

**DESAIN PENAMPUNG AIR HUJAN SEBAGAI
PEMANFAATAN AIR HUJAN UNTUK SUMBER AIR
CADANGAN BAGI BANGUNAN RUSUNAWA
(STUDI KASUS : RUSUNAWA KYAI MOJO JEPARA)**



SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Strata 1 (S.1) Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara

Oleh :

RIZKY PARAMITHA

NIM : 161230000131

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NAHDLATUL ULAMAJEPARA
2020**

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Setelah saya meneliti dan mengadakan perbaikan seperlunya bersama ini saya kirim naskah Skripsi saudara :

Nama : Rizky Paramitha

NIM : 161230000131

Program Studi : Teknik Sipil

Judul : Desain Penampung Air Hujan Sebagai Pemanfaatan Air Hujan Untuk Sumber Air Cadangan Bagi Bangunan Rusunawa (Studi Kasus :Rusunawa Kyai Mojo Jobokuto Jepara)

Skripsi ini telah disetujui pembimbing dan siap untuk dipertahankan dihadapan Dewan Penguji Program Sarjana Strata 1 (S1) Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Nahdlatul Ulama (UNISNU) Jepara.

Demikian harap menjadikan maklum.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Jepara, 12 Agustus 2020

Pembimbing I



Khotibul Umam, S.T., M.T.
NIDN. 0630117706

Pembimbing II



Nor Hidayati, ST., MT.
NIDN. 0617029001

PENGESAHAN

Skripsi dengan Judul “Desain Penampung Air Hujan Sebagai Pemanfaatan Air Hujan Untuk Sumber Air Cadangan Bagi Bangunan Rusunawa (Studi Kasus :Rusunawa Kyai Mojo Jobokuto Jepara)” karya:

Nama : Rizky Paramitha

NIM : 161230000131

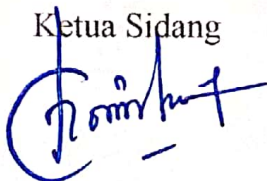
Program Studi : Teknik Sipil

Telah diujikan dan dipertahankan dalam sidang oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara dan dinyatakan lulus pada tanggal : 27 Agustus 2020

Selanjutnya dapat diterima sebagai syarat guna memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S 1) Program Studi Teknik Sipil pada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Nahdlatul Ulama (UNISNU) Jepara Tahun Akademik 2019/2020.

Jepara, 27 Agustus 2020

Ketua Sidang



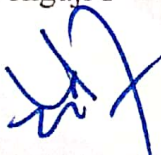
Khotibul Umam, S.T., M.T.
NIDN. 0630117706

Sekretaris Sidang



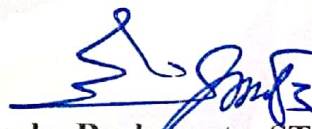
Nor Hidayati, ST., MT.
NIDN. 0617029001

Penguji I



H. M. Qomaruddin, S.T., M.T.
NIDN. 0604068203

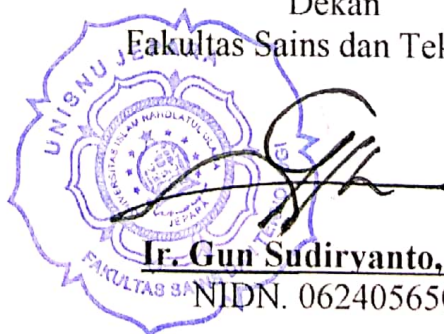
Penguji II



Decky Reehmanto, ST., MT.
NIDN. 0618127901

Mengetahui,
Dekan

Fakultas Sains dan Teknologi



Ir. Gun Sudiryanto, M.M
NIDN. 0624056501

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rizky Paramitha

NIM : 161230000131

Program Studi : Teknik Sipil

Saya menyatakan dengan penuh kejujuran dan tanggungjawab, bahwa skripsi yang saya susun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) di Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara merupakan hasil karya saya sendiri yang jauh dari plagiarisme dan belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana dari Perguruan Tinggi lain.

Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan Skripsi yang saya kutip dari karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas dengan norma, kaidah dan etika penulisan ilmiah.

Selanjutnya saya bersedia menerima sanksi dari fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Nahdlatul Ulama (UNISNU) Jepara apabila dikemudian hari ditemukan ketidakbenaran dari pernyataan ini.

Jepara, 12 Agustus 2020



Rizky Paramitha

NIM. 161230000131

ABSTRAK

Salah satu kebutuhan pokok sehari-hari makhluk hidup di dunia ini yang tidak dapat dipisahkan adalah air. Untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari setiap orangnya membutuhkan kurang lebih sekitar 75 liter air. Indonesia adalah negara yang terletak pada garis khatulistiwa yang memiliki iklim tropis dan curah hujan yang tinggi. Meskipun demikian, sebagian besar wilayah Indonesia tetap mengalami kesulitan air saat musim kemarau dan di Rusunawa Kyai Mojo Jobokuto Jepara pun ikut mengalami kesulitan air, kesulitan air tersebut sudah berlangsung sejak bulan Oktober 2019 lalu. Penelitian ini kemudian bertujuan untuk memanfaatkan air hujan yang jatuh di bangunan rusunawa untuk dipergunakan sebagai air baku yang akan membantu memenuhi kebutuhan air penghuninya. Pada penelitian ini akan memperhitungkan dimensi Penampung Air Hujan (PAH) yang sesuai dengan perhitungan neraca air, dan juga agar memperhitungkan nilai dari kebutuhan air penghuninya agar sesuai dengan air yang nantinya akan ditampung. Pada penelitian ini juga akan memperhitungkan mengenai nilai Rencana Anggaran Biaya (RAB) dalam pembangunan penampung air hujan tersebut. Dan hasilnya untuk kebutuhan air harian didapatkan nilai sebesar 39,6 m³/hari. Untuk suplai air hujan yang dapat dipanen adalah sebesar 261,10 m³/bulan. Untuk dimensi penampung sebesar 280 m³. Dan untuk Rencana Anggaran Biaya RAB sebesar Rp 340,599,000.

Kata Kunci : Hujan, PAH, RAB.

ABSTRACT

One of the essential daily needs of living things in this world that cannot be separated is air. To meet their daily needs, each person needs approximately 75 liters of air. Indonesia is a country located on the equator which has a tropical climate and high rainfall. Even so, most parts of Indonesia still experience water shortages during the dry season and in Rusunawa Kyai Mojo Jobokuto Jepara also experiencing air difficulties, the air difficulty has been going on since last October 2019. This research then aims to take advantage of the rainwater that falls in the flat building to be used as an air standard that will help meet the water needs of its inhabitants. This research will take into account the dimensions of the Rainwater Reservoir (PAH) according to the calculation of the air balance, and also take into account the value of the air requirements of the occupants to match the air that will be accommodated. This research will also consider the Budgeted Plan(RAB) value in the construction of the rainwater reservoir. And the result for daily water needs is obtained a value of $39.6 \text{ m}^3 / \text{day}$. The rainwater supply that can be harvested is $261.10 \text{ m}^3 / \text{month}$. For the container dimensions of 280 m^3 . And for the Budgeted Plan(RAB) of IDR 320,803,000.

Keywords: Rain, PAH, RAB.

MOTTO

“Bismillahirrahmanirrahim”
“Alhamdulillahirrabilalamin”

PERSEMBAHAN

Hasil skripsi ini saya persembahkan dengan segala hormat kepada :

Allah SWT yang selalu memberikan kesehatan serta kelancaran dalam berfikir guna dapat menyelesaikan skripsi ini.

Bapak Sutrisno dan ibu Erni Mulyawati tercinta yang selalu memberikan motifasi, dukungan, penyemangat, dan mendoakan saya tiada henti.

