

TUGAS AKHIR
PENGARUH INDEKS KETIDAKBERATURAN VERTIKAL STRUKTUR
GEDUNG BETON BERTULANG DENGAN TIPE *STEPPED SETBACK*
TERHADAP RASIO TINGKAT KERUSAKAN STRUKTUR
(*DAMAGE INDEX RATIO*)



Disusun oleh:
Rizzalul Al Amin
20200110089

PROGAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2024

TUGAS AKHIR
PENGARUH INDEKS KETIDAKBERATURAN VERTIKAL STRUKTUR
GEDUNG BETON BERTULANG DENGAN TIPE *STEPPED SETBACK*
TERHADAP RASIO TINGKAT KERUSAKAN STRUKTUR
(*DAMAGE INDEX RATIO*)

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat sarjana S1 pada
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah
Yogyakarta



Disusun oleh:
Rizzalul Al Amin
20200110089

PROGAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2024

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rizzalul Al Amin

NIM : 20200110089

Judul : Pengaruh Ketidakberaturan Vertikal Struktur Gedung Beton Bertulang dengan tipe Stepped Setback terhadap Rasio Tingkat Kerusakan Struktur (*Damage Index Ratio*)

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan bagian dari penelitian payung dosen pembimbing yang berjudul pengaruh indeks ketidakberaturan vertikal struktur gedung beton bertulang dengan tipe *stepped setback* terhadap rasio tingkat kerusakan struktur (*Damage Index Ratio*) dan didanai melalui skema Hibah Penelitian Internal *Batch* 1B LRI UMY pada tahun 2024 oleh Universitas Muhammadiyah Yogyakarta Tahun Anggaran 2023/2024 dengan nomor hibah 50/R-LRI/XII/2023.

Yogyakarta, 12 Juni 2024

Penulis



Rizzalul Al Amin

Dosen Peneliti

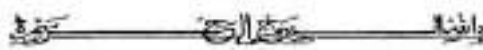
Ir. Taufiq Ilham Maulana, S.T.,
M.Eng., Ph. D(Eng.)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah Rabbil'Alamin, syukur atas rahmat dan karunia Allah SWT yang telah memberikan kelancaran kepada saya dalam mengerjakan Tugas Akhir ini sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Shalawat serta salam selalu terlimpahkan kepada Nabi Muhammad SAW. Dalam setiap langkah saya berusaha mewujudkan harapan-harapan yang diimpikan. Puji syukur berkat doa dari keluarga dan kerabat Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik. Tugas Akhir ini saya persembahkan kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan kelancaran dan kemudahan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Kedua orang tua saya yang telah memberikan dukungan dan pengorbanan yang luar biasa. Tugas Akhir ini adalah karya saya sebagai tanda bakti, hormat dan rasa terimakasih yang tak terhingga. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat kedua orang tua saya bangga dan bahagia.
3. Saudara-saudara yang saya sayangi. Terimakasih saya ucapkan dengan segenap hati karena atas semua dukungan, saying, cinta, dan doa kalian yang selalu kalian curahkan dan limpahkan kepada saya.
4. Mahasiswa pemilik NIM 202216020 yang telah membersamai penulisan pada hari-hari yang tidak mudah selama proses pengerjaan Tugas Akhir. Terimakasih telah menjadi bagian dari perjalanan saya hingga sekarang ini.
5. Diri saya sendiri yang telah berjuang dengan titik darah penghabisan. Sebelumnya berkata saya tidak akan bisa, namun akhirnya mencoba dan percaya pada proses. Akhirnya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Teman-teman seperjuangan yang selalu memberikan semangat kepada penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini dan seluruh pihak yang turut berpartisipasi membantu penulis dalam menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini.

PRAKATA



Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Segala puji bagi Allah SWT Yang Menguasai segala sesuatu, Sholawat dan salam selalu tcurahkan 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 pengaruh indeks ketidakberaturan vertikal struktur gedung beton bertulang dengan tipe tower setback terhadap rasio indeks kerusakan struktur.

