

TUGAS AKHIR

DESIGN ANALISA STRUKTUR BETON BERTULANG

SOLTERRA PEJATEN SCHOOL 8 LANTAI DI JAKARTA

DENGAN METODE SRPMK BERDASARKAN SNI 03-1726-2012

“Diajukan sebagai syarat untuk meraih gelar Sarjana Stara Satu (S-1)”



Disusun Oleh:

MUHAMMAD RUBI MUHARAM

41114320002

Dosen Pembimbing:

Prof. Dr. Ir. Drs. Syafwandi, M.Sc

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

2021

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

Judul Tugas Akhir : Design Analisa Struktur Beton Bertulang Solterra Pejaten
School 8 Lantai di Jakarta Dengan Metode SRPMK
Berdasarkan SNI 03-1726-2012

Disusun Oleh :

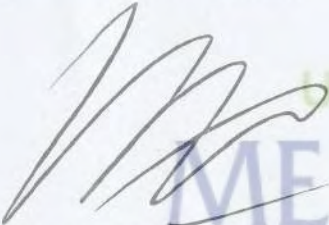
Nama : Muhammad Rubi Muharam
NIM : 41114320002
Program Studi : Teknik Sipil

Telah diajukan dan dinyatakan LULUS pada sidang sarjana
Tanggal : 23 Januari 2021

Mengetahui

Pembimbing Tugas Akhir

Ketua Penguji



Prof. Dr. Ir. Drs. Syafwandi, M.Sc



Agyanata Tua Munthe, ST, MT

Sekretaris Program Studi Teknik Sipil



Muhammad Isradi, ST, MT



**LEMBAR PENYATAAN SIDANG SARJANA
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCUBUANA**

Q

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Rubi Muharam
NIM : 41114320002
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : Design Analisa Struktur Beton Bertulang Solterra Pejaten
School 8 Lantai di Jakarta Dengan Metode SRPMK
Berdasarkan SNI 03-1726-2012

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

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat dipertanggungjawabkan sepenuhnya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 23 Januari 2021

(Muhammad Rubi Muharam)

DESIGN ANALISA STRUKTUR BETON BERTULANG SOLTERRA PEJATEN SCHOOL 8 LANTAI DI JAKARTA DENGAN METODE SRPMK BERDASARKAN SNI 03-1726-2012

Muhammad Rubi Muharam¹, Prof. Dr. Ir. Drs. Syafwandi, M.Sc²
Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Mercu Buana
E-mail : muhubimuharam@gmail.com

ABSTRAK

Perencanaan dan merancang Struktur Gedung bertingkat harus memperhatikan resiko gempa merupakan faktor yang harus diperhitungkan, dampak mempengaruhi pada bangunan-bangunan tinggi di wilayah titik gempa yang besar. Untuk itu, Perlu perencanaan yang layak untuk bangunan gedung bertingkat di Jakarta, Seperti Gedung Sekolah yang memiliki tingkat Kategori resiko tinggi.

Tugas Akhir ini membahas mengenai Design Analisa Struktur Beton Bertulang Solterra Pejaten School 8 Lantai di Jakarta Dengan Metode SRPMK Berdasarkan SNI 03-1726-2012 yang meliputi perhitungan Analisa gempa, Struktur Atas dan Bawah dengan metode Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK). Pada tahapan desain ini dilakukan berdasarkan Tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan non gedung (SNI 03-1726 2012).

Berdasarkan hasil dari analisis ini, Perencanaan struktur bangunan gedung Gedung Solterra Pejaten School 8 Lantai di Jakarta pada Perencanaan pada wilayah gempa yang relatif tinggi berdasarkan kategori D, disarankan analisis menggunakan metode gempa dinamik. Sehingga pada elemen struktur atas dan bawah sesuai menggunakan metode SRPMK dan desain ini sesuai Prinsip Strong Column-Weak Beam yang mana kolom lebih kuat daripada balok. Hal ini bahwa geser pada kolom, balok dan sambungan-sambungan pada struktur tidak menyebabkan terjadi kegagalan.

Kata kunci: Design Analisa, Sloterra Pejaten School, SNI 03-1726 2012

DESIGN ANALISA STRUKTUR BETON BERTULANG SOLTERRA PEJATEN SCHOOL 8 LANTAI DI JAKARTA DENGAN METODE SRPMK BERDASARKAN SNI 03-1726-2012

Muhammad Rubi Muharam¹, Prof. Dr. Ir. Drs. Syafwandi, M.Sc²
Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Mercu Buana
E-mail : muhribimuharam@gmail.com

ABSTRACT

Planning and designing multi-storey building structures must consider earthquake risk is a factor that must be taken into account, the impact affects tall buildings in the area of a large earthquake point. For that, it needs proper planning for multi-storey buildings in Jakarta, such as school buildings which have a high risk category level.

