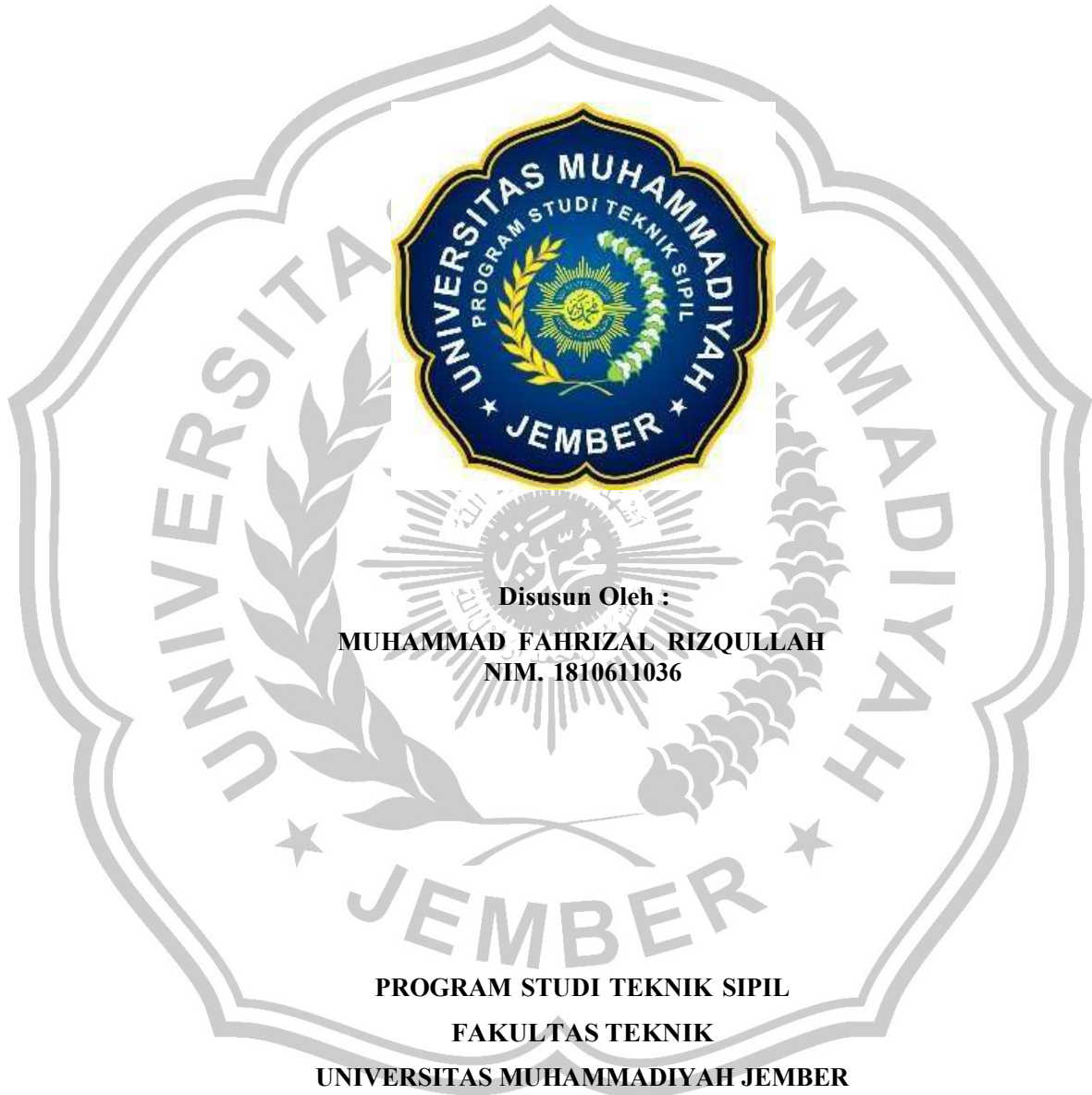


TUGAS AKHIR
STUDI OPTIMASI DIMENSI BALOK BETON RINGAN TERHADAP
GAYA GESER



2024

TUGAS AKHIR
STUDI OPTIMASI DIMENSI BALOK BETON RINGAN TERHADAP
GAYA GESER

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
gelar Sarjana Teknik dalam program studi Teknik Sipil
Universitas Muhammadiyah Jember