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. Bapak Ir. Puji Harsanto, S.T., M.T., Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Ir. Taufiq Ilham Maulana, S.T., M.Eng., Ph.D. (Eng.) selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
3. Bapak Ir. Muhammad Ibnu Syamsi, S.T., M.Eng., Ph.D. selaku dosen penguji tugas akhir.
4. Seluruh dosen yang telah mendidik dan mengajar penulis selama perkuliahan, seluruh staff dan pegawai Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
5. Kedua Orang Tua dan seluruh keluarga yang senantiasa mendoakan dan mendukung serta selalu memberi motivasi dan semangat selama menyelesaikan Tugas Akhir.
6. Mahasiswa pemilik NIM 202216020 yang telah kebersamai penulisan pada hari-hari yang tidak mudah selama proses pengerjaan Tugas Akhir. Terimakasih telah menjadi bagian dari perjalanan saya hingga sekarang ini.

7. Teman-teman seperjuangan yang selalu memberikan semangat kepada penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini
8. Seluruh pihak yang turut berpartisipasi membantu penulis dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.

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

Yogyakarta, 12 Juni 2024



Rizzalul Al Amin

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
PRAKATA	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR NOTASI	xvi
DAFTAR SINGKATAN	xix
DAFTAR ISTILAH	xx
ABSTRAK	xxi
BAB I	1
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	4
TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	4
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.2 Landasan Teori	24
BAB III	52
METODE PENELITIAN	52
3.1 Umum	52
3.2 Prosedur Penelitian	52
3.3 Studi Literatur	54
3.4 Verifikasi Model	54
3.5 Pemodelan Struktur	56

3.6	Kuantifikasi Indeks Ketidakberaturan	57
3.7	Respons Spektrum di Indonesia sesuai SNI 1726:2019	59
3.8	Parameter Indeks Kerusakan (<i>Damage Index</i>)	65
BAB IV.....		70
HASIL DAN PEMBAHASAN		70
4.1	Pendahuluan.....	70
4.2	Desain	70
4.3	Pembebanan	70
4.4	Perencanaan Elemen Struktur	74
4.5	Hasil Penelitian	75
4.6	<i>Damage Index Ratio</i> (Park & Ang, 1985)	77
4.7	Kuantifikasi Indeks Ketidakberaturan Struktur dengan <i>Damage Index</i>	79
BAB V		91
KESIMPULAN DAN SARAN		91
5.1	Kesimpulan	91
5.2	Saran	92
DAFTAR PUSTAKA		94
LAMPIRAN.....		97

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 <i>Research GAP</i> Penelitian	20
Tabel 2. 2 Ketidakberaturan Vertikal pada Struktur (SNI 1726:2019).....	26
Tabel 2. 3 Kategori Resiko Bangunan Gedung dan Non Gedung (SNI 1726:2019).....	34
Tabel 2. 4 Faktor Keutamaan Gempa, I_e (SNI 1726:2019).....	37
Tabel 2. 5 Klasifikasi Situs (SNI 1726:2019)	39
Tabel 2. 6 Koefisien situs, F_a (SNI 1726:2019)	42
Tabel 2. 7 Koefisien situs, F_v (SNI 1726:2019).....	42
Tabel 2. 8 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada periode pendek (SNI 1726:2019).....	45
Tabel 2. 9 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada periode 1 detik (SNI 1726:2019)	45
Tabel 3. 1 Spesifikasi Beton	55
Tabel 3. 2 Spesifikasi Baja.....	55
Tabel 3. 3 Damage Index untuk bangunan beton bertulang (Park dan Ang, 1985).....	66
Tabel 4. 1 Berat per lantai	71
Tabel 4. 2 Acuan Penggambaran Respon Spektra sesuai SNI 1726:2019.....	74
Tabel 4. 3 Hasil ϕ_s dan ϕ_b pada Model 1	76
Tabel 4. 4 Hasil ϕ_s dan ϕ_b pada Model 2	76
Tabel 4. 5 Hasil ϕ_s dan ϕ_b pada Model 3	77
Tabel 4. 6 Hasil ϕ_s dan ϕ_b pada Model 4.....	77
Tabel 4. 7 Indeks Kerusakan Untuk Beton Bertulang	78
Tabel 4. 8 Hasil <i>Damage Index</i> pada Model 1	79
Tabel 4. 9 Hasil <i>Damage Index</i> pada Model 2.....	79
Tabel 4. 10 Hasil <i>Damage Index</i> pada Model 3.....	79
Tabel 4. 11 Hasil <i>Damage Index</i> pada Model 4.....	79
Tabel 4. 12 Kuantifikasi indeks ketidakberaturan, <i>damage index ratio (DI)</i> , dan <i>damage index prediction (DI_{Pred})</i> , ($\phi_s = 1,036$).....	80

