

**ANALISIS PERBANDINGAN MODIFIKASI LETAK *COREWALL*
PADA GEDUNG C RUMAH SAKIT UPT VERTIKAL SURABAYA**

TUGAS AKHIR



Disusun oleh :

JANUAR PRADIPTA LISDIANTO

20035010055

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2025**

**ANALISIS PERBANDINGAN MODIFIKASI LETAK COREWALL
PADA GEDUNG C RUMAH SAKIT UPT VERTIKAL SURABAYA**

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam
Memperoleh Gelar Sarjana (S.T)
Program Studi Teknik Sipil



DISUSUN OLEH :

JANUAR PRADIPTA LISDIANTO
20035010055

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2025**

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

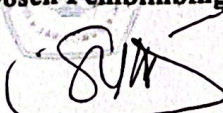
**ANALISIS PERBANDINGAN MODIFIKASI LETAK COREWALL
PADA GEDUNG C RUMAH SAKIT UPT VERTIKAL SURABAYA**

Disusun oleh:

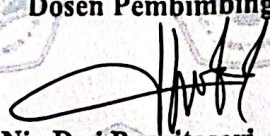
JANUAR PRADIPTA LISDIANTO
20035010055

Telah diuji, dipertahankan, dan diterima oleh Tim Penguji Tugas Akhir
Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Hari Rabu, 13 Juni 2025

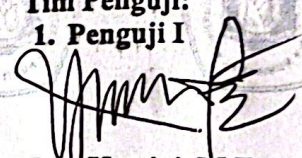
**Pembimbing:
Dosen Pembimbing Utama**


Sumaidi, S.T., M.T.
NIP. 379090502041

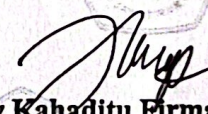
Dosen Pembimbing Kedua


Nia Dwi Puspitasari, S.T., M.T.
NIP. 21219881011307

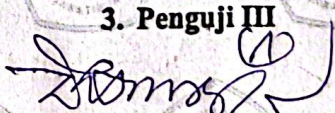
**Tim Penguji:
1. Penguji I**


Ir. Wahyu Kartini, M.T.
NIP. 196304202021212001

2. Penguji II


Dr. Yerry Kahaditu Firmansyah, S.T.
M.T.
NIP. 20119860129207

3. Penguji III


Dr. Ir. Made Dharma Astawa, M.T.
NIDK. 888523419


**Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik dan Sains**


Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P.
NIP. 19650403 199103 2001

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

**ANALISIS PERBANDINGAN MODIFIKASI LETAK COREWALL
PADA GEDUNG C RUMAH SAKIT UPT VERTIKAL SURABAYA**

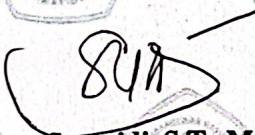
Disusun oleh:

JANUAR PRADIPTA LISDIANTO
20035010055

**Telah diuji, dipertahankan, dan diterima oleh Tim Penguji Tugas Akhir
Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Hari Rabu, 13 Juni 2025**

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Kedua


Sumaidi, S.T., M.T.
NIP. 379090502041


Nia Dwi Puspitasari, S.T., M.T.
NIP. 21219881011307

**Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik dan Sains**


Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P.
NIP: 19650403 199103 2001

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Januar Pradipta Lisdianto
NPM : 20035010055
Program : Sarjana (S1)
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik dan Sains

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Skripsi ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila dikemudian hari ditemukan indikasi plagiat pada Skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 19 Juni 2025

Yang Membuat pernyataan



Januar Pradipta Lisdianto
NPM 20035010055

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis sampaikan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan kasih karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan judul **“Analisis Perbandingan Modifikasi Letak *Corewall* Pada Gedung C UPT Vertikal Surabaya”**. Penulisan skripsi ini disusun sebagai bentuk pemenuhan syarat dalam mencapai gelar Sarjana Teknik pada program studi Teknik Sipil Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Dalam proses penyusunan Skripsi ini, penulis memperoleh banyak dukungan dan bantuan dari beberapa pihak. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Sumaidi, S.T., M.T. dan Ibu Nia Dwi Puspitasari, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan arahan serta bimbingannya dalam menyusun skripsi ini. Oleh karena itu, tidak lupa penulis menyampaikan ungkapan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Akhmad Fauzi, MMT, Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P. Dekan Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Dr. Ir. Hendrata Wibisana, M.T., Koordinator Program Studi S1 Teknik Sipil Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
4. Kepada seluruh dosen Teknik Sipil yang telah mengajar dan memberikan ilmu selama saya berkuliah.

