

TUGAS AKHIR

**PERKUATAN *BRACING* BAJA PADA SEKELILING GEDUNG
TIDAK BERATURAN UNTUK MENGURANGI SIMPANGAN
AKIBAT GEMPA**

Diajukan guna melengkapi persyaratan untuk memenuhi gelar Sarjana Teknik di
Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun oleh:
DWI PRASETIYO
20140110018

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2018**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR
APPROVAL SHEET

Judul : Perkuatan *Bracing* Baja Pada Sekeliling Gedung Tidak
Title Beraturan Untuk Mengurangi Simpangan Akibat Gempa
Strengthening Using Steel Bracing On Irregular Building
To Reduce Drift Due To Earthquake

Mahasiswa : Dwi Prasetyo
Student

Nomor Mahasiswa : 20140110018
Student ID.

Dosen Pembimbing : 1. M. Ibnu Syamsi, S.T.,M.Eng.
Advisors 2. Taufiq Ilham Maulana, S.T., M.Eng.

Telah disetujui oleh Tim Penguji :
Approved by the Committee on Oral Examination

M. Ibnu Syamsi, S.T.,M.Eng. : _____
Ketua Tim Penguji Yogyakarta, 28 Agustus 2018
Chair

Taufiq Ilham Maulana,S.T., M.Eng. : _____
Sekretaris/Anggota Tim Penguji Yogyakarta, 28Agustus 2018
Member

Fanny Monika, S.T.,M.Eng. : _____
Anggota Tim Penguji Yogyakarta, 28 Agustus 2018
Member

Diterima dan disetujui sebagai persyaratan untuk memenuhi gelar Sarjana Teknik
Accepted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Bachelor of
Engineering

Ketua Program Studi
Head of Department

Prof. Agus Setyo Muntohar, S.T., M.Eng.Sc. Ph.D.
NIK. 19750814 199904 123 040

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dwi Prasetyo



NIM : 20140110018

Judul : Perkuatan Bracing Baja Pada Sekeliling Gedung Tidak Beraturan Untuk Mengurangi Simpangan Akibat Gempa

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir ini merupakan karya saya sendiri. Apabila terdapat karya orang lain yang saya kutip, maka saya akan mencantumkan sumber secara jelas. Jika dikemudian hari ditemukan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi dengan aturan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat tanpa ada paksaan dari pihak mana pun.

Yogyakarta, 28 Agustus 2018

Yang membuat pernyataan



Dwi Prasetyo

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini aku persembahkan kepada :

ALLAH Subhanahu Wa Ta'ala

Tuhan semesta alam yang telah memberikankesempatan kepada hambanya untuk merasakan hidup, dan memudahkan segala urusan hambanya sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Nabi Muhammad Shallallahu 'Alaihi Wasallam

Nabi terakhir yang menjadi penutup para nabi yang telah menyempurnakan agama islam. Yang selalu menjadi contoh dalam menjalankan perintah-perintah Allah. Yang dengan izin Allah kelak diberi kesempatan untuk memberikan syafaat bagi umatnya kelak di akhirat.

Keluarga

Bapak dan Ibu yang telah melahirkan saya, yang telah memberikan kesempatan, dukungan moral, serta dukungan spiritual dalam menuntut ilmu. Kakak dan adik yang selalu memberi semangat hingga saya dapat menyelesaikan masa studi ini dengan baik. Terimakasih atas segala do'a dan kasih sayang tak henti hentinya diberikan selama ini.

Dosen Pembimbingku

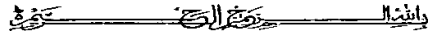
Bapak M. Ibnu Syamsi S.T., M.Eng., dan Bapak Taufiq Ilham Maulana S.T., M.Eng., yang selalu memberi nasihat kepada kami tak pernah leleh membimbing kami baik dalam akademik maupun non akademik. Terima kasih atas kesabaran hingga kami dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Teman seperjuangan

Teman teman program studi Teknik Sipil, terutama Kelas A yang tidak bisa disebutkan satu persatu namanya. Terimakasih atas segala semangat yang telah

dibagi tanpa takut berkurang, untuk mencapai sita-cita dalam menyelesaikan studi dan menjadi seorang sarjana.