Tabel 4. 13 Kuantifikasi indeks ketidakberaturan, <i>damage index ratio (DI)</i> , dan <i>damage index prediction (DI_{Pred})</i> ($\phi_s = 1,095$)	80
Tabel 4. 14 Kuantifikasi indeks ketidakberaturan, <i>damage index ratio (DI)</i> , dan <i>damage index prediction (DI_{Pred})</i> ($\phi_s = 1,214$)	81
Tabel 4. 15 Kuantifikasi indeks ketidakberaturan, <i>damage index ratio (DI)</i> , dan <i>damage index prediction (DI_{Pred})</i> ($\phi_s = 1,214$).....	81
Tabel 4. 16 Model prediksi 1 dan prediksi 2 mode 8 lantai	83
Tabel 4. 17 Hasil <i>DI_{stera}</i> , <i>DI_{pred}</i> dan <i>error</i> model 8 lantai	84
Tabel 4. 18 Kuantifikasi indeks ketidakberaturan, <i>damage index ratio (DI)</i> , dan <i>damage index prediction (DI_{Pred})</i> , ($\phi_s = 1,018$)	85
Tabel 4. 19 Kuantifikasi indeks ketidakberaturan, <i>damage index ratio (DI)</i> , dan <i>damage index prediction (DI_{Pred})</i> , ($\phi_s = 1,045$).....	85
Tabel 4. 20 Kuantifikasi indeks ketidakberaturan, <i>damage index ratio (DI)</i> , dan <i>damage index prediction (DI_{Pred})</i> , ($\phi_s = 1,091$).....	86
Tabel 4. 21 Kuantifikasi indeks ketidakberaturan, <i>damage index ratio (DI)</i> , dan <i>damage index prediction (DI_{Pred})</i> , ($\phi_s = 1,182$).....	86
Tabel 4. 22 kuantifikasi indeks ketidakberaturan, <i>damage index ratio (DI)</i> , dan <i>damage index prediction (DI_{Pred})</i> , ($\phi_s = 1,455$).....	87
Tabel 4. 23 Model prediksi 1 dan prediksi 2 model 12 lantai.....	89
Tabel 4. 24 Hasil <i>DI_{stera}</i> , <i>DI_{pred}</i> dan <i>error</i> model 12 lantai	90
Tabel 5. 1 Hasil analisis regresi R^2	92

