



**PERHITUNGAN GAYA DALAM GEDUNG U
AKIBAT BEBAN GEMPA**

SKRIPSI

Oleh

**RONY IRWANSYAH
NIM 021910301087**

**PROGRAM STUDI STRATA 1 TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2010**



**PERHITUNGAN GAYA DALAM GEDUNG U
AKIBAT BEBAN GEMPA**

SKRIPSI

Oleh

**RONY IRWANSYAH
NIM 021910301087**

**PROGRAM STUDI STRATA 1 TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2010**

SKRIPSI

**PERHITUNGAN GAYA DALAM GEDUNG U AKIBAT
BEBAN GEMPA**

Diajukan guna melengkapi persyaratan untuk mencapai derajat Sarjana Teknik
Sipil pada Program Sarjana Teknik Universitas Jember



Oleh

RONY IRWANSYAH

NIM 021910301087

**RAM STUDI STRATA 1 TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2010**

PERSEMBAHAN

Dengan setulus hati skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Allah SWT, atas petunjuk, hidayah dan rahmat yang menjadi penuntun dalam setiap langkah kehidupanku;
2. Rasulullah Muhammad SAW, panutan dunia – akhirat, rindu kami padamu tiada akan pernah berakhir;
3. Kedua orang tuaku, Ayahanda Edy Sutrisno dan ibunda Sofiyanti yang aku sayangi dan kucintai. Terimakasih atas doanya yang tulus dan tiada henti, perhatian, kasih sayang, pengorbanan dan motifasi lahir batin demi tercapainya cita – citaku;
4. Mbah Mi, Mbah Marjuni dan Oh Ronnes yang aku hormati dan aku banggakan. Terimakasih atas doanya yang tulus dan tiada henti, perhatian, kasih sayang, pengorbanan dan motifasi lahir batin demi tercapainya cita – citaku;
5. Kakakku tersayang, Dony Ilhamsyah dan Dedy Ardiansyah yang telah memberiku banyak dukungan dan persaudaraan tak terlupakan;
6. Ir. Krisnamurti MT. dan Ketut Aswatama ST., MT. terima kasih atas bimbingan, nasehat dan bantuannya selama ini;
7. Saudara–saudaraku keluarga besar teman-teman genk di Jember;
8. Almamater Fakultas Teknik Universitas Jember

MOTTO

” Kebanyakan orang gagal adalah orang yang tak menyadari betapa dekatnya mereka ke titik sukses saat mereka memutuskan untuk menyerah ”

(Thomas Alfa Edison)

” Pikiran bukanlah sebuah wadah untuk diisi, melainkan api yang harus dinyalakan ”

(PLUTARCH)

” Aset paling berharga (dalam belajar) yang Anda miliki adalah sikap positif ”

(BOBBI DePORTER)

” Pikiran yang berkembang baik, gairah belajar yang tinggi dan kemampuan memadukan pengetahuan dengan kerja adalah kunci-kunci baru menuju masa depan ”

(U.S. Secretary’s Commission on Achieving Necessary Skills)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rony Irwansyah

Nim : 021910301087

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul: “ Perhitungan Gaya Dalam Gedung U Akibat Beban Gempa ” adalah benar – benar karya sendiri, kecuali disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 10 Februari 2010
Yang menyatakan

Rony Irwansyah
Nim. 021910301087

SKRIPSI

**PERHITUNGAN GAYA DALAM GEDUNG U AKIBAT
BEBAN GEMPA**

Oleh.

RONY IRWANSYAH
NIM 021910301087

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Ir. Krisnamurti, MT.

Dosen Pembimbing Anggota : Ketut Aswatama, ST., MT.

PENGESAHAN

Skripsi ini diterima oleh Fakultas Teknik Universitas Jember Pada:

Hari : Selasa

Tanggal : 10 Februari 2010

Tempat : Fakultas Teknik, Universitas Jember

Tim Penguji:
Ketua

Ir. Krisnamurti., MT
Nip.196612281999031002

Sekretaris

Anggota I

Ketut Aswatama., ST., MT
Nip.197007132000121001

Erno Widayanto., ST., MT
Nip.197004191998031002

Anggota II

Januar Fery I., ST., M.Eng
Nip.197601112000121002

Mengesahkan
Dekan Fakultas Teknik

Ir. Widyono Hadi.,MT
Nip. 196104141989021001

RINGKASAN

PERHITUNGAN GAYA DALAM GEDUNG U AKIBAT BEBAN GEMPA;
Rony Irwansyah; 02191030087; 72 halaman; Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Jember.