Disusun Oleh :
MUHAMMAD FAHRIZAL RIZQULLAH
NIM. 1810611036

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER

2024

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

STUDI OPTIMASI DIMENSI BALOK BETON RINGAN TERHADAP
GAYA GESER

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh
Gelara Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil
Universitas Muhammadiyah Jember*

Yang diajukan oleh :

MUHAMMAD FAHRIZAL RIZQULLAH


1810611036

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


Dr. Muhtar, S.T., M.T
NIDN. 001006731


Ir. Pujo Privono
NIDN. 0022126402

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II


Ilanka Cahya Dewi, S.T., M.T
NIDN. 0721058604


Hilfi Harisan Ahmad, S.T., M.T
NIDN. 1990061211909910

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

STUDI OPTIMASI DIMENSI BALOK BETON RINGAN TERHADAP
GAYA GESER

Disusun Oleh :

MUHAMMAD FAHRIZAL RIZQULLAH

1810611036

Telah mempertanggung jawabkan laporan Skripsinya pada sidang Skripsi tanggal 4 September 2023 sebagai salah satu syarat kelulusan dan mendapatkan gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dr. Muhtar, S.T., M.T

NIDN. 001006731

Ir. Pujo Priyono

NIDN. 0022126402

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II

Ilanka Cahya Dewi, S.T., M.T

NIDN. 0721058604

Hilfi Harisan Ahmad, S.T., M.T

NIDN. 1990061211909910

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknik

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Sipil

Prof. Dr. Ir. Nanang Syaiful Rizal, S.T., MT., IPU
NIDN. 0705047806
Dr. Ir. Muhtar, S.T., MT., IPM
NIDN. 001006731

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Fahrizal Rizqullah

NIM 1810611036

Prodi : Teknik Sipil

Menyatakan dengan sebenar – benarnya bahwa karya ilmiah berupa skripsi berjudul : STUDI OPTIMASI DIMENSI BALOK BETON RINGAN TERHADAP GAYA GESER adalah hasil karya sendiri. Kecuali jika dalam beberapa kutipan substansi telah saya sebutkan sumbernya. Belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya plagiat atau jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keaslian, keabsahan, dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta saya bersedia memperoleh sanksi akademik dan siap untuk dimuka hukum, jika ternyata di kemudian hari ada pihak-pihak yang dirugikan dari pernyataan yang tidak benar tersebut

Jember, 13 Juli 2023

Yang menyatakan


Rizqullah
1061.1036

PRAKATA

Bismillahirrahmanirrohim dengan mengucapkan syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, nikmat, serta hidayah-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan Tugas Akhir dengan maksimal dan masih dalam keadaan sehat wal'afiat. Sholawat serta salam senantiasa terlimpahkan kepada Nabi Muhammad SAW, nabi akhir zaman yang mengajarkan agama islam dimuka bumi. Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarak

Penyusunan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Universitas Muhammadiyah Jember. Dalam kesempatan ini, untuk meningkatkan kualitas penguasaan materi yang yang dipelajari, Tugas Akhir penulis tertarik membahas tentang struktur beton bertulang dengan judul “ Studi Optimasi Dimensi Balok Beton Ringan Terhadap Gaya Geser“. Diharapkan Tugas Akhir ini dapat Bermanfaat bagi pembaca dalam lingkungan maupun diluar lingkungan Universitas Muhammadiyah Jember. Pada Kesempatan baik ini, penulis mengucapkan banyak terimakasih setulus-tulusnya kepada pihak-pihak yang telah membantu secara moril maupun materil, yaitu:

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunianya.
2. Bapak Subhan dan Ibu Evrik Puji Apriliyanti sebagai orang tua saya yang sangat saya sayangi, terimakasih atas seluruh doa yang selalu kalian panjatkan, serta semangat dorongan hingga saya bisa sampai pada titik ini.
3. Bapak Syaiful Warno dan Ibu Aan Juhairiyah sebagai mertua saya yang saya banggakan, terima kasih untuk segala doa dan dorongan hingga saya bisa melewati semuanya.
4. Istri saya tercinta, Nuriesta Dwi Putri, terima kasih sudah memberikan saya dorongan dan mendukung segala hal positif yang saya lakukan.
5. Dr. Ir. Nanang Saiful Rizal, ST., MT., IPM selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
6. Taufan Abadi, ST., MT selaku Ketua Program Studi Universitas Muhammadiyah Jember.
7. Dosen pembimbing I Dr. Ir. Muhtar, S.T MT., IPM terimakasih sudah membimbing saya sehingga saya bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini tepat waktu.