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Struktur rangka umum model <i>stepped setback</i>	4
Gambar 2. 2 Konfigurasi struktur bangunan yang berbeda tampilan denah X-Z. ...	5
Gambar 2. 3 Bangunan <i>Setback</i> Tipe 1 dan 2	6
Gambar 2. 4 Pemodelan rangka tanpa <i>setback</i> dan <i>setback</i> tampak atas.....	8
Gambar 2. 5 Ketidakteraturan geometri vertikal menurut: (a) IS: 1893-2016, (b) ASCE 7.05-2005 dan (c) Kode Euro 8-2004	9
Gambar 2. 6 Pemodelan rangka dengan <i>stepped setback</i> dan <i>towered setback</i>	10
Gambar 2. 7 Model 3D dengan ketidakteraturan <i>setback</i> : (a) <i>Setback Atas</i> ; (b) <i>Setback Tengah</i> ; (c) <i>Setback Bawah (BSB)</i>	11
Gambar 2. 8 Bangunan tanpa <i>setback</i> dan dengan <i>setback</i>	12
Gambar 2. 9 Perbedaan konfigurasi struktural bangunan <i>setback</i>	14
Gambar 2. 10 Model bangunan tanpa <i>setback</i> , <i>stepped setback</i> , dan <i>towered setback</i>	15
Gambar 2. 11 Geometri <i>setback</i> yang di pertimbangkan dalam penelitian	16
Gambar 2. 12 Pemodelan <i>setback</i> ketidakberaturan struktur.....	18
Gambar 2. 13 Rangka bangunan penuh dan <i>setback</i>	19
Gambar 2. 14 Ketidakberaturan Vertikal	28
Gambar 2. 15 Lebar efektif maksimum balok lebar (<i>wide beam</i>) dan persyaratan tulangan transversal	30
Gambar 2. 16 Distribusi V_s30 wilayah Denpasar.....	38
Gambar 2. 17 Peta sebaran magnitudo sumber gempa <i>Shallow Crustal</i> untuk Sa 0.2s dengan perioda ulang gempa 2500 tahun.....	40
Gambar 2. 18 Peta sebaran <i>source distance</i> sumber gempa <i>Shallow Crustal</i> untuk Sa 0.2s dengan perioda ulang gempa 2500 tahun.	41
Gambar 2. 19 Spektrum respons desain.	44
Gambar 2. 20 Parameter gerak tanah, SS, gempa maksimum yang dipertimbangkan resiko-tertarget (MCER) wilayah Indonesia spektrum respons 0,2 detik (redaman kritis 5%) pada kelas situs BC (SBC).....	46
Gambar 2. 21 Parameter gerak tanah, S1, gempa maksimum yang dipertimbangkan resiko-tertarget (MCER) wilayah Indonesia	

spektrum respons 1 detik (redaman kritis 5%) pada kelas situs BC (SBC).....	46
Gambar 2. 22 PGA. Gempa maksimum yang dipertimbangkan rata-rata geometrik (MCEG) wilayah Indonesia.	47
Gambar 2. 23 Contoh pemodelan menggunakan STERA_3D.....	49
Gambar 2. 24 Titik data didekati dengan garis lurus dan lengkung.....	51
Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i> Penelitian	53
Gambar 3. 2 Desain Kolom.....	54
Gambar 3. 3 Desain Balok	55
Gambar 3. 4 Pemodelan menggunakan <i>STERA_3D</i>	56
Gambar 3. 5 Pemodelan dengan <i>SAP2000</i>	57
Gambar 3. 6 Batasan kode ketidakberaturan <i>setback</i> : (a) IS 1893:2022, (b) ASCE 7:2005	58
Gambar 3. 7 Geometri untuk definisi indeks ketidakberaturan	59
Gambar 3. 8 Respons Spektrum daerah Kota Denpasar tanah sedang (SD).....	59
Gambar 3. 9 Peta sebaran magnitudo sumber gempa <i>Shallow Crustal</i> untuk Sa 0.2s dengan perioda ulang gempa 2500 tahun (Pusat Studi Gempa Nasional, 2022).....	60
Gambar 3. 10 Peta sebaran source distance sumber gempa <i>Shallow Crustal</i> untuk Sa 0.2s dengan perioda ulang gempa 2500 tahun.....	61
Gambar 3. 11 Catatan gempa RSN194_IMPVALL.A_A-BRA225.AT2.....	61
Gambar 3. 12 Catatan gempa RSN218_LIVERMOR_B-ANT270.AT2.....	61
Gambar 3. 13 Catatan gempa RSN544_CHALFANT.B_B-LAD180.AT2.....	62
Gambar 3. 14 Catatan gempa RSN562_CHALFANT.B_D-LAD270.AT2	62
Gambar 3. 15 Catatan gempa RSN1748_NWCHINA1_JIA000.AT2.....	62
Gambar 3. 16 Catatan gempa RSN4078_PARK2004_COA090.AT2.....	62
Gambar 3. 17 Catatan gempa RSN4330_SICORIEN.P_CPI000.AT2	62
Gambar 3. 18 Catatan gempa RSN8633_40204628_N1796HNE.AT2.....	63
Gambar 3. 19 Catatan gempa RSN8654_40204628_N1831HNE.AT2.....	63
Gambar 3. 20 Catatan gempa RSN8654_40204628_N1831HNN.AT2	63
Gambar 3. 21 Catatan gempa RSN9051_14151344_CIMGEHLN.AT2.....	63

