbek atau braket,  $\text{mm}^2$

$A_{se,N}$  = luas penampang efektif angkur dalam kondisi tarik,  $\text{mm}^2$

$A_{se,V}$  = luas penampang efektif angkur dalam kondisi geser,  $\text{mm}^2$

$A_{sh}$  = luas penampang total tulangan transversal (termasuk ikat silang) dalam spasi  $s$  dan tegak lurus terhadap dimensi  $bc$ ,  $\text{mm}^2$

$A_{si}$  = luas total tulangan permukaan,  $\text{mm}^2$

$A_{st}$  = luas total tulangan longitudinal nonprategang (batang tulangan atau profil baja),  $\text{mm}^2$

$A_{sx}$  = luas profil baja struktur, pipa, atau tabung dalam penampang komposit,  $\text{mm}^2$

$A_t$  = luas satu kaki sengkang tertutup yang menahan torsi dalam spasi  $s$ ,  $\text{mm}^2$

$A_{tp}$  = luas baja prategang dalam suatu ikatan,  $\text{mm}^2$

$A_{tr}$  = luas penampang total semua tulangan transversal dalam spasi  $s$  yang melintasi bidang potensial pembelahan melalui tulangan yang disalurkan,  $\text{mm}^2$

$A_{ts}$  = luas tulangan nonprategang dalam suatu ikatan,  $\text{mm}^2$

$a_v$  = bentang geser,  $\text{mm}$

$A_v$  = luas tulangan geser dalam spasi  $s$ ,  $\text{mm}^2$

$A_{v,min}$  = luas minimum tulangan geser dalam spasi  $s$ ,  $\text{mm}^2$

$A_{vc}$  = luas kegagalan beton terproyeksi dari angkur untuk perhitungan kekuatan geser, mm<sup>2</sup>

$A_{Vco}$  = luas kegagalan beton terproyeksi dari angkur tunggal, untuk perhitungan kekuatan geser, jika tidak dibatasi oleh pengaruh sudut, spasi, atau tebal komponen struktur, mm<sup>2</sup>

$A_{vd}$  = luas total tulangan dalam setiap kelompok batang tulangan diagonal dalam balok kopel bertulangan diagonal, mm<sup>2</sup>

$A_{vf}$  = luas tulangan geser-friksi, mm<sup>2</sup>

$A_{vh}$  = luas tulangan geser yang paralel terhadap tulangan tarik lentur dalam spasi  $s_2$ , mm<sup>2</sup>

$A_{P, min}$  = luas minimum tulangan longitudinal untuk menahan torsi, mm<sup>2</sup>

$b$  = lebar

$b$  = lebar muka tekan komponen struktur, mm

$b$  = panjang tritisan, mm

$b_1$  = dimensi penampang kritis  $b_o$  yang diukur dalam arah bentang dimana momen ditentukan, mm

$b_2$  = dimensi penampang kritis  $b_o$  yang diukur dalam arah tegak lurus terhadap  $b_1$ , mm

$bc$  = dimensi penampang inti komponen struktur yang diukur ke tepi luar tulangan transversal yang membentuk luas  $A_{sh}$ , mm

$bf$  = Lebar sayap efektif penampang T,

mm

$B_n$  = kekuatan tumpu nominal, N

$b_o$  = keliling penampang kritis untuk geser dua arah pada pelat dan fondasi telapak (*footings*), mm

$b_s$  = lebar strut, mm

$b_t$  = lebar bagian penampang yang mengandung sengkang tertutup yang menahan torsi, mm

$B_u$  = beban tumpu terfaktor, N

$b_v$  = lebar penampang pada permukaan kontak yang diperiksa untuk geser horizontal, mm

$b_w$  = lebar badan, tebal dinding, atau diameter penampang lingkaran, mm

$c$  = jarak dari serat tekan terjauh ke sumbu netral, mm

$c'_{a1}$  = nilai yang membatasi  $c_{a1}$  dimana angkur terletak kurang dari 1,5  $c_{a1}$  dari tiga atau lebih sisi, mm

$C$  = konstanta penampang untuk menentukan kekakuan

$c_1$  = dimensi kolom persegi atau persegi ekuivalen, kepala kolom (*capital*), atau braket yang diukur dalam arah bentang dimana momen ditentukan, mm

$c_2$  = dimensi kolom persegi atau persegi ekuivalen, kepala kolom (*capital*), atau braket yang diukur dalam arah tegak lurus terhadap  $c_1$ , mm