8. Dosen pembimbing II Ir. Pujo Priyono, M.T. terimakasih sudah membimbing saya sehingga saya bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini tepat waktu.
9. Ilanka Cahya Dewi, S.T.,M.T Selaku dosen penguji I
10. Hilfi Harisan Ahmad, S.T.,M.T Selaku dosen penguji II
11. Segenap Dosen Fakultas Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.
12. Teman-teman penyusun mahasiswa Teknik Sipil angkatan 2018 yang selalu memberikan motivasi untuk terselesainya laporan ini.Untuk semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu terselesainya Tugas Akhir ini.

Penyusun menyadari bahwa hasil Tugas Akhir ini mengandung banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu saran dan kritik membangun yang disampaikan kepada penyusun amat diterima dengan senang hati. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat.

Jember, 13 Juli 2023

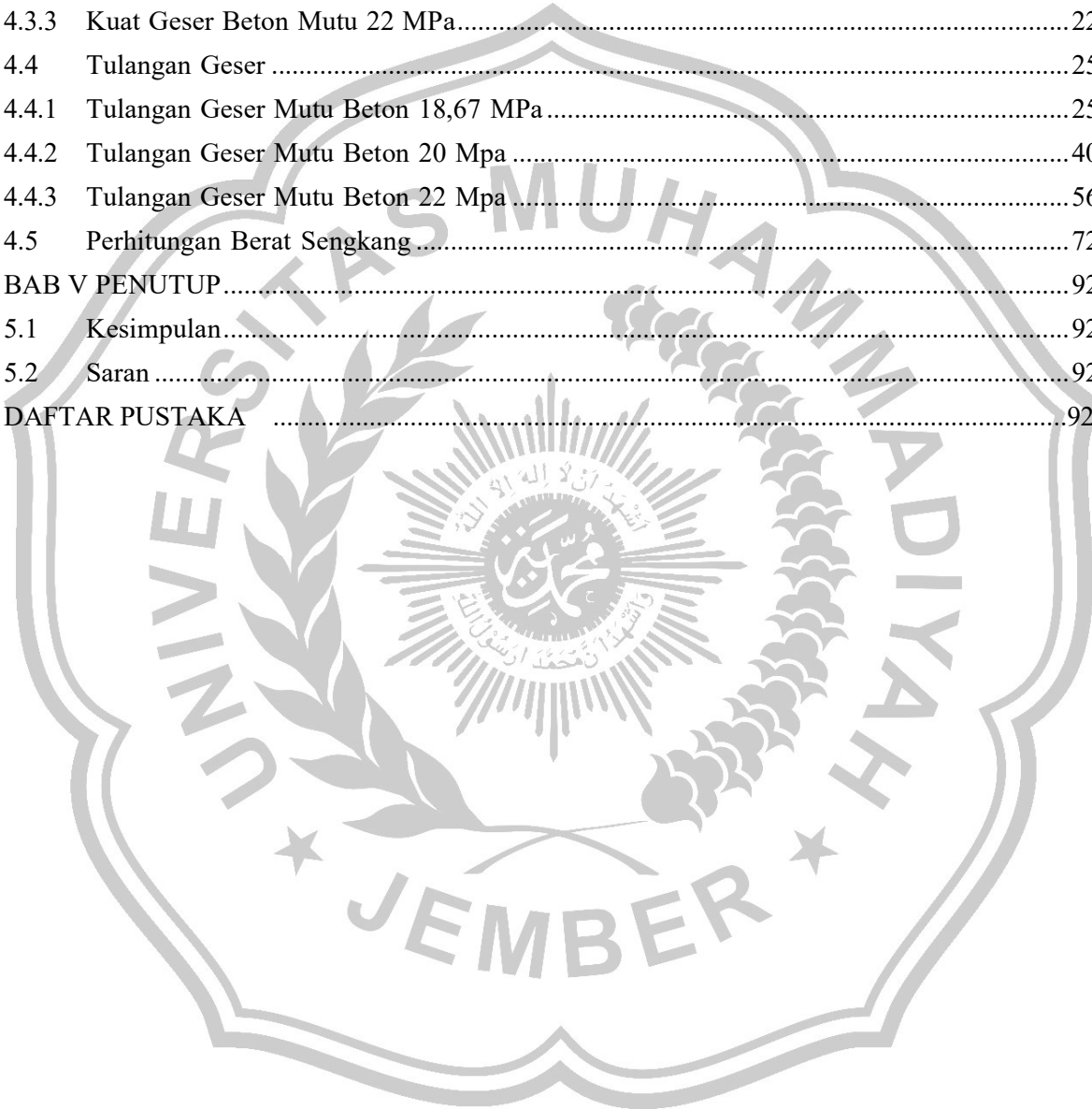
Penyusun

Muhammad Fahrizal R.

DAFTAR ISI

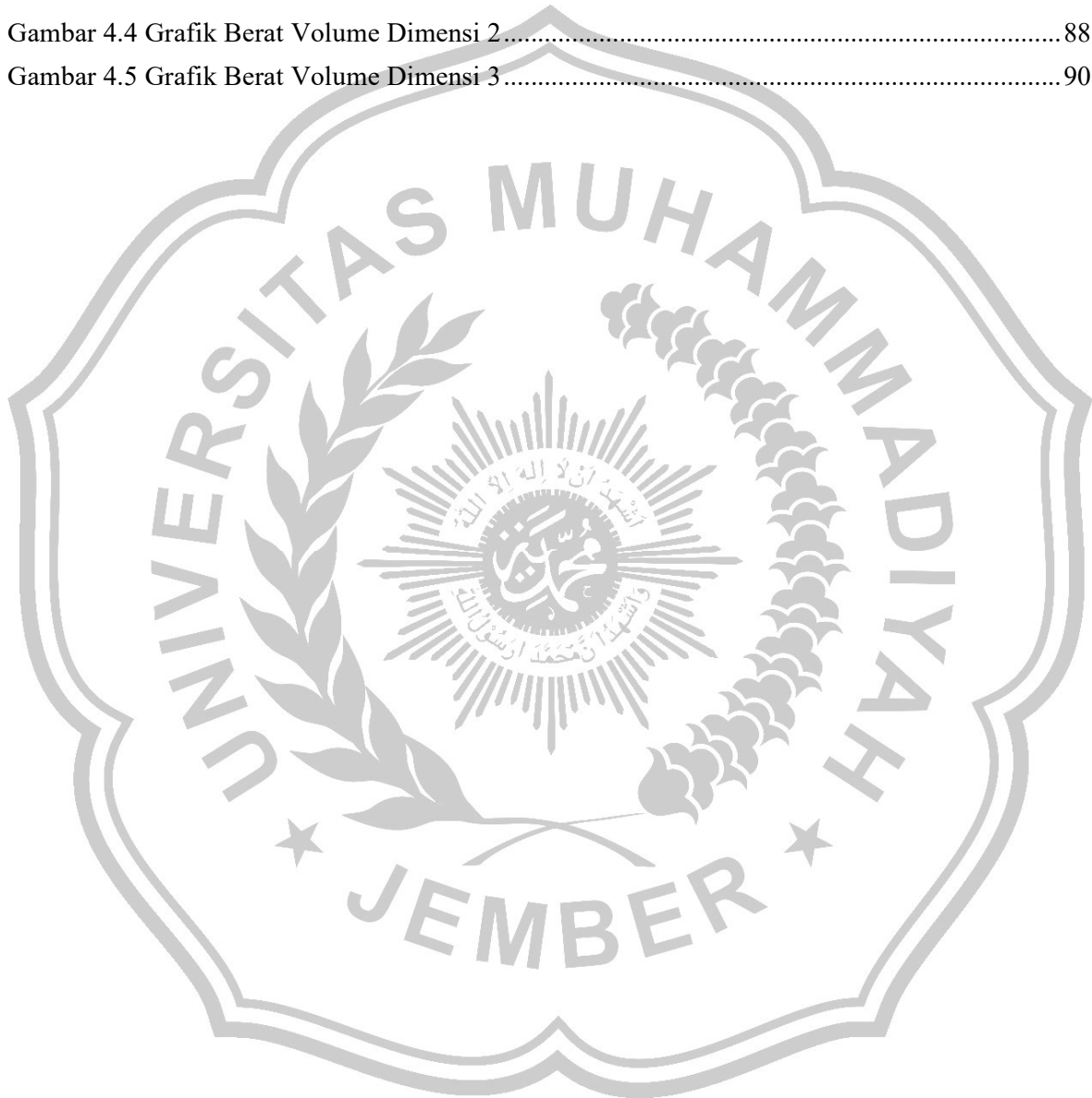
| | |
|---|-------------------------------------|
| SAMPUL..... | i |
| HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR..... | 1 |
| HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR..... | 2 |
| PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN..... | 3 |