Gambar 3. 22 Perbandingan input gempa dengan target spektrum sebelum dicocokkan.....	64
Gambar 3. 23 Perbandingan input gempa dengan target spektrum setelah dicocokkan.....	65
Gambar 3. 24 Hubungan gaya dan deformasi member.....	66
Gambar 3. 25 Ilustrasi komponen indeks kerusakan dan tingkat indeks kerusakan pada suatu struktur rangka (Maulana <i>et al.</i> , 2021).....	69
Gambar 4. 1 Pemodelan <i>SAP2000</i>	70
Gambar 4. 2 Hasil <i>running</i> pada <i>SAP2000</i>	71
Gambar 4. 3 Peta gempa untuk penentuan nilai percepatan periode pendek.....	72
Gambar 4. 4 Peta gempa untuk penentuan nilai percepatan periode pendek 1 detik	73
Gambar 4. 5 Hubungan Gaya dengan Deformasi	78
Gambar 4. 6 Grafik hubungan <i>damage index (DI)</i> dan <i>damage index prediction (DIpred)</i> terhadap indeks ketidakberaturan (ϕ_b), 8 lantai	82
Gambar 4. 7 Desain prediksi pada <i>STERA_3D</i> model 8 lantai	84
Gambar 4. 8 Grafik hubungan <i>damage index (DI)</i> dan <i>damage index prediction (DIpred)</i> terhadap indeks ketidakberaturan (ϕ_b), 12 lantai.	88
Gambar 4. 9 Desain prediksi pada <i>STERA_3D</i> model 12 lantai	89

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Pemodelan Bangunan	97
1. Pemodelan pada <i>STERA_3D</i>	97
a. Pendefisian Kolom dan Balok	97
b. Desain pada <i>STERA_3D</i> dan Proses <i>Running</i>	98
2. Pemodelan pada <i>AutoCAD</i>	99
a. Model 8 Lantai	99
b. Model 12 Lantai	100
3. Pemodelan pada <i>SAP2000</i>	101
Lampiran 2 Data Gempa dan Respon Spektrum.....	102
1. Distribusi V_{s30}	102
2. Respon Spektrum Denpasar, Bali	102
3. 11 Catatan Gempa sebelum dan setelah dicocokkan	103
4. Data 11 Catatan Gempa	104
5. Acceleration	104
Lampiran 3 Data Excel	106
1. Regresi Model 8 Lantai.....	106
2. Regresi Model 12 Lantai.....	108
Lampiran 4 Data Grafik Regresi	112
1. Model 8 Lantai	112
2. Model 12 Lantai	114

DAFTAR NOTASI

ψ	: Indeks ketidakberaturan (Rathnasiri <i>et al.</i> , 2023).
f_y	: Tegangan leleh pada baja, <i>MPa</i> .
ρ_{maksimum}	: Rasio tulangan lentur maksimum.
f_c'	: Kuat tekan beton, <i>MPa</i> .
E	: Beban gempa.
E_h	: Beban gempa horizontal.
E_v	: Beban gempa vertikal.
P	: Faktor redundansi gempa.
Q_E	: Gempa horizontal dari V atay F_p .
S_{DS}	: Percepatan respons spektrum pada perioda pendek
D	: Pengaruh beban mati.
θ	: Rotasi total pada sambungan elemen.
δ_x	: Deformasi elemen pada arah x .
τ	: Rotasi elemen elastis.
ϕ	: Rotasi elemen nonlinier akibat pembengkokan.
η	: Rotasi elemen nonlinier akibat geser.
R^2	: Koefisien determinasi.
Y_i	: Nilai variabel asli.
$Y_{pred.I}$: Nilai variabel predeksi.
\bar{Y}_i	: Nilai rata-rata variabel asli.
ns	: Jumlah lantai.
nb	: Jumlah panel.
L_i	: Tinggi lantai, m.
H_i	: Panjang bentang, m.
ϕ_s	: Indeks ketidakberaturan (Karavasilis <i>et al.</i> , 2008).
ϕ_b	: Indeks ketidakberaturan (Karavasilis <i>et al.</i> , 2008).
Γ_1	: Faktor partisipasi moda ke-1 untuk bangunan <i>irreguler</i> .
Γ_{ref}	: Faktor partisipasi moda ke-1 untuk bangunan <i>reguler</i> .
T	: Waktu, d.
T_{lower}	: Periode getar saat 90% partisipasi massa <i>actual</i> yang telah

terpenuhi pada masing-masing respons dua arah *orthogonal*. Untuk menghitung T_{lower} harus memperhitungkan efek *P-delta* dengan tidak memperhitungkan torsi yang tidak terduga.

