

**PERANCANGAN JEMBATAN PERTAGAS DENGAN SISTEM
KOMPOSIT BAJA DAN BETON BENTANG 70 METER
TOL KAPB 2A OGAN ILIR SUMATERA SELATAN**



SKRIPSI

**Dibuat untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan
Pendidikan Diploma IV Perancangan Jalan dan Jembatan
Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh :

**Muhammad Nata Persada NIM. 061640111483
Renaldi Muhamram NIM. 061640111488**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2020**

**PERANCANGAN JEMBATAN PERTAGAS DENGAN SISTEM
KOMPOSIT BAJA DAN BETON BENTANG 70 METER
TOL KAPB 2A OGAN ILIR SUMATERA SELATAN**

SKRIPSI

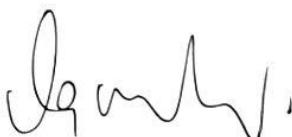
**Disetujui oleh pembimbing
Skripsi Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Pembimbing I,



**Drs. Suhadi, S.T., M.T.
NIP.195909191986031005**

Pembimbing II,



Ir. Bambang Irawan, M.T.


**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil**

**Ibrahim, S.T., M.T.
NIP.196905092000031001**

**Ketua Program Studi
Perancangan Jalan dan Jembatan**



**Ir. Kosim, M.T.
NIP.196210181989031002**

**PERANCANGAN JEMBATAN PERTAGAS DENGAN SISTEM
KOMPOSIT BAJA DAN BETON BENTANG 70 METER
TOL KAPB 2A OGAN ILIR SUMATERA SELATAN**

SKRIPSI

Disetujui oleh penguji Skripsi
Perancangan Jalan dan Jembatan Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya

Nama Penguji

1. Drs. Suhadi, S.T., M.T.
NIP. 195909191986031005
2. Agus Subrianto, S.T., M.T.
NIP. 198208142006041002
3. Amiruddin, S.T., M.Eng.Sc.
NIP. 197005201995031001
4. Dr. Hj. Indrayani, S.T., M.T.
NIP. 197402101997022001
5. Mahmuda, S.T., M.T.
NIP. 196207011989032002

Tanda Tangan



The block contains five handwritten signatures, each accompanied by a dotted line for a typed name. The signatures are: 1. Drs. Suhadi, S.T., M.T. (top left), 2. Agus Subrianto, S.T., M.T. (middle left), 3. Amiruddin, S.T., M.Eng.Sc. (middle right), 4. Dr. Hj. Indrayani, S.T., M.T. (bottom left), and 5. Mahmuda, S.T., M.T. (bottom right). To the right of the bottom signatures is the date '17/9/2020'.

**PERANCANGAN JEMBATAN PERTAGAS DENGAN SISTEM
KOMPOSIT BAJA DAN BETON BENTANG 70 METER
TOL KAPB 2A OGAN ILIR SUMATERA SELATAN**

SKRIPSI

Disetujui oleh penguji Skripsi
Perancangan Jalan dan Jembatan Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya

Nama Penguji

1. Ir. Bambang Irawan, M.T.

2. Ahmad Syapawi, S.T., M.T.
NIP. 196905142003121002

3. Bastoni Hassasi, S.T., M.Eng
NIP. 196104071985031002

4. Drs. Siswa Indra, M.T.
NIP. 195801201986031001

5. Sri Rezki Artini, S.T., M.Eng
NIP. 198212042008122003

Tanda Tangan

.....
.....
.....

.....
.....
.....

.....

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

*“... Boleh jadi kamu membenci sesuatu, padahal ia amat baik bagimu, dan
boleh jadi (pula) kamu menyukai sesuatu, padahal ia amat buruk bagimu;
Allah mengetahui, sedang kamu tidak mengetahui.”*

Q.S. Al-Baqarah : 216

Skripsi ini kupersembahkan untuk:

