

**PERENCANAAN STRUKTUR BANGUNAN GEDUNG
HOTEL QUIN JALAN GAJAH MADA NO. 18 SEMARANG**

TUGAS AKHIR

Karya tulis sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik dari
Universitas Katolik Soegijapranata



Oleh:

RAFELLITO ADI SETIAWAN

NIM: 13.12.0038

JOSHUA CHRISTIAN DJULIJONO

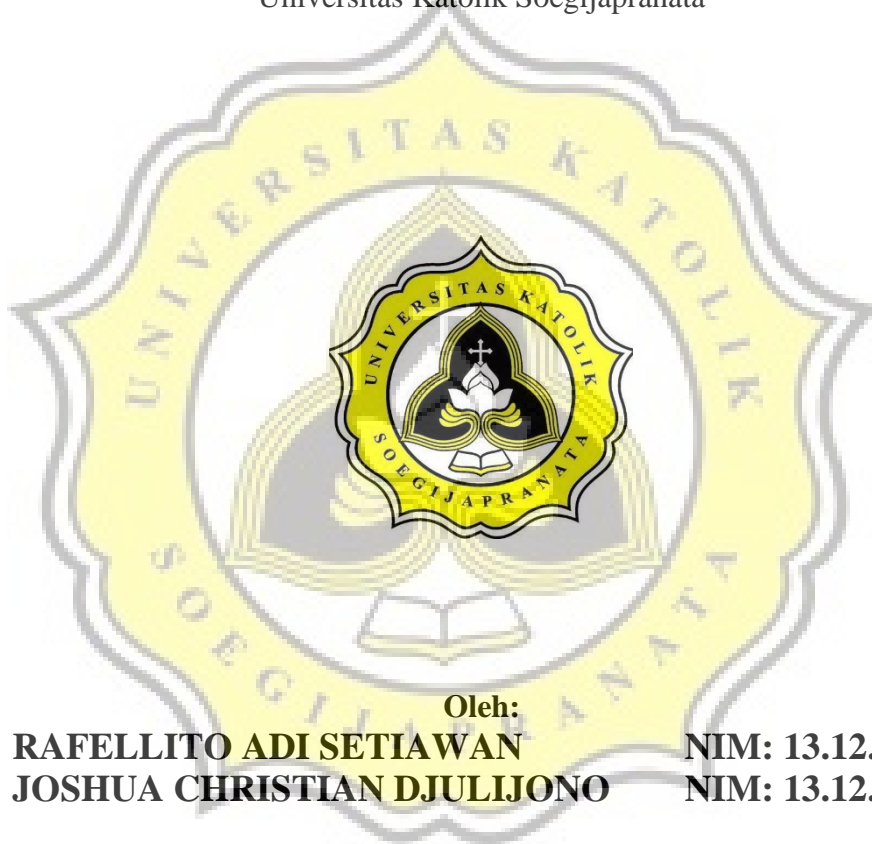
NIM: 13.12.0048

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA
Oktober 2018**

**PERENCANAAN STRUKTUR BANGUNAN GEDUNG
HOTEL QUIN JALAN GAJAH MADA NO. 18 SEMARANG**

TUGAS AKHIR

Karya tulis sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik dari
Universitas Katolik Soegijapranata



Oleh:

RAFELLITO ADI SETIAWAN

NIM: 13.12.0038

JOSHUA CHRISTIAN DJULIJONO

NIM: 13.12.0048

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA**

Oktober 2018

Doc vs Internet + Library

95.97% Originality	4.03% Similarity	195 Sources
--------------------	------------------	-------------

Web sources: 114 sources found

1. https://id.123dok.com/document/wyen5r7y-desain-struktur-gedung-apartemen-candiland-21-lantai-s...	0.92%
2. http://eprints.undip.ac.id/340487/1913_CHAPTER_IV.pdf	0.65%
3. https://vdocuments.site/documents/hypermesh-55844f25251a0.html	0.65%
4. http://sk.sagepub.com/books/statistics-with-confidence	0.54%
5. https://sipilpolinema.files.wordpress.com/2016/09/spesifikasi-teknis-pn-surabaya-rks.pdf	0.34%
6. http://roadto01.blogspot.com/2011/07/dokumen-dokumen-proyek-2.html	0.31%
7. https://id.123dok.com/document/rz309kmz-landasan-teori-perancangan-struktur-gedung-kampus-d...	0.26%
8. https://www.slideshare.net/soewignjoanugroho/aplikasi-sni-gempa-1726-2012	0.25%
9. http://www.ngabidin.web.id/2013/04/pekerjaan-tanah-standart-kontraktor.html	0.22%
10. https://www.slideshare.net/MOESHADUN/modul-pelaksanaan-proyek	0.22%
11. https://id.123dok.com/document/nzw8k40z-redesain-struktur-pembangunan-gedung-pendidikan-te...	0.17%
12. http://www.madcad.com/store/package/ASTM-ASTMBuildingConstructionCombo-Pack-2014	0.16%
13. http://tanpawaton.blogspot.com/2014/03/struktur-atas-upper-structure-dan.html	0.15%
14. https://civilinggining.wordpress.com/tag/struktur-bangunan	0.15%
15. http://lukmanhakim7519.blogspot.com/2014/04/spesifikasi-teknis.html	0.13%
16. http://www.concretestreets.org/downloads/ConcretePavementStreetLocalRoadApplications_0418...	0.12%
17. https://www.slideshare.net/agussastrosingodimejo/penulangan-kolom-balok-dan-plat-bangunan-ge...	0.11%
18. https://vdocuments.mx/documents/analisis-komposit-baja-beton-gempa-2010.html	0.11%
19. https://vdocuments.site/documents/analisis-komposit-baja-beton-gempa-2010.html	0.11%
20. https://id.123dok.com/document/nzw1e27q-analisis-desain-gedung-whiz-hotel-metode-sistem-ran...	0.1%
21. https://docplayer.info/65065677-Perhitungan-struktur-gedung-rusunawa-5-lantai-di-surabaya-denga	0.1%
22. http://spesifikasiteknisbangunan.blogspot.com/2012/07	0.09%
23. https://docplayer.info/61263494-Perencanaan-struktur-g-hotel-10-lantai-dengan-sistem-konstruksi...	0.09%
24. https://ngeblogoke.wordpress.com/2012/04/08/teknis-penggunaan-dana-alokasi-khusus-bidang-pe...	0.08%
25. https://www.vendorportal.ecms.va.gov/FBODocumentServer/DocumentServer.aspx?DocumentId...	0.07%
26. https://www.vendorportal.ecms.va.gov/FBODocumentServer/DocumentServer.aspx?DocumentId...	0.07%
27. https://www.slideshare.net/yudiarimbawa/e-pendekatan-metodologi-dan-program-kerja1	0.07%
28. http://eprints.undip.ac.id/22788/1/full_paper.pdf	0.07%
29. http://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jkts/article/download/10623/10308	0.07%
30. http://repository.usu.ac.id/bitstream/handle/123456789/11764/10E01088.pdf;sequence=1	0.07%
31. http://siterepository.s3.amazonaws.com/1276/bid_specifications.docx	0.07%
32. https://id.123dok.com/document/myjdr66y-perencanaan-struktur-gedung-beton-bertulang-sistem-r...	0.06%
33. https://core.ac.uk/download/pdf/148617789.pdf	0.06%
34. http://eprints.undip.ac.id/34034/5/1903_CHAPTER_II.pdf	0.06%