$c_{a,max}$  = jarak maksimum dari pusat

batang angkur ke tepi beton, mm  
 $ca_{min}$  = jarak minimum dari pusat batang angkur ke tepi beton, mm  
 $ca1$  = jarak dari pusat batang angkur ke tepi beton dalam satu arah, mm.  
 $ca2$  = jarak dari pusat batang angkur ke tepi beton dalam arah tegak lurus terhadap  $ca1$ , mm  
 $cac$  = jarak tepi kritis yang disyaratkan untuk menyalurkan kekuatan dasar, mm  
 $Cb$  = koreksi diameter lubang bor  
 $cc$  = selimut bersih (*clear cover*) tulangan, mm,  
 $Cd$  = faktor pembesaran defleksi  
 $cNa$  = jarak terproyeksi dari pusat batang angkur pada satu sisi angkur yang diperlukan untuk mengembangkan kekuatan lekatan penuh angkur tunggal dengan lekatan, mm  
 $Cs$  = koreksi oleh tipe tabung sampler SPT  
 $ct$  = jarak dari muka interior kolom ke tepi pelat yang diukur parallel terhadap  $c1$ , tetapi tidak melebihi  $c1$ , mm  
 $Ct$  = Koreksi untuk panjang batang bor  
 $d$  = jarak dari serat tekan terjauh ke pusat tulangan tarik longitudinal, mm  
 $d$  = diameter baut nominal  
 $E$  = modulus elastisitas  
 $E$  = modulus elastisitas  
 $Ecs$  = modulus elastisitas beton pelat,

MPa  
 $Ef$  = efisiensi pemukul  
 $EI$  = kekakuan lentur komponen struktur, N- mm<sup>2</sup>  
 $Ep$  = modulus elastisitas baja prategang, MPa  
 $Es$  = modulus elastisitas tulangan dan baja struktural, MPa  
 $fc'$  = kekuatan tekan beton yang disyaratkan, MPa  
 $Fs$  = tegangan tarik yang dihitung dalam tulangan saat beban layan, MPa  
 $fs'$  = tegangan dalam tulangan tekan yang terkena beban terfaktor, MPa  
 $G$  = modulus geser  
 $g$  = percepatan gravitasi  
 $h$  = ketebalan pelat, mm  
 $H$  = pengaruh beban akibat tekanan lateral tanah, air dalam tanah, atau bahan lainnya, N  
 $h$  = tebal atau tinggi keseluruhan komponen struktur, mm  
 $h$  = tinggi minimum balok, mm  
 $I$  = momen inersia penampang terhadap sumbu pusat, mm<sup>4</sup>  
 $I$  = momen inersia minimum  
 $I$  = momen inersia minimum  
 $Ib$  = momen inersia penampang bruto balok terhadap sumbu pusat, mm<sup>4</sup>  
 $Icr$  = momen inersia penampang retak yang ditransformasi ke beton, mm<sup>4</sup>  
 $Ie$  = momen inersia efektif untuk perhitungan defleksi, mm<sup>4</sup>



J = konstanta torsi	pada penampang akibat beban luar yang bekerja, N-mm
K = faktor panjang efektif untuk komponen struktur tekan	Mn = kekuatan lentur nominal pada penampang, N-mm
k = faktor panjang tekuk	Mpr = kekuatan lentur mungkin komponen struktur, dengan atau tanpa beban aksial
K= jumlah tumpuan	n = jumlah benda
Kc = koefisien untuk kekuatan runtuh beton dasar dalam kondisi tarik	N = jumlah tulangan perlu
Kcp = koefisien untuk kekuatan jungkit (pryout)	N= nilai N-spt uji lapangan
Kd= faktor kedalaman fondasi	N60= N-spt koreksi
Kf = faktor kekuatan beton	Na = kekuatan lekatan nominal dalam kondisi tarik dari angkur tunggal adhesif, N
Kn = faktor efektifitas pengekangan	Nag = kekuatan lekatan nominal dalam kondisi tarik dari kelompok angkur adhesif, N
$\ell$ = panjang bentang balok atau pelat satu arah; proyeksi bersih kantilever, mm	Nb = kekuatan runtuh beton dasar dalam kondisi tarik dari angkur tunggal dalam beton yang retak, N
$\ell$ = panjang bentang, mm	Nba = kekuatan lekatan dasar dalam kondisi tarik dari angkur tunggal adhesif, N,
$\ell$ = panjang bentang, mm	Nc = gaya tarik resultan yang bekerja pada bagian penampang beton yang dibebani tegangan tarik akibat pengaruh kombinasi beban layan dan prategang efektif, N
L = panjang kuda-kuda, mm	Nc = Konstanta yang nilainya di antara 5 sampai 70, tergantung dari macam tanah dan OCR
L= panjang batang, mm	Ncb = kekuatan runtuh beton nominal dalam kondisi tarik dari angkur
$\ell_a$ = panjang penanaman tambahan melewati garis pusat tumpuan atau titik belok, mm	
M = momen yang bekerja pada angkur atau kelompok angkur, N-mm	
Ma = momen maksimum dalam komponen struktur akibat beban layan pada tahap defleksi dihitung, N-mm	
Mc = momen terfaktor yang diperbesar untuk pengaruh kurvatur komponen struktur yang digunakan untuk desain komponen struktur tekan, N-mm	
Mcr = momen retak, N-mm	
Mmax = momen maksimum terfaktor	