| PERSEMBAHAN..... | 4 |
| MOTTO..... | 5 |
| DAFTAR ISI..... | 8 |
| DAFTAR GAMBAR..... | 8x |
| DAFTAR TABEL..... | x |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 14 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 14 |
| 1.2 Rumusan Masalah..... | 2 |
| 1.2 Batasan Masalah..... | 2 |
| 1.3 Tujuan Penelitian..... | 2 |
| 1.4 Manfaat/Kegunaan..... | 2 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... | 4 |
| 2.1 Pengertian Beton Ringan..... | 5 |
| 2.2 Kuat Geser Beton Bertulang..... | 5 |
| 2.3 Gaya Geser Satu Arah..... | 6 |
| 2.4 Kuat Lentur Beton Bertulang..... | 7 |
| 2.4 Hubungan Tegangan Regangan..... | 8 |
| 2.5 Faktor Reduksi..... | 9 |
| 2.6 Kekuatan Geser SNI 2847, 2019..... | 9 |
| 2.7 Keretakan Pada Balok Beton Bertulang..... | 10 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN..... | 12 |
| 3.1 Umum..... | 12 |
| 3.2 Standart Peraturan..... | 12 |
| 3.3 Prosedur Penelitian..... | 12 |
| 3.4 Pendekatan Penelitian..... | 12 |
| 3.5.1 Mulai..... | 14 |
| 3.5.2 Pengumpulan Data Studi Literatur..... | 14 |
| 3.5.3 Kajian Balok & Dimensi Kuat Geser..... | 14 |
| 3.5.4 Uji Dimensi & Uji Jenis Beton Ringan..... | 14 |
| 3.5.5 Optimasi..... | Error! Bookmark not defined. |

