

TUGAS AKHIR
STUDI PERBANDINGAN BOBOT STRUKTUR ATAS JEMBATAN PADA
JEMBATAN KELAYAN A – GERILYA KOTA BANJARMASIN
MENGGUNAKAN PELAT GIRDER

Diajukan untuk memenuhi persyaratan mencapai derajat Sarjana S1
pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Lambung Mangkurat



Dibuat oleh:

Salman Adie Alfarisie

NIM. 2110811110003

Pembimbing:

Ir. Arya Rizki Darmawan, S.T., M.T.

NIP. 19930810 201903 1 011

KEMENTERIAN PENDIDIKAN KEBUDAYAAN RISET DAN
TEKNOLOGI
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL
BANJARBARU

2025

LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL

Studi Perbandingan Bobot Struktur Atas Jembatan Pada Jembatan Kelayan
A – Gerilya Kota Banjarmasin Menggunakan Pelat Girder

Oleh:
Salman Adie Alfariesie

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 07 Juli 2025 dan dinyatakan

LULUS

Komite Penguji:

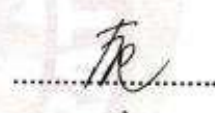
Ketua : Dr. Rahmani Kadarningsih, S.T., M.T.
NIP. 197804302006042001



Anggota 1 : Dr.Eng. Irfan Prasetya, S.T., M.T.
NIP. 198510262008121001



Anggota 2 : Ir. Fauzi Rahman, M.T.
NIP. 196605201991031005



Pembimbing : Ir. Arya Rizki Darmawan, S.T., M.T.
NIP. 199308102019031011



Banjarbaru, 13 OCT 2025

Diketahui dan disahkan oleh:

Wakil Dekan Bidang Akademik
Fakultas Teknik ULM,




Dr. Mahmud, S.T., M.T.
NIP.19740107 199802 1 001

Koordinator Program Studi
S-1 Teknik Sipil,



Dr. Ir. Muhammad Arsyad, S.T., M.T.
NIP.19720826 199802 1 001

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Salman Adie Alfarisie
NIM : 2110811110003
Fakultas : Teknik
Program Studi : S1-Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : Studi Perbandingan Bobot Struktur Atas Jembatan Pada
Jembatan Kelayan A – Gerilya Kota Banjarmasin
Menggunakan Pelat Girder
Pembimbing : Ir. Arya Rizki Darmawan, S.T., M.T.

Dengan ini saya menyatakan bahwa hasil penulisan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib yang berlaku di Universitas Lambung Mangkurat.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan dari pihak mana pun.

Banjarbaru, Juli 2025

Penulis,



Salman Adie Alfarisie
NIM. 2110811110003

**STUDI PERBANDINGAN BOBOT STRUKTUR ATAS JEMBATAN PADA
JEMBATAN KELAYAN A – GERILYA KOTA BANJARMASIN
MENGUNAKAN PELAT GIRDER**

Salman Adie Alfarisie, Arya Rizki Darmawan

*Program Studi S-1 Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat
Jalan Jenderal A. Yani Km. 36 Banjarbaru
Telp. (0511) 47738568-4781730 Fax. (0511) 4781730
email: Salmanadiealf@gmail.com*