PRAKATA



Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Segala puji bagi Allah SWT Yang Menguasai segala sesuatu, Sholawat dan salam selalu tercurahkan kepada Rasulullah SAW beserta keluarga dan sahabat-sahabatnya.

Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Penelitian ini ditujukan untuk mengetahui nilai prediksi dari drainase verikal yang terjadi selama perbaikan tanah pada proyek Landasan Pacu.

Selama penyusunan Tugas Akhir ini penyusun mendapat bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak sehingga dapat terselesaikan dengan baik. Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih atas dukungan dari berbagai pihak yakni kepada:

1. Prof. Agus Setyo Muntohar, S.T., M.Eng.Sc. Ph.D.
2. M. Ibnu Syamsi, ST.,M.Eng., dan Taufiq Ilham Maulana S.T.,M.Eng.
3. Kedua Orang Tua, kakak dan adik yang selalu memberikan arahan selama belajar dan menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Semua rekan jurusan teknik sipil, terutama kelas A, dan teman malas

Akhirnya, setelah segala kemampuan dicurahkan serta diiringi dengan doa untuk menyelesaikan tugas akhir ini hanya kepada Allah SWT semua dikembalikan.

Wallahu a'lam bi Showab.

Wassalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Yogyakarta, 28 Agustus 2018

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
PRAKATA	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
ABSTRAK	xiv
<i>ABSTRACT</i>	xv
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Lingkup Penelitian.....	2
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	4
2.1. Tinjauan Pustaka.....	4
2.2.5. Penelitian Terdahulu metode peningkatan kekuata.....	6
2.2. Dasar Teori Gedung Asimetris yang Mengalami Beban gempa.....	9
2.2.1. Gempa.....	9
2.2.2. Gedung Beraturan dan Tidak Beraturan	10
2.2.3. Prinsip Bangunan Tahan Gempa.....	13
2.2.4. Analisis Gempa Dinamis Respons Spektrum	14
BAB III. METODE PENELITIAN	22
3.1. Diagram Alir.....	22
3.2. Pengumpulan Data	23

3.3. Analisis Pembebanan	25
3.4. Pemodelan Pada <i>Etabs</i>	30
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	32
4.1. Hasil dan pembahasan.....	32
4.1.1. Analisis Pemodelan struktur	32
4.1.2. Pemodelan dengan pemasangan bracing	38
4.1.3. Perbandingan model tanpa pemasangan <i>bracing</i> (model 1) dan model dengan <i>bracing</i> (model 2).....	45
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	51
DAFTAR PUSTAKA	52

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Ketidakberaturan horizontal sistem struktur.....	11
Tabel 2.2 Ketidakberaturan vertikal sistem struktur.....	12
Tabel 2.3 Faktor keutamaan gempa.....	14
Tabel 2.4 Kategori risiko bangunan gedung dan non gedung untuk beban gempa	14
Tabel 2.5 Kategori risiko bangunan gedung dan non gedung untuk beban gempa (lanjutan)	15
Tabel 2.6 Faktor R, C _d , dan Ω_0	16
Tabel 2.7 Faktor R, C _d , dan Ω_0 (Lanjutan).....	16
Tabel 2.8 Kelas situs (BSN 2012)	19
Tabel 2.9 Koefisien situs F _a	19
Tabel 2.10 Koefisien situs F _v	19
Tabel 3.1 Tipe kolom pada Gedung AR Fahrudin	24
Tabel 3.2 Tipe balok pada Gedung AR Fahrudin.....	24
Tabel 3.3 Berat sendiri bahan bangunan.....	26
Tabel 3.4 Berat komponen gedung.....	26
Tabel 3.5 Beban hidup pada lantai gedung	26
Tabel 3.6 Data tanah sekitar	27
Tabel 3.7 Perhitungan S _a (untuk nilai T < T ₀).....	28
Tabel 3.8 Perhitungan S _a (untuk nilai T ₀ < T < T _s).....	29
Tabel 3.9 Perhitungan S _a (T _s < T)	29
Tabel 4.1 Nilai <i>base shear</i>	33
Tabel 4.2 Nilai gaya geser tiap lantai hasil analisa program <i>ETABS</i>	33
Tabel 4.3 Nilai perpindahan horizontal hasil analisa program <i>ETABS</i> arah x	35
Tabel 4.4 Nilai perpindahan horizontal hasil analisa program <i>ETABS</i> arah y	35
Tabel 4.5 Hasil analisa <i>drift</i> arah x	36
Tabel 4.6 Hasil analisa <i>drift</i> arah y	36
Tabel 4.7 Rasio partisipasi massa ragam struktur dengan pemasangan <i>bracing</i> ..	40
Tabel 4.8 Nilai geser tiap lantai hasil pemodelan dengan pemakaian <i>bracing</i>	41
Tabel 4.9 Nilai <i>displacement</i> setelah penambahan <i>bracing</i> arah x	42