5. Keluarga dan saudara saya yang selalu memberikan dukungan, doa, dan semangat dalam hal apapun.
6. Seluruh teman-teman TS angkatan 20 dan teman tongkrongan yang telah memberikan bantuan, dukungan dan hiburan agar saya dapat menyelesaikan skripsi.
7. Seluruh skripsi kakak tingkat yang telah memberikan referensi dan wawasan kepada saya untuk mengerjakan skripsi.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan di masa mendatang. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat, baik bagi penulis sendiri maupun bagi pembaca.

Surabaya, 13 Juni 2025

Januar Pradipta Lisdianto

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	ix
ABSTRAK.....	xi
ABSTRACT.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat	3
1.5 Batasan Masalah	3
1.6 Lokasi.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Tinjauan Umum	5
2.2 Konsep Desain Struktur Bangunan Tahan Gempa.....	7
2.3 Analisis Terhadap Gempa	9
2.4 Struktur Bangunan Tidak Beraturan	11
2.4.1 Ketidakberaturan Horizontal.....	11
2.4.2 Ketidakberaturan Vertikal	12
2.6 Corewall (Dinding Geser).....	16
2.7 Hubungan Balok dan Kolom	19
2.7.1 Hubungan Balok-Kolom Interior.....	20
2.7.2 Hubungan Balok-Kolom Eksterior	21
2.8 Ekstrentisitas.....	22

2.9	Defleksi Lateral.....	22
2.10	Daktilitas.....	23
2.11	<i>Performance Based Design</i>	23
2.12	SRPMK.....	24
2.12.1	SRPMK Pasal 18.2.3 Sampai 18.2.8	25
2.12.2	SRPMK Pasal 18.6 Sampai 18.8	27
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		35
3.1	Flowchart Penelitian Tugas Akhir.....	35
3.2	Data Perencanaan.....	36
3.3	<i>Preliminary Design</i>	41
3.4	Analisa Pembebanan.....	42
3.4.1	Beban Mati.....	42
3.4.2	Beban Hidup	42
3.4.3	Beban Gempa.....	43
3.4.4	Beban Angin	47
3.4.5	Kombinasi Pembebanan	50
3.5	Analisa Struktur	51
3.6	Perencanaan Dinding Struktural	53
3.6.1	Ketebalan Dinding	53
3.6.2	Penulangan Dinding Struktural.....	53
3.7	Penulangan Struktur.....	53
3.7.1	Pelat	54
3.7.2	Balok.....	57
3.7.3	Kolom	61
3.7.4	Hubungan Balok-Kolom.....	61
3.7.5	Dinding Geser (Core Wall)	62

3.8	Kontrol Desain	64
3.9	Respon Struktur dengan <i>Corewall</i>	66
3.10	Pengecekan Stabilitas Bangunan	68
3.11	Analisa <i>Pushover</i>	69
3.12	Daktilitas Struktur dan Level Kinerja Berdasarkan ATC-40	71
3.13	Intepretasi Data	72
3.14	<i>Detail Engginering Design</i>	72
3.15	Kesimpulan Hasil Analisis	72
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		74
4.1	Data Perencanaan	74
4.2	Data Modifikasi	75
4.3	<i>Preliminary Design</i>	76
4.4	Pembebanan	90
4.5	Perbandingan Letak Shearwall	98
4.5.1	Pusat Massa dan Pusat Kekakuan	98
4.5.2	Base Reaction	101
4.5.3	Simpangan Antar Lantai	102
4.6	Kontrol Analisa Struktur	103
4.6.1	Gaya Geser Seismik	103
4.6.2	Kontrol Peroide Struktur	105
4.6.3	Kontrol Partisipasi Massa	107
4.6.4	Simpangan Antar Lantai	108
4.6.5	Kontrol Sistem Ganda	109
4.6.6	Kontrol Ketidakberaturan Torsi Berlebihan	110
4.6.7	Kontrol Ketidakberaturan Sudut Dalam	112
4.7	Perencanaan Penulangan	113

