

# **TUGAS AKHIR**

## **REDESAIN STRUKTUR GEDUNG RAWAT INAP RUMAH SAKIT ISLAM SURAKARTA DENGAN KOMBINASI RANGKA KAKU (*FRAME*) DAN DINDING GESER (*SHEAR WALL*)**

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan**

**Pendidikan Tingkat Strata Satu (S1) Jurusan Teknik Sipil**

**Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung**



**Disusun Oleh :**

**Anugrah Imam Nur Rohmad**

**( 30201504297 )**

**Wiwid Stiyadi Nugroho**

**( 30201504321 )**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG  
SEMARANG**

**2017**

**REDESAIN STRUKTUR GEDUNG RAWAT INAP  
RUMAH SAKIT ISLAM SURAKARTA DENGAN  
KOMBINASI RANGKA KAKU ( *FRAME* ) DAN  
DINDING GESER ( *SHEAR WALL* )**

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan  
Pendidikan Tingkat Strata Satu (S1) Jurusan Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung**



**Disusun Oleh :**

**Anugrah Imam Nur Rohmad  
( 30201504297 )**

**Wiwid Stiyadi Nugroho  
( 30201504321 )**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG  
SEMARANG**

**2017**



**YAYASAN BADAN WAKAF SULTAN AGUNG  
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG ( UNISSULA )  
FAKULTAS TEKNIK**

Jalan Raya Kaligawe KM. 4 Po. BOX 1054 Telp.(024)6583584 Ext.507 Semarang 50112

**HALAMAN PENGESAHAN**

**REDESAIN STRUKTUR GEDUNG RAWAT INAP RUMAH SAKIT  
ISLAM SURAKARTA DENGAN KOMBINASI RANGKA KAKU  
(*FRAME*) DAN DINDING GESER (*SHEAR WALL*)**

Oleh :



Anugrah Imam Nur Rohmad  
30201504297



Wiwid Stiyadi Nugroho  
30201504321

Telah disetujui dan disahkan di Semarang Tanggal Februari 2017

Dosen Pembimbing I

Ir. H. Prabowo Setyawan MT., Ph.D.  
NIK : 210293017

Dosen Pembimbing II

Dr. Ir. H. Kartono Wibowo, MM, MT  
NIK : 210291015



Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Sipil

Ir. H. Rachmat Mudriyono, M.T., Ph.D  
NIK : 210293018

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### MOTTO:

1. “Sesungguhnya ilmu pengetahuan menempatkan orang nya kepada kedudukan terhormat dan mulia (tinggi). Ilmu pengetahuan adalah keindahan bagi ahlinya di dunia dan di akhirat”. (*H.R Ar-Rabii*)
2. Pendidikan merupakan perlengkapan paling baik untuk hari tua. (*Aristoteles*)
3. Mustahil adalah bagi mereka yang tidak pernah mencoba. (*Jim Goodwin*)
4. Berusahalah untuk tidak menjadi manusia yang berhasil tapi berusahalah menjadi manusia yang berguna. (*Einstein*)
5. “Apa yang kita tanam itulah yang kita tunai. Karena curahan hujan tidak memilih apakah pohon apel atau hanya semak belukar” (*Wira Sagala*)
6. Jangan pernah menyerah untuk mencapai kesuksesan, karena disaat kita menyerah, disitulah kita sangat dekatnya dengan keberhasilan. Jadi  
**“JANGAN PERNAH MENYERAH”**

## PERSEMBAHAN:

### ◆ **Anugrah Imam Nur Rohmad**

Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk:

- Allah SWT dan Nabi Muhammad SAW yang selalu kita tunggu – tunggu syafaatnya.
- Ibu saya dan (Alm) Bapak saya yang sangat berharga dalam hidup saya, kakak – kakak dan adik saya yang selalu memberi semangat dan doa.
- Bapak Ir. H. Prabowo Setiawan MT, Ph.D. selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir, yang telah meluangkan waktu dan tenaga untuk memberikan bimbingan dengan penuh kesabaran, pemikiran, kritik, saran, dan dorongan semangat.
- Bapak Dr. Ir. H. Kartono Wibowo, MM, MT. selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir, yang telah meluangkan waktu dan tenaga untuk memberikan bimbingan dengan penuh kesabaran, pemikiran, kritik, saran, dan dorongan semangat.
- Seluruh dosen, staff, dan karyawan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik UNISSULA.
- Sahabat – sahabat saya ( Wiwid, Yudha, Wilda, Oxi ) dan kepada seluruh teman – teman kelas transfer angkatan 2015 yang senantiasa memberikan dukungan dan semangat.
- Dan semua pihak yang telah membantu saya dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini, yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu.
- Serta yang paling membanggakan, almamater saya UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG SEMARANG.