- Kedua orang tua dan saudariku tercinta, sebagai wujud rasa syukur dan terima kasih yang tidak terhingga, karena telah memberikan dukungan baik moril maupun materill, memfasilitasi dan memenuhi kebutuhan-kebutuhan selama proses perkuliahan.
- Dosen pembimbing skripsi (Bapak Drs. Suhadi, S.T., M.T. dan Bapak Ir. Bambang Irawan, M.T.) yang telah membimbing, mendukung, dan tak henti-hentinya memberikan arahan sehingga kami dapat menyelesaikan skripsi ini tepat pada waktunya.
- Seluruh dosen, staff, dan teknisi pada Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah memberikan arahan dan masukan dalam penyelesaian skripsi ini.
- Renaldi Muharram, *my best partner* dan sahabat. Mulai akrab dari semester dua saat jadi rekan sebangku, lalu jadi *partner* untuk kerja praktek, pertukaran pelajar/SEA-TVET *Exchange*, sampai ke skripsi. Juga merangkap sebagai sahabat tempat berbagi cerita tentang kehidupan, problematika percintaan, pekerjaan, juga tentang masa depan. Terima kasih sudah menjadi *partner* dan sahabat yang selalu sabar dan memberikan *support*. Memang harus diakui, kita adalah duet maut *introvert x extrovert* yang terbaik! Sukses selalu bruh!
- Sahabat-sahabatku GL: Reka Maulana, Ari Ramadhan, Muhammad Rizki Pratama Putra, Zahratul Fauza, Monica Fadhilah Afrinawati, dan Citra Paramita. Terima kasih telah menjadi salah satu *support system* yang selalu memberikan semangat untuk menyelesaikan skripsi, dan setia mendengarkan curhatan selama ini. Meskipun kita pernah dihadapkan dengan persoalan-

persoalan yang sulit, semoga kita tetap dapat kompak dan solid. Sahabat dari SMP, SMA, sampai sekarang dan *keep counting!*

- Sahabat-sahabatku *Terminator06*: Bagus Fariza Pratama, Azman Al-Hafizh, Agung Batria Putra, Muhammad Agung Wicaksono, Muhammad Wafi, Muhammad Fadel Aginda, Muhammad Rabtsan Adi dan semua yang tidak dapat disebutkan satu per satu. Terima kasih atas doa dan dukungannya.
- Sahabat-sahabatku Muhammad Wahyu Febriansyah, Balqis Hijrah Nurhidayah Jannah, dan Indah Mawarni. Terima kasih atas dukungan dan support yang telah diberikan.
- Sahabat seperjuanganku, Renaldi Muhamram, Kemas Muhammad Ridhuan, Shinta Novia, dan Berliana Syafitri yang telah menemani dikala suka dan duka selama perkuliahan hingga penyusunan skripsi. Senang dan susah bareng, tekacip bareng, pokoknya sukses untuk kita dan semoga kita tidak jombs lagi tahun depan. Semoga kita berlima selalu sukses di jalan masing-masing dan kita tidak jombs lagi tahun depan ☺
- Sahabat ormawaku, Three Gustyan Akbar, Muhammad Fauzy Ridwan, dan Berliana Syafitri. Terima kasih karena kalian telah memberi warna selama satu periode menekuni organisasi mahasiswa di kampus, juga arahan, masukan dan saran yang kalian berikan. Jangan lupa kita pernah berjuang untuk mengubah keadaan, meskipun digagalkan! Panjang umur perjuangan ☺
- Rekan-rekan PJJA 2016 yang selalu solid dan kompak. Terima kasih banyak atas kenangannya selama perkuliahan ini. Sukses untuk kita semua.
- Almamater Politeknik Negeri Sriwijaya.

(Muhammad Nata Persada)

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

*“Plan purposefully, prepare perfectly, proceed positively, pursue persistently,
patient prayerfully.”*

Skripsi ini kupersembahkan kepada :

- Kedua orangtua yang tercinta, sebagai tanda bakti, hormat dan rasa terima kasih yang tiada terhingga, kuberikan kepada kedua orangtua ku yang telah banyak memberikan banyak dukungan moral maupun materil.
- Saudara saudari yang terkasih, terima kasih telah memberikan semangat dan doa dalam membuat skripsi maupun selama perkuliahan.
- Partner Skripsi Muhammad Nata Persada, *best partner all the time*, teman sebangku dari semester 2 perkuliahan, partner Kerja Praktek, partner *Exchange SEA-TVET*, partner julid ☺, *patience is all it takes, always never give up and good luck for us bro... INTROVERT x EXTROVERT !*
- Sahabat rasa Dulus, terima kasih Jordi, Jansen, Jesen, Malvin, Calvin, Margareta, dan Novany yang selalu memberikan support dan setia mendengar keluh kesah selama ini. Thanks ma best support system ☺
- Teman Seperjuangan Kuliah, Berliana, Shinta, dan Ridhuan yang telah selalu membantu dan menemani dikala suka dan duka selama perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini. Tak luput canda tawa yang selalu kalian hadirkan. Best of the best !
- Teman – Teman PJJA 2016, yang selalu solid dan kompak. Sukses dan doa terbaik untuk kita semua.
- Almamater Politeknik Negeri Sriwijaya.