This final project discusses the Design of Reinforced Concrete Structure Analysis for Solterra Pejaten School 8 floors in Jakarta with the SRPMK Method based on SNI 03-1726-2012 which includes the calculation of earthquake analysis, Upper and Lower Structures using the Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) method. At this design stage it is carried out based on perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan non gedung (SNI 03-1726 2012).

Based on the results of this analysis, the planning of the building structure of the Solterra Pejaten School 8 Floor Building in Jakarta in the planning of a relatively high earthquake area based on category D, it is suggested that the analysis uses the dynamic earthquake method. So that the upper and lower structural elements are suitable using the SRPMK method and this design is in accordance with the Strong Column-Weak Beam Principle where the column is stronger than the beam. This means that the shear in the columns, beams and joints in the structure does not cause failure.

Keywords: Design Analysis, Sloterra Pejaten School, SNI 03-1726 2012

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT atas semua karunia, nikmat dan rahmat kepada Hamba-Nya. Dengan Ridha tersebut jugalah sehingga bisa menyusun laporan Tugas Akhir yang berjudul “*Design Analisa Struktur Beton Bertulang Solterra Pejaten School 8 Lantai di Jakarta Dengan Metode SRPMK Berdasarkan SNI 03-1726-2012*” dapat bisa menyelesaikan dengan tepat waktu.

Isi dari tugas akhir ini dibahas mengenai latar belakang permasalahan penelitian, tujuan dan manfaat penelitian, landasan teori, metodologi penelitian, hasil dan pembahasan, serta kesimpulan dan saran. Melalui Tugas akhir ini banyak belajar sekaligus memperoleh pengalaman serta ilmu pengetahuan yang baru secara langsung. Sehingga Dapat bisa bermanfaat.

penulis dapat menerima banyak bantuan, bimbingan - bimbingan, dan arahan dari berbagai pihak. Oleh itu penulis sangat mengucapkan terima kasih kepada :

1. Untuk Teristimewa, Orang tua dan keluarga besar yang telah memberikan motivasi dan pengertian penuh yang tulus pada penulis selama penyusunan tugas akhir ini.
2. Bapak Acep Hidayat, ST, MT. selaku Ketua Prodi Teknik Sipil Universitas Mercubuana.
3. Bapak Muhammad Isradi, ST, MT. selaku Sekprodi Jurusan Teknik Sipil Universitas Mercubuana.
4. Bapak Prof. Dr. Ir. Drs. Syafwandi, M.Sc. selaku Dosen Pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu dan pikirannya dari awal hingga akhir untuk memberikan bimbingannya kepada penulis.

5. Para Dosen - Dosen Teknik Sipil Universitas Mercubuana yang telah banyak memberikan ilmu pengetahuannya dalam menyusun tugas akhir ini.
6. Bapak Risa Prominda dan Bapak Abdul Halim Nurseha Yang telah memberikan arahan, motivasi dan saran beserta data-data yang diperlukan dalam penyusunan tugas akhir ini.
7. Rekan – rekan PT. Airmas Asri yang telah membantu dan memberi arahan pada tugas akhir ini.
8. Rekan-rekan Mahasiswa Teknik Sipil yang siap membantu dan selalu memberikan dukungan yang sangat berharga bagi penulis.
9. Serta untuk semua pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam Menyusun tugas akhir ini masih banyak kekurangan dan kesempurnaan. Untuk itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan agar tugas akhir ini dapat menyempurnakan.

Dengan ini selaku penyusun sangat mengucapkan syukur alhamdulillah, memohon maaf sebesar-besarnya bila mana terdapat kekurangan dalam penulisan Tugas Akhir ini dan berharap penuh laporan ini bisa manfaat bagi semua pihak yang memerlukannya. Akhir Kata saya ucapkan Wassalamualaikum wr.wb

Depok, 23 Januari 2021



Muhammad Rubi Muharam

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Identifikasi Masalah	I-3
1.3 Rumusan Masalah	I-3
1.4 Maksud dan Tujuan.....	I-4
1.5 Manfaat Penelitian.....	I-4
1.6 Batasan Masalah.....	I-5
1.7 Sistematika Penulisan.....	I-6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-1
2.1 Struktur Bangunan.....	II-1
2.2 Struktur Atas	II-2
2.3 Struktur Bawah.....	II-3
2.4 Prinsip Dasar Perencanaan Struktur	II-5
2.5 Pembebanan dan Kombinasi Beban	II-7
2.6 SRPMK (Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus	II-12

