

ABSTRAK

Berbagai kejadian gempa dalam beberapa tahun terakhir yang melanda beberapa daerah Indonesia dan menyebabkan kerusakan berbagai sarana dan prasarana telah menyadarkan kita masih minimnya pemahaman kita akan suatu konstruksi bangunan beton bertulang tahan gempa. Kondisi ini menyebabkan perlunya pemenuhan terhadap perencanaan sistem struktur tahan gempa pada setiap struktur bangunan yang didirikan di Indonesia. Oleh karena itu, diperlukan suatu aplikasi yang mengacu pada standard perencanaan ketahanan gempa.

Tugas akhir ini membahas desain SRPMK dan SRPMM, tujuan dari pembuatan aplikasi adalah memberikan hasil perhitungan secara terkomputerisasi, berupa hasil perhitungan tulangan lentur dan tulangan geser. Dengan adanya aplikasi ini membantu para teknisi sipil menerapkannya pada proyek konstruksi bangunan dan mempermudah perencanaan balok beton bertulang tahan gempa

Kesimpulan yang didapat adalah hasil dari *verifikasi* perhitungan manual dengan *software* hasil yang didapat menunjukkan kesamaan dan hasil perhitungan dari software ini dapat diterapkan pada proyek konstruksi.

Kata kunci: *gempa, aplikasi, tulangan lentur, tulangan geser, balok, proyek konstruksi.*

ABSTRACT

Seismic event in recent years that hit some areas of Indonesia and caused damage to various facilities and infrastructure have to realize we still lack our understanding of a construction of earthquake resistant reinforced concrete buildings. This condition leads to the necessity of compliance with earthquake resistant structures system planning on building any structure that was established in Indonesia. Therefore, we need a standard application that refers to the earthquake resilience planning.

This thesis discusses the design of SRPMK and SRPMM, the purpose of making the application is to provide a computerized calculation, the calculation of flexural reinforcement and shear reinforcement. With this application helps civil engineers apply them to building construction and project planning simplify earthquake resistant reinforced concrete Beams.

The conclusion is the result of verification of the software manual calculations show the same results obtained and the calculation of this software can be applied to construction projects.

Key words : earthquake, applications, flexural reinforcement, shear reinforcement beams, construction projects.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN PUBLIKASI LAPORAN PENELITIAN	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS LAPORAN PENELITIAN	iv
PRAKATA	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR NOTASI	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Pembahasan	2
1.4 Ruang Lingkup Kajian	2
1.5 Sumber Data.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II KAJIAN TEORI	5
2.1 Balok Beton Bertulang	5
2.1.1 Pengertian Beton Bertulang	5
2.1.2 Material Pembentuk Beton Bertulang.....	5
2.2 Ketentuan Perencanaan Pembebanan	7

2.2.1	Pembebanan.....	7
2.2.2	Deskripsi Pembebanan	7
2.2.3	Kombinasi Pembebanan	10
2.2.4	Faktor Reduksi Kekuatan ϕ	12
2.3	Struktur Bangunan Tahan Gempa	14
2.4	Peraturan Beton Berdasarkan SNI 03-2847-2002.....	15
2.4.1	Ketentuan Khusus untuk Perencanaan Gempa	15
2.4.2	Komponen Struktur Lentur Pada SRMPB	17
2.4.3	Komponen Struktur Lentur Pada SRPMM.....	17
2.4.4	Komponen Struktur Lentur Pada SRPMK	21
2.4.5	Komponen Struktur yang Menerima Kombinasi Lentur	24
2.5	Peraturan Gempa Berdasarkan SNI 02-1726-2002	28
2.5.1	Tujuan Peraturan SNI 02-1726-2002	28
2.5.2	Waktu Getar Alami Fundamental	28
2.5.3	Pengertian Analisis Statik dan Analisis Dinamik	29
2.5.4	Metode Analisis Struktur	30
2.5.5	Wilayah Gempa dan Spektrum Respons	33
2.6	Syarat Detailing Bangunan Tahan Gempa.....	37
2.6.1	Penggunaan Tulangan Polos untuk Tulangan Utama Balok	37
2.6.2	Pengukuran Tulangan Lentur Balok.....	37
2.6.3	Spasi Tulangan Lateral (senggang) didaerah Sendi Plastis	38
2.6.4	Spasi Tulangan Lateral di Daerah Join	38
2.7	<i>Unified modeling Languange (UML)</i>	38
2.8	<i>Entity Relationship Diagram (ERD)</i>	39
2.9	<i>Use Case Diagram</i>	43
2.10	<i>Activity Diagram</i>	45
2.11	<i>Sequence Diagram</i>	46

2.12	<i>Class Diagram</i>	47
2.13	<i>Java</i>	49
BAB III	ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM	52
3.1	Proses Bisnis	52
3.2	<i>Entity Relationship Diagram (ERD)</i>	53
3.3	<i>Entity Relationship Table</i>	54
3.4	<i>Use Case</i>	55
3.5	<i>Activity Diagram</i>	60
3.6	<i>Class Diagram</i>	68
3.7	Rancangan Desain Antar Muka	69
BAB IV	HASIL PENELITIAN	74
4.1	Implementasi <i>Admin</i>	74
4.2	Verifikasi Perangkat Lunak	77
4.2.1	Studi Kasus	77
BAB V	PEMBAHASAN DAN UJI COBA PENELITIAN	93
5.1	Pembahasan	93
BAB VI	SIMPULAN DAN SARAN	95
6.1	Simpulan	95
6.2	Saran	95
	DAFTAR PUSTAKA	96

