

**PENERAPAN PENGGUNAAN *SHEARWALL*
SEBAGAI SOLUSI RUMAH MURAH**

TUGAS AKHIR



**IMAM HANAFI HISBULLAH
NIM 1142004013**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BAKRIE**

JAKARTA

2018

**PENERAPAN PENGGUNAAN *SHEARWALL*
SEBAGAI SOLUSI RUMAH MURAH**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik



**IMAM HANAFI HISBULLAH
NIM 1142004013**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BAKRIE**

JAKARTA

2018

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas akhir adalah hasil karya saya sendiri, dan sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Imam Hanafi Hisbullah

NIM : 1142004013

Tanda Tangan : 

Tanggal : Agustus 2018

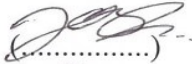
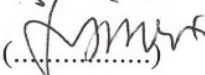
HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir dirujukan oleh,

Nama : Imam Hanafi Hisbullah
NIM : 1142004013
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
Judul Proposal : PENERAPAN PENGGUNAAN *SHEARWALL* SEBAGAI
SOLUSI RUMAH MURAH

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Bakrie

DEWAN PENGUJI

Pembimbing I	: Jouvan Chandra P, ST.,M.Eng	
Pembimbing II	: Dr. Mohammad Ihsan, ST., MT., M.Sc.	
Penguji I	: Prof. Ir. Sofia W. Alisjahbana, M.Sc., Ph D	
Penguji II	: Fatin Adriati ST.MT	

Ditetapkan di : Jakarta
Tanggal : Agustus 2018

KATA PENGANTAR

Dalam penyusunan skripsi ini penulis menyadari sepenuhnya bahwa masih banyak terdapat kekurangan, baik dari isi maupun penyajiannya. Untuk itu, penulis mengharapkan adanya saran dan kritik agar skripsi ini dapat lebih di sempurnakan.

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah swt, karena atas berkat, rahmat serta karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “ **Penerapan Penggunaan *Shearwall* Sebagai Solusi Rumah Murah** “. Skripsi ini ditulis untuk memenuhi sebagian syarat-syarat guna mencapai gelar Sarjana Teknik pada Universitas Bakrie Jakarta.

Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada yang terhormat :

1. Ibu Prof. Ir. Sofia W. Alisjahbana, M.Sc., Ph.D. selaku Rektor Universitas Bakrie
2. Bapak Dr.Ade Asmi, S.T., M.Sc. Selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Bakrie
3. Bapak Jouvan Chandra P, ST.,M.Eng Selaku dosen pembimbing I materi yang telah membantu dan menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak Dr. Mohammad Ihsan, ST., MT., M.Sc. Selaku dosen pembimbing II materi yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing dan memberi petunjuk selama penyusunan skripsi
5. Bapak Dr. Kusumo Bintoro, MBA.,Ibu Safrilah, ST.,M.Sc., Ibu Fatin Adriati ST.MT., selaku dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Bakrie yang senantiasa memberikan banyak ilmu pengetahuan selama masa perkuliahan. Ibu Nia Nurliani,S.E., selaku Sekertaris Program Studi Teknik Sipil yang senantiasa membantu penulis dalam mengurus kebutuhan administrasi selama masa perkuliahan.
6. Bapak Ali subur yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini
7. Teman-teman mahasiswa Program Studi Teknik sipil, khususnya Raden dan Haris yang senantiasa membantu saya menghabiskan waktu bersama penulis dalam

mengambil data serta saling mendukung dan memberikan motivasi satu sama lain, serta seluruh angkatan 2012,2013,2014,2015,2016,dan 2017

8. Semua pihak yang telah memberikan dukungan,motivasi dan bantuan kepada penulis selama pembuatan tugas akhir ini, yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis juga menghaturkan sembah sujud dan terima kasih kepada kedua orang tua, yang dengan sungguh-sungguh telah memberikan dorongan baik moril maupun materiil kepada penulis selama ini.