 Similarity	 Citation
 Similarity from a chosen source	 References
 Possible character replacement	

**PERENCANAAN STRUKTUR BANGUNAN GEDUNG
HOTEL QUIN JALAN GAJAH MADA NO. 18 SEMARANG**

Oleh:

RAFELLITO ADI SETIAWAN

NIM: 13.12.0038

JOSHUA CHRISTIAN DJULIJONO

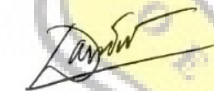
NIM: 13.12.0048



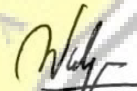
Telah diperiksa dan disetujui:

Tanggal 24 Oktober 2018

Tanggal 24 Oktober 2018

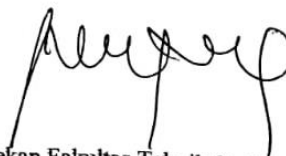


Dosen Pembimbing I
(Ir. David Widiyanto, MT.IPM)



Dosen Pembimbing II
(Ir. Widija Suseno, MT.IPU)

Tanggal 24 Oktober 2018



Dekan Fakultas Teknik Sipil
(Dr. Ir. Djoko Suwarno, M.Si.IPM)

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Berdasarkan Surat Keputusan Rektor Universitas Katolik Soegijapranata No. 0047/SK.Rek/X/2013 perihal Pernyataan Keaslian Skripsi, Tugas Akhir dan Tesis, maka yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rafellito Adi Setiawan NIM : 13.12.0038

Nama : Joshua Christian Djulijono NIM : 13.12.0048

Sebagai penulis tugas akhir yang berjudul:

Perencanaan Struktur Bangunan Gedung Hotel Quin Jalan Gajah Mada No. 18 Semarang

Menyatakan bahwa tugas akhir merupakan karya akademik yang ditulis oleh penulis, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi lain atau diterbitkan oleh orang lain. Secara tertulis, semua rujukan yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir ini ditulis dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari ternyata terbukti bahwa tugas akhir ini terdapat sebagian atau seluruhnya merupakan hasil plagiasi, maka penulis menyatakan sanggup menerima segala akibatnya sesuai dengan hukuman dan peraturan yang berlaku di Universitas Katolik Soegijapranata, dan atau peraturan serta perundang-undangan yang berlaku.

Semarang, 21 Oktober 2018



Rafellito Adi Setiawan
(NIM : 13.12.0038)

Joshua Christian Djulijono
(NIM : 13.12.0048)

KARTU ASISTENSI



**FAKULTAS TEKNIK
PROGDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA**

**KARTU
ASISTENSI**

016/00/UNIKA/TS/R-QSR/III/07

Nama	: Rafellito Adi S; Joshua Christian	NIM	: 13.12.0038 / 13.12.0098
MT Kuliah	: Tugas Akhir	Semester	:
Dosen	: Ir. David Widiyanto, MT.	Dosen Wali	:
Asisten	:		
Dimulai	:		
Selesai	:	Nilai	:

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAP
1.	9 - 10 - 2017	Revisi Gambar, cari data tanah	<i>David</i>
2.	28 - 3 - 2018	Revisi Gambar	<i>David</i>
3.	26 - 4 - 18	- Berah babole - kolon - letak gips - Proposal data perlu banyak dan lengkap	<i>David</i> <i>David</i>
4.	25 - 4 - 18		
6.	31 - 5 - 18	- Proposal Ace - Berah map Si dan proposal	<i>David</i>
7.	23 - 7 - 18	Gambar bagian gips	<i>dat</i>
8.	15 - 8 - 18	Lanjutan perhitungan	<i>dat</i>
9.	5 - 9 - 18	Out Put SAP di Microsoft dalam tabel excel	<i>dat</i>
10.	6 - 9 - 18	betulkan lagi	<i>dat</i>
10.	10 - 9 - 18	Ace Berah map Si dan Draft	<i>David</i> <i>dat</i>

Semarang.....
Dosen/ Asisten

KARTU ASISTENSI



FAKULTAS TEKNIK
PROGDI TEKNIK SIPIL
 UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA

**KARTU
 ASISTENSI**

016/00/UNIKA/TS/R-QSR/III/07

Nama : Rafellito Adi S. / Joshua Christian D. NIM : 13.12.0038 / 13.12.0048
 MT Kuliah : Tugas Akhir Semester :
 Dosen : Ir. Widija Suseno, MT. Dosen Wali :
 Asisten :
 Dimulai :
 Selesai : Nilai :

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAP
1	15/5/18	- Jbr asistensi + prastata di lamp - Site plan di lamp + tabel ^{100% di per dit}	y f
2	31/5/18	- peralatan pemulsa yg baru - buku metodologi pemulsa di prastata - prastata (S.M) + buku acuan - time schedule di prastata	y f
3	6/5-18	- kt pengantar di prastata - prastata di prastata	y f
4	31/5-18	Acc dpt di seminar Progres	y f
5	25/7/18	- Kepala ² pemulsa prastata (PBE) - tabel ² Mpa dll - Metodologi pemulsa (Soc ²) - Notasi → pengalasan	y f
6	15/8/18	- Target tgn → Agribi akses total, pelayanan - Pordan, RKS, lamp + lamp + lbr pelayanan Gambir studi - pemulsa di tabel - perbit Jbr SAP (as-as) → esok perbit dll	y f
7	7/9/18	- Hasil perbit SAP → di konversi ke perbit pondasi (di tabele) - uli tang pancung 50 x 50 - Tabel type 2 pile cap - Tabel → fix base → lamp 01-02	y f