- T_{upper} : Nilai periode getar yang paling besar diantara dua nilai fundamental *orthogonal*. Untuk menghitung T_{upper} harus memperhitungkan efek *P-delta* dengan tidak memperhitungkan torsi yang tidak terduga.
- U_m : Respon perpindahan maksimum elemen struktur akibat gempa.
- U_u : Kapasitas perpindahan maksimum pada pembebanan *monotonic*.
- E_h : Energi histeretik dihamburkan oleh elemen struktur.
- F_y : Kekuatan hasil.
- B : Parameter non-negatif berdasarkan efek pembebanan berulang.
- μ_u : Faktor daktilitas ultimit.
- u_y : Hasil perpindahan.
- l/d : Rasio bentang geser = 1,7 (jika l/d kurang dari 1,7).
- n_0 : Tegangan aksial yang dinormalisasi = 0,2 (jika n_0 kurang dari 0,2).
- p_t : Rasio batang memanjang, dalam persentase = 0,75% (jika p_t kurang dari 0,75%).
- p_w : Rasio batang transversal,
- N : Beban aksial, kN.
- b : Lebar penampang, m.
- d : Ketinggian efektif penampang, m.
- i : Jumlah anggota elemen, mulai dari 1.
- j : Jumlah lantai, mulai dari 1.
- n_k : Jumlah total lantai bangunan,
- n_m : Jumlah anggota unsur (balok dan kolom) pada cerita yang ditinjau.
- $DI_{component}$: Indeks kerusakan tiap komponen seperti balok dan kolom.
- DI_{story} : Indeks kerusakan untuk setiap lantai.
- $DI_{overall}$: Indeks kerusakan keseluruhan.
- $\lambda_{i,component}$: Faktor bobot masing-masing komponen.

$\lambda_{j,story}$: Faktor pembobotan setiap lantai.
M	: Massa, kg.
\ddot{u}	: Percepatan, m/s ² .
C	: Dumping.
\dot{u}	: Kecepatan, m/s.
K	: Kekakuan.
u	: Perpindahan, m.
DI	: <i>Damage index</i> .
DI_{pred}	: <i>Damage index prediction</i> .

DAFTAR SINGKATAN

BNPB	: Badan Nasional Penanggulangan Bencana.
NSF	: <i>National Science Foundation.</i>
BJTS	: Baja Tulangan Sirip.
BJTP	: Baja Tulangan Polos.
RC	: <i>Reinforced Concrete.</i>
SRPMK	: Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus.
SNI	: Standar Nasional Indonesia.
PEER	: <i>Pacific Earthquake Engineering Research Center.</i>

DAFTAR ISTILAH

1. Kuantifikasi
Pernyataan penjumlahan angka.
2. Kuantitas
Ukuran nilai atau jumlah hasil dari pengerjaan yang dicapai.
3. Konstruksi
Teknik pembangunan berupa bangunan gedung dan bangunan sipil, khususnya dengan disiplin profesional yang bisa digunakan untuk mendesain dan membangun infrastruktur.
4. Deformasi
Perubahan bentuk atau ukuran dari sebuah objek.
5. Fleksibel
Ungkapan yang cocok untuk menggambarkan kelenturan.
6. Koefisien Determinasi
Angka antara 0 dan 1 yang mengukur seberapa baik model statistik memprediksi suatu hasil.
7. Regresi
Metode statistik yang digunakan dalam bidang keuangan untuk menentukan atau menganalisis karakter hubungan antara satu variabel dependen dan serangkaian variabel lain atau *independent*.
8. Polinomial
Model matematika yang terdiri dari variabel dan konstanta dengan menggunakan operasi aritmatika seperti penjumlahan, pengurangan dan perkalian.