(Renaldi Muharram

ABSTRAK

PERANCANGAN JEMBATAN PERTAGAS DENGAN SISTEM KOMPOSIT BAJA DAN BETON BENTANG 70 METER TOL KAPB 2A OGAN ILIR SUMATERA SELATAN

Jembatan Pertagas yang berada di Tol KAPB 2A Ogan Ilir Sumatera Selatan merupakan jembatan bentang panjang dengan fungsi menghubungkan ruas jalan tol yang terpisah oleh pipa minyak dan gas milik PT. Pertamina Gas. Memiliki panjang bentang 70 meter dan lebar 25,2 meter, jembatan ini menggunakan sistem komposit baja dan beton dengan gelagar memanjang berupa *Steel Box Girder*.

Dalam merancang jembatan ini mengacu kepada SNI1725:2016 (Pembebanan untuk Jembatan), RSNIT-12-2004 (Perencanaan Struktur Beton untuk Jembatan), RSNIT-03-2005 (Perencanaan Struktur Baja untuk Jembatan), *AASHTO LRFD Bridge Design Specifications Fifth Edition, Australian Standard*, dan sumber pustaka lainnya.

Perancangan Jembatan Pertagas meliputi bangunan atas yaitu pelat lantai kendaraan, parapet, gelagar memanjang, sambungan baut pada gelagar memanjang, diafragma, dan elastomer, serta bangunan bawah yaitu abutment dan pondasi tiang pancang. Spesifikasi yang digunakan adalah Spesifikasi Umum Edisi 2010 Revisi 3. Berdasarkan hasil analisis, perancangan Jembatan Pertagas membutuhkan biaya sebanyak Rp. 70.395.225.000,- dengan waktu pelaksanaan selama 179 hari kalender.

Kata kunci: Jembatan, Pertagas, *Steel Box Girder*, Komposit

ABSTRACT

THE DESIGN OF PERTAGAS BRIDGE WITH STEEL AND CONCRETE COMPOSITE SYSTEM 70 METERS KAPB 2A TOLL OGAN ILIR SOUTH SUMATERA

Pertagas Bridge located in KAPB 2A Toll Ogan Ilir South Sumatera is a long span bridge which connects the separate toll road segment because of oil and gas pipelines owned by PT. Pertamina Gas. Having a span length of 70 meters and the width of 25,2 meters, this brige uses steel and concrete composite system utilizing Steel Box Girder.

In the process of designing the bridge refers to SNI 1725:2016 (Standard Loading for Bridge), RSNIT-12-2004 (Design of Concrete Structure for Bridge), RSNIT-03-2005 (Design of Steel Structure for Bridge), AASHTO LRFD Bridge Design Specifications Fifth Edition, Australian Standardad, and another literature.

The design of Pertagas Bridge consists of superstructure such as deck, parapet, girder, bolt connections in the girder, diaphragm, and elastomeric bearing, also substructure such as abutment and spun pile foundation. The specification used in this design is General Specification 2010 Edition Third Revision. Based on the analysis result, the design of Pertagas Bridge requires cost Rp. 70.395.225.000,- with the total period of construction 179 days.

Keywords: Bridge, Pertagas, Steel Box Girder, Composite

KATA PENGANTAR

Dengan Rahmat Allah Yang Maha Kuasa maka Skripsi dengan judul **“Perancangan Jembatan Pertugas dengan Sistem Komposit Baja dan Beton Bentang 70 Meter Tol KAPB 2A Ogan Ilir Sumatera Selatan”** dapat penulis selesaikan tepat pada waktunya.

Maksud pembuatan Skripsi ini adalah untuk memenuhi syarat dalam menyelesaikan pendidikan Diploma IV Perancangan Jalan dan Jembatan di Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.