ABSTRAK

Kota Banjarmasin merupakan wilayah yang sebagian besar memiliki kondisi tanah lunak yang rentan terhadap penurunan dan ketidakstabilan tanah. Kondisi ini menuntut perencanaan struktur jembatan yang efisien dan ringan agar tidak memberikan beban berlebih pada pondasi. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan bobot struktur atas jembatan eksisting dengan struktur hasil redesain yang menggunakan sistem pelat girder baja, untuk memperoleh solusi yang optimal terhadap kondisi geoteknik setempat. Metode penelitian dimulai dengan pengumpulan data teknis jembatan eksisting, termasuk dimensi struktur, jenis material, dan sistem struktur yang digunakan. Selanjutnya dilakukan perhitungan beban berdasarkan standar perencanaan jembatan dan gempa menurut SNI 1725:2016 dan SNI 1726:2019. Beban yang diperhitungkan meliputi beban mati, beban hidup, beban gempa, dan beban lingkungan lainnya. Setelah semua beban dihitung, dilakukan pemodelan struktur menggunakan perangkat lunak SAP2000 untuk kedua tipe struktur: eksisting dan hasil redesain. Perhitungan bobot struktur dilakukan dengan memperhitungkan volume dan berat jenis dari seluruh komponen utama struktur, termasuk sambungan. Hasil analisis menunjukkan bahwa struktur redesain memiliki bobot yang lebih ringan dibanding struktur eksisting, dengan pengurangan bobot mencapai 21,56%. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan pelat girder baja lebih efisien dan tetap memenuhi persyaratan kekuatan serta stabilitas. Efisiensi ini memberikan keuntungan dalam perencanaan pondasi, pengurangan beban gempa, dan kemudahan konstruksi di lapangan.

Kata kunci: pelat girder, jembatan, efisiensi struktur, SAP2000, tanah lunak

COMPARATIVE STUDY OF THE WEIGHT OF THE BRIDGE SUPER STRUCTURE ON THE KELAYAN A BRIDGE – GERILYA CITY OF BANJARMASIN USING GIRDER PLATES

Salman Adie Alfarisie, Arya Rizki Darmawan

*Civil Engineering Undergraduate Study Program, Faculty of Engineering, Lambung
Mangkurat University*

*Jalan Jenderal A. Yani Km. 36 Banjarbaru
Telp. (0511) 47738568-4781730 Fax. (0511) 4781730
email: Salmanadiealf@gmail.com*

ABSTRAK

The city of Banjarmasin is an area that is mostly characterized by soft soil conditions that are prone to subsidence and instability. These conditions require efficient and lightweight bridge structure design to avoid placing excessive loads on the foundations. This study aims to compare the weight of the existing bridge superstructure with that of a redesigned structure using a steel girder plate system, in order to obtain an optimal solution for the local geotechnical conditions. The research method began with the collection of technical data on the existing bridge, including structural dimensions, material types, and the structural system used. Next, load calculations were performed based on bridge design standards and seismic standards according to SNI 1725:2016 and SNI 1726:2019. The loads considered include dead loads, live loads, earthquake loads, and other environmental loads. After all loads were calculated, structural modeling was performed using SAP2000 software for both types of structures: existing and redesigned. Structural weight calculations were conducted by considering the volume and density of all main structural components, including connections. The analysis results show that the redesigned structure has a lighter weight than the existing structure, with a weight reduction of 21.56%. This indicates that the use of steel girder plates is more efficient while still meeting strength and stability requirements. This efficiency provides advantages in foundation planning, earthquake load reduction, and ease of construction on-site.

Keywords: girder plates, bridge, structural efficiency, SAP2000, soft soil

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Studi Perbandingan Bobot Struktur Atas Jembatan Pada Jembatan Kelayan A – Gerilya Kota Banjarmasin Menggunakan Pelat Girder”.

Penyusunan Tugas Akhir ini tentunya tidak lepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT atas segala nikmat, karunia, dan kemudahan dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini.
2. Kedua orang tua tercinta atas segala doa, cinta, kesabaran, ketulusan, serta dukungan moral dan materil yang tiada henti.
3. Bapak Arya Rizki Darmawan, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan banyak bimbingan, arahan, dan motivasi dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Isnaini Azzahra, yang selalu setia memberikan dukungan moral, semangat, dan kehadiran yang menenangkan dalam setiap proses yang penulis lalui; terima kasih atas pengertian dan bantuan yang tak ternilai.
5. Grup musik Perunggu, yang menjadi teman setia melalui playlist selama proses penyusunan tugas akhir ini.
6. Semua pihak yang telah membantu dan memberikan dukungan selama masa perkuliahan, yang tidak bisa disebutkan satu per satu. Semoga semua kebaikan tersebut dibalas oleh Allah SWT dengan balasan yang berlipat ganda.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan di masa yang akan datang.