Reza Phitaloka yang selalu memberikan support.

Sahabat-sahabatkuIn, Diyah, Wiwit, Heri, Mas Latif, RizkyWulan, Munah, dan Kamal Pasya yang dalam suka maupun duka senantiasa selalu menyemangati, membantuku dalam kesulitan, dan membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

Bapak Khotibul Umam, ST., MT. selaku kepala prodi Teknik Sipil yang selalu memberikan ilmu dan arahan yang baik dengan kesabaran dan selaku dosen pembimbing.

Ibu Nor Hidayati, ST., MT. selaku dosen pembimbing.

Kepada Bapak / Ibu Dosen yang selama ini memberikan ilmu kepada saya yang tiada mungkin dapat saya balas, namun semoga Allah SWT dapat membalas kebaikan Bapak / Ibu dengan pahala.

Seluruh mahasiswa Teknik Sipil UNISNU Jepara yang selama ini memberikan bantuan tenaga pikiran dan selalu meberikan semangat untuk tetap maju dalam menyelesaikan skripsi ini, buat kalian tetep semangat nikmati prosesnya.

Teman – teman Tim KKN Karanganyar yang telah memberikan semangat, dukungan, kasih sayang, dan doa kepada saya dalam menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih selama 40 hari kalian telah memberikan kebaikan kepada saya, semoga pertemanan kita akan tetap terjalin dengan baik selama – lamanya, amin.

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji dan syukur ke Haribaan Allah SWT yang telah berkenan melimpahkan rahmat, taufiq, dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dengan judul :“ Analisis Dimensi Tangki Penampung Air Hujan Sebagai Pemanfaatan Air Hujan Untuk Sumber Air Cadangan Bagi Bangunan Rusunawa (Studi Kasus : Rusunawa Kyai Mojo Jepara)” dengan baik.

Pada kesempatan ini penulis dengan rasa bangga dan bahagia menghaturkan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Sa'dullah Assaidi, M.Ag selaku Rektor Universitas Islam Nahdlatul Ulama (UNISNU) Jepara yang telah menyampaikan ilmu pengetahuan sehingga dapat menambah dan menjadikan penulis bersemangat dalam menempuh studi.
2. Bapak Ir. Gun Sudiryanto, M.M selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Nahdlatul Ulama (UNISNU) Jepara yang telah memberikan fasilitas dan kemudahan sehingga dapat menyelesaikan perkuliahan dan tugas akhir dengan baik.
3. Bapak Khotibul Umam, ST., MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Nahdlatul Ulama (UNISNU) Jepara sekaligus sebagai dosen pembimbing tugas akhir ini yang telah memberikan arahan dan kemudahan sehingga dapat menyelesaikan perkuliahan dan tugas akhir dengan baik.
4. Ibu Nor Hidayati, ST., MT. selaku Pembimbing tugas akhir yang dengan segala kesabaran telah berkenan memberikan arahan kepada peneliti hingga menjadi lebih sempurna dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Para Dosen Program studi Teknik Sipil yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah banyak memberikan sentuhan ilmu pengetahuan yang tidak ternilai harganya.

6. Segenap teman-teman Mahasiswa dan Mahasiswi Teknik Sipil UNISNU Jepara yang telah membantu dan memberi semangat dalam penyelesaian tugas akhir ini.
7. Tak lupa juga teman-teman mahasiswa UNISNU Jepara dari berbagai prodi dan dari berbagai fakultas yang selama ini telah membantu dalam kelancaran pembuatan tugas akhir ini.

Peneliti menyadari, bahwa apa yang dituangkan dan disajikan ini masih banyak kekurangan dan kekhilafan. Tetapi peneliti berharap mudah-mudahan tugas akhir ini bisa menjadikan sesuatu yang bermanfaat terutama bagi peneliti sendiri dan umumnya kepada para pembaca yang sudi melihat dan membacanya.