Atas selesainya tulisan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu, mendukung dan memberi semangat, khususnya kepada:

1. Yth. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah memberikan kesempatan menggunakan segala fasilitas selama masa pendidikan.
2. Yth. Bapak Ibrahim, S.T., M.T., Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah memberi izin untuk menulis skripsi.
3. Yth. Bapak Andi Herius, S.T., M.T. Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah memberi izin untuk menulis skripsi.
4. Yth. Bapak Ir. Kosim, M.T., Ketua Program Studi D-IV Perancangan Jalan dan Jembatan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah memberi izin untuk menulis skripsi.
5. Yth. Bapak Drs. Suhadi, M.T., Pembimbing I Skripsi yang telah memberi pengarahan dan bimbingan.
6. Yth. Bapak Ir. Bambang Irawan, M.T. Pembimbing II Skripsi yang telah memberi pengarahan dan bimbingan.
7. Yth. Bapak/Ibu Dosen di Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah memberikan dan mencerahkan ilmunya.
8. Kepala dan Staff UPT Perpustakaan Politeknik Negeri Sriwijaya.

9. Kedua orang tua, keluarga, dan rekan-rekan mahasiswa/i Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah memberikan semangat, bantuan dan masukan dalam menyelesaikan skripsi ini.
10. Semua pihak lainnya yang tidak dapat penulis sebutkan yang telah membantu penulisan skripsi.

Penulis berharap semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi kita semua, terutama rekan-rekan mahasiswa/i khususnya Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya dan dapat menunjang kemajuan ilmu pengetahuan di Bidang Teknik Sipil khususnya Jalan dan Jembatan.

Palembang, Agustus 2020

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK.....	viii
ABSTRACT	ix
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Manfaat.....	2
1.3 Permasalahan dan Pembatasan Masalah.....	2
1.4 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Jembatan	5
2.2 Bagian – Bagian Jembatan.....	8
2.2.1 Bangunan Atas Jembatan.....	10
2.2.2 Bangunan Bawah Jembatan	11
2.3 Struktur Komposit	13
2.3.1 Konsep Dasar Struktur Komposit	13
2.3.2 Sejarah Struktur Komposit	14
2.3.3 Elemen <i>Composite Beam</i>	14
2.3.4 Jembatan Gelagar Komposit	15
2.4 <i>Steel Box Girder</i>	18

2.5 Standar Peraturan Perancangan Jembatan	19
2.5.1 Syarat Umum Perencanaan Struktur Beton	20
2.5.2 Perencanaan Kekuatan Struktur Beton Bertulang.....	23
2.5.3 Syarat Umum Perencanaan Struktur Baja	26
2.5.4 Perencanaan Gelagar Komposit	31
2.6 Pembebanan Jembatan.....	32
2.6.1 Beban Permanen.....	38
2.6.2 Beban Lalu Lintas	46
2.6.3 Aksi Lingkungan.....	55
2.6.4 Aksi-Aksi Lainnya	62
2.7 Metode Perhitungan Jembatan	64
2.7.1 Lantai Kendaraan	64
2.7.2 Parapet	66
2.7.3 Gelagar Memanjang <i>Steel Box Girder</i>	66
2.7.4 Sambungan Baut pada <i>Steel Box Girder</i>	68
2.7.5 Diafragma	69
2.7.6 Perletakan	69
2.7.7 Abutment	70
2.7.8 Pondasi Tiang Pancang.....	72
2.8 Estimasi Biaya Proyek.....	74
2.8.1 Daftar Harga Satuan dan Upah	74
2.8.2 Analisa Harga Satuan Pekerjaan	74
2.8.3 Perhitungan Volume Pekerjaan.....	75
2.8.4 Rencana Anggaran Biaya	75
2.8.5 Rekapitulasi Biaya.....	76
2.9 Manajemen Proyek	76
2.9.1 Definisi Manajemen Proyek	76
2.9.2 Rencana Kerja dan Rencana Lapangan	78
2.9.3 <i>Schedulling</i> dan <i>Network Planning</i>	79
2.9.4 <i>Barchart</i> dan Kurva S.....	83