Semarang.....
 Dosen/ Asisten

KARTU ASISTENSI



FAKULTAS TEKNIK
PROGDI TEKNIK SIPIL
 UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA

KARTU ASISTENSI

016/00/UNIKA/TS/R-QSR/III/07

Nama	: Rafellito Adi S. / Joshua Christian D.	NIM	: 13.12.0038 / 13.12.0098
MT Kuliah	: Tugas Akhrit	Semester	:
Dosen	: Ir. Widija Suseno, MT.	Dosen Wali	:
Asisten	:		
Dimulai	:		
Selesai	:	Nilai	:

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAP
8	10-9-18	- RKS (telusin) : Bahan beton (pamor?) - syarat bahan beton (gradasi, kadar lumpur) - rencana - IBBT → SNI - SNI → RAB - RAB → biaya per m ² atas et.dam. et.das (sama?) - harga dicek dlm' tab. PU	} k
9	12-9-18	- pasang balok (tipe gelas paku)) - Fe beam TBT (TB lainnya diperkus) - balok b2 - 45 x 65	} +
10	13-9-18	ACC dapat di susunukan TA	} Widj

Semarang,.....
Dosen/ Asisten



ABSTRAK

PERENCANAAN STRUKTUR BANGUNAN GEDUNG HOTEL QUIN JALAN GAJAH MADA NO. 18 SEMARANG

Oleh

RAFELLITO ADI SETIAWAN

NIM: 13.12.0038

JOSHUA CHRISTIAN DJULIJONO

NIM: 13.12.0048

Pembangunan tempat-tempat penginapan seperti vila, *bungalow*, ataupun hotel semakin meningkat seiring dengan perkembangan dunia pariwisata yang semakin pesat di Indonesia. Perencanaan pembangunan tempat penginapan yang berupa bangunan bertingkat banyak atau *high rise building* tidak dapat disamakan seperti pembangunan bangunan biasa, sebab *high rise building* perlu memperhatikan faktor keamanan struktur yang lebih tinggi. Oleh karena itu, tugas akhir ini akan membahas perencanaan struktur *high rise building* dengan ketahanan terhadap gempa.

Pembangunan Hotel Quin direncanakan berlokasi di Jalan Gajahmada no.18 Semarang. Perencanaan struktur diawali terlebih dahulu dengan melakukan uji *Cone Penetration Test* (CPT) dan *Standard Penetration Test* (SPT) untuk mengetahui karakteristik dan daya dukung tanah. Perhitungan gempa mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI) 1726-2012 yang disesuaikan dengan Peta Sumber dan Bahaya Gempa Indonesia Tahun 2017. Perhitungan struktur disesuaikan dengan beberapa peraturan, seperti Pedoman Perencanaan Pembebanan Untuk Rumah dan Gedung (PPPURG) 1987, Peraturan *American Concrete Institute* (ACI) 1999, Peraturan Beton Indonesia (PBI) 1971, SNI 03-2847-2002, dan SNI 2847-2013. Pemodelan struktur untuk mendapatkan nilai gaya dan momen pada hubungan balok-kolom menggunakan program *Structural Analysis Program* (SAP) 2000 Version 14.0.0.

Sistem struktur untuk Hotel Quin direncanakan menggunakan rangka beton bertulang Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) dengan kategori resiko gempa tingkat II, nilai percepatan spektrum perioda 0,2 detik (S_y) sebesar 0,989g dan percepatan spektrum perioda 1 detik (S_1) sebesar 0,333g. Struktur bawah Hotel Quin menggunakan pondasi tiang pancang sedalam 19 m dengan daya dukung vertikal masing-masing tiang sebesar 105 ton. Komponen struktur beton bertulang Hotel Quin menggunakan mutu beton K 350 dan K 400 untuk kolom struktur dengan mutu baja tulangan ulir f_y 390 MPa.

Kata kunci: *high rise building*, perencanaan, gempa, struktur



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir (TA) yang berjudul “Perencanaan Struktur Bangunan Gedung Hotel Quin Jalan Gajahmada No. 18 Semarang” yang telah melewati berbagai tahapan.

Dalam proses pembuatan tugas akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah membantu.

1. Ir. David Widiyanto, MT., IPM. dan Ir. Widija Suseno, MT., IPU.
Selaku dosen pembimbing yang telah membimbing kami dalam penyusunan tugas akhir ini dari awal hingga akhir yaitu dalam hal memberi masukan baik secara akademik maupun non akademik serta mengoreksi apabila terdapat kesalahan-kesalahan dalam kami menyusun laporan tugas akhir.
2. Ir. RM. Endro Giyanto, MM., IPU. dan Ir. Budi Setiyadi, MT.
Selaku dosen penguji yang memberikan masukan, koreksi, dan evaluasi terhadap laporan tugas akhir kami sehingga kekurangan-kelurangan dalam laporan dapat kami perbaiki agar menjadi lebih baik. Selain itu, dosen penguji juga memberikan banyak masukan kepada kami tentang pemahaman dan wawasan mengenai dasar teori yang belum kami ketahui dalam proses sidang.
3. Teman-teman
Selaku rekan satu angkatan yang memberikan dukungan baik berupa doa, semangat dan masukan-masukan bilamana kami mengalami kesulitan dalam penyusunan laporan tugas akhir ini.