tunggal, N

$N_{cbg}$  = kekuatan runtuh beton nominal dalam kondisi tarik dari kelompok ankur, N

$N_{cp}$  = kekuatan jungkit beton dasar dari ankur tunggal, N

$N_{cpg}$  = kekuatan jungkit beton dasar dari kelompok ankur, N

$N_n$  = kekuatan nominal tarik, N

$N_p$  = kekuatan cabut (pullout) dalam kondisi tarik dari ankur tunggal dalam beton yang retak, N

$N_{pn}$  = kekuatan cabut nominal dalam kondisi tarik dari ankur tunggal, N

$N_{sa}$  = kekuatan nominal dari ankur tunggal atau ankur individu dalam kelompok ankur dalam kondisi tarik yang ditentukan oleh kekuatan baja, N

$N_{sb}$  = kekuatan runtuh (*blowout*) muka samping dari ankur tunggal, N

$N_{sbg}$  = kekuatan runtuh muka samping dari kelompok ankur, N

$N_u$  = gaya aksial terfaktor tegak lurus terhadap penampang yang terjadi serentak dengan  $V_u$  atau  $T_u$ , N

$\phi$  = faktor reduksi

$P_c$  = beban tekuk kritis, N

$\phi_c$  = faktor reduksi kapasitas

$P_n$  = kekuatan aksial nominal penampang, N

$P_{n,max}$  = nilai  $P_n$  maksimum yang diperbolehkan, N

$P_{nt}$  = kekuatan tarik aksial nominal

komponen, N

$P_{nt,max}$  = nilai  $P_{nt}$  maksimum, N

$P_o$  = kekuatan aksial nominal pada eksentrisitas nol, N

$P_{pu}$  = gaya prategang terfaktor pada alat ankur, N

$P_s$  = beban aksial tak terfaktor pada penampang (tengah ketinggian) desain termasuk pengaruh berat sendiri, N

$P_u$  = gaya aksial terfaktor; diambil sebagai positif untuk tekan dan negatif untuk tarik, N

$P_{\Delta}$  = momen sekunder yang diakibatkan defleksi lateral, N-mm

$Q$  = indeks stabilitas untuk suatu tingkat

$Q_c$  = tahanan konus

$q_{Du}$  = beban mati terfaktor per satuan luas,  $N/m^2$

$q_{Lu}$  = beban hidup terfaktor per satuan luas,  $N/m^2$

$q_u$  = beban terfaktor per satuan luas,  $N/m^2$

$r$  = radius girasi penampang komponen struktur tekan, mm

$r$  = jari-jari girasi

$R$  = Koefisien modifikasi respons

$r$  = radius girasi penampang komponen struktur tekan, mm

$R$  = resultan beban

$R$  = gaya resultan

$R_d$  = koefisien tegangan reduksi

$R_d$  = koefisien tegangan reduksi

$S$  = jarak sengkang, mm

$S$  = spasi pusat ke pusat suatu benda, mm

$t$  = ketebalan sambungan, mm

$t$  = tebal

$U$  = kekuatan perlu untuk menahan beban terfaktor atau momen dan gaya dalam yang terkait dengan kombinasinya

$u$  = angka tekanan pori tanah

$V$  = gaya geser yang bekerja pada angkur atau kelompok angkur, N

$V_b$  = kekuatan runtuh beton dasar dalam kondisi geser dari angkur tunggal dalam beton yang retak, N

$V_c$  = kekuatan geser nominal yang disediakan oleh beton, N

$V_c$  = tegangan terkait kekuatan geser dua arah nominal yang disediakan oleh beton, MPa

$V_{cb}$  = kekuatan runtuh beton nominal dalam kondisi geser dari angkur tunggal, N