BAB III PERHITUNGAN KONSTRUKSI	85
3.1 <i>Preliminary Design</i>	85
3.2 Perhitungan Konstruksi Bangunan Atas	87
3.2.1 Pelat Lantai Kendaraan.....	87
3.2.2 Parapet	103
3.2.3 Gelagar Memanjang <i>Steel Box Girder</i>	108
3.2.4 Sambungan Baut pada <i>Steel Box Girder</i>	121
3.2.5 Diafragma	128
3.2.6 Perhitungan Perletakan Elastomer	132
3.3 Perhitungan Konstruksi Bangunan Bawah	141
3.3.1 Abutment	141
3.3.2 Pondasi Tiang Pancang.....	224
BAB IV MANAJEMEN PROYEK.....	231
4.1 Dokumen Tender.....	231
4.2 Rencana Kerja dan Syarat-Syarat (RKS).....	232
4.2.1 Syarat-Syarat Umum	233
4.2.2 Syarat-Syarat Administrasi	234
4.3 Spesifikasi Teknis Pekerjaan	246
4.4 Perhitungan Rencana Anggaran Biaya.....	300
4.4.1 Perhitungan Kuantitas Pekerjaan	300
4.4.2 Standar Harga Satuan Barang dan Jasa Kabupaten Ogan Ilir	308
4.4.3 Uraian Analisa Alat	316
4.4.4 Daftar Biaya Sewa Peralatan per Jam Kerja.....	372
4.4.5 Analisa Harga Satuan Pekerjaan	374
4.4.6 Rencana Anggaran Biaya	438
4.5 Rekapitulasi Biaya.....	440
4.6 Analisa Perhitungan Hari Kerja	441

BAB V PENUTUP	443
5.1 Kesimpulan	443
5.2 Saran.....	444
DAFTAR PUSTAKA.....	445

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Sifat Mekanis Baja Struktural	28
Tabel 2.2	Gaya Tarik Baut Minimum	29
Tabel 2.3	Faktor Reduksi Kekuatan untuk Keadaan Batas Ultimit	30
Tabel 2.4	Kombinasi dan Faktor Beban	37
Tabel 2.5	Berat Isi untuk Beban Mati	38
Tabel 2.6	Faktor Beban untuk Berat Sendiri	39
Tabel 2.7	Faktor Beban untuk Beban Mati Tambahan	40
Tabel 2.8	Faktor Beban Akibat Tekanan Tanah	41
Tabel 2.9	Sudut Geser Berbagai Material* (<i>US Department of the Navy, 1982a</i>)	43
Tabel 2.10	Faktor Beban Akibat Pengaruh Pelaksanaan	45
Tabel 2.11	Jumlah Lajur Lalu Lintas Rencana	46
Tabel 2.12	Faktor Beban untuk Beban Lajur “D”	48
Tabel 2.13	Faktor Beban untuk Beban “T”	49
Tabel 2.14	Fraksi Lalu Lintas Truk dalam Satu Lajur (p).....	55
Tabel 2.15	Faktor Beban Akibat Penurunan	56
Tabel 2.16	Temperatur Jembatan Rata-Rata Nominal	57
Tabel 2.17	Faktor Beban Akibat Susut dan Rangkak	57
Tabel 2.18	Faktor Beban Akibat Pengaruh Prategang	58
Tabel 2.19	Nilai V_0 dan Z_0 untuk Variasi Kondisi Permukaan Hulu	59
Tabel 2.20	Tekanan Angin Dasar	60
Tabel 2.21	Komponen Beban Angin yang Bekerja pada Kendaraan	61
Tabel 2.22	Faktor Beban Akibat Gesekan pada Perletakan	62
Tabel 3.1	Segmen Pembebanan Abutment Akibat Berat Sendiri	143
Tabel 3.2	Rekapitulasi Pembebanan Abutment Per Meter Maju (m').....	157
Tabel 3.3	Pembebanan untuk Kombinasi Kuat I	159
Tabel 3.4	Pembebanan untuk Kombinasi Kuat III.....	159
Tabel 3.5	Pembebanan untuk Kombinasi Kuat V.....	160
Tabel 3.6	Pembebanan untuk Kombinasi Ekstrem I.....	160