4.7.1	Penulangan Pelat.....	113
4.7.2	Penulangan Balok	122
4.6.3	Penulangan Kolom.....	156
4.6.4	Penulangan Corewall	167
4.7	Hubungan Balok Kolom	181
4.7.1	Perencanaan Penulangan.....	181
4.6.2	Hubungan Balok Kolom Interior.....	185
4.6.3.	Hubungan Balok Kolom Eksterior	193
4.8	Analisa <i>Pushover</i>	200
4.8.1	Evaluasi Kinerja Strukur (ATC-40)	202
4.9	Intepretasi Data	203
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....		208

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Lokasi Proyek RSUPT Vertikal Surabaya	4
Gambar 2. 1 Level Kerusakan Bangunan	9
Gambar 2. 2 Ketidakberaturan Horizontal.....	12
Gambar 2. 3 Ketidakberaturan Vertikal	13
Gambar 2. 4 Sistem Inti Bangunan.....	15
Gambar 2. 5 Tata Letak Core Wall.....	18
Gambar 2. 6 Hubungan Balok-Kolom Interior	21
Gambar 2. 7 Hubungan Balok-Kolom Eksterior	22
Gambar 3. 1 Flowchart Penelitian	36
Gambar 3. 2 Denah Balok Lantai 1 Gedung C	37
Gambar 3. 3 Denah Balok Lantai 7 Gedung C	38
Gambar 3. 4 Denah Tampak Gedung C	38
Gambar 3. 5 Shearwall Tipe 1 (Existing)	40
Gambar 3. 6 Shearwall Tipe 2 (Modifikasi)	40
Gambar 3. 7 Grafik Respon Spektrum.....	45
Gambar 4. 1 Potensi Energi Angin di Surabaya	96
Gambar 4. 20 Denah Pusat Massa & Kekakuan.....	99
Gambar 4. 21 Modifikasi 1	100
Gambar 4. 22 Existing	100
Gambar 4. 23 Modifikasi 2	100
Gambar 4. 24 Base Reaction Modifikasi 1	101
Gambar 4. 25 Base Reaction Existing	101

Gambar 4. 26 Base Reaction Modifikasi 2	102
Gambar 4. 2 Permodelan Struktur Gedung C	103
Gambar 4.3 Dimensi Proyeksi Struktur.....	112
Gambar 4.4 Gaya Dalam Balok B1	123
Gambar 4. 5 Faktor Reduksi Momen Nominal.....	127
Gambar 4.6 Gaya Dalam Balok B1	140
Gambar 4. 7 Gaya Geser Sendi Plastis	142
Gambar 4. 8 Diagram Interaksi Kolom K1b.....	157
Gambar 4.9 Penulangan SW6.....	167
Gambar 4.10 Diagram Interaksi SW6.....	169
Gambar 4.11 Hasil Analisis SW6	172
Gambar 4. 12 Kolom Tinjauan SCWB	181
Gambar 4. 13 Konsep SCWB	182
Gambar 4. 14 Hasil Analisa Momen Kolom K1b.....	182
Gambar 4. 15 Detail Balok B5 Tumpuan	183
Gambar 4. 16 Kolom Tinjauan HBK Interior	185
Gambar 4. 17 Tinjauan Kolom HBK Eksterior	193
Gambar 4. 18 Pushover arah X	200
Gambar 4. 19 Pushover Arah Y	200