Jepara, Agustus 2020

Penulis

RizkyParamitha

NIM. 161230000131

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACK	vi
MOTO	vii
PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR RUMUS	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
1.5. Batasan Masalah	3
1.6. Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Tinjauan Umum.....	6
2.2. Hujan	6
2.2.1 Siklus Hujan	7
2.2.2 Penentuan Hujan Kawasan	8
2.2.3 Intensitas Hujan	9
2.3. Pemanenan Air Hujan / <i>Rain Water Harvesting</i>	10

2.3.1	Keuntungan dan Kerugian Sistem PAH	11
2.3.2	Komponen Pemanen Air Hujan.....	11
2.3.3	Persyaratan Bahan Pembuatan PAH	15
2.4.	Perhitungan Kebutuhan Air	17
2.5.	Perhitungan Suplai Air Hujan	18
2.6.	Perhitungan Volume Tangki / Bak PAH	19
2.6.1	Metode Pendekatan dari Segi Kebutuhan Air	20
2.6.2	Metode Pendekatan dari Segi Ketersediaan Air	20
2.6.3	Metode Perhitungan Neraca Air	20
2.7.	Perhitungan Debit Air Baku	21
2.8.	Perhitungan Dimensi Talang/ <i>Roof Drain</i> dan Pipa	21
2.9.	Perhitungan Struktur.....	25
2.9.1	Perhitungan Struktur Pelat.....	25
2.9.2	Perhitungan Struktur Balok	26
2.9.3	Perhitungan Struktur Kolom.....	28
2.10	Rencana Anggaran Biaya Bangunan (RAB).....	28
2.10.1	Analisa Bahan, Upah, Alat, dan Harga Satuan Pekerjaan...29	
2.10.2	Perhitungan RAB Secara Keseluruhan.....	29
2.11	Penelitian Terdahulu	30
2.11.1	Penelitian Yudhi Setiawan (2017).....	30
2.11.2	Penelitian Sri Maharjono (2016)	30
2.11.1	Penelitian Solichin (2016)	30
BAB III	METODE PENELITIAN	32
3.1	Umum	33
3.2	Studi Pendahuluan	33
3.3	Lokasi Penelitian	32
3.4	Pengumpulan Data.....	34
3.4.1	Data Primer.....	34
3.4.2	Data Sekunder	34
3.5	Pengolahan dan Analisis Data	35
3.6	Jadwal Penelitian	35

3.7 Diagram Akhir Tahapan Penelitian	36
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN	37
4.1 Uraian Umum	37
4.2 Perhitungan Kebutuhan Air Baku	38
4.3 Analisis Suplai Air Hujan.....	39
4.4 Perbandingan Suplai Air Hujan dan Kebutuhan Air Baku	43
4.5 Perhitungan Neraca Air PAH	45
4.6 Volume Penampung Air Hujan	49
4.7 Perhitungan Dimensi Roof drain dan Pipa	49
4.8 Desain Penampung Air Hujan	53
4.8.1 Jenis Konstruksi.....	55
4.8.2 Dimensi PAH.....	55
4.8.3 Material PAH.....	55
4.8.4 Perhitungan Struktur.....	55
4.9 BOQ Bak Penampung Air Hujan	75
4.9 Perhitungan RAB.....	87
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	88
5.1 Kesimpulan.....	88
5.2 Saran	89
DAFTAR PUSTAKA	90

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Siklus Hujan	7
Gambar 2.2 Area Atap Sebagai Tangkapan Air Hujan.....	12
Gambar 2.3 Talang Dengan Saringan Daun	12
Gambar 2.4Bak Penampung Air Hujan	13
Gambar 2.5 Skema Tumpuan Pelat.....	25
Gambar3.1 Lokasi Rusunawa Kyai Mojo Jobokuto Jepara.....	34
Gambar 3.2 Diagram Alir Tahapan Penelitian.....	36
Gambar 4.1 Denah Penampung Air Hujan	54
Gambar 4.2 Potongan A-A Pemampung Air Hujan.....	54
Gambar 4.3 Potongan B-B Penampung Air Hujan	54