Tabel 3.7	Pembebanan untuk Kombinasi Layan 1	161
Tabel 3.8	Rekapitulasi Kombinasi Pembekalan Abutment	161
Tabel 3.9	Rekapitulasi Kontrol Stabilitas Abutment	166
Tabel 3.10	Pembekalan Abutment Akibat Berat Sendiri Potongan I-I	168
Tabel 3.11	Kombinasi Pembekalan Potongan I-I Abutment	171
Tabel 3.12	Pembekalan Abutment Akibat Berat Sendiri Potongan II-II	175
Tabel 3.13	Kombinasi Pembekalan Potongan II-II Abutment	178
Tabel 3.14	Pembekalan Abutment Akibat Berat Sendiri Potongan III-III	184
Tabel 3.15	Kombinasi Pembekalan Potongan III-III Abutment	190
Tabel 3.16	Pembekalan Abutment Akibat Berat Sendiri Potongan IV-IV	196
Tabel 3.17	Kombinasi Pembekalan Potongan IV-IV Abutment	203
Tabel 3.18	Pembekalan Abutment Akibat Berat Sendiri Potongan V-V	209
Tabel 3.19	Kombinasi Pembekalan Potongan V-V Abutment	216
Tabel 3.20	Data Nilai N_{SPT}	225
Tabel 3.21	Rekapitulasi Kombinasi Pembekalan Abutment	227
Tabel 4.1	Perhitungan Kuantitas Pekerjaan	300
Tabel 4.2	Harga Dasar Satuan Bahan Kabupaten Ogan Ilir	308
Tabel 4.3	Harga Perolehan Alat Kabupaten Ogan Ilir	313
Tabel 4.4	Harga Dasar Satuan Upah Kabupaten Ogan Ilir	315
Tabel 4.5	Uraian Analisa Alat <i>Asphalt Mixing Plant</i>	316
Tabel 4.6	Uraian Analisa Alat <i>Asphalt Finisher</i>	317
Tabel 4.7	Uraian Analisa Alat <i>Asphalt Sprayer</i>	318
Tabel 4.8	Uraian Analisa Alat <i>Bulldozer 100-150 HP</i>	319
Tabel 4.9	Uraian Analisa Alat <i>Compressor 4000-6500 L/M</i>	320
Tabel 4.10	Uraian Analisa Alat <i>Concrete Mixer 0,3-0,6 M³</i>	321
Tabel 4.11	Uraian Analisa Alat <i>Crane 10-15 Ton</i>	322
Tabel 4.12	Uraian Analisa Alat <i>Dump Truck 3,5 Ton</i>	323
Tabel 4.13	Uraian Analisa Alat <i>Dump Truck 10 Ton</i>	324
Tabel 4.14	Uraian Analisa Alat <i>Excavator 80-140 HP</i>	325
Tabel 4.15	Uraian Analisa Alat <i>Flat Bed Truck 3-4 M³</i>	326
Tabel 4.16	Uraian Analisa Alat <i>Generator Set</i>	327
Tabel 4.17	Uraian Analisa Alat <i>Motor Grader >100 HP</i>	328

Tabel 4.18 Uraian Analisa Alat <i>Track Loader</i> 75-100 HP.....	329
Tabel 4.19 Uraian Analisa Alat <i>Wheel Loader</i> 1,0-1,6 M3.....	330
Tabel 4.20 Uraian Analisa Alat <i>Three Wheel Loader</i> 6-8 T	331
Tabel 4.21 Uraian Analisa Alat <i>Tandem Roller</i> 6-8 Ton	332
Tabel 4.22 Uraian Analisa Alat <i>Tire Roller</i> 8-10 T	333
Tabel 4.23 Uraian Analisa Alat <i>Vibratory Roller</i> 5-8 T	334
Tabel 4.24 Uraian Analisa Alat <i>Concrete Vibrator</i>	335
Tabel 4.25 Uraian Analisa Alat <i>Stone Crusher</i>	336
Tabel 4.26 Uraian Analisa Alat <i>Water Pump</i> 70-100 mm	337
Tabel 4.27 Uraian Analisa Alat <i>Water Tanker</i> 3000-4500 L	338
Tabel 4.28 Uraian Analisa Alat <i>Pedestrian Roller</i>	339
Tabel 4.29 Uraian Analisa Alat <i>Tamper</i>	340
Tabel 4.30 Uraian Analisa Alat <i>Jack Hammer</i>	341
Tabel 4.31 Uraian Analisa Alat <i>Fulvi Mixer</i>	342
Tabel 4.32 Uraian Analisa Alat <i>Concrete Pump</i>	343
Tabel 4.33 Uraian Analisa Alat <i>Trailer</i> 20 Ton.....	344
Tabel 4.34 Uraian Analisa Alat <i>Pile Driver + Hammer</i>	345