Tabel 4.10 Nilai <i>displacement</i> setelah penambahan <i>bracing</i> arah y	43
Tabel 4.11 Nilai <i>story drift</i> setelah pemasangan <i>bracing</i> pada arah x.....	44
Tabel 4.12 Nilai <i>story drift</i> setelah pemasangan <i>bracing</i> pada arah y.....	44
Tabel 4.13 Peningkatan gaya geser dasar akibat pemasangan <i>bracing</i>	45
Tabel 4.14 Nilai perbandingan kenaikan gaya geser dalam persen.....	46
Tabel 4.15 Perbandingan nilai penurunan <i>displacemetn</i> model 1, dan 2 arah x ...	47
Tabel 4.16 Perbandingan nilai penurunan <i>displacement</i> model 1, dan 2 arah y ...	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Perbandingan periode dasar untuk bangunan reguler 24 lantai dan struktur bangunan tidak teratur dengan tinggi 3 m dan 6 m	4
Gambar 2.2 Model pemasangan <i>bracing</i>	7
Gambar 2.3 Perbandingan kinerja batas layan arah x dan y struktur tanpa dan dengan <i>bracing</i>	8
Gambar 2.4 Perbandingan kinerja batas ultimit arah x dan y struktur tanpa dan dengan <i>bracing</i>	8
Gambar 2.5 Peta percepatan batuan dasar periode 1 detik (S_1).....	18
Gambar 2.6 Peta percepatan batuan dasar periode 0,2 (S_2)	18
Gambar 2.7 Grafik spektrum respon	21
Gambar 3.1 Bagan alir Penelitian.....	22
Gambar 3.2 Bagan alir penelitian lanjutan.....	23
Gambar 3.3 Pemodelan 3-D pada program <i>ETABS</i> tampak depan	31
Gambar 3.4 Pemodelan 3-D pada program <i>ETABS</i> tampak belakang.....	31
Gambar 4.1 Denah pemodelan struktur AR Fachruddin pada <i>ETABS</i>	32
Gambar 4.2 Grafik hubungan ketinggian dan gaya geser lantai	34
Gambar 4.3 Grafik perpindahan horizontal hasil analisa program <i>ETABS</i>	35
Gambar 4.4 Grafik rasio simpangan hasil analisa program <i>ETABS</i>	37
Gambar 4.5 Penampang melintang <i>Bracing Steel Angle</i>	38
Gambar 4.6 Denah penempatan pemasangan <i>bracing</i>	38
Gambar 4.7 Proses pemasangan <i>bracing</i> pada program <i>ETABS</i>	39
Gambar 4.8 Tampak 3-dimensi hasil pemasangan <i>bracing</i> program <i>ETABS</i>	39
Gambar 4.8 P-M-M Rasio.....	40
Gambar 4.9 Grafik hubungan ketinggian dan gaya geser lantai	42
Gambar 4.10 Perpindahan lateral setelah penambahan <i>bracing</i>	43
Gambar 4.11 Grafik hubungan elevasi lantai dan rasio simpangan	45
Gambar 4.12 Grafik perbandingan nilai kenaikan gaya geser	46
Gambar 4.13 Grafik perbandinga nilai perpindahan lateral	48
Gambar 4.14 Grafik perbandinga nilai penurunan simpangan	49

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan kapasitas tekan tarik	54
---	----