Semarang, Oktober 2018

Penulis



DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG	viii
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Lokasi Proyek	2
1.3 Data Proyek	2
1.4 Tujuan Penulisan Tugas Akhir	4
1.5 Pembatasan Masalah	5
1.6 Sistematika Penyusunan	6
BAB 2 PERENCANAAN STRUKTUR	8
2.1 Uraian Umum	8
2.2 Modifikasi Perencanaan Gedung	9
2.3 Landasan Teori	9
2.3.1 Pembebanan	10
2.3.2 Perhitungan pelat lantai	10
2.3.3 Perhitungan tangga	11
2.3.4 Perhitungan gempal	12
2.3.5 Perhitungan balok	14
2.3.6 Perhitungan kolom	16
2.3.7 Perhitungan pondasi tiang pancang	16
2.3.8 Perhitungan <i>pile cap</i>	17
2.3.9 Perhitungan <i>tie beam</i>	18
2.4 Asumsi-Asumsi	18
BAB 3 METODE PERENCANAAN	21
3.1 Tinjauan Umum	21
3.2 Pelaksanaan Pembangunan	22
3.3 <i>Flow Chart</i> Tugas Akhir	23
3.4 <i>Time Schedule</i> Tugas Akhir	24
BAB 4 PERHITUNGAN STRUKTUR	25
4.1 Perhitungan Pelat Lantai	25
4.1.1 Perencanaan pembebanan pelat lantai	25
4.1.2 Perhitungan tebal pelat lantai	25
4.1.3 Perhitungan pelat lantai <i>basement</i>	27
4.1.4 Perhitungan pelat lantai dasar hingga lantai 5	34



4.1.5	Perhitungan pelat lantai atap <i>deck</i>	41
4.2	Perhitungan Tangga	47
4.2.1	Data perencanaan perhitungan tangga	47
4.2.2	Perhitungan pembebanan tangga	49
4.2.3	Perhitungan penulangan tangga	51
4.3	Perhitungan Gempa.....	56
4.3.1	Perhitungan gaya geser dasar horisontal total akibat gempa.....	56
4.3.2	Perhitungan pembebanan gempa berdasarkan SNI 1726-2012	62
4.4	Perhitungan Balok	76
4.5	Perhitungan Kolom.....	109
4.6	Perhitungan Pondasi.....	125
4.6.1	Pemilihan jenis pondasi	126
4.6.2	Data perencanaan perhitungan pondasi tiang pancang	127
4.6.3	Perhitungan pondasi tiang pancang	127
4.7	Perhitungan <i>Pile Cap</i>	132
4.7.1	Data perencanaan perhitungan <i>pile cap</i>	133
4.7.2	Perhitungan dimensi dan tulangan <i>pile cap</i>	134
4.8	Perhitungan <i>Tie Beam</i>	139
4.8.1	Data perencanaan perhitungan <i>tie beam</i>	139
4.8.2	Perhitungan kebutuhan tulangan <i>tie beam</i>	141
BAB 5	RENCANA KERJA DAN SYARAT-SYARAT TEKNIS	145
BAB 6	RENCANA ANGGARAN BIAYA	176
BAB 7	PENUTUP	201
	DAFTAR PUSTAKA	204
	LAMPIRAN	