$V_d$  = gaya geser pada penampang akibat beban mati tak terfaktor, N

$V_e$  = gaya geser desain untuk kombinasi pembebanan termasuk pengaruh gempa, N

$V_E$  = gaya geser gempa akibat sendi plastis

$V_G$  = gaya geser

$V_G$  = gaya geser akibat beban gravitasi

$v_n$  = tegangan beton ekuivalen terkait

kekuatan geser dua arah nominal pada pelat atau fondasi, MPa

$V_s$  = kekuatan geser nominal yang diberikan oleh penulangan geser, N

$v_s$  = tegangan beton ekuivalen terkait kekuatan geser dua arah nominal yang disediakan oleh tulangan, MPa

$V_u$  = gaya geser terfaktor penampang, N

$v_u$  = tegangan geser dua arah maksimum terfaktor yang dihitung di keliling penampang kritis yang ditinjau, MPa

$v_{ug}$  = tegangan geser terfaktor pada penampang kritis pelat untuk aksi dua arah akibat beban gravitasi tanpa transfer momen, MPa

$W$  = pengaruh beban angin

$W$  = beban angin

$Z$  = Kedalaman lapisan tanah yang ditinjau

$A_f$  = rasio kekakuan lentur penampang balok terhadap kekakuan lentur lebar pelat yang dibatasi secara lateral oleh garis pusat panel di sebelahnya (jika ada) pada setiap sisi balok

$\alpha_{fm}$  = nilai rata-rata  $\alpha_f$

$\beta$  = rasio dimensi panjang terhadap pendek: bentang bersih untuk pelat dua arah, sisi kolom, beban terpusat atau luasan reaksi, atau sisi fondasi telapak

$\beta$  = Rasio bentang bersih arah memanjang terhadap arah melebar

pelat dua arah

$\delta$  = besarnya lendutan

$\delta_s$  = faktor pembesaran momen untuk rangka yang tidak dikekang (*braced*) terhadap goyangan, untuk mencerminkan drif (*drift*) lateral yang dihasilkan dari beban lateral dan beban gravitasi

$\delta_u$  = perpindahan desain, mm

$\rho$  = rasio  $A_s$  terhadap  $b d$

$\rho'$  = rasio  $A_s'$  terhadap  $b d$

$\sigma'_v$  = tegangan efektif vertikal overburden

$\sigma_v$  = tegangan total vertikal overburden

$\phi$  = faktor reduksi kekuatan

$\Omega_o$  = faktor amplifikasi untuk memperhitungkan kekuatan lebih sistem penahan gaya seismik yang ditetapkan sesuai dengan tata cara bangunan gedung umum yang diadopsi secara legal

$\epsilon_{cu}$  = regangan maksimum yang digunakan pada serat tekan beton terjauh

$\epsilon_t$  = regangan tarik netto

$\epsilon_{tL}$  = regangan tarik netto dalam lapisan terjauh baja tarik longitudinal pada kekuatan nominal, tidak termasuk regangan akibat dari prategang efektif, rangkai, susut, dan suhu

$\Theta$  = sudut kemiringan

$B$  = lebar balok digunakan, mm

$E_h$  = pengaruh gempa horizontal

$E_v$  = pengaruh gempa vertikal

$F_x$  = beban gempa, kN

$H$  = tinggi balok digunakan, mm

$L_x$  = bentang sisi horizontal, mm

$L_y$  = bentang sisi vertikal, mm

$M$  = momen, Nm

$P$  = beban terpusat / kuat tekan

$Q$  = pengaruh gaya gempa horizontal

$T$  = Periode fundamental Gedung, detik

$V$  = gaya geser dasar, kN

$V$  = pengaruh gaya gempa vertikal

$W$  = beban mati total, kN

$a$  = jarak antar gording, mm

$b$  = lebar minimum balok, mm

$b_w$  = lebar penampang balok, mm

$d$  = jarak serat tekna luar sampai ke pusat, mm

$f'_c$  = Mutu Beton, MPa

$A_\ell$  = luas total tulangan longitudinal untuk menahan torsi, mm<sup>2</sup>

$\alpha$  = sudut kemiringan

$\alpha_{max}$  = percepatan tanah akibat gempa

$\theta$  = sudut antara sumbu strut, diagonal tekan, atau bidang tekan dan kord

$\lambda$  = faktor modifikasi yang merefleksikan properti mekanis tereduksi dari beton ringan, semuanya relatif terhadap beton normal dengan kekuatan tekan yang sama

$\lambda$  = kelangsingan komponen struktur tekan

$\rho$  = Rasio penulangan tarik