Akhir kata, penulis mengharapkan agar skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukannya

Jakarta, Agustus 2018

Penulis

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai civitas akademik Universitas Bakrie yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Imam Hanafi Hisbullah
NIM : 1142004013
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
Jenis Tugas Akhir : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bakrie **Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*)** atas Karya ilmiah saya yang berjudul:

PENERAPAN PENGGUNAAN *SHEARWALL* SEBAGAI SOLUSI RUMAH MURAH

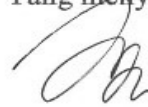
Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non eksklusif ini Universitas Bakrie berhak menyimpan, mengalih media/format dan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*data base*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta untuk kepentingan akademis:

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Tanggal : Agustus 2018

Yang menyatakan,



(Imam Hanafi Hisbullah)

PENERAPAN PENGGUNAAN *SHEARWALL* SEBAGAI SOLUSI RUMAH MURAH

Imam Hanafi Hisbullah

ABSTRAK

Penerapan *shearwall* sebagai struktur elemen utama terutama dalam hal kekuatan struktur bangunan sangat diperlukan untuk menunjang pembangunan rumah. Penggunaan *shearwall* ini menyebabkan beban dari rumah menjadi berbeda sehingga hasil gaya yang dapat dipikul juga berbeda. Oleh karena itu mutu sangat mempengaruhi dalam desain *shearwall* tersebut. Untuk memperoleh mutu tersebut salah satu hal yang perlu dilakukan yaitu dengan pemilihan jenis beton. Pemilihan jenis beton ini berguna agar bangunan dapat berdiri kokoh sesuai dengan perencanaan. Namun dalam pemilihan jenis beton yang memiliki mutu tinggi sangatlah mahal, sehingga perlu dicari jenis beton yang murah namun tetap memiliki mutu yang bagus untuk mendesain *shearwall*. Oleh karena itu tujuan dari penelitian ini adalah untuk mencari jenis beton yang sebaiknya diterapkan untuk memperoleh desain *shearwall* yang optimum. Jenis beton yang akan digunakan pada penelitian ini adalah jenis beton B-0, K-175, *Lightweight Concrete*, dan *Foamconcrete*. Untuk mengetahui jenis beton yang bagus dapat dilakukan dengan melakukan uji pada tiap beton melalui pengujian kuat tekan, kuat lentur dan pengujian susut. Hasil dari pengujian tersebut dijadikan material propertis yang selanjutnya dianalisa dengan SAP2000. Hasil analisa SAP berupa analisis tegangan, analisa momen yang menunjukkan bahwa jenis beton LWC adalah jenis beton yang optimum yang dapat digunakan dalam mendesain *shearwall* sebagai rumah murah.

Kata kunci: dinding geser, jenis beton, analisis stress, analisis momen

Application of Shearwall Using as Low Cost House Solution

Imam Hanafi Hisbullah

ABSTRACT

The application of shearwall as the main element structure, especially in terms of the strength of the building structure is very necessary to support the construction of houses. Shearwall using will causes the load from home to be different, so that the results of the style that can be carried are also different. Therefore quality is very influential on the design of the shearwall. To get the quality, one of the things that needs to be done is by choosing the type of concrete. This selection is useful for building to stand firm in accordance with planning. But in the selection process from types of concrete that have high quality is very expensive, so it is necessary to find a type of concrete that is cheap but still has good quality to design shearwall. Therefore the aim of this study is to find the type of concrete that can be applied to obtain the optimum shearwall design. The types of concrete that will be used in this study are concrete types B-0, K-175, Lightweight Concrete, and Foamconcrete. To find out the type of concrete that is good can be done by testing on each concrete through testing compressive strength, flexural strength, and shrinkage testing. The results of the test are used as material properties which are then analyzed with SAP2000. SAP analysis results in the form of stress analysis, moment analysis which shows that the LWC concrete type is the optimum type of concrete that can be used in designing shearwall as a cheap house.

