

TUGAS AKHIR

ANALISA STRUKTUR GEDUNG 10 LANTAI, DENGAN BAJA KOMPOSIT, BEDASARKAN SNI 1729-2020 DAN SNI 2847- 2019

Studi Kasus : SMP PETRA 6 SIDOARJO



Disusun Oleh :

Eko Adi Prastyo

NIM : 03117049

Dosen Pembimbing :

Dr. Ir. KOESPIADI, M,T
SAPTO BUDI WASONO, S.T., M.T

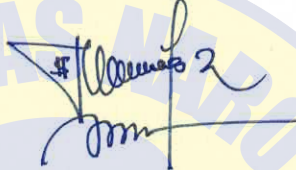
**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NAROTAMA SURABAYA
2022**

PENELITIAN/RISET

ANALISA STRUKTUR GEDUNG 10 LANTAI, DENGAN BAJA KOMPOSIT, BEDASARKAN SNI 1729-2020 DAN SNI 2847- 2019

Studi Kasus : SMP Petra 6 Sidoarjo

Disusun Oleh



EKO ADI PRASTYO

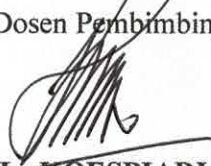
NIM : 03117049

Diajukan guna memenuhi persyaratan
Untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T)
Pada Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik Dan Ilmu Komputer
Universitas Narotama
Surabaya

Surabaya, 20 Januari 2022

Mengetahui

Dosen Pembimbing,



Dr. Ir. KOESPIADI, M.T

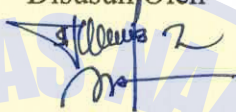
NIDN : 0701046501

PENELITIAN/RISET

ANALISA STRUKTUR GEDUNG 10 LANTAI, DENGAN BAJA KOMPOSIT, BEDASARKAN SNI 1729-2020 DAN SNI 2847- 2019

Studi Kasus : SMP Petra 6 Sidoarjo

Disusun Oleh


EKO ADI PRASTYO

NIM : 03117049

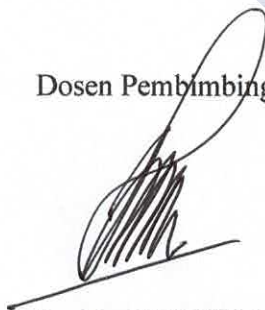
Tugas akhir ini telah memenuhi persyaratan dan disetujui untuk diujikan.

PRO PATRIA

Surabaya, 20 Januari 2022

Menyetujui

Dosen Pembimbing I,



Dr. Ir. KOESPIADI, M.T

NIDN : 0701046501

Dosen Pembimbing II



SAPTO BUDY WASONO, S.T., M.T

NIDN : 0710066902

LEMBAR PENGESAHAN

**TUGAS AKHIR INI
TELAH DIUJIKAN DAN DIPERTAHANKAN DIHADAPAN
TIM PENGUJI PADA HARI KAMIS, TANGGAL 20 JANUARI
2022**

**Judul Tugas Akhir : ANALISA STRUKTUR GEDUNG 10 LANTAI,
DENGAN BAJA KOMPOSIT, BEDASARKAN SNI
1729-2020 DAN SNI 2847-2019**

Disusun Oleh : EKO ADI PRASTYO

NIM : 03117049

FAKULTAS : TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER

Program Studi : TEKNIK SIPIL

Perguruan Tinggi : UNIVERSITAS NAROTAMA SURABAYA

**Tim penguji terdiri :
1. Ketua Penguji 1**

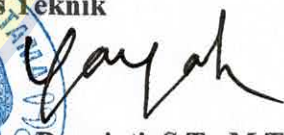
**Mengesahkan,
Ketua Program Studi Teknik Sipil**


Dr. Ir. Henny Daryanto, M.T
NIDN : 0001096014


Adi Prawito, S.T., M.M., M.T
NIDN. 070656601

2. Sekertaris


Dr. Ir. Rooslan Edy Santosa, M.MT
NIDN : 0722426301


Dr. Cahyo Darujati, S.T., M.T
NIDN. 0710097402

3. Anggota


Dr. Ir. Koespiadi, M.T
NIDN : 0701046501

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini, Saya :

Nama : EKO ADI PRASTYO

NIM : 03117049

JUDUL TUGAS AKHIR : ANALISA STRUKTUR 10 LANTAI,
DENGAN BAJA KOMPOSIT,
BEDASARKAN SNI 1729-2020 DAN SNI
2847-2019

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir ini bukan merupakan karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Sarjana disusun perguruan tinggi, dan sepanjang sepengetahuan penulis juga tidak terdapat karya/pendapat yang pernah ditulis oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Pustaka.