Akhir kata, penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Banjarbaru, 23 Juli 2025



Salman Adie Alfarisie

DAFTAR ISI

| | |
|---|----|
| KATA PENGANTAR..... | vi |
| DAFTAR TABEL..... | x |
| DAFTAR GAMBAR | xi |
| BAB I..... | 1 |
| PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusah Masalah | 3 |
| 1.3 Tujuan..... | 3 |
| 1.4 Manfaat Penulisan | 3 |
| 1.5 Batasan Masalah..... | 4 |
| BAB II..... | 5 |
| TINJAUAN PUSTAKA..... | 5 |
| 2.1 Konstruksi Baja | 5 |
| 2.1.1 Sifat-Sifat Baja | 5 |
| 2.1.2 Kelebihan Bahan Baja..... | 7 |
| 2.1.3 Sifat Mekanis Bahan Struktur Baja..... | 9 |
| 2.2 Pelat Girder | 10 |
| 2.2.1 Kapasitas Lentur Pelat Girder | 11 |
| 2.2.2 Kapasitas Geser..... | 11 |
| 2.2.3 Kapasitas Kombinasi Pelat Girder Komposit | 11 |
| 2.3 Pembebanan Jembatan | 12 |
| 2.4 Syarat Ruang Bebas | 30 |
| 2.5 Konsep Permodelan Jembatan | 31 |
| 2.6 Sambungan Pelat Girder..... | 32 |
| 2.6.1. Fungsi Sambungan Baja..... | 33 |
| 2.6.2. Tujuan Sambungan Baja | 33 |
| 2.6.3. Syarat Penyambungan Baja | 34 |
| 2.6.4. Sambungan Baut | 34 |
| 2.6.5. Sambungan Las | 48 |
| 2.7 Jembatan Beton Prategang | 56 |
| 2.7.1. Beton Prategang | 56 |
| 2.7.2. Gelagar Jembatan Beton Prategang..... | 59 |
| 2.7.3. Baja Prategang | 59 |

| | |
|--|-----|
| 2.7.4. Kehilangan Prategang..... | 63 |
| BAB III | 67 |
| METODE PENELITIAN..... | 67 |
| 3.1 Data Umum Jembatan Eksisting | 67 |
| 3.2 Data Desain Rencana | 71 |
| 3.3 Peraturan terkait | 73 |
| 3.4 Alur Penelitian..... | 74 |
| 3.5 Diagram alir..... | 75 |
| BAB IV | 77 |
| HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 77 |
| 4.1 Data Teknis Jembatan Eksisting..... | 77 |
| 4.2 Pembebanan Jembatan | 77 |
| 4.2.1 Perhitungan Beban Mati Tambahan | 78 |
| 4.2.2 Perhitungan Beban Hidup | 79 |
| 4.2.3 Perhitungan Beban Aksi Lingkungan | 82 |
| 4.2.4 Hasil Perhitungan Respon Spektrum | 88 |
| 4.2.5 Kombinasi Pembebanan..... | 89 |
| 4.3 Analisa Jembatan Eksisting..... | 91 |
| 4.3.1 Permodelan Struktur..... | 91 |
| 4.3.2 Penginputan Beban..... | 98 |
| 4.3.3 Output Modeling | 103 |
| 4.3.4 Perhitungan Kapasitas Girder | 105 |
| 4.3.8 Perhitungan Pelat Lantai | 129 |
| 4.4 Data Teknis Jembatan Redesain | 130 |
| 4.5 Analisa Jembatan Redesain..... | 131 |
| 4.5.1 Permodelan Struktur..... | 131 |
| 4.5.2 Penginputan Beban..... | 137 |
| 4.5.3 Output Modeling | 143 |
| 4.5.4 Perhitungan Kapasitas Girder | 145 |
| 4.5.5 <i>Shear connector</i> | 150 |
| 4.5.6 Perhitungan Momen Nominal Girder Baja | 151 |
| 4.5.7 Perhitungan Pelat Lantai | 167 |
| 4.6 Komparasi Jembatan Eksisting Dan Jembatan Redesain | 174 |
| BAB V..... | 177 |