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Tinggi Minimum Balok Non Prategang.....	41
Tabel 3. 2 Koefisien Situs (F_a)	44
Tabel 3. 3 Koefisien Situs (F_y)	44
Tabel 3. 4 Kategori Resiko Desain Seismik.....	46
Tabel 3. 5 Kategori Desain Seismik.....	47
Tabel 3. 6 Ketebalan Minimum Dinding Geser	53
Tabel 3. 7 Tebal Minimum Pelat Satu Arah	54
Tabel 3. 8 Tinggi Minimum Balok.....	57
Tabel 4. 1 Dimensi Balok.....	80
Tabel 4. 2 Tabel Dimensi Kolom	82
Tabel 4. 3 Dimensi Pelat	87
Tabel 4. 4 Beban Hidup	91
Tabel 4. 5 Faktor Keutamaan Gempa	92
Tabel 4. 6 Kategori respon percepatan periode pendek	94
Tabel 4. 7 Kategori respon percepatan pada periode 1 detik	94
Tabel 4. 36 Pusat Massa dan Kekakuan.....	99
Tabel 4. 37 Rekapitulasi Base Reaction.....	102
Tabel 4. 38 Rekapitulasi Simpangan Antar Lantai	103
Tabel 4. 8 Tabel Periode Fundamental Struktur.....	105
Tabel 4. 9 Partisipasi Massa Struktur.....	107
Tabel 4. 10 Simpangan Antar Lantai.....	108
Tabel 4. 11 Presentase Kinerja Struktur.....	109

Tabel 4. 12 Presentase Kinerja Struktur.....	110
Tabel 4. 13 Ketidakberaturan Torsi Arah X	111
Tabel 4. 14 Ketidakberaturan Torsi Arah Y	111
Tabel 4. 15 Rekapitulasi Penulangan Pelat	121
Tabel 4.16 Rekapitulasi Gaya Geser Tumpuan B1	144
Tabel 4. 17 Tabel Panjang Penyaluran Balok	154
Tabel 4. 18 Rekapitulasi Penulangan Balok Utama.....	155
Tabel 4. 19 Rekapitulasi Penulangan Balok Anak	155
Tabel 4. 20 Detail Gaya Dalam K1	161
Tabel 4. 21 Nilai Mpr K1	162
Tabel 4. 22 Rekapitulasi Tulangan Kolom - 1	166
Tabel 4. 23 Rekapitulasi Tulangan Kolom - 2	166
Tabel 4.24 Deformasi Dinding Struktur	172
Tabel 4.25 Deformasi Akibat Gaya Geser	173
Tabel 4.26 Deformasi Akibat Gaya Lentur	174
Tabel 4.27 Deformasi Akibat Gaya Lentur Lanjutan.....	175
Tabel 4.28 Harga D Untuk Dinding	176
Tabel 4. 29 Harga M_{RO}	177
Tabel 4. 30 Koreksi $\bar{O}$ akibat M_{RO}	178
Tabel 4. 31 Rekapitulasi Penulangan Corewall	181
Tabel 4. 32 Rekapitulasi Mnb	185
Tabel 4. 33 Base Reaction Pushover	201
Tabel 4. 34 Hasil Performance Point Jumlah Ragam Minimal 90%	201
Tabel 4. 35 Hasil Performance Point Sendi Plastis	202