Apabila ditemukan sebaliknya, maka penulis bersedia menerima akibat berupa sanksi akademis dan sanksi lain yang diberikan oleh pihak yang berwenang dan pihak Universitas, sesuai dengan ketentuan peraturan dan perundangan-undangan yang berlaku.

Surabaya, 20 Januari 2022

Hormat Saya



Nama : EKO ADI
PRASTYO

NIM : 03117049

ANALISA STRUKTUR GEDUNG 10 LANTAI, DENGAN BAJA KOMPOSIT, BEDASARKAN SNI 1729-2020 DAN SNI 2847-2019

Eko Adi Prastyo, Dr. Ir. Koespiadi, M.T, Sapto Budi Wasono, S.T., M.T

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil

Universitas Narotama

Jl. Arif Rahman Hakim 51, Surabaya

E-mail : eadipras67@gmail.com

Abstrak

Gedung SMP Petra 6 yang berlokasi di Jl. Taman Asri Tengah, Pondok Tjandra, Sidoarjo merupakan salah satu dari sekian banyak bangunan gedung SMP di Surabaya. Gedung SMP ini terdiri dari 10 lantai menggunakan struktur beton bertulang. Bangunan tersebut harus mampu menahan beban gempa dan memenuhi persyaratan konstruksi. Dalam pengerjaan Penelitian/Riset ini untuk Struktur balok dan plat akan dianalisa menggunakan struktur komposit baja beton.

Dari hasil analisa dan perhitungan pada tugas akhir ini didapatkan tebal plat beton atap dan plat beton lantai (90mm), kolom profil baja komposit (KC 588×300×12×20), Balok Anak Lantai Atap (WF 600×200×11×17 dan WF 400×200×7×11), Balok Anak Lantai 1-9 Tipikal (WF 600×200×11×17 dan WF 400×200×7×11). Setelah melakukan analisa terhadap dimensi struktur baja komposit gedung SMP Petra 6, Sidoarjo diharapkan tetap tahan terhadap gempa dan mempunyai efisiensi secara ekonomis yang cukup tinggi.

Kata kunci : Struktur Komposit Baja Beton, Struktur Baja.

STRUCTURE ANALYSIS OF 10 FLOOR BUILDING WITH COMPOSITE STEEL BASED ON SNI 1729-2020 AND SNI 2847- 2019

Eko Adi Prastyo, Dr. Ir. Koespiadi, M.T, Sapto Budi Wasono, S.T., M.T

Department of Civil Engineering, Faculty of Civil Engineering

Narotama University

Jl. Arif Rahman Hakim 51, Surabaya

E-mail : eadipras67@gmail.com

Abstract

SMPN 6 Petra which is located on Jl. Taman Asri Tengah, Pondok Tjandra, Sidoarjo is one of the many junior high schools in Surabaya. This junior high school building consists of 10 floors using a reinforced concrete structure. The building must be able to withstand earthquake loads and meet construction requirements. In this final project proposal, the beam and slab structure will be analyzed using a steel-concrete composite structure.

From the results of the analysis and calculations in this final project, the thickness of the concrete roof slab and concrete floor slab (90mm), composite steel column profiles (KC 588×300×12×20), Roof Floor Beams (WF 600×200×11×17 and WF 400×200×7×11), Ordinary Floor 1-9 Child Blocks (WF 600×200×11×17 and WF 400×200×7×11). After analyzing the dimensions of the composite steel structure, the SMP Negeri 6 Sidoarjo building is expected to remain earthquake resistant and have high economic efficiency.