| | |
|----------------------------|------------|
| KESIMPULAN DAN SARAN..... | 177 |
| 5. 1 Kesimpulan..... | 177 |
| 5. 2 Saran..... | 178 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 179 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 2.1 Berat isi untuk beban mati..... | 13 |
| Tabel 2.2 Faktor beban untuk berat sendiri | 14 |
| Tabel 2.3 Faktor beban untuk berat sendiri | 14 |
| Tabel 2.4 Jumlah lajur lalu lintas rencana | 15 |
| Tabel 2.5 Faktor beban untuk beban lajur “D” | 16 |
| Tabel 2.6 Kecepatan angin rencana, V_w | 19 |
| Tabel 2.7 Tekanan Angin Dasar | 19 |
| Sumber : (SNI 1725-2016)..... | 19 |
| Tabel 2.8 Komponen Beban Angin yang Bekerja pada Kendaraan | 20 |
| Tabel 2.9 Penjelasan peta gempa | 21 |
| Tabel 2.10 Kelas Situs..... | 23 |
| Tabel 2.11 Faktor amplifikasi untuk PGA dan 0,2 detik (FPGA/Fa)..... | 24 |
| Tabel 2.12 Besarnya nilai faktor amplifikasi untuk periode 1 detik (Fv) .. | 25 |
| Tabel 2.13 Zona Gempa | 27 |
| Catatan : $S_{D1} = F_v \times S_1$ (SNI 2833-2016)..... | 27 |
| Tabel 2.14 Faktor modifikasi respon (R) untuk bangunan bawah | 28 |
| Tabel 2.15 Faktor modifikasi respon (R) | 28 |
| Tabel 2.16 Faktor beban akibat gesekan pada perletakan | 29 |
| Tabel 2.17 Kombinasi beban dan faktor beban | 30 |
| Tabel 2.18 Nilai Kekuatan Nominal Pengencang Baut..... | 37 |
| Tabel 2.19 Jarak Tepi Baut Dalam Inchi | 38 |
| Tabel 2.20 Jarak Tepi Minimum Baut dalam mm | 39 |
| Tabel 2.21 Tebal Efektif Las Tumpul Penetrasi-Joint-Sebagian | 50 |
| Tabel 2.22 Tebal Efektif Minimum Las Pjs | 50 |
| Tabel 2.23 Ukuran Minimum Las Sudut..... | 52 |
| Tabel 2.24 Kekuatan Tersedia Joint Yang Dilas, Ksi (Mpa) | 55 |
| Tabel 2.25 Nilai Tipikal Untuk f_{py}/f_{pu} | 60 |
| Tabel 2.26 Kawat – Kawat Untuk Beton Prategang..... | 61 |
| Tabel 2.27 <i>Strand</i> Standar 7 Kawat Untuk Beton Prategang. | 61 |
| Tabel 2.27 Spesifikasi <i>Strand</i> 7 Kawat. | 62 |
| Tabel 2.27 Koefisien Gesek Kelengkungan dan <i>Wobble</i> | 64 |
| Tabel 2.28 Nilai KRE dan J..... | 65 |
| Tabel 2.29 Nilai C kawat stress relieved..... | 66 |
| Tabel 4.1 Faktor amplifikasi untuk PGA dan 0,2 detik (FPGA/Fa)..... | 85 |
| Tabel 4.2 Besarnya nilai faktor amplifikasi untuk periode 1 detik (Fv) | 85 |
| Tabel 4.3 Faktor modifikasi respon (R) untuk bangunan bawah | 88 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 1.1 Lebaran tanah lunak di Banjarmasin dan sekitarnya..... | 1 |
| Gambar 2.1 Kurva tegangan dan regangan sampai dengan $\pm 2\%$ | 5 |
| Gambar 2.2 Sambungan Paku keling dan Las | 10 |
| Gambar 2.3 Beban Lajur “D”..... | 16 |
| Gambar 2.4 Pembebanan truk “T” (500 KN)..... | 17 |
| Gambar 2.5 Peta percepatan puncak di batuan dasar (PGA) | 22 |
| Gambar 2.6 Peta respon spektra percepatan 0,2 detik di batuan dasar | 22 |
| Gambar 2.7 Peta respon spektra percepatan 1 detik di batuan dasar | 22 |
| Gambar 2.8 Bentuk tipikal respon spectra di permukaan tanah..... | 26 |
| Gambar 2.9 Lebar minimum jembatan dan kebebasan samping | 31 |
| Gambar 2.10 Tinggi bebas minimum jembatan terhadap banjir | 31 |
| Gambar 2.16 Bagian-Bagian Baut Hitam | 36 |
| Gambar 2.17 Bagian bagian baut Pass..... | 38 |
| Gambar 2.18 Notasi dan jarak baut pass..... | 39 |
| Gambar 2.19 Sambungan pada konstruksi balok dan kolom..... | 40 |
| Gambar 2.20 Contoh sambungan Tarik pada baja | 41 |
| Gambar 2.21 Kombinasi sambungan geser dan Tarik..... | 42 |
| Gambar 2.22 Contoh sambungan tumpu..... | 44 |
| Gambar 2.23 Sambungan geser eksentris | 44 |
| Gambar 2.24 Kombinasi momen dan gaya geser..... | 45 |
| Gambar 2.25 Sambungan dengan beban momen..... | 45 |
| Gambar 2.26 Pusat Rotasi Sesaat..... | 47 |
| Gambar 2.27 Las groove/las tumpul | 51 |
| Gambar 2.28 Tebal efektif las sudut ukuran kaki sama | 51 |
| Gambar 2.29 Tebal efektif las sudut ukuran kaki berbeda..... | 52 |
| Gambar 2.30 Las fillet/las sudut | 53 |
| Gambar 2.31 Tampak atas dan potongan dari las..... | 54 |
| Gambar 2.32 Distribusi Tegangan Penampang Beton Prategang..... | 57 |
| Gambar 2.32 Momen Penahan Internal Pada Beton | 58 |
| Gambar 2.33 Balok Beton Menggunakan Baja Mutu Tinggi..... | 58 |
| Gambar 2.34 Balok Prategang dengan Tendon Parabola. | 58 |