Key Word: shearwalls, concrete types, stress analysis, moment analysis

DAFTAR ISI

PENERAPAN PENGGUNAAN <i>SHEARWALL</i>	ii
SEBAGAI SOLUSI RUMAH MURAH.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vii
ABSTRAK	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GRAFIK.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II.....	6
TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Pendahuluan	6
2.2 Perencanaan MODULAR.....	6
2.3 Bentuk Rumah	7
2.3.1 Ukuran Ruangan	7
2.3.3 Kekuatan dan Stabilitas	7
2.3.4 Kenyamanan dan Konfisien.....	8
2.4 Pembatasan Anggaran Untuk Mengontrol Biaya	8

2.5 Keselamatan Terhadap Kebakaran	8
2.6 Beton	9
2.7 Material Penyusun Beton	9
2.7.1 Semen.....	9
2.7.2 Air	11
2.7.3 Agregat.....	12
2.8 Sifat Mekanik Beton.....	14
2.8.1 Kuat Tekan.....	14
2.8.2 Kuat Lentur	15
2.8.3 Modulus Elastis.....	16
2.8.4 Susut.....	17
2.8.5 Berat dan Volume Beton.....	20
2.9 Baja Tulangan.....	21
2.10 <i>Shearwall</i>	21
2.11 Pembebanan.....	23
2.11.1 Beban Mati (<i>Dead Load</i> /DL).....	23
2.11.2 Beban Hidup (<i>Live Load</i> /LL)	23
2.11.3 Beban Gempa.....	24
2.12 Kombinasi Pembebanan	24
2.13 Program SAP	25
2.14 Pola Keretakan	25
BAB III	27
METODE PENELITIAN.....	27
3.1 Umum.....	27
3.2 Spesifikasi Bahan Baku	28
3.3 Pengujian Material	30
3.3.1 Cara Uji Kuat Tekan Beton Dengan Benda Uji Silinder	30
3.3.2 Cara Uji Kuat Lentur Beton normal dengan dua titik pembebanan	31
3.3.3 Cara Uji Susut.....	32
3.4 Pelaksanaan Pengujian	32
3.4.1 Perencanaan Campuran.....	32
3.4.2 Proses Perawatan Beton.....	33

3.4.3 Pembuatan Benda Uji Beton.....	33
3.4.4 Pembuatan Design	38
3.5 Analisa Numerik.....	39
BAB IV	41
PERMODELAN STRUKTUR	41
4.1 Pembuatan Benda Uji	41
4.1.1 Perencanaan Campuran.....	42
4.1.2 Persiapan Material	44
4.1.3 Proses Pengecoran Pada Beton	46
4.2 Proses Perawatan Beton	48
4.3 Uji Kuat Tekan	49
4.4 Pola Keretakan	55
4.4.1 Pola Keretakan Beton 7 Hari	55
4.4.2 Pola Keretakan Beton 14 Hari	57
4.4.3 Pola Keretakan Beton 28 Hari	60
4.5 Deskripsi Umum Model Struktur	63
4.6 Wilayah Gempa dan Desain Seismik	64
4.7 Faktor Keutamaan Gedung.....	64
4.8 Jenis Tanah	64
4.9 Sistem Penahan Gaya Seismik	64
4.10 Peraturan dan Pedoman Desain	66
4.11 Kriteria Material	66
4.11.1 Mutu Beton	66
4.12 Permodelan Elemen Struktural atau Komponen Struktur	66
4.12.1 <i>Shearwall</i>	66
4.13 Pembebanan Rumah	67
4.13.1 Beban Mati atau <i>Dead Load</i> (DL)	67
4.13.2 Beban Hidup atau <i>Live Load</i> (LL)	67
4.13.3 Beban Gempa.....	68
4.13.4 Beban Angin	68
BAB V.....	69
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	69