Gempa Bumi yang terjadi di Indonesia meyakinkan bahwa wilayah Indonesia daerah Jawa Timur menempatkan pada wilayah peka gempa. Terdapat pendekatan-pendekatan utama pada rekayasa struktur bangunan yang mencakup bagaimana suatu beban struktur bangunan ditentukan, tata cara analisis struktur dan prosedur disain yang dilakukan terhadap suatu konfigurasi bangunan, mutu bahan, level angka aman serta kemampuan masyarakat untuk menyediakan struktur bangunan yang diinginkan. Instrumen yang dipakai kali ini untuk menilai tingkat kerusakan bangunan teknis akibat gempa adalah konfigurasi bangunan.

Konfigurasi bangunan adalah sesuatu bahasan yang berhubungan dengan bentuk, ukuran, proporsi, distribusi massa dan kekakuan pada denah dan potongan bangunan, struktur utama meliputi jenis, kombinasi, penempatan dan orientasi serta penempatan dan orientasi elemen non struktur (Widodo, 2007). Analisa ini menggunakan konfigurasi denah gedung model U dengan 3 beban yang meliputi beban mati, beban hidup dan beban gempa dikombinasikan pada struktur analisis 3 dimensi dengan bantuan program SAP 2000, dimana analisa gempa menggunakan statik ekuivalen.

Kombinasi 3 mendominasi besarnya nilai gaya-gaya dalam dibanding kombinasi lainnya, disebabkan kombinasi ini menyertakan semua macam beban struktur. Balok kolom lantai 1 di B37 dan C6 pada momen lentur, lantai 1 balok kolom B36 dan C6 pada gaya geser v dan lantai kolom C23 dan C28 pada gaya aksial., pada daerah inilah munculnya gaya-gaya dalam terbesar. Disebabkan adanya pengaruh faktor tekukan pada struktur, sehingga terdistribusi menjadi gaya maksimum. Maka dapat direncanakan penulangan pada struktur ini, yaitu pada balok

tulangan tumpuan 5D32 (tul. atas) dan 4D16 (tul. bawah), pada tulangan lapangan 4D16 (tul. atas) dan 5D32 (tul. bawah). Kemudian pada kolom dipakai tulangan 6D32. Analisis struktur akibat beban gempa dengan analisis struktur 3 dimensi akan memberikan gambaran sedekat mungkin dengan perilaku struktur.

SUMMARY

EARTHQUAKE INTERNAL FORCE CALCULATION U-BUILDING; Rony Irwansyah; 02191030087; 72 pages; Technique Civil Departement, Faculty of Technique, Jember University.

Earthquake in Indonesian unpress that region East Java placed region on earthquake area. Available main approaching on engineer building structure that ranges how a building structured charges be determined, analysis's procedure structure and designing procedure that is done to a building configuration, material quality, safe numeral level and society ability to provide desirable building structure. Instrument that was used by this time to assess technical building damage zoom earthquake effect is building configuration.

Building configuration is discussion something that is engaged form, measure, proportion, mass and rigor distribution on lay out and building abatamen, major structure covers type, combine, place and orientation and penempatan and element orientation non structure (Widodo, 2007). This analysis utilize model building lay out configuration u by 3 charges that cover dead charges, living charges and earthquake charges compounded on analysis's structure 3 dimensions with help programs SAP 2000, where is earthquake analysis utilizes statik equivalent.

Combine 3 big dominate its appreciative styled deep being appealed another combines, caused by this combine attaches all structured charges kind . Floor column log 1 at B37 and C6 on flexible moment, floor 1 B36'S column log and C6 on shear style v and C23'S column floor and C28 on axial's style, on region this is appearance it styles in greatest. Caused to mark sense bend factor influence on structured, so distributed as maximum style. Therefore gets to be plotted by penulangan on structured it, which is on reinforced log 5D32's support (the reinforced) and 4D16 (reinforced bottom), on reinforced 4D16's field(the reinforced) and 5D32 (reinforced bottom). Then on column was used by reinforced 6D32. Analysis is charges effect

structure earthquake with analysis structure 3 dimensions will give pictures as approximate as maybe with structured behaviour.