| | |
|---|----|
| Gambar 2.35 Gelagar Beton Prategang | 59 |
| Gambar 3.36 Untaian Kawat <i>Strand</i> dan <i>Strand 7</i> Kawat. | 62 |
| Gambar 3.37 Perpendekan elastis. | 63 |
| Gambar 2.38 Kurva Perbandingan Susut Terhadap Waktu. | 64 |
| Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian | 68 |
| Gambar 3.2 Lokasi jembatan eksisting | 68 |
| Gambar 3.3 Tampak jembatan | 69 |
| Gambar 3.4 Tampak potongan jembatan..... | 70 |
| Gambar 3.5 Tampak atas dan perspektif 3 dimensi | 70 |
| Gambar 3.6 Tampak perspektif 3D analisa struktur..... | 70 |
| Gambar 3.7 Tampak samping jembatan rencana | 72 |
| Gambar 3.8 Tampak perspektif 3D analisa struktur..... | 73 |
| Gambar 3.9 Tampak perspektif 3D analisa struktur..... | 73 |
| Gambar 3.10 Diagram alir penelitian..... | 76 |
| Gambar 4.1 Situasi Detail Jembatan Eksisting | 77 |
| Gambar 4.2 beban lajur | 80 |
| Gambar 4.3 Beban Lajur | 80 |
| Gambar 4.4 beban truck | 81 |
| Gambar 4.8 Menu <i>Define Materials</i> | 92 |
| Gambar 4.9 Material Jembatan Eksisting | 92 |
| Gambar 4.10 Menu Define Section Properties | 93 |
| Gambar 4.11 Section Properties Diafragma..... | 93 |
| Gambar 4.12 Section Properties Girder | 94 |
| Gambar 4.13 Section Properties Pelat Lantai | 94 |
| Gambar 4.14 Menu Tendon Sections | 95 |
| Gambar 4.15 Section Properties Tendon..... | 95 |
| Gambar 4.16 Grid Data | 96 |
| Gambar 4.17 Tampak Perspektif Jembatan Eksisting | 97 |
| Gambar 4.18 Tampak Atas Girder Eksisting..... | 98 |
| Gambar 4.19 Tampak Samping Girder Eksisting..... | 98 |
| Gambar 4.20 Mendefinisikan <i>Load Pattern</i> | 99 |
| Gambar 4.21 Mendefinisikan <i>Load Combinations</i> | 99 |