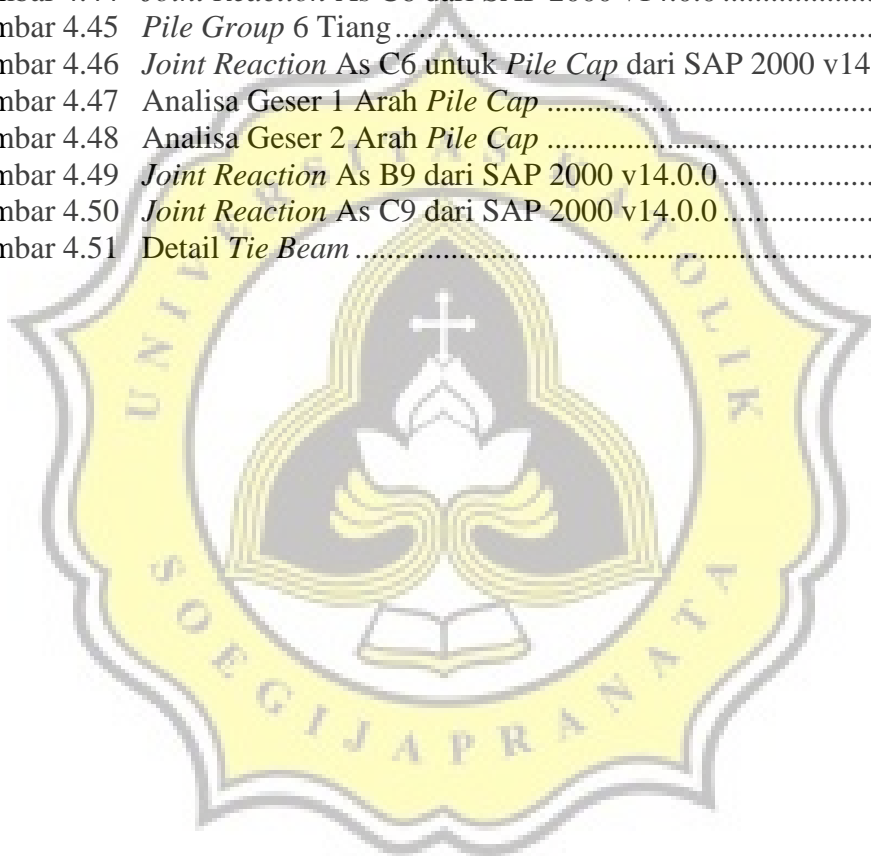


DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Peta Lokasi Proyek	2
Gambar 3.1	<i>Flow Chart</i> Tugas Akhir	23
Gambar 4.1	Pelat Lantai <i>Basement</i>	28
Gambar 4.2	Pelat Lantai Dasar hingga Lantai 5	35
Gambar 4.3	Pelat Lantai Atap <i>Deck</i>	42
Gambar 4.4	Potongan Tangga Lantai Dasar-2	48
Gambar 4.5	Denah Tangga Lantai Dasar-2.....	48
Gambar 4.6	Tebal Ekuivalen Pelat Tangga.....	49
Gambar 4.7	Reaksi Tumpuan Tangga.....	51
Gambar 4.8	<i>Shear Force Diagram</i> Tangga.....	52
Gambar 4.9	<i>Bending Moment Diagram</i> Tangga	52
Gambar 4.10	Vektor Gaya Gempa pada Struktur Gedung Hotel Quin Arah x... 74	
Gambar 4.11	Vektor Gaya Gempa pada Struktur Gedung Hotel Quin Arah y... 76	
Gambar 4.12	Momen <i>Output</i> Bagian Tumpuan Balok B1 dari SAP 2000 v14.0.0.....	77
Gambar 4.13	Momen <i>Output</i> Bagian Lapangan Balok B1 dari SAP 2000 v14.0.0	79
Gambar 4.14	Gaya Geser Ultimit Balok B1 dari SAP 2000 v14.0.0.....	81
Gambar 4.15	Momen Torsi Ultimit Balok B1 dari SAP 2000 v14.0.0.....	82
Gambar 4.16	Balok Induk 500 mm × 800 mm	86
Gambar 4.17	Momen <i>Output</i> Bagian Tumpuan Balok B2 dari SAP 2000 v14.0.0.....	87
Gambar 4.18	Momen <i>Output</i> Bagian Lapangan Balok B2 dari SAP 2000 v14.0.0	89
Gambar 4.19	Gaya Geser Ultimit Balok B2 dari SAP 2000 v14.0.0.....	91
Gambar 4.20	Momen Torsi Ultimit Balok B2 dari SAP 2000 v14.0.0.....	92
Gambar 4.21	Balok Induk 450 mm × 650 mm	93
Gambar 4.22	Momen <i>Output</i> Bagian Tumpuan Balok Ba1 dari SAP 2000 v14.0.0.....	94
Gambar 4.23	Momen <i>Output</i> Bagian Lapangan Balok Ba1 dari SAP 2000 v14.0.0	96
Gambar 4.24	Gaya Geser Ultimit Balok Ba1 dari SAP 2000 v14.0.0.....	98
Gambar 4.25	Momen Torsi Ultimit Balok Ba1 dari SAP 2000 v14.0.0.....	100
Gambar 4.26	Balok Anak 450 mm × 650 mm	101
Gambar 4.27	Momen <i>Output</i> Bagian Tumpuan Balok Ba2 dari SAP 2000 v14.0.0.....	102
Gambar 4.28	Momen <i>Output</i> Bagian Lapangan Balok Ba2 dari SAP 2000 v14.0.0	104
Gambar 4.29	Gaya Geser Ultimit Balok Ba2 dari SAP 2000 v14.0.0.....	106
Gambar 4.30	Momen Torsi Ultimit Balok Ba2 dari SAP 2000 v14.0.0.....	107
Gambar 4.31	Balok Anak 350 mm × 500 mm	108
Gambar 4.32	Nilai P_u dan M_u Kolom K1 dari SAP 2000 v14.0.0.....	110
Gambar 4.33	Nilai V_u Kolom K1 dari SAP 2000 v14.0.0.....	112



Gambar 4.34	Kolom 900 mm × 1.000 mm	113
Gambar 4.35	Nilai P_u dan M_u Kolom K2 dari SAP 2000 v14.0.0	114
Gambar 4.36	Nilai V_u Kolom K2 dari SAP 2000 v14.0.0.....	116
Gambar 4.37	Kolom 700 mm × 950 mm	117
Gambar 4.38	Nilai P_u dan M_u Kolom K3 dari SAP 2000 v14.0.0	118
Gambar 4.39	Nilai V_u Kolom K3 dari SAP 2000 v14.0.0.....	120
Gambar 4.40	Kolom 600 mm × 950 mm	121
Gambar 4.41	Nilai P_u dan M_u Kolom K4 dari SAP 2000 v14.0.0	122
Gambar 4.42	Nilai V_u Kolom K4 dari SAP 2000 v14.0.0.....	124
Gambar 4.43	Kolom 550 mm × 800 mm	125
Gambar 4.44	<i>Joint Reaction</i> As C6 dari SAP 2000 v14.0.0	127
Gambar 4.45	<i>Pile Group</i> 6 Tiang	129
Gambar 4.46	<i>Joint Reaction</i> As C6 untuk <i>Pile Cap</i> dari SAP 2000 v14.0.0	133
Gambar 4.47	Analisa Geser 1 Arah <i>Pile Cap</i>	134
Gambar 4.48	Analisa Geser 2 Arah <i>Pile Cap</i>	135
Gambar 4.49	<i>Joint Reaction</i> As B9 dari SAP 2000 v14.0.0	140
Gambar 4.50	<i>Joint Reaction</i> As C9 dari SAP 2000 v14.0.0	140
Gambar 4.51	Detail <i>Tie Beam</i>	144





DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Faktor Keutamaan Gempa.....	13
Tabel 3.1	<i>Time Schedule</i> Penyusunan Laporan Tugas Akhir.....	24
Tabel 4.1	Penentuan Nilai C_x Pelat Lantai	29
Tabel 4.2	Penentuan Nilai C_y Pelat Lantai	32
Tabel 4.3	Luas Tulangan dalam Pelat	55
Tabel 4.4	Mutu Beton dan Mutu Baja yang Digunakan.....	56
Tabel 4.5	Dimensi Elemen Struktur, Beban Hidup, dan Beban Mati	56
Tabel 4.6	Berat Total Struktur Bangunan	62
Tabel 4.7	Tabel Koefisien Situs F_a	63
Tabel 4.8	Tabel Koefisien Situs F_v	64
Tabel 4.9	Kategori Desain Seismik berdasarkan Parameter Percepatan Respons Periode Pendek	66
Tabel 4.10	Kategori Desain Seismik berdasarkan Parameter Percepatan Respons Periode 1 Detik	66
Tabel 4.11	Faktor R , C_d , dan Ω_0 untuk Sistem Penahan Gaya Gempa	67
Tabel 4.12	Nilai Parameter C_t dan α	68
Tabel 4.13	Distribusi Gaya Geser Horizontal Total Akibat Gempa.....	70
Tabel 4.14	Waktu Getar Struktur dalam Arah x	71
Tabel 4.15	Waktu Getar Struktur dalam Arah y	72
Tabel 4.16	Hubungan Nilai Tahanan Korus dan Konsistensi Tanah.....	125
Tabel 4.17	Rekapitulasi Perhitungan Tiang Pancang Hotel Quin.....	131
Tabel 4.18	Rekapitulasi Perhitungan <i>Pile Cap</i> Hotel Quin.....	138
Tabel 5.1	Ketentuan Batas Lolos Saringan Agregat	154
Tabel 6.1	AHSP Struktur berdasarkan HSPK SNI 2018.....	177
Tabel 6.2	RAB Struktur Hotel Quin.....	193



DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

Singkatan	Nama	Pemakaian pertama kali pada halaman
CPT	<i>Cone Penetration Test</i>	i
SPT	<i>Standard Penetration Test</i>	i
SNI	Standar Nasional Indonesia	i
PPPURG	Pedoman Perencanaan Pembebanan Untuk Rumah dan Gedung	i
ACI	<i>American Concrete Institute</i>	i
PBI	Peraturan Beton Bertulang Indonesia	i
SAP	<i>Structural Analysis Program</i>	i
SRPMK	Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus	i
RAB	Rencana Anggaran Biaya	5
RKS	Rencana Kerja dan Syarat-syarat	6
MK	Manajemen Konstruksi	22
SRPM	Sistem Rangka Pemikul Momen	56
PUBI	Persyaratan Umum Bahan Bangunan di Indonesia	132

Lambang	Nama	Satuan	Pemakaian pertama kali pada halaman
<i>U</i>	Kekuatan menahan beban terfaktor, momen dan gaya	kg/m ²	10
<i>D</i>	Beban mati	kg/m ²	10
<i>L</i>	Beban hidup	kg/m ²	10
<i>L_r</i>	Beban hidup di atap akibat beban pekerja dan benda bergerak	kg/m ²	10
<i>R</i>	Beban hujan	kg/m ²	10
<i>W</i>	Beban angin	kg/m ²	10
<i>E</i>	Beban gempa	kg/m ²	10

Perhitungan Pelat Lantai

M_{ux}	Momen dalam pelat pada sisi bentang pendek pelat	kg.m	10
M_{uy}	Momen dalam pelat pada sisi bentang panjang pelat	kg.m	10
q_u	Beban ultimit pada penampang	kg/m ²	10
C_x	Koefisien momen dalam pelat pada sisi bentang pendek pelat	-	10
C_y	Koefisien momen dalam pelat pada sisi bentang panjang pelat	-	10



Lambang	Nama	Satuan	Pemakaian pertama kali pada halaman
l_x	Sisi bentang pendek pelat	m	10
M_{nx}	Momen nominal pelat pada sisi bentang pendek pelat	kg.m	11
M_{ny}	Momen nominal pelat pada sisi bentang panjang pelat	kg.m	11
ϕ	Faktor reduksi kekuatan beton (lentur)	-	11
a_x	Nilai rasio tulangan pelat untuk sisi bentang pendek pelat	-	11
a_y	Nilai rasio tulangan pelat untuk sisi bentang panjang pelat	-	11
d_x	Tebal efektif pelat untuk sisi bentang pendek pelat	-	11
d_y	Tebal efektif pelat untuk sisi bentang panjang pelat	-	11
f'_c	Kuat tekan beton	MPa	11
f_y	Tegangan leleh baja	MPa	11
A_{sx}	Luas tulangan yang dibutuhkan untuk sisi bentang pendek pelat	mm ²	11
A_{sy}	Luas tulangan yang dibutuhkan untuk sisi bentang panjang pelat	mm ²	11
$A_{s\ min}$	Luas tulangan minimum	mm ²	11
s	Jarak antar tulangan	mm	11
\emptyset	Diameter tulangan pelat	mm	11
$h_{(min)}$	Tebal minimum pelat	mm	25
l_n	Sisi bentang arah panjang pelat	mm	25
β	Nilai perbandingan bentang sisi pelat	-	25
$h_{(max)}$	Tebal maksimum pelat	mm	26
l_y	Sisi bentang panjang pelat	mm	26
t	Tebal pelat beton bertulang	mm	28
Perhitungan Tangga			
R_n	Salah satu suku untuk menghitung rasio tulangan baja	psi	11
M_u	Momen terfaktor pada penampang	ft-k	11
ϕ	Faktor reduksi	-	11
b	Lebar anak tangga	in	11
d	Tebal efektif beton	in	11
ρ	Rasio tulangan baja	-	12
f'_c	Kuat tekan beton	psi	12
f_y	Tegangan leleh baja	psi	12



Lambang	Nama	Satuan	Pemakaian pertama kali pada halaman
ρ_b	Rasio tulangan yang memberikan regangan seimbang	-	12
ρ_{max}	Rasio tulangan baja maksimum	-	12
ρ_{min}	Rasio tulangan baja minimum	-	12
β	Faktor <i>coating</i>	-	13
A_s	Luas tulangan yang dibutuhkan	in ²	14
α	Sudut kemiringan tangga	°	48
h_{DL}	Tebal ekuivalen pelat tangga	in	49
Perhitungan Gempa			
F_i	Gaya gempa lantai ke- <i>i</i>	ton	12
W_i	Berat lantai ke- <i>i</i>	ton	12
H_i	Ketinggian lantai tingkat ke- <i>i</i>	m	12
k	Eksponen terkait dengan perioda struktur	-	12
V	Beban geser dasar nominal	ton	12
C_s	Koefisien respons seismik	-	13
W	Berat seismik efektif	ton	13
I_e	Faktor keutamaan gempa	-	13
R	Koefisien modifikasi respons	-	13
T	Waktu getar alami	detik	13
$d_{i.x.y}$	Deformasi lateral total akibat F_i pada lantai ke- <i>i</i>	m	13
g	Percepatan gravitasi	m/det ²	13
S_s	Parameter percepatan spektrum respons 0,2 detik	-	62
S_1	Parameter percepatan spektrum respons 1 detik	-	62
F_a	Faktor amplifikasi seismik percepatan gempa perioda 0,2 detik	-	63
F_v	Faktor amplifikasi seismik percepatan gempa perioda 1 detik	-	64
S_{MS}	Parameter spektrum respons percepatan gempa perioda 0,2 detik	-	65
S_{M1}	Parameter spektrum respons percepatan gempa perioda 1 detik	-	65
S_{DS}	Parameter percepatan spektral desain perioda 0,2 detik	-	65
S_{D1}	Parameter percepatan spektral desain perioda 1 detik	-	65
C_d	Faktor pembesaran defleksi	-	66
Ω_o	Faktor kuat-lebih sistem struktur	-	66