◆ **Wiwid Stiyadi Nugroho**

Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk:

- Orang tuaku, serta Adik ku (dek Nava), keluarga tersayang yang selalu mendoakan, memberikan semangat dan dukungan yang tiada terbatas dalam penyelesaian Tugas Akhir ku.
- Dosen-dosen yang telah menjadi orang tua kedua ku, yang namanya tak bisa ku sebutkan satu persatu, terimakasih telah memberikan ilmunya dan motivasi untukku.
- Dosen pembimbing, Bapak Ir. H. Prabowo Setiawan MT, Ph.D. serta Bapak Dr. Ir. H. Kartono Wibowo, MM,MT. yang selalu memberikan semangat dan motivasi untuk selalu fokus menyelesaikan Tugas Akhir dan ilmu beliau yang sangatlah bermanfaat untukku.
- Untuk sahabat-sahabatku (Anugrah,Yudha,Oxi,Wilda) dan teman-teman seperjuanganku khususnya S1 Teknik Sipil (Transfer) angkatan 2015 yang tak bisa ku sebutkan satu persatu, terimakasih untuk kebersamaan kita di kampus maupun di luar, untuk doa, semangat dan motivasi kalian. Semoga selalu terjaga pertemanan kita sampai kapanpun.
- Untuk team Kracker Semarang, terimakasih telah membantu memberi semangat dan menemani saat mengerjakan Tugas Akhirku.
- Dan semua pihak yang telah memberikan membantu memberikan semangat dan motivasi untukku dalam penyelesaian Tugas Akhirku.

## ABSTRAK

Dalam perencanaan bangunan gedung selain harus kuat menahan beban bangunan itu sendiri dan beban rencananya, juga harus memperhitungkan gaya akibat gempa agar bangunan tersebut tahan terhadap gempa. Karena mengingat negara kita Indonesia berada di jalur “*The Pasific Ring of Fire*” ( cincin api pasifik ), dapat disimpulkan Indonesia sangat rawan terhadap bencana gempa bumi bahkan tsunami yang waktu terjadinya tidak dapat diprediksi jauh hari sebelumnya. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi telah memunculkan salah satu solusi untuk mengurangi atau menahan gaya lateral akibat gempa bumi, salah satunya yaitu dengan sistem Dinding Geser ( *Shear Wall* ). Dalam merencanakan struktur bangunan bertingkat tinggi ada beberapa macam sistem struktur, antara lain dengan sistem Rangka Kaku (*Frame*) dan sistem kombinasi Rangka Kaku (*Frame*) dan Dinding Geser (*Shear Wall*).

Dinding geser (*shear wall*) adalah dinding yang berfungsi sebagai pengaku yang menerus sampai ke pondasi dan juga merupakan dinding inti untuk memperkaku seluruh bangunan yg dirancang untuk menahan gaya geser, gaya lateral akibat gempa bumi. Dinding geser pada umumnya bersifat kaku, sehingga deformasi (lendutan) horizontal menjadi kecil

Dalam Tugas Akhir ini, perhitungan beban gempa menggunakan Respon Dinamik sesuai SNI 03-1726-2002, SNI 03-2847-2002 tentang Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Bangunan Gedung Bertingkat.

Hasil perhitungan struktur menggunakan dinding geser secara keseluruhan menghasilkan perubahan pada dimensi dan tulangan struktur sebagai berikut; kolom K1 ukuran 700 x 700 dengan tulangan 24D22 menjadi 600 x 600 dengan tulangan 20D22. Untuk balok B1 hanya mengalami pengurangan dimensi, dari 550x400 menjadi 500x350 dengan tulangan sama, yaitu: Tumpuan *Top*:6D19 *Middle*:4D13 *Bottom*:3D19 Lapangan *Top*:2D19 *Middle*:4D13 *Bottom*:4D19 sedangkan balok B2 dimensi 450x350 dengan tulangan Tumpuan *Top*:5D19 *Bottom*:3D19 Lapangan *Top*:2D19 *Bottom*:4D19 menjadi balok B2 dimensi 400x300 dengan tulangan Tumpuan *Top*:4D19 *Bottom*:2D19 Lapangan *Top*:2D19 *Bottom*:3D19.

**Kata kunci : Redesain Gedung Bertingkat, Rangka Kaku (*Frame*), Dinding Geser (*Shear Wall*)**

## ABSTRACT

In planning the building in addition to hold the load of the building itself and the load of its plan, and also must calculate force caused by the earthquake that the buildings are earthquake-resistant. Because of our country, Indonesia is located in the path of "The Pacific Ring of Fire", it can be concluded Indonesia is prone to earthquakes and even a tsunami that time occurrence can not be predicted in advance. The development of science and technology has one solutions to reduce or suspend lateral forces due to earthquakes, one of them is Shear Wall system. In planning the high-rise buildings structure there are several kinds of structural systems, among other with the Rigid Frame system and combination Rigid Frame and Shear Wall systems.