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Jenis Tangki Penampung dan Ukurannya.....	14
Tabel 2.2 Persyaratan untuk Bahan Konstruksi PAH.....	15
Tabel 2.3 Penggunaan Air Sesuai Fungsi Bangunan.....	17
Tabel 2.4 Nilai Koefisien k untuk Metode Rasional.....	18
Tabel 2.5 Beban Maksimum Yang Dijinkan Untuk Talang/Pipa Atap.....	24
Tabel 3.1 Jadwal Penelitian.....	35
Tabel 4.1 Data Curah Hujan Menurut Bulan di Kecamatan Jepara pada Tahun 2010-2019.....	39
Tabel 4.2 Data Hujan Total Stasiun Hujan Kec. Jepara.....	40
Tabel 4.3 Perhitungan Curah Hujan Andalan Untuk Stasiun Hujan Kec. Jepara....	41
Tabel 4.4 Curah Hujan Rerata Stasiun Hujan Kec. Jepara.....	42
Tabel 4.5 Volume Ketersediaan Air Hujan.....	43
Tabel 4.6 Perbandingan Suplai Air Hujan dengan Kebutuhan Air Baku.....	44
Tabel 4.7 Perhitungan Neraca Air PAH.....	46
Tabel 4.8 Pengolahan Data Curah Hujan.....	50
Tabel 4.9 Dimensi Bangunan Bak PAH.....	55
Tabel 4.10 Perhitungan Momen Pelat.....	57
Tabel 4.11 Perhitungan Galian tanah.....	75
Tabel 4.12 Perhitungan Pondasi Batu Belah.....	76
Tabel 4.13 Perhitungan Lantai Kerja.....	76
Tabel 4.14 Perhitungan Beton Sloof.....	77
Tabel 4.15 Perhitungan Pembesian Tulangan Pokok Sloof.....	77
Tabel 4.16 Perhitungan Pembesian Tulangan Geser Sloof.....	78
Tabel 4.17 Perhitungan Bekisting Sloof.....	79
Tabel 4.18 Perhitungan Beton Kolom.....	79
Tabel 4.19 Perhitungan Pembesian Tulangan Pokok Kolom.....	80
Tabel 4.20 Perhitungan Pembesian Tulangan Geser Kolom.....	80

Tabel 4.21	Perhitungan Bekisting Kolom.....	81
Tabel 4.22	Perhitungan Beton Balok	81
Tabel 4.23	Perhitungan Pembesian Tulangan Pokok Balok.....	82
Tabel 4.24	Perhitungan Pembesian Tulangan Geser Balok.....	83
Tabel 4.25	Perhitungan Bekisting Balok	83
Tabel 4.26	Perhitungan Dak dan Plat Lantai Beton.....	83
Tabel 4.27	Perhitungan Pembesian Dak dan Plat lantai	84
Tabel 4.28	Perhitungan Bekisting Dak dan Plat lantai	85
Tabel 4.29	Perhitungan Pas,Dinding.....	85
Tabel 4.30	PerhitunganPlesteran.....	85
Tabel 4.31	PerhitunganAcian.....	86
Tabel 4.32	Perhitungan RAB	87