Lambang	Nama	Satuan	Pemakaian pertama kali pada halaman
T_a	Perioda fundamental pendekatan	detik	68
C_t	Parameter untuk penentuan perioda fundamental pendekatan	-	68
h_n	Ketinggian struktur bangunan	m	68
x	Parameter untuk penentuan perioda fundamental pendekatan	-	68
Perhitungan Balok			
L	Panjang bentang balok	in	14
b	Lebar penampang balok	in	14
h	Tinggi penampang balok	in	14
ρ	Rasio tulangan balok	-	14
d	Tebal efektif balok	in	14
V_c	Nilai kuat geser nominal beton	lb	14
f'_c	Kuat tekan beton	psi	14
V_u	Gaya geser terfaktor	lb	15
s	Jarak antar tulangan dari as ke as	in	15
A_v	Luas tulangan geser	in ²	15
f_y	Kuat leleh baja	psi	15
V_s	Kuat geser nominal baja	lb	15
T_u	Momen torsi terfaktor	in-kip	15
ϕ	Faktor reduksi kekuatan beton	-	15
A_{cp}	Luas penampang balok	in ²	15
P_{cp}	Keliling penampang balok	in	15
P_h	Keliling dari garis tengah tulangan torsi tertutup bagian luar	in	15
A_{oh}	Luas penampang tulangan geser	in ²	15
T_n	Kuat nominal beton terhadap torsi	in-kip	15
A_t	Luas salah satu kaki sengkang untuk menahan torsi pada jarak s	in ²	15
A_o	Luas bruto geser	in ²	15
A_ℓ	Luas tulangan torsi	in ²	15
f_{yv}	Kuat leleh baja tulangan geser	psi	15
f_{yl}	Kuat leleh baja tulangan torsi	psi	15
$A_{\ell min}$	Luas tulangan torsi minimum	in ²	15
β	Faktor <i>coating</i>	-	76
M_u	Momen terfaktor pada penampang	ft-kip	77
R_n	Salah satu suku untuk menghitung rasio tulangan baja	psi	77
ρ_b	Rasio tulangan yang memberikan regangan seimbang	-	77



Lambang	Nama	Satuan	Pemakaian pertama kali pada halaman
ρ_{maks}	Rasio tulangan maksimum	-	77
ρ_{min}	Rasio tulangan minimum	-	77
\emptyset	Diameter tulangan balok	in	78
Perhitungan Kolom			
P_n	Kuat aksial nominal beton	kip	16
P_u	Beban aksial terfaktor	kip	16
ϕ	Faktor reduksi kekuatan beton	-	16
M_u	Momen terfaktor pada penampang	ft-kip	16
M_n	Momen nominal penampang	ft-kip	16
A_g	Luas bruto penampang	in ²	16
b	Lebar penampang kolom	in	16
h	Tinggi penampang kolom	in	16
γ_h	Nilai perbandingan tinggi penampang kolom	-	16
\emptyset	Diameter tulangan	in	16
e	Nilai eksentrisitas beban	-	16
A_s	Luas tulangan kolom	-	16
ρ	Rasio tulangan kolom	-	16
V_u	Gaya geser terfaktor pada penampang	lb	16
f'_c	Kuat tekan beton	psi	108
f_y	Kuat leleh baja	psi	108
β	Faktor <i>coating</i>	-	108
V_c	Kuat nominal penampang beton	lb	111
V_s	Kuat geser nominal yang disumbangkan oleh baja	lb	111
s	Jarak tulangan geser dari as ke as	in	111
A_v	Luas tulangan geser	in ²	111
d	Jarak dari serat tekan terluar ke pusat tulangan tekan	in	111
Perhitungan Pondasi Tiang Pancang			
P_a	Daya dukung ijin tekan tiang	ton	16
A_p	Luas penampang tiang	cm ²	16
A_{st}	Keliling penampang tiang	cm	16
q_c	Tahanan ujung konus hasil uji sondir	kg/cm ²	17
T_f	Nilai <i>Total Friction</i> hasil uji sondir	kg/cm	17
FK1	Nilai faktor keamanan daya dukung ujung tiang	-	17
FK2	Nilai faktor keamanan friksi tiang	-	17
P_{ta}	Daya dukung ijin tarik tiang	ton	17
W_p	Berat pondasi tiang	ton	17



Lambang	Nama	Satuan	Pemakaian pertama kali pada halaman
γ_{beton}	Berat jenis beton bertulang	kg/m ³	17
n_p	Kebutuhan jumlah tiang	buah	17
P_u	Gaya aksial terfaktor dari kolom	ton	17
E_g	Efisiensi kelompok tiang	-	17
n	Jumlah tiang dalam 1 baris	buah	17
m	Jumlah tiang dalam 1 kolom	buah	17
D	Ukuran penampang tiang	cm	17
s	Jarak as ke as antar tiang	cm	17
P_{max}	Beban maksimum 1 tiang dalam kelompok tiang	ton	17
M_x	Momen yang bekerja tegak lurus pada sumbu y dalam kelompok tiang	ton.m	17
M_y	Momen yang bekerja tegak lurus pada sumbu x dalam kelompok tiang	ton.m	17
X_{max}	Jarak as ke as tiang terjauh dari kolom dalam sumbu x	cm	17
Y_{max}	Jarak as ke as tiang terjauh dari kolom dalam sumbu y	cm	17
n_x	Jumlah tiang dalam 1 baris	buah	17
n_y	Jumlah tiang dalam 1 kolom	buah	17
M_{ux}	Momen terfaktor dasar kolom pada arah sumbu x	ton.m	126
M_{uy}	Momen terfaktor dasar kolom pada arah sumbu y	ton.m	126
P_g	Daya dukung vertikal kelompok tiang	ton	128
Perhitungan <i>Pile Cap</i>			
V_u	Gaya geser terfaktor	ton	17
V_c	Daya dukung geser <i>pile cap</i>	ton	17
ϕ	Faktor reduksi kekuatan beton	-	17
f'_c	Kuat tekan beton	MPa	17
b_1	Panjang <i>pile cap</i>	m	17
b_2	Lebar <i>pile cap</i>	m	17
d	Tebal efektif <i>pile cap</i>	m	17
B_1'	Panjang penampang kritis <i>pile cap</i>	m	17
B_2'	Lebar penampang kritis <i>pile cap</i>	m	17
σ	Tegangan tanah yang terjadi	ton/m ²	17
G'	Daerah pembebanan geser 1 arah yang diperhitungkan	m	17
M_u	Momen terfaktor pada <i>pile cap</i>	ton.m	17
P_u	Gaya aksial terfaktor dari kolom	ton	17
n_p	Jumlah tiang pancang	buah	17



