

**EVALUASI STRUKTUR BANGUNAN HIJAU INSTITUT TEKNOLOGI
SAINS BANDUNG DENGAN METODE *PUSHOVER ANALYSIS*
(STUDI KASUS: TINJAUAN KEAMANAN DAN KESELAMATAN JALUR
EVAKUASI)**

TUGAS AKHIR

CATUR BAYU WIJAYA KUSUMA

111.16.003



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK DAN DESAIN
INSTITUT TEKNOLOGI DAN SAINS BANDUNG
KABUPATEN BEKASI**

2021

**EVALUASI STRUKTUR BANGUNAN HIJAU INSTITUT TEKNOLOGI
SAINS BANDUNG DENGAN METODE *PUSHOVER ANALYSIS*
(STUDI KASUS: TINJAUAN KEAMANAN DAN KESELAMATAN JALUR
EVAKUASI)**

TUGAS AKHIR

CATUR BAYU WIJAYA KUSUMA

111.16.003

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Pada Program Studi Teknik Sipil



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK DAN DESAIN
INSTITUT TEKNOLOGI DAN SAINS BANDUNG
KABUPATEN BEKASI**

2021

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.**

Nama : Catur Bayu Wijaya Kusuma

NPM : 111.16.003

Tanda Tangan :

Tanggal : 21 Februari 2021

HALAMAN PENGESAHAN
EVALUASI STRUKTUR BANGUNAN HIJAU INSTITUT TEKNOLOGI
SAINS BANDUNG DENGAN METODE *PUSHOVER ANALYSIS*
(STUDI KASUS: TINJAUAN KEAMANAN DAN KESELAMATAN JALUR
EVAKUASI)

TUGAS AKHIR

CATUR BAYU WIJAYA KUSUMA

111.16.003

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Pada Program Studi Teknik Sipil*

Menyetujui,
Kabupaten Bekasi, 21 Februari 2021

Dosen Pembimbing 1



Ilham, S.T., M.T.

NIK. 19840703201704541

Dosen Pembimbing 2



Annisa, S.T., M.T.

NIK. 19880516201701534

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Leo Bambang Budi Prasetyo, S.T., M.T.

NIK. 19731106201510501

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Program Studi Teknik Sipil Institut Teknologi dan Sains Bandung. Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang tua, kakak, dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan moral dan materi dan ikut mendoakan selalu.
2. Bapak Leo Bambang Budi Prasetyo, S.T., M.T., selaku ketua program studi Teknik Sipil Institut Teknologi dan Sains Bandung.
3. Bapak Ilham, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing 1 dari kampus Institut Teknologi dan Sains Bandung.
4. Ibu Annisa, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing 2 sekaligus koordinator Tugas Akhir dari kampus Institut Teknologi dan Sains Bandung.
5. Segenap Dosen Program Studi Teknik Sipil Institut Teknologi dan Sains Bandung.
6. Seluruh rekan-rekan mahasiswa Teknik Sipil Institut Teknologi dan Sains Bandung.

Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi Penulis khususnya dan Pembaca pada umumnya.

Kabupaten Bekasi, 20 Februari 2021



Penulis

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS
AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Institut Teknologi dan Sains Bandung, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Catur Bayu Wijaya Kusuma

NIM : 111.16.003

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Fakultas Teknik dan Desain

Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Institut Teknologi dan Sains Bandung **Hak Bebas Royalti Non Eksklusif** (*Non Exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul: ***“Evaluasi Struktur Bangunan Hijau Institut Teknologi Sains Bandung Dengan Metode Pushover Analysis (Studi Kasus : Tinjauan Keamanan Dan Keselamatan Jalur Evakuasi)”***.

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non eksklusif ini Institut Teknologi dan Sains Bandung berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*data Base*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Kota Deltamas

Pada Tanggal : 20 Februari 2021

Yang menyatakan



(Catur Bayu Wijaya Kusuma)

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	3
ABSTRAK	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.iii
ABSTRACT	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan	3
1.3 Ruang Lingkup Kajian	3
1.4 Rumusan Masalah	3
1.5 Hipotesis.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Keamanan Bangunan.....	5
2.2 Perencanaan Bangunan.....	6
2.2.1 Dasar Perencanaan Bangunan	6
2.3 Statis Linear.....	6
2.4 Dinamis Linear	7
2.4.1 Respons Spektra Percepatan	7
2.5 Non linear Statis <i>Pushover Analysis</i>	8
2.5.1 Tahapan <i>Pushover Analysis</i>	10
2.6 Sendi Plastis	11

2.7	Peraturan K3.....	11
2.7.1	Titik Kumpul.....	11
2.7.2	Tangga Darurat.....	12
2.7.3	Hidran.....	12
2.7.4	Jalur Evakuasi	13
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		14
3.1	Studi Literatur.....	15
3.2	Pemodelan Struktur	15
3.3	Pembebanan Struktur	16
3.4	Kombinasi Pembebanan	20
3.5	Analisis dan Desain Struktur.....	21
3.6	<i>Pushover Analysis</i>	21
3.7	Jalur Evakuasi.....	21
3.8	Indikator Penelitian	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN DESAIN STRUKTUR GEDUNG UTAMA INSTITUT TEKNOLOGI SAINS BANDUNG		23
4.1	Data Struktur	23
4.2	Aplikasi Pembebanan pada Model	26
4.2.1	Beban Mati	26
4.2.2	Beban Mati Tambahan	26
4.2.3	Beban Hidup	27
4.2.4	Beban Gempa	28
4.2.5	Kombinasi Pembebanan.....	30
4.3	Evaluasi Kinerja Struktur	31
4.4	Hasil Analisis <i>ETABS</i>	33
4.5	Data Kurva <i>Pushover</i>	35
4.6	Jalur Evakuasi.....	36