DAFTAR RUMUS

Rumus 2.1 Mencari Nilai Hujan Rerata Kawasan	8
Rumus 2.2 Mencari Nilai Peluang	8
Rumus 2.3 Mencari Nilai Intensitas Hujan	9
Rumus 2.4 Mencari Nilai R24	9
Rumus 2.5 Mencari Nilai Standar Deviasi.....	10
Rumus 2.6 Menghitung Kebutuhan Air Baku Harian.....	18
Rumus 2.7 Menghitung Volume Air Hujan Tertampung	19
Rumus 2.8 Persamaan V Demand dan V Tangki.....	20
Rumus 2.9 Persamaan V Suplai dan V Tangki	20
Rumus 2.10 Menghitung Debit Rata-rata	21
Rumus 2.11 Mencari Luas Atap.....	21
Rumus 2.12 Mencari Luas Atap.....	22
Rumus 2.13 Mencari Jari-jari.....	22
Rumus 2.14 Mencari Kecepatan Aliran Air.....	22
Rumus 2.15 Mencari Luas Atap.....	22
Rumus 2.16 Mencari Luas Atap.....	22
Rumus 2.17 Mencari Diameter Talang	22
Rumus 2.18 Mencari Nilai H min	25
Rumus 2.19 Menghitung Pembebanan	25
Rumus 2.20 Menghitung Nilai Ly	25
Rumus 2.21 Menghitung Nilai Lx	25
Rumus 2.22 Menghitung Nilai β	25
Rumus 2.23 Menghitung Nilai M_{lx}	25
Rumus 2.24 Menghitung Nilai M_{ly}	25
Rumus 2.25 Menghitung Nilai M_{lx}	25
Rumus 2.26 Menghitung Nilai M_{ly}	26
Rumus 2.27 Menghitung Nilai ρ_{min}	26
Rumus 2.28 Menghitung Nilai ρ_{min}	26

Rumus 2.29 Menghitung Nilai ρ_b	26
Rumus 2.30 Menghitung Nilai ρ_{max}	26
Rumus 2.31 Menghitung Nilai M_n	26
Rumus 2.32 Menghitung Nilai D	26
Rumus 2.33 Menghitung Nilai R_n	26
Rumus 2.34 Menghitung Nilai M	26
Rumus 2.35 Menghitung Nilai ρ_{perlu}	26
Rumus 2.36 Menghitung As Perlu.....	26
Rumus 2.37 Menghitung Nilai A	26
Rumus 2.38 Menghitung Nilai S	26
Rumus 2.39 Menghitung Nilai H_{min}	26
Rumus 2.40 Menghitung Nilai B	27
Rumus 2.41 Menghitung Nilai ρ_{min}	27
Rumus 2.42 Menghitung Nilai ρ_b	27
Rumus 2.43 Menghitung Nilai ρ_{max}	27
Rumus 2.44 Menghitung Nilai M_n	27
Rumus 2.45 Menghitung Nilai M	27
Rumus 2.46 Menghitung Nilai R_n	27
Rumus 2.47 Menghitung Nilai ρ_{perlu}	27
Rumus 2.48 Menghitung Nilai A_{sl}	27
Rumus 2.49 Menghitung Jumlah Tulangan.....	27
Rumus 2.50 Menghitung Nilai $A_{s\ pakai}$	27
Rumus 2.51 Menghitung Nilai C	27
Rumus 2.52 Menghitung Nilai a	27
Rumus 2.53 Menghitung Nilai M_{nl}	27
Rumus 2.54 Menghitung Nilai ϕM_{nl}	27
Rumus 2.55 Menghitung Nilai T_s	27
Rumus 2.56 Menghitung Nilai $A_{s\ fy}$	27
Rumus 2.57 Menghitung Nilai P_n	28
Rumus 2.58 Menghitung Nilai M_n	28
Rumus 2.59 Menghitung Nilai A_b	28

Rumus 2.60 Menghitung Nilai a	28
Rumus 2.61 Menghitung Nilai ea	28
Rumus 2.62 Menghitung Nilai e	28
Rumus 2.63 Menghitung Nilai ρb	28
Rumus 2.64 Menghitung Nilai Fb.....	28
Rumus 2.65 Menghitung Nilai Fb.....	28
Rumus 2.66 menghitung Nilai As.....	28
Rumus 2.67 Menghitung Nilai A Geser.....	28
Rumus 2.68 Menghitung Nilai Vn.....	28
Rumus 2.69 Menghitung Nilai Vc	28
Rumus 2.70 Syarat Tulangan Geser.....	28
Rumus 2.71 Syarat Jarak Tulangan Geser	28