2.7	Metode Analisa Gempa	II-17
2.8	Wilayah Gempa dan Spektrum Respons	II-18
2.9	Perencanaan Pondasi	II-21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		III-1
3.1	Metode Penelitian.....	III-1
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian.....	III-2
3.3	Diagram Alir Penelitian / Kerangka Kerja	III-3
3.4	Data Penelitian	III-4
3.5	Rangkaian Penelitian	III-6
3.6	Data Gambar	III-7
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		IV-1
4.1	Data Perencaana	IV-1
4.2	Pembebanan Struktur.....	IV-2
4.2.1	Kombinasi Pembebanan	IV-3
4.2.2	Perhitungan Beban	IV-4
4.3	Analisis Gempa	IV-6
4.3.1	Gempa Statik Ekuivalen.....	IV-14
4.3.2	Gempa Dinamik Respons Spektrum	IV-19
4.4	Kolom	IV-22
4.4.1	Kolom K1 = 800 x 800 mm	IV-22
4.4.2	Kolom K2 = 400 x 800 mm	IV-27
4.4.3	Kolom KB = D – 800 mm.....	IV-32
4.5	Balok.....	IV-36
4.5.1	Balok B1 = 400 x 750 mm	IV-36
4.5.2	Balok B2 = 300 x 500 mm	IV-45

4.6	Plat Lantai	IV-54
4.6.1	Plat Lantai Gedung Sekolah	IV-54
4.6.2	Plat Lantai Atap	IV-56
4.7	Tangga dan Bordes	IV-58
4.8	Dinding Geser / Shear Wall	IV-70
4.9	Tie Beam	IV-72
4.10	Pondasi	IV-77
BAB V	PENUTUP	V-1
5.1	Kesimpulan	V-1
5.2	Saran	V-2
DAFTAR PUSTAKA	PUSTAKA-I



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR TABEL

Tabel 3.4.1 Standar Penetration Test Bore Hole 1 (BH1).....	III- 5
Tabel 3.4.2 Standar Penetration Test Bore Hole 2 (BH2).....	III-5
Tabel 4.1.1 Dimensi Struktur.....	IV-2
Tabel 4.2.1.1 Kombinasi Pembebanan pada struktur.....	IV-3
Tabel 4.2.2.1 Jenis beban mati untuk gedung.....	IV-4
Tabel 4.2.2.2 Rencana Beban Mati	IV-5
Tabel 4.2.2.3 Jenis beban hidup pada gedung	IV-5
Tabel 4.2.2.4 Faktor Reduksi Beban Hidup untuk Gedung.....	IV-5
Tabel 4.3.1 SPT Bore Hole (BH1).....	IV-7
Tabel 4.3.2 SPT Bore Hole (BH2).....	IV-7
Tabel 4.3.3 Klarifikasi kelas situs	IV-8
Tabel 4.3.4 Kategori Resiko Berdasarkan S_{DS}	IV-10
Tabel 4.3.5 Kategori Resiko Berdasarkan S_{D1}	IV-10
Tabel 4.3.6 Pemilihan Sistem Struktur Berdasarkan Tingkat Resiko Gempa	IV-11
Tabel 4.3.7 Faktor nilai R, Cd, dan Ω_0 untuk sistem penahan gaya gempa.....	IV-11
Tabel 4.3.8 Tipe Struktur.....	IV-12
Tabel 4.3.9 Koefisien batas atas untuk Periode Getar.....	IV-13
Tabel 4.3.10 Perhitungan Selisih Periode (ΔT) Setiap Mode.....	IV-14
Tabel 4.3.1.1 Berat dan Massa Bangunan Tiap Lantai	IV-15
Tabel 4.3.1.2 Perhitungan Gaya Gempa Tiap Lantai	IV-17
Tabel 4.3.1.3 Nilai Pusat Rotasi (XCR dan YCR) tiap lantai.....	IV-18
Tabel 4.3.1.4 Perhitungan Eksentrisitas rencana (ed) tiap lantai.....	IV-18
Tabel 4.3.1.5 Perhitungan Eksentrisitas rencana (ed) tiap lantai.....	IV-18
Tabel 4.3.2.1 Partisipasi Massa.....	IV-20

Tabel 4.3.2.2 Besarnya gaya geser dasar nominal untuk masing-masing gempa.....	IV-20
Tabel 4.3.2.3 Besarnya Simpangan untuk arah X.....	IV-22
Tabel 4.3.2.4 Besarnya Simpangan untuk arah Y	IV-22
Tabel 4.7.1 Momen dan reaksi tumpuan pada plat tangga	IV-60
Tabel 4.7.2 Momen dan reaksi tumpuan pada plat bordes	IV-63
Tabel 4.10.1 Test Bor Log.....	IV-78
Tabel 4.10.2 Data spesifikasi pondasi Spun Pile	IV-79
Tabel 4.10.3 Nilai SPT untuk perhitungan Q friksi	IV-80
Tabel 4.10.4 Gaya – gaya terfaktor	IV-81