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	39
5.1 Kesimpulan.....	39
5.2 Saran	39
DAFTAR PUSTAKA	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Spektrum respons desain.....	8
Gambar 2. 2 Ilustrasi Rekayasa Gempa Berbasis Kinerja	9
Gambar 2.3 Analisa Pushover.....	10
Gambar 3.1 Prosedur Penelitian Tugas Akhir	14
Gambar 3.2 Denah Bangunan Gedung Kampus Institut Teknologi Sains Bandung	16
Gambar 3.3 Denah Struktur Gedung Kampus Institut Teknologi Sains Bandung	16
Gambar 3. 4 Peta Spektra 0,2 Detik Untuk Periode Ulang Gempa 2500 Tahun ..	18
Gambar 3. 5 Peta Spektra 1 Detik Untuk Periode Ulang Gempa 2500 Tahun	18
Gambar 3. 6 Kurva Faktor Respon Gempa.....	19
Gambar 4. 1 Denah Bangunan Gedung Kampus Institut Teknologi Sains Bandung	24
Gambar 4. 2 Tampak Bangunan Eksisting Gedung Kampus Institut Teknologi Sains Bandung	23
Gambar 4. 3 Tampak samping Kolom dan Balok.....	25
Gambar 4. 4 Tampak Bangunan 3D Gedung Kampus Institut Teknologi Sains Bandung	25
Gambar 4. 5 S1, (MCER), Kelas Situs SB.....	29
Gambar 4. 6 SS, (MCER), Kelas Situs SB	29
Gambar 4. 7 Kurva Faktor Respon Gempa.....	30
Gambar 4. 8 Grafik Total Drift Terhadap Ketinggian Bangunan (Arah X).....	32
Gambar 4. 9 Grafik Total Drift Terhadap Ketinggian Bangunan (Arah Y).....	32
Gambar 4. 10 Sebaran sendi plastis arah X (tampak samping).....	33
Gambar 4. 11 Sebaran sendi plastis arah Y (tampak samping).....	34
Gambar 4. 12 Kurva Kapasitas Pushover X-X	34
Gambar 4. 13 Kurva Kapasitas Pushover Y-Y	34
Gambar 4. 14 Target Perpindahan Struktur Arah X	35

Gambar 4. 15 Target Perpindahan Struktur Arah Y 36

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Hasil T Dan SA Daerah Deltamas untuk Tanah Sedang	19
Tabel 3. 2 Variabel Penelitian	22
Tabel 4. 1 Beban Mati per m ² pada Lantai Tipikal	27
Tabel 4. 2 Beban Mati per m ² pada Atap	27
Tabel 4. 3 Kombinasi Pembebanan.....	31
Tabel 4. 4 Distribusi sendi plastis <i>Pushover</i> X-X.....	33
Tabel 4. 5 Distribusi sendi plastis <i>Pushover</i> Y-Y	33
Tabel 4. 6 Target Perpindahan Struktur Arah X	35
Tabel 4. 7 Target Perpindahan Struktur Arah Y	36
Tabel 4. 8 Ketersediaan Sarana Evakuasi Gempa dan Kebakaran pada Gedung ITSB	37
Tabel 4. 9 Kondisi tangga yang tersedia di Gedung ITSB.....	38

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A	Sistem Struktur: Lantai 1
LAMPIRAN B	Sistem Struktur: Lantai 2
LAMPIRAN C	Sistem Struktur: Lantai 3
LAMPIRAN D	Sistem Struktur: Lantai 4
LAMPIRAN E	Sistem Struktur: Atap
LAMPIRAN F	Potongan Prinsip: 1-1
LAMPIRAN G	Potongan Prinsip: 2-2
LAMPIRAN H	Detail Kolom Lantai 1, 2, 3, 4
LAMPIRAN I	Detail Balok Lantai 1
LAMPIRAN J	Detail Balok Lantai 2
LAMPIRAN K	Detail Balok Lantai 3
LAMPIRAN L	Detail Balok Lantai 4
LAMPIRAN M	Detail Balok Lantai Atap
LAMPIRAN N	Detail Pelat Lantai
LAMPIRAN O	Detail Tangga
LAMPIRAN P	Ketersediaan Sarana Evakuasi Gempa dan Kebakaran Pada Gedung ITSB
LAMPIRAN Q	Kondisi Tangga yang Tersedia di Gedung ITSB
LAMPIRAN R	Sebaran Sendi Plastis Arah X dan Y (tampak samping)
LAMPIRAN S	Sebaran Sendi Plastis Arah X dan Y (tampak 3D)
LAMPIRAN T	Mode Shape atau Modal (tampak 3D)