| | |
|---|-----|
| Gambar 4.22 Input Beban Air Hujan | 100 |
| Gambar 4.23 Input Beban Aspal Dan Overlay | 100 |
| Gambar 4.24 Input Beban Trotoar | 101 |
| Gambar 4.25 Input Beban Lajur | 101 |
| Gambar 4.26 Input Beban Lajur | 102 |
| Gambar 4.27 Input Beban Pejalan Kaki..... | 102 |
| Gambar 4.28 Input Beban Truk..... | 103 |
| Gambar 4.29 input beban rem..... | 103 |
| Gambar 4.30 momen jembatan | 103 |
| Gambar 4.31 gaya geser | 104 |
| Gambar 4.32 cek analisis struktur..... | 104 |
| Gambar 4.33 gaya pada pelat lantai | 104 |
| Gambar 4.34 Desain Jembatan Redesain | 130 |
| Gambar 4.35 acuan redesain | 132 |
| Gambar 4.36 Menu Define Materials..... | 132 |
| Gambar 4.37 Material Baja..... | 133 |
| Gambar 4.38 Menu Define Section Properties | 134 |
| Gambar 4.39 Section Properties Gelagar Utama | 134 |
| Gambar 4.40 Section Properties Diafragma..... | 134 |
| Gambar 4.41 Section Properties Pelat Lantai | 135 |
| Gambar 4.42 Grid Data | 136 |
| Gambar 4.43 Tampak Perspektif Jembatan Redesain | 137 |
| Gambar 4.44 Tampak Atas Jembatan Redesain | 137 |
| Gambar 4.45 Tampak Samping Jembatan Redesain | 137 |
| Gambar 4.46 Define Load Pattern | 138 |
| Gambar 4.47 <i>Load Combinations</i> | 139 |
| Gambar 4.48 Input Beban Air Hujan | 140 |
| Gambar 4.49 Input Beban Aspal Dan Overlay | 140 |
| Gambar 4.50 Input Beban Trotoar | 141 |
| Gambar 4.51 Input Beban Lajur | 141 |
| Gambar 4.52 Input Beban Lajur | 142 |
| Gambar 4.53 Input Beban Pejalan Kaki..... | 142 |

| | |
|---|-----|
| Gambar 4.54 Input Beban Truck..... | 143 |
| Gambar 4.55 Input Beban Rem..... | 143 |
| Gambar 4.56 momen pada jembatan..... | 144 |
| Gambar 4.57 gaya geser pada jembatan..... | 144 |
| Gambar 4.58 cek analisis desain struktur..... | 144 |
| Gambar 4.59 gaya pada pelat lantai | 145 |
| Gambar 4.50 Section Properties Gelagar | 146 |
| Gambar 4.51 Section Properties Sesudah Komposit | 148 |
| Gambar 4.52 momen inersia Sesudah Komposit | 149 |
| Gambar 4.53 Detail <i>Shear connector</i> | 150 |
| Gambar 4.55 detail sambungan..... | 166 |
| Gambar 4.56 Detail <i>Compodeck</i> | 168 |
| Gambar 4.57 detail <i>Compodeck</i> | 170 |
| Gambar 4.58 Diagram Komparasi | 176 |