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Contoh Sengkang tertutup yang dipasang bertumpuk	II-15
Gambar 2.2 Perencanaan geser untuk balok dan kolom.....	II-17
Gambar 2.3 Wilayah Gempa Indonesia dengan percepatan puncak bantuan dasar dengan periode ulang 500 tahun.....	II-20
Gambar 2.4 Contoh pemodelan perhitungan pile cap	II-23
Gambar 3.1 Lokasi Tempat Penelitian	III-2
Gambar 4.0 Modeling Desain Gedung Solterra Pejaten school 8 Lantai.....	IV-1
Gambar 4.1 Desain Spektra pada website	IV-8
Gambar 4.2 Respons Spektrum berdasarkan Website Puskim.pu.go.id	IV-9
Gambar 4.3 Respons Spektrum pada Website Puskim.pu.go.id.....	IV-10
Gambar 4.4 struktur bergetar dalam satu periode.....	IV-12
Gambar 4.5 Model Ilustrasi Gempa Statik Ekuivalen.....	IV-14
Gambar 4.6 Tampak luas tulangan Kolom K1	IV-23
Gambar 4.7 Tampak luas tulangan Geser Kolom K1	IV-24
Gambar 4.8 Detail Hubungan Kolom K1 dan Balok untuk mengontrol strong column-weak beam	IV-25
Gambar 4.9 Diagram Interaksi Kolom K1	IV-26
Gambar 4.10 Detail Penulangan Kolom K1	IV-27
Gambar 4.11 Tampak luas tulangan Kolom K2	IV-28
Gambar 4.12 Tampak luas tulangan Geser Kolom K2	IV-29
Gambar 4.13 Detail Hubungan Kolom K2 dan Balok untuk mengontrol strong column-weak beam	IV-30
Gambar 4.14 Diagram Interaksi Kolom K2	IV-31
Gambar 4.15 Detail Penulangan Kolom K2	IV-32

Gambar 4.16 Diagram Interaksi Kolom KB.....	IV-35
Gambar 4.17 Detail Penulangan Kolom KB	IV-36
Gambar 4.18 Diagram Bidang Momen akibat beban Ulimite B1	IV-36
Gambar 4.19 Diagram Bidang Geser akibat beban Ulimite B1	IV-39
Gambar 4.20a Diagram Regangan – Tegangan Lentur Tumpuan Balok B1	IV-41
Gambar 4.20b Diagram Regangan – Tegangan Lapangan Balok B1	IV-40
Gambar 4.21 Detail luas tulangan geser B1	IV-45
Gambar 4.22 Diagram Bidang Momen akibat beban Ulimite B2.....	IV-45
Gambar 4.23 Diagram Bidang Geser akibat beban Ulimite B2.....	IV-46
Gambar 4.24a Diagram Regangan – Tegangan Tumpuan Balok B2.....	IV-48
Gambar 4.24b Diagram Regangan – Tegangan lapangan Balok B2.....	IV-50
Gambar 4.25 Detail Penulangan Balok B2.....	IV-54
Gambar 4.26 Momen Bekerja akibat Beban mati dan Hidup Pada Plat Lantai.....	IV-55
Gambar 4.27 Momen Bekerja akibat Beban mati dan Hidup Pada Lantai Atap	IV-56
Gambar 4.28 Perencanaan Tangga.....	IV-56
Gambar 4.29 Diagram M11 dan M22 pada SAP2000	IV-59
Gambar 4.30 Detail Penulangan Tangga.....	IV-63
Gambar 4.31 Detail Penulangan Bordes.....	IV-65
Gambar 4.32 Diagram Bidang Momen akibat beban Ulimite balok bordes.....	IV-67
Gambar 4.33 Diagram Bidang Geser akibat beban Ulimite balok bordes.....	IV-67
Gambar 4.34 Detail penulangan balok bordes.....	IV-70
Gambar 4.35 Potongan Tie Beam yang didesain.....	IV-73
Gambar 4.36 Diagram Bidang Momen akibat beban Ulimite Tie Beam	IV-74
Gambar 4.37 Diagram Bidang Geser akibat beban Ulimite Tie Beam	IV-75
Gambar 4.38 Diagram interaksi pada Tie Beam.....	IV-75

Gambar 4.39 Detail penulangan Tie Beam.....	IV-77
Gambar 4.40 Type Pondasi P1.....	IV-82
Gambar 4.41 Type Pondasi P2.....	IV-83
Gambar 4.42 Type Pondasi P3.....	IV-83