Shear Wall is the wall that serves as a bracing continuously up to the foundation and also the core walls to braced the whole building that designed to hold shear force, lateral force due to the earthquake. In general, the Shear Wall is rigid , so that the deformation (deflection) horizontally into small

In this final project, the calculation of earthquake loads using Dynamic Response according to SNI 03-1726-2002, SNI 03-2847-2002 about Earthquake Resilience Planning Procedures for High – rise Building.

The result of calculations using shear wall structure overall result changes in the dimensions and reinforcement of the structure as follows; K1 column size 700 x 700 with reinforcement 24D22 into 600 x 600 with reinforcement 20D22. For beams B1 only experienced reduction of dimensions, from 550x400 into 500x350 with the same reinforcement, namely: pedestal reinforcement *Top:6D19 Middle:4D13 Bottom:3D19* and field reinforcement *Top:2D19 Middle:4D13 Bottom:4D19* while beam B2 dimensions 450x350 with pedestal reinforcement *Top:5D19 Bottom:3D19*; field reinforcement *Top:2D19 Bottom:4D19* be beams B2 dimensions 400x300 with pedestal reinforcement *Top:4D19 Bottom:2D19* and field reinforcement *Top:2D19 Bottom:3D19*.

**Keywords: Redesign the High – rise Building, Rigid Frame , Shear Wall**



## KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT kami ucapkan, karena hanya dengan rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul **”Redesain Struktur Gedung Rawat Inap Rumah Sakit Islam Surakarta dengan Kombinasi Rangka Kaku (*Frame*) dan Dinding Geser”**. Tugas Akhir ini diajukan untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan Program Sarjana Teknik Sipil di Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ir. Ir. H. Prabowo Setiawan MT, Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung Semarang;
2. Bapak Ir. H. Rachmat Mudiyo, M.T., Ph.D., selaku Ketua Jurusan Teknis Sipil Universitas Islam Sultan Agung Semarang;
3. Bapak Ir. H. Prabowo Setiawan MT, Ph.D. selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir;
4. Bapak Dr. Ir. H. Kartono Wibowo, MM, MT. selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir;
5. Seluruh dosen, staff, dan karyawan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik UNISSULA;
6. Orang tua dan seluruh keluarga dari kedua penulis yang selalu mendoakan dan memberi perhatiannya atas dukungan moral, spiritual, dan finansial selama ini;
7. Teman–teman di lingkungan Teknik Sipil berbagai angkatan, khususnya mahasiswa Transfer angkatan 2015 yang telah banyak membantu kami;
8. Pihak – pihak lain yang tidak bisa penulis sebut satu per satu yang telah banyak membantu dan memberikan dorongan sampai selesainya laporan tugas akhir ini.

Kami menyadari, karena keterbatasan ilmu pengetahuan, kemampuan, dan pengalaman yang dimiliki dalam menyusun Tugas Akhir ini sehingga masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritikan dan saran yang bersifat membangun sangat kami harapkan untuk menjadikannya lebih baik dan lebih menuju pada kesempurnaan.

Akhir kata, kami sebagai penulis berharap semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca pada umumnya dan bermanfaat bagi penulis pada khususnya, serta bagi perkembangan penguasaan ilmu sipil dan untuk semua pihak yang memerlukan.

Semarang, Februari 2017

Anugrah Imam Nur Rohmad :

30201504297

Wiwid Stiyadi Nugroho :

30201504321

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Anugrah Imam Nur Rohmad

NIM : 30201504297

Nama : Wiwid Stiyadi Nugroho

NIM : 30201504321

Dengan ini kami nyatakan bahwa Karya Tulis Ilmiah yang berjudul:

REDESAIN STRUKTUR GEDUNG RAWAT INAP RUMAH - SAKIT ISLAM SURAKARTA DENGAN KOMBINASI RANGKA KAKU (*FRAME*) DAN DINDING GESER (*SHEAR WALL*)

Adalah benar hasil karya kami dan penuh kesadaran bahwa kami tidak melakukan tindakan plagiasi atau mengambil alih seluruh atau sebagian besar karya tulis orang lain tanpa menyebutkan sumbernya. Jika saya terbukti melakukan tindakan plagiasi, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan aturan yang berlaku.

Semarang, 29 Maret 2017



Anugrah Imam Nur Rohmad



Wiwid Stiyadi Nugroho