| | | |
|------------------------|---|----|
| 3.5.6 | Pembebanan..... | 15 |
| BAB IV PEMBAHASAN..... | | 16 |
| 4.1 | Data Penelitian | 16 |
| 4.2 | Data Balok Beton Bertulang..... | 16 |
| 4.3 | Perhitungan Kuat Geser Beton (V_c)..... | 16 |
| 4.3.2 | Kuat Geser Beton Mutu 20 Mpa | 19 |
| 4.3.3 | Kuat Geser Beton Mutu 22 MPa..... | 22 |
| 4.4 | Tulangan Geser | 25 |
| 4.4.1 | Tulangan Geser Mutu Beton 18,67 MPa..... | 25 |
| 4.4.2 | Tulangan Geser Mutu Beton 20 Mpa | 40 |
| 4.4.3 | Tulangan Geser Mutu Beton 22 Mpa..... | 56 |
| 4.5 | Perhitungan Berat Sengkang | 72 |
| BAB V PENUTUP..... | | 92 |
| 5.1 | Kesimpulan..... | 92 |
| 5.2 | Saran | 92 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 92 |



DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2.1. Tegangan Regangan..... | 8 |
| Gambar 3.1 Bagan Alir | 13 |
| Gambar 4.1 Detail Ukuran Balok | 15 |
| Gambar 4.2 Zona balok geser | 25 |
| Gambar 4.3 Grafik Berat Volume Dimensi 1 | 86 |
| Gambar 4.4 Grafik Berat Volume Dimensi 2 | 88 |
| Gambar 4.5 Grafik Berat Volume Dimensi 3 | 90 |



DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 2.1. Nilai λ | 7 |
| Tabel 4.1 nilai s dimensi beton 350 x 650..... | 71 |
| Tabel 4.2 nilai s dimensi beton 350 x 600..... | 71 |
| Tabel 4.4 Berat sengkang balok dimensi 350 x 650 mutu 18,47 Mpa dan nilai λ 0,75..... | 71 |
| Tabel 4.5 Berat sengkang balok dimensi 350 x 650 mutu 18,47 Mpa dan nilai λ 0,8..... | 72 |
| Tabel 4.6 Berat sengkang balok dimensi 350 x 650 mutu 18,47 Mpa dan nilai λ 0,85..... | 72 |
| Tabel 4.7 Berat sengkang balok dimensi 350 x 650 mutu 18,47 Mpa dan nilai λ 0,9..... | 72 |
| Tabel 4.8 Berat sengkang balok dimensi 350 x 650 mutu 18,47 Mpa dan nilai λ 1..... | 73 |
| Tabel 4.9 Berat sengkang balok dimensi 350 x 650 mutu 20 Mpa dan nilai λ 0,758..... | 73 |
| Tabel 4.10 Berat sengkang balok dimensi 350 x 650 mutu 20 Mpa dan nilai λ 0,8..... | 73 |
| Tabel 4.11 Berat sengkang balok dimensi 350 x 650 mutu 20 Mpa dan nilai λ 0,85..... | 74 |
| Tabel 4.12 Berat sengkang balok dimensi 350 x 650 mutu 20 Mpa dan nilai λ 0,9..... | 74 |
| Tabel 4.13 Berat sengkang balok dimensi 350 x 650 mutu 20 Mpa dan nilai λ 1..... | 74 |
| Tabel 4.14 Berat sengkang balok dimensi 350 x 650 mutu 22 Mpa dan nilai λ 0,75..... | 74 |
| Tabel 4.15 Berat sengkang balok dimensi 350 x 650 mutu 22 Mpa dan nilai λ 0,8..... | 75 |
| Tabel 4.16 Berat sengkang balok dimensi 350 x 650 mutu 22 Mpa dan nilai λ 0,85..... | 75 |
| Tabel 4.17 Berat sengkang balok dimensi 350 x 650 mutu 22 Mpa dan nilai λ 0,9..... | 75 |
| Tabel 4.18 Berat sengkang balok dimensi 350 x 650 mutu 22 Mpa dan nilai λ 1..... | 76 |
| Tabel 4.19 Berat sengkang balok dimensi 350 x 600 mutu 18,47 Mpa dan nilai λ 0,75..... | 76 |
| Tabel 4.20 Berat sengkang balok dimensi 350 x 600 mutu 18,47 Mpa dan nilai λ 0,8..... | 76 |
| Tabel 4.21 Berat sengkang balok dimensi 350 x 600 mutu 18,47 Mpa dan nilai λ 0,85..... | 77 |
| Tabel 4.22 Berat sengkang balok dimensi 350 x 600 mutu 18,47 Mpa dan nilai λ 0,9..... | 77 |
| Tabel 4.23 Berat sengkang balok dimensi 350 x 600 mutu 18,47 Mpa dan nilai λ 1..... | 77 |
| Tabel 4.24 Berat sengkang balok dimensi 350 x 600 mutu 20 Mpa dan | |