Lambang	Nama	Satuan	Pemakaian pertama kali pada halaman
D	Ukuran penampang tiang	m	17
q'	Berat <i>pile cap</i> dalam penampang kritis	ton/m	17
M_n	Momen nominal <i>pile cap</i>	ton.m	17
A_s	Luas tulangan <i>pile cap</i>	mm ²	17
f_y	Kuat leleh baja	MPa	17
γ_{beton}	Berat jenis beton bertulang	kg/m ³	132
L_p	Panjang pondasi tiang	m	132
h	Tebal <i>pile cap</i>	m	132
p	Panjang penampang kolom	m	132
l	Lebar penampang kolom	m	132
A	Luas penampang <i>pile cap</i>	m ²	133
β_c	Nilai perbandingan penampang kolom	-	135
b_o	Keliling penampang kritis <i>pile cap</i>	m	135
α_s	Konstanta perhitungan penulangan <i>pile cap</i>	-	135
\emptyset	Diameter tulangan	mm	136
Perhitungan <i>Tie Beam</i>			
P_u	Gaya aksial terfaktor <i>tie beam</i>	N	18
P_{max}	Gaya aksial terbesar yang ditimbulkan dari kolom	N	18
$A_{s\ min}$	Luas minimum tulangan dibutuhkan	mm ²	18
f'_c	Kuat tekan beton	MPa	18
f_y	Kuat leleh baja	MPa	18
b	Lebar penampang <i>tie beam</i>	mm	18
d	Tinggi efektif <i>tie beam</i>	mm	18
Δ_M	Momen akibat penurunan pondasi	N.mm	18
E	Modulus elastisitas beton	MPa	18
I	Momen inersia penampang	mm ⁴	18
Δ_s	Perbedaan penurunan antar pondasi	mm	18
L	Panjang bentang <i>tie beam</i>	mm	18
M_n	Daya dukung momen <i>tie beam</i>	N.mm	18
a	Tinggi blok tegangan persegi ekuivalen	mm	18
A_s	Luas tulangan lentur yang digunakan	mm ²	18
V_c	Daya dukung geser <i>tie beam</i>	N	18
A_g	Luas penampang <i>tie beam</i>	mm ²	18
\emptyset	Diameter tulangan	mm	18
ϕ	Faktor reduksi kekuatan beton	-	141
$P_{n\ max}$	Daya dukung aksial nominal penampang maksimum yang diijinkan	N	141
A_{st}	Luas tulangan lentur yang dibutuhkan	mm ²	141



Lambang	Nama	Satuan	Pemakaian pertama kali pada halaman
P_n	Daya dukung aksial nominal penampang	N	141
D	Beban <i>tie beam</i>	kg	141
V_u	Gaya aksial terfaktor dari kolom	N	141





DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A	Hasil Penyelidikan Tanah Jalan Gajah Mada No. 18 Semarang	
A.1	Titik Lokasi Sondir dan Bor	L-1
A.2	Grafik Sondir	L-2
A.3	Grafik Bor Log.....	L-8
Lampiran B	Gambar Kerja Arsitektur Hotel Quin	
B.1	<i>Site Plan</i> Proyek.....	L-11
B.2	Denah Lantai <i>Basement</i>	L-12
B.3	Denah Lantai Dasar	L-13
B.4	Denah Lantai 2.....	L-14
B.5	Denah Lantai 3.....	L-15
B.6	Denah Lantai 4.....	L-16
B.7	Denah Lantai 5.....	L-17
B.8	Denah Lantai Atap.....	L-18
B.9	Tampak Depan dan Tampak Belakang.....	L-19
B.10	Tampak Samping Kiri.....	L-20
B.11	Tampak Samping Kanan.....	L-21
B.12	Potongan A-A	L-22
B.13	Potongan B-B.....	L-23
Lampiran C	Acuan Perhitungan Struktur	
C.1	Diagram Interaksi Kolom	L-24
C.2	Tabel Perhitungan Momen-Momen di Dalam Pelat.	L-25
Lampiran D	Gambar Struktur Hotel Quin	
D.1	Denah Pondasi <i>Pile Cap</i>	L-27
D.2	Denah <i>Tie Beam</i>	L-28
D.3	Detail <i>Pile Cap</i>	L-29
D.4	Denah Kolom.....	L-31
D.5	Detail Kolom.....	L-35
D.6	Denah Balok	L-36
D.7	Detail Balok	L-40
D.8	Detail Pelat Lantai	L-41
D.9	Detail Tangga.....	L-42
Lampiran E	Acuan Perhitungan Gempa Berdasarkan SNI 1726-2012 dan Peta Sumber dan Bahaya Gempa Indonesia Tahun 2017	
E.1	Tabel Kategori Resiko Bangunan untuk Beban Gempa.....	L-43



	E.2	Peta Percepatan Spektrum Respons 0,2 Detik dengan Redaman 5% di Satuan Dasar (SB) untuk Probabilitas Terlampaui 2% dalam 50 Tahun.....	L-44
	E.3	Peta Percepatan Spektrum Respons 1,0 Detik dengan Redaman 5% di Satuan Dasar (SB) untuk Probabilitas Terlampaui 2% dalam 50 Tahun.....	L-45
Lampiran F		Hasil <i>Output</i> Program SAP Struktur Hotel Quin	
	F.1	Hasil <i>Output</i> SAP Tangga.....	L-46
	F.2	Hasil <i>Output</i> SAP Struktur	L-49
Lampiran G		Rencana Anggaran Biaya	
	G.1	Perhitungan Volume Pekerjaan	L-111
	G.2	Analisis Harga Satuan Dasar (HSD).....	L-136
	G.3	<i>Time Schedule</i> dan Kurva S	L-139
Lampiran H		Bagan Alir Perhitungan Struktur	
	H.1	Bagan Alir Perhitungan Pelat Lantai	L-140
	H.2	Bagan Alir Perhitungan Tangga	L-142
	H.3	Bagan Alir Perhitungan Balok	L-145
	H.4	Bagan Alir Perhitungan Kolom	L-147
	H.5	Bagan Alir Perhitungan Pondasi Tiang Pancang.....	L-150
	H.6	Bagan Alir Perhitungan <i>Pile Cap</i>	L-152
	H.7	Bagan Alir Perhitungan <i>Tie Beam</i>	L-154