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Gaya Lintang Rencana Untuk SRPMM	19
Gambar 2	Contoh Sengkang Tertutup yang Dipasang Bertumpuk.....	24
Gambar 3	Contoh Tulangan Transversal Pada Kolom	26
Gambar 4	Wilayah Gempa Indonesia	35
Gambar 5	Respon Spektrum Gempa Rencana	36
Gambar 6	Entitas	39
Gambar 7	Atribut Sederhana	40
Gambar 8	Atribut Komposit	40
Gambar 9	Atribut Bernilai Tunggal	40
Gambar 10	Atribut Bernilai Banyak	41
Gambar 11	Atribut Turunan.....	41
Gambar 12	Relasi satu ke satu	41
Gambar 13	Relasi satu ke banyak	41
Gambar 14	Relasi banyak ke banyak.....	42
Gambar 15	Contoh ER-Model relasi satu ke satu	42
Gambar 16	Contoh ER-Model relasi banyak ke Satu	42
Gambar 17	Contoh ER-Model Relasi Banyak ke Banyak.....	43
Gambar 18	Simbol Actor.....	43
Gambar 19	Simbol Use Case.....	43
Gambar 20	Contoh Use Case Diagram.....	45
Gambar 21	Contoh Activity Diagram.....	46
Gambar 22	Contoh Sequence Diagram	47

Gambar 23	Contoh <i>Class Diagram</i>	49
Gambar 24	Penerjemahan dan Pengeksekusian Program Java	50
Gambar 25	Proses Bisnis.....	52
Gambar 26	ERD <i>Detail SRPMK DAN SRPMM</i>	53
Gambar 27	<i>Entity Relationship Table SRPMK DAN SRPMM</i>	54
Gambar 28	<i>Use Case SRPMK DAN SRPMM</i>	55
Gambar 29	<i>Activity Diagram</i> membuat <i>Project</i>	60
Gambar 30	<i>Activity Diagram</i> menampilkan <i>Project</i>	61
Gambar 31	<i>Activity Diagram</i> menghapus <i>Project</i>	62
Gambar 32	<i>Activity Diagram</i> gaya dalam	63
Gambar 33	<i>Activity Diagram</i> menambah gaya dalam	63
Gambar 34	<i>Activity Diagram</i> mengubah gaya dalam	63
Gambar 35	<i>Activity Diagram</i> menghapus gaya dalam.....	64
Gambar 36	<i>Activity Diagram</i> run	64
Gambar 37	<i>Activity Diagram</i> mengubah tulangan	65
Gambar 38	<i>Activity Diagram</i> Print to PDF	66
Gambar 39	<i>Activity Diagram</i> Menutup aplikasi	67
Gambar 40	<i>Class Diagram</i> SRPMK DAN SRPMM.....	68
Gambar 41	Rancangan Tampilan Utama	69
Gambar 42	Rancangan Tampilan New Project	70
Gambar 43	Rancangan Tampilan Open Project.....	70
Gambar 44	Rancangan Tampilan Detail Balok	71
Gambar 45	Rancangan Tampilan Hasil Perhitungan	72
Gambar 46	Rancangan Tampilan gambar tulangan.....	73
Gambar 47	Tampilan Awal	74
Gambar 48	Tampilan <i>New Project</i>	75
Gambar 49	Tampilan <i>Combo Box New Project</i>	75

Gambar 50	Tampilan Detail Balok.....	76
Gambar 51	Tampilan <i>Warning</i> Detail Balok	76
Gambar 52	Membuat <i>Project01</i>	89
Gambar 53	Detail Balok <i>Project01</i>	90
Gambar 54	Gaya Dalam	90
Gambar 55	<i>Result Project</i>	91
Gambar 55	<i>Result Project</i> dan gambar tulangan	92

DAFTAR TABEL

Tabel I	Klasifikasi Sistem Rangka Pemikul Momen	9
Tabel II	Faktor Keutamaan I untuk berbagai kategori gedung	10
Tabel III	Koefisien ζ yang Membatasi Waktu Getar Alami	29
Tabel IV	Parameter daktilitas struktur gedung	32
Tabel V	Percepatan Puncak Batuan Dasar	34
Tabel VI	Simbol-Simbol <i>Activity Diagram</i>	46
Tabel VII	Indikator	48
Tabel VIII	Perbedaan <i>Netbeans</i> dengan <i>Adobe Flex</i>	51
Tabel IX	<i>Testing New Project</i>	93
Tabel X	<i>Testing Open Project</i>	93
Tabel XI	<i>Testing Detail Balok</i>	94
Tabel XII	<i>Testing View Picture</i>	94

DAFTAR NOTASI

μ	Daktilitas struktur
L	Panjang elemen struktur, mm
E	Modulus elastisitas bahan, MPa
I	Momen inersia penampang,
A	Luas penampang
ϵ_c	Regangan beton
ϵ_s	Regangan tarik baja
f_c'	Kuat tekan beton yang disyaratkan, MPa
$\sqrt{f_c'}$	Nilai akar dari kuat tekan beton yang disyaratkan, MPa
Mu	Momen terfaktor pada penampang, N-mm
f_yh	Kuat leleh tulangan transversal yang disyaratkan, Mpa
D	Beban mati atau momen dan gaya-gaya dalam yang berhubungan dengan beban tersebut
L	Beban hidup atau momen dan gaya-gaya dalam yang berhubungan dengan beban tersebut
bw	Lebar badan atau diameter penampang lingkaran, mm
d	Tinggi efektif penampang, mm
E	Pengaruh beban gempa atau gaya dan momen dalam yang berhubungan dengan beban tersebut
k	Kekakuan
R	Faktor reduksi gempa
Vn	Kuat geser nominal, Newton
Vu	Gaya geser terfaktor pada penampang,
L	Panjang sambungan lewatan
Vn	Gaya geser desain bangunan yang dihitung dengan rumus $\frac{CIW}{R}$

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN RIWAYAT HIDUP PENULIS