5.1 <i>MODAL ANALYSIS</i>	69
5.1.1 PEMBATASAN WAKTU GETAR ALAMI.....	77
5.2 <i>STRESS ANALYSIS</i>	79
5.3 <i>MOMEN ANALYSIS</i>	83
5.4 SUSUT	86
5.4.1 <i>TRANSVERSAL</i>	87
5.4.2 <i>LONGITUDINAL</i>	91
5.5 POLA KERETAKAN	95
5.5.1 Pola Keretakan Beton B-0	95
5.5.2 Pola Keretakan Beton K-175	96
5.5.3 Pola Keretakan Beton LightWeightConcrete	97
5.5.2 Pola Keretakan Beton FoamConcrete.....	98
5.6 HASIL ANALISA.....	99
BAB VI	100
KESIMPULAN.....	100
6.1 KESIMPULAN	100
6.2 SARAN	101
DAFTAR PUSTAKA	102

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Klasifikasi beton berdasarkan berat volume menurut American Concrete Institute (ACI)	21
Tabel 3.2 Product Information	29
Tabel 4.3 Jumlah benda uji untuk tiap jenis pengujian pada beton B-0	41
Tabel 4.4 Jumlah benda uji untuk tiap jenis pengujian pada beton Foamconcrete	41
Tabel 4.5 Jumlah benda uji untuk tiap jenis pengujian pada beton LightWeight Concrete	41
Tabel 4.6 Jumlah benda uji untuk tiap jenis pengujian pada beton K-175	42
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Kuat Tekan Pada Beton B-0	49
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Kuat Tekan Pada Beton K-175	50
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Kuat Tekan Pada Beton Foamconcrete	52
Tabel 4.10 Hasil pengujian kuat tekan pada beton LightWeight Concrete	53
Tabel 4.11 Sistem penahan gaya seismic berdasarkan SNI 1726:2012	65
Tabel 4.12 Massa total struktur bangunan rumah sederhana	68
Tabel 5.13 FoamConcrete	70
Tabel 5.14 B-0	72
Tabel 5.15 K-175	73
Tabel 5.16Lighweight Concrete	75
Tabel 5.17 Nilai Parameter Periode Pendekatan Ct dan x	77
Tabel 5.18 Koefisien untuk Batas Atas pada Periode yang dihitung	78
Tabel 5.19 Hasil Analisis	99

DAFTAR GRAFIK

Grafik 1.1.Jumlah Penduduk Indonesia	1
Grafik 3.2 Flowchart penelitian	27
Grafik 3.3 permodelan input material dan analisis	28
Grafik 4.4 Karakteristik Kuat Tekan B-0.....	50
Grafik 4.5 Karakteristik Kuat Tekan K-175	51
Grafik 4. 6 Karakteristik Kuat Tekan FoamConcrete	53
Grafik 4. 7 Karakteristik Kuat Tekan Lighweight Concrete.....	54
Grafik 5.8 Grafik pembebanan terbesar beton B-0	86
Grafik 5.9 Shrinkahe K-175 arah transversal.....	87
Grafik 5.10 Shrinkahe LWC arah transversal	88
Grafik 5.11 Shrinkahe B-0 arah transversal	89
Grafik 5.12 Shrinkahe foamconcrete arah transversal	90
Grafik 5.13 Shrinkahe K-175 arah longitudinal.....	91
Grafik 5.14 Shrinkahe LWC arah longitudinal	92
Grafik 5.15 Shrinkahe B-0 arah longitudinal	93
Grafik 5.16 Shrinkahe foamconcrete arah longitudinal	94
Grafik 5.17 Pola keretakan B-0.....	95
Grafik 5.18 Pola keretakan K-175	96
Grafik 5.19 Pola keretakan Lightweight Concrete.....	97
Grafik 5.20 Pola keretakan Foamconcrete	98