ANALISIS PERBANDINGAN MODIFIKASI LETAK *COREWALL* PADA GEDUNG C RUMAH SAKIT UPT VERTIKAL SURABAYA

Oleh

JANUAR PRADIPTA LISDIANTO

20035010055

ABSTRAK

Pembangunan Rumah Sakit UPT Vertikal Surabaya dilakukan di daerah Surabaya Utara. Rumah Sakit Unit Pelayanan Terpadu (UPT) Vertikal Surabaya terdiri dari 4 gedung. Pada gedung spesialis otak (Gedung C) memiliki 11 lantai dan 1 basement. Pada gedung ini terdapat beberapa *corewall* yang digunakan pada saat pembangunannya. Perencanaan ulang bangunan ini dilakukan dengan merubah letak dari *corewall*. Perubahan dari shearwall ini dilakukan dengan mengubah letak *corewall* mendekati pusat massa dan pusat kekakuan. Dengan dirubahnya letak dari *corewall* diharapkan gedung memiliki kekakuan struktur yang lebih baik. Pada gedung yang akan direncanakan ulang memiliki ketidakberaturan dan memiliki ketinggian lebih dari 40m maka perencanaan gempa yang dilakukan harus menggunakan gempa dinamik. Pada gedung bertingkat tinggi yang didesain menggunakan beban gempa dan angin harus dilakukan pengecekan HBK. Untuk mengecek kekakuan pada bangunan tersebut dapat dilakukan beberapa analisa diantaranya analisa *pushover*, stabilitas, daktilitas, dan kinerja struktur. Penelitian ini dilakukan untuk membandingkan pengaruh letak *corewall* terhadap kekakuan bangunan. dan hasil akhir dari penelitian ini didapatkan dari melakukan beberapa *trial and error* dengan acuan pusat massa dan pusat kekakuan pada bangunan. Dan didapatkan hasil terbaik modifikasi 1 dengan nilai base reaction arah x = 13011 kN dan arah y = 10833 kN. Pada stabilitas bangunan didapatkan nilai HBK arah x, $\sum M_{nc} (8820.09 \text{ kN}) \geq 1,2 \cdot \sum M_{nb} (4461 \text{ kN})$ dan arah y, $\sum M_{nc} (5205.03 \text{ kN}) \geq 1,2 \cdot \sum M_{nb} (2646.1 \text{ kN})$. Didapatkan Nilai simpangan antar lantai tidak melewati batas izin yaitu pada lantai 11 arah x = 20,192mm dan arah y = 17,472 dengan batas izin 28,077. Berdasarkan analisa *pushover* didapatkan nilai daktilitas arah x = 4,38 dan arah y = 3,028. Sehingga kinerja struktur dengan rasio simpangan maksimum arah x = 0,0039 dan arah y = 0,0009. Dari hasil analisa menggunakan program bantu ETABS, SPColoumn dan Excel diharapkan dapat digunakan sebagai acuan oleh berbagai pihak yang ingin merencanakan *corewall*.

Kata Kunci: *Corewall*, Kekakuan bangunan, Analisa *pushover*, Daktilitas.

COMPARATIVE ANALYSIS OF LOCATION MODIFICATION *COREWALL* AT BUILDING C OF UPT VERTICAL HOSPITAL SURABAYA

By

JANUAR PRADIPTA LISDIANTO

20035010055

ABSTRACT

The construction of the Surabaya Vertical UPT Hospital was carried out in the North Surabaya area. The Surabaya Vertical Integrated Service Unit (UPT) Hospital consists of 4 buildings. The brain specialist building (Building C) has 11 floors and 1 basement. In this building there are several *corewall* which was used during its construction. The re-planning of this building was carried out by changing the location of *corewall*. Changes to the shearwall are made by changing the position *corewall* approaching the center of mass and center of stiffness. By changing the position of *corewall* It is expected that the building has better structural rigidity. In buildings that will be re-planned have irregularities and have a height of more than 40m, the earthquake planning that is carried out must use dynamic earthquakes. In high-rise buildings that are designed using earthquake and wind loads, HBK checks must be carried out. To check the rigidity of the building, several analyses can be carried out, including analysis *pushover*, stability, ductility, and structural performance. This study was conducted to compare the influence of the location *corewall* on the stiffness of the building. and the final results of this study were obtained by conducting several *trial* and *fall down* with reference to the center of mass and center of stiffness in the building. And the best results of modification 1 were obtained with a base reaction value in the x direction = 13011 kN and the y direction = 10833 kN. In the stability of the building, the HBK value in the x direction was obtained, $\sum M_{nc} (8820.09 \text{ kN}) \geq 1.2 \cdot \sum M_{nb} (4461 \text{ kN})$ and the y direction, $\sum M_{nc} (5205.03 \text{ kN}) \geq 1.2 \cdot \sum M_{nb} (2646.1 \text{ kN})$. The deviation value between floors did not exceed the permit limit, namely on the 11th floor in the x direction = 20.192mm and the y direction = 17.472 with a permit limit of 28.077. Based on the pushover analysis, the ductility value in the x direction = 4.38 and the y direction = 3.028. So that the performance of the structure with the maximum deviation ratio in the x direction = 0.0039 and the y direction = 0.0009. From the results of the analysis using the ETABS, SPColoumn and Excel support programs, it is hoped that it can be used as a reference by various parties who want to plan *corewall*.

Keywords : *Corewall*, Building stiffness, Analysis *pushover*, Ductility