Keywords : Concrete Steel Composite Structure, Steel Structure.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	
DAFTAR ISI	i
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	vii
ABSTRAKSI.....	
BAB I : PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan	3
1.5. Manfaat.....	4
BAB II : TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Penelitian Terdahulu	5
2.2. Struktur Baja Komposit Beton.....	7
2.3. Struktur Komposit.....	8
2.4. Aksi Komposit	11
2.5. Dek Baja Gelombang	12
2.6. Penghubung Geser	13
BAB III : METODOLOGI PENELITIAN	
3.1. Diagram Perencanaan	15
3.2. Pengumpulan Data	16

3.2.1. Data Umum Bangunan	16
3.2.2. Lay Out Bangunan.....	16
3.2.3. Gambar Perencanaan	17
3.2.4. Data Gempa Puskim	17
3.3. Preliminary Design	18
3.3.1. Perencanaan Struktur Primer	18
3.3.2. Perencanaan Struktur Skunder	19
3.4. Pembebanan	19
3.4.1. Beban mati (SNI 1727:2020)	19
3.4.2. Beban hidup (SNI 1727:2020)	20
3.4.3. Beban angin (SNI 1727:2020 Pasal 26-31)	20
3.4.4. Beban gempa (SNI 1726:2019).....	21
3.5. Pemodelan dan Analisa Struktur	28
3.6. Perencanaan Sambungan.....	28
3.7. Kontrol Design.....	30
3.8. Penggambaran Output Design	30

BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Perencanaan Struktur Lantai.....	31
4.1.1. Pelat Atap.....	31
4.1.2. Pelat Lantai 1-9 Tipikal	33
4.2. Perencanaan Balok Anak.....	35
4.2.1. Perencanaan Balok Anak Lantai Atap (BA-1).....	35
4.2.2. Perencanaan Penghubung Geser	44
4.2.3. Perencanaan Balok Anak Lantai Atap (BA-2).....	45
4.2.4. Perencanaan Penghubung Geser	54

4.2.5.	Perencanaan Balok Anak Lantai 1-9 Tipikal (BA-3)	55
4.2.6.	Perencanaan Penghubung Geser	64
4.2.7.	Perencanaan Balok Anak Lantai 1-9 Tipikal (BA-4)	65
4.2.8.	Perencanaan Penghubung Geser	74
4.3.	Permodelan dan Analisa Struktur	76
4.3.1.	Penjelasan Umum	76
4.3.2.	Pemodelan Struktur	76
4.3.3.	Data Gedung	77
4.3.4.	Pembebanan Grafitasi.....	78
4.3.5.	Pembebanan Gempa Dinamis	80
4.3.6.	Faktor Keutamaan Gempa	80
4.3.7.	Kontrol Desain	88
4.3.8.	Kontrol Waktu Getar Alami Fundamental.....	89
4.3.9.	Kontrol Nilai Akhir Respon Spektrum.....	90
4.3.10.	Kontrol batas simpangan (<i>story drift</i>).....	93
4.4.	Perencanaan Balok Induk.....	95
4.4.1.	Perencanaan Balok Induk Memanjang Tipikal (BI-1)	95
4.4.2.	Perencanaan Penghubung Geser	103
4.4.3.	Perencanaan Balok Induk Melintang Tipikal (BI-2)	104
4.4.4.	Perencanaan Penghubung Geser	113
4.4.5.	Perencanaan Kolom Komposit (K1)	114
4.5.	Perencanaan Sambungan.....	120
4.5.1.	Sambungan Balok Anak dengan Balok Induk	120
4.5.2.	Sambungan Balok Induk dengan Kolom.....	123
4.5.3.	Sambungan Antar Kolom	133