PRAKATA

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah yang berjudul “ Perhitungan Gaya Dalam Gedung U Akibat Beban Gempa ”. Karya tulis ilmiah ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan strata atau (S1) pada Fakultas Teknik, Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tiada terhingga kepada :

1. Ir. Widyono Hadi.,MT, selaku dekan Fakultas Teknik Universitas Jember
2. Ir. Krisnamurti., MT, selaku dosen pembimbing utama, Ketut Aswatama., ST., MT, selaku dosen pembimbing pendamping, yang telah meluangkan waktu dan pikiran serta perhatiannya guna memberikan bimbingan dan pengarahan demi terselesainya penulisan skripsi ini.
3. Kedua orang tua dan seluruh keluargaku yang telah memberikan doa, kasih sayang dan pengorbanan selama ini.
4. Sahabatku Dian, Helmi, Arik, Edos, Iwan, Lexy, Titok, terima kasih telah memberi semangat.
5. Teman – teman Jurusan Sipil.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan penulisan skripsi ini, oleh karena itu penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga tulisan ini dapat bermanfaat.

Jember, Februari 2010

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
RINGKASAN	viii
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Kategori Gedung	5
2.2 Konfigurasi Bangunan	5
2.3 Perencanaan kapasitas	7
2.4 Beban gempa nominal statik ekuivalen	7
2.5 Desain penulangan lentur	9
2.6 Desain lentur penampang balok beton bertulang	10
2.7 Desain tulangan geser penampang balok beton bertulang	12
2.7.1 Penulangan kolom.....	12
2.7.2 Perhitungan tulangan lateral kolom.....	13
2.8 Desain dengan SAP 2000	13
2.8.1 Pengertian SAP 2000.....	13
2.8.2 Output Gaya – gaya Dalam.....	14

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN.....	15
3.1 Penentuan Model Struktur.....	15
3.2 Studi Literatur.....	15
3.3 Kerangka Penelitian.....	16
3.4 Flowchart Penelitian.....	18
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	21
4.1 Data Perencanaan Untuk Model Desain Awal.....	21
4.1.1 Gambar Model Desain.....	22
4.2 Analisa Beban Gempa.....	23
4.2.1 Perhitungan Beban Mati (Wt).....	23
4.2.2 Taksiran waktu getar alami (T).....	25
4.2.3 Mendefinisikan m. inersia & kekakuan el. portal.....	27
4.2.4 Analisa Terhadap T rayleigh.....	31
4.3 Kinerja batas layan (Δ_s) dan kinerja batas ultimit (Δ_m)....	33
4.4 Analisa beban gravitasi.....	35
4.4.1 Analisa beban.....	35
4.5 Hasil analisa beban.....	38
4.6 Desain penulangan balok dan kolom.....	41
4.5.1 Desain penulangan lentur balok.....	41
4.5.2 Penulangan kolom.....	44
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN.....	50
5.1 Kesimpulan.....	50
5.2 Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA.....	52
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
4.1 Ringkasan berat bangunan tiap lantai	25
4.2 Rangkuman hasil perhitungan F_i dan gaya geser dasar tingkat (V_i).....	27
4.3 Analisa Trayleigh akibat gempa arah sumbu X.....	32
4.4 Kinerja batas layan (Δ_s) akibat gempa	33
4.5 Kinerja batas ultimit (Δ_m) akibat gempa.....	35
4.6 Gaya dalam maksimum tiap lantai gedung.....	38
4.7 Gaya dalam maksimum gedung.....	40
4.8 Gaya dalam.....	44

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Konfigurasi Bangunan	6
2.2 Diagram tegangan dan regangan.....	9
3.1 Desain model gedung.....	16
3.2 Diagram alur perhitungan	20
4.1 Denah desain U	22
4.2 Potongan portal arah X	22
4.3 Potongan balok tengah T	28
4.4 Potongan balok tepi L.....	30
4.5 Potongan kolom.....	31
4.6 Letak penempatan beban gempa rencana	34
4.7 Deformasi akibat beban kombinasi3 dan drift(m) pada tiap lantai	35
4.8 Konversi beban mati pelat pada balok.....	36
4.9 Konversi beban hidup pelat pada balok.....	37
4.10 Penulangan balok rangka arah X.....	43
4.11 Nomogram Rasio Kekakuan Kolom.....	46
4.12 Penampang kolom.....	48

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.1 Denah Penampang Lantai

Lampiran 2.1 Grafik Beton Bertulang untuk $f_y 400$ $d'/h = 0,1$