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Semen	11
Gambar 2.2 Air.....	12
Gambar 2.3 Agregat normal.....	13
Gambar 2.4 Benda Uji Silinder.....	14
Gambar 2.5 Garis-garis perletakan dan pembebanan	15
Gambar 2.6 efek rasio air/semen dan kandungan agregat terhadap susut.....	19
Gambar 3.7 Uji Tekan.....	31
Gambar 3.8 Uji Lentur	32
Gambar 3.9 Perawatan Beton.....	33
Gambar 3.10 Alat dan Bahan	35
Gambar 3.11 Persiapan material beton	36
Gambar 3.12 Persiapan cetakan	36
Gambar 3.13 Pengukuran Air	36
Gambar 3.14 Masukkan pasir dan split kedalam mixer.....	37
Gambar 3.15 Semen dan air.....	37
Gambar 3.16 Gambar Pengambilan sampel beton.....	37
Gambar 3.17 Gambar Uji Slump Test.....	38
Gambar 3.18 Tampak Depan	38
Gambar 3.19 Running Program	39
Gambar 3.20 Run Shear Stresh	39
Gambar 4.21 Perencanaan campuran.....	43
Gambar 4.22 Persipan material Beton (zak)	44
Gambar 4.23 Persiapan air	45
Gambar 4.24 Benda uji	46
Gambar 4.25 Proses pengadukan dengan mixer	47
Gambar 4.26 Benda uji yang sudah di oleskan oli.....	47
Gambar 4.27 Proses perendaman beton	48
Gambar 4.28 Kuat Tekan 7 hari B-0.....	55
Gambar 4.29 Kuat tekan 9 hari K-175	56
Gambar 4.30 Kuat Tekan 9 hari LWC	57
Gambar 4.31 Kuat Tekan 8 hari Foamconcrete	57
Gambar 4.32 Kuat Tekan 15 hari B-0.....	58
Gambar 4.33 Kuat Tekan 18 hari k-175.....	59
Gambar 4.34 Kuat Tekan 15 hari LWC	59
Gambar 4.35 Kuat Tekan 15 hari FoamConcrete	60
Gambar 4.36 Kuat Tekan 28 Hari B-0.....	61
Gambar 4.37 Kuat Tekan 30 hari K-175.....	62
Gambar 4.38 Kuat Tekan 29 hari LWC	62
Gambar 4.39 Kuat Tekan 30 hari FoamConcrete	63
Gambar 4.40 Model struktur bangunan Rumah.....	66

Gambar 5.41 Mode 1 Translasi arah X	71
Gambar 5.42 Mode 2 Translasi arah X	71
Gambar 5.43 Mode 3 Translasi arah X	72
Gambar 5.44 Mode 1 Translasi arah X	72
Gambar 5.45 Mode 2 Translasi arah X	73
Gambar 5.46 Mode 3 Translasi arah X	73
Gambar 5.47 Mode 1 Translasi arah X	74
Gambar 5.48 Mode 2 Translasi arah X	75
Gambar 5.49 Mode 3 Translasi arah X	75
Gambar 5.50 Mode 1 Translasi arah X	76
Gambar 5.51 Mode 2 Translasi arah X	76
Gambar 5.52 Mode 3 Translasi arah X	77
Gambar 5.53 Tampak samping	79
Gambar 5.54 Tampak belakang	80
Gambar 5.55 Tampak depan	80
Gambar 5.56 Tampak atas.....	81
Gambar 5.57 Kriteria 50 titik analisis tegangan.....	81
Gambar 5.58 Tampak depan	83
Gambar 5.59 Tampak samping	84
Gambar 5.60 Tampak belakang	84
Gambar 5.61 Penentuan 25 titik analisa momen.....	85

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1.....	104
LAMPIRAN 2.....	111
LAMPIRAN 3.....	114
LAMPIRAN 4.....	113
LAMPIRAN 5.....	166