BAB V : KESIMPULAN

5.1. Kesimpulan.....	143
5.2. Saran.....	144

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Profil Baja Berselubung Beton Dan Profil Baja King Cross	8
Gambar 2.2 Profil Baja Berintikan Beton	8
Gambar 2.3 Balok Baja Tanpa Diselubungi Beton	10
Gambar 2.4 Balok Baja Yang Diselubungi Beton.....	10
Gambar 2.5 Balok komposit dengan deck	10
Gambar 2.6 Balok Komposit Tanpa Menggunakan Deck	11
Gambar 2.7 (A) Balok Tak Komposit Yang Melendut	12
Gambar 2.7 (B) Balok Komposit Yang Melendut.....	12
Gambar 2.8 Penampang Melintang Dek Baja Gelombang	13
Gambar 3.1 Bagan Alir Perencanaan Struktur Bangunan.....	15
Gambar 3.2 Lay Out Gedung SMP Petra 6, Sidoarjo.....	16
Gambar 3.3 Data Gempa PUSKIM	17
Gambar 3.4 Peta Untuk Menentukan Periode Pendek 0.2 Detik (S_a)	24
Gambar 3. 5 Peta Untuk Menentukan Periode Pendek 1 Detik (S_1).....	24
Gambar 3. 6 Spektrum Respon Desain	25
Gambar 4.1 Pelat Atap (Lantai 10)	31
Gambar 4.2 Penulangan Pelat Atap (Lantai 10)	33
Gambar 4.3 Pelat Lantai 1-9 Tipikal	33
Gambar 4 4 Penulangan Pelat Lantai 1-9 Tipikal	35
Gambar 4.5 Denah Balok Anak Atap (BA-1)	36
Gambar 4.6 Gaya Yang Bekerja Pada Balok Anak Komposit.....	41
Gambar 4.7 Denah Balok Anak Atap (Ba-2)	46
Gambar 4. 8 Gaya Yang Bekerja Pada Balok Anak Komposit.....	51
Gambar 4.9 Denah Balok Anak Lantai 1-9 (Ba-3).....	56

Gambar 4.10 Gaya Yang Bekerja Pada Balok Anak Komposit.....	61
Gambar 4.11 Denah Balok Anak Lantai 1-9 (Ba-4).....	66
Gambar 4.12 Gaya Yang Bekerja Pada Balok Anak Komposit.....	71
Gambar 4.13 Denah Struktur Gedung Smp Petra 6 Sidoarjo.....	77
Gambar 4. 14 Peta Untuk Menentukan Periode Pendek 0.2 Detik (Sa)	81
Gambar 4. 15 Peta Untuk Menentukan Periode Pendek 1 Detik (S1).....	81
Gambar 4. 16 Grafik Spektral Percepatan Gempa Wilayah Sidoarjo	86
Gambar 4.17 Denah Balok Induk Memanjang Lantai 1-Atap Tipikal (Bi-1).....	96
Gambar 4.18 Gaya Yang Bekerja Pada Penampang Balok Komposit	100
Gambar 4.19 Denah Balok Induk Memanjang Lantai 1-Atap Tipikal (Bi-2)...	105
Gambar 4.20 Gaya Yang Bekerja Pada Penampang Balok Komposit	109
Gambar 4.21 Penampang Kolom Komposit (K1)	115
Gambar 4.22 Sambungan Balok Anak Dengan Balok Induk.....	120
Gambar 4.23 Sambungan Balok Induk Dengan Kolom	124
Gambar 4.24 Sambungan Antar Kolom.....	133

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Penelitian Terdahulu.....	5
Tabel 3.1 Kategori Resiko Bangunan	21
Tabel 3.2 Kelas Situs	22
Tabel 3. 3 Koefisien Situs, F_a	23
Tabel 3. 4 Koefisien Situs, F_v	23
Tabel 3.5 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada perioda pendek.....	26
Tabel 3.6 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada perioda 1 detik	26
Tabel 4.1 Hasil Perhitungan Manual Beban Mati	79
Tabel 4.2 Koefisien Situs, F_a	82
Tabel 4.3 Koefisien Situs, F_v	82
Tabel 4.4 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada perioda pendek.....	83
Tabel 4.5 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada perioda 1 detik	83
Tabel 4.6 Faktor R , C_d , Ω_0 Sistem Penahan Gaya Gempa	84
Tabel 4.7 Parameter Respons Gempa Wilayah Sidoarjo untuk Kelas Situs SE (Tanah Lunak)	85
Tabel 4.8 Rasio Partisipasi Massa Gedung SMP Petra 6 Sidoarjo.....	88
Tabel 4.9 Perioda dan Frekuensi Struktur.....	90
Tabel 4.10 Reaksi Dasar Struktur	91
Tabel 4.11 Gaya Geser Akibat Beban Gempa	91
Tabel 4.12 Gaya Dasar Akibat Gempa Setelah Dikalikan Dengan Faktor Skala	92

Tabel 4.13 Simpangan Antar Lantai Ijin, Δa	93
Tabel 4.14 <i>Story drift</i> arah X.....	94
Tabel 4.15 <i>Story drift</i> arah Y.....	94