| | |
|--|----|
| <i>nilai</i> λ 0,75..... | 78 |
| Tabel 4.25 Berat sengkang balok dimensi 350 x 600 mutu 20 Mpa dan <i>nilai</i> λ 0,8 | 78 |
| Tabel 4.26 Berat sengkang balok dimensi 350 x 600 mutu 20 Mpa dan <i>nilai</i> λ 0,85..... | 78 |
| Tabel 4.27 Berat sengkang balok dimensi 350 x 600 mutu 20 Mpa dan <i>nilai</i> λ 0,9 | 78 |
| Tabel 4.28 Berat sengkang balok dimensi 350 x 600 mutu 20 Mpa dan <i>nilai</i> λ 1 | 79 |
| Tabel 4.29 Berat sengkang balok dimensi 350 x 600 mutu 22 Mpa dan <i>nilai</i> λ 0,75..... | 79 |
| Tabel 4.30 Berat sengkang balok dimensi 350 x 600 mutu 22 Mpa dan <i>nilai</i> λ 0,8 | 79 |
| Tabel 4.31 Berat sengkang balok dimensi 350 x 600 mutu 22 Mpa dan <i>nilai</i> λ 0,85..... | 80 |
| Tabel 4.32 Berat sengkang balok dimensi 350 x 600 mutu 22 Mpa dan <i>nilai</i> λ 0,9 | 80 |
| Tabel 4.33 Berat sengkang balok dimensi 350 x 600 mutu 22 Mpa dan <i>nilai</i> λ 1 | 80 |
| Tabel 4.34 Berat sengkang balok dimensi 350 x 550 mutu 18,47 Mpa dan <i>nilai</i> λ 0,75..... | 80 |
| Tabel 4.35 Berat sengkang balok dimensi 350 x 550 mutu 18,47 Mpa dan <i>nilai</i> λ 0,8..... | 81 |
| Tabel 4.36 Berat sengkang balok dimensi 350 x 550 mutu 18,47 Mpa dan <i>nilai</i> λ 0,85..... | 81 |
| Tabel 4.37 Berat sengkang balok dimensi 350 x 550 mutu 18,47 Mpa dan <i>nilai</i> λ 0,9..... | 81 |
| Tabel 4.38 Berat sengkang balok dimensi 350 x 550 mutu 18,47 Mpa dan <i>nilai</i> λ 1..... | 81 |
| Tabel 4.39 Berat sengkang balok dimensi 350 x 550 mutu 20 Mpa dan <i>nilai</i> λ 0,75..... | 82 |
| Tabel 4.40 Berat sengkang balok dimensi 350 x 550 mutu 20 Mpa dan <i>nilai</i> λ 0,8 | 82 |
| Tabel 4.41 Berat sengkang balok dimensi 350 x 550 mutu 20 Mpa dan <i>nilai</i> λ 0,85..... | 82 |
| Tabel 4.42 Berat sengkang balok dimensi 350 x 550 mutu 20 Mpa dan <i>nilai</i> λ 0,9 | 82 |
| Tabel 4.43 Berat sengkang balok dimensi 350 x 550 mutu 20 Mpa dan <i>nilai</i> λ 1 | 83 |
| Tabel 4.44 Berat sengkang balok dimensi 350 x 550 mutu 22 Mpa dan <i>nilai</i> λ 0,75..... | 83 |
| Tabel 4.45 Berat sengkang balok dimensi 350 x 550 mutu 22 Mpa dan <i>nilai</i> λ 0,8 | 83 |
| Tabel 4.46 Berat sengkang balok dimensi 350 x 550 mutu 22 Mpa dan <i>nilai</i> λ 0,85..... | 83 |
| Tabel 4.47 Berat sengkang balok dimensi 350 x 550 mutu 22 Mpa dan <i>nilai</i> λ 0,9 | 83 |
| Tabel 4.48 Berat sengkang balok dimensi 350 x 550 mutu 22 Mpa dan <i>nilai</i> λ 1 | 84 |

| | |
|---|----|
| Tabel 4.49 Perhitungan berat volume beton dimensi balok 350 x 650 mutu 18,47 Mpa..... | 84 |
| Tabel 4.50 Perhitungan berat volume beton dimensi balok 350 x 650 mutu 20 Mpa..... | 85 |
| Tabel 4.51 Perhitungan berat volume beton dimensi balok 350 x 650 mutu 22 Mpa..... | 85 |
| Tabel 4.52 Perhitungan berat volume beton dimensi balok 350 x 600 mutu 18,47 Mpa..... | 86 |
| Tabel 4.53 Perhitungan berat volume beton dimensi balok 350 x 600 mutu 20 Mpa..... | 87 |
| Tabel 4.54 Perhitungan berat volume beton dimensi balok 350 x 600 mutu 22 Mpa..... | 87 |
| Tabel 4.55 Perhitungan berat volume beton dimensi balok 350 x 550 mutu 18,47 Mpa..... | 88 |
| Tabel 4.56 Perhitungan berat volume beton dimensi balok 350 x 550 mutu 20 Mpa..... | 88 |
| Tabel 4.57 Perhitungan berat volume beton dimensi balok 350 x 550 mutu 22 Mpa..... | 89 |
| Tabel 4.58 Perhitungan h berdasarkan nilai BV..... | 90 |
| Tabel 4.59 Perhitungan h berdasarkan nilai BV..... | 91 |
| Tabel 4.60 Perhitungan h berdasarkan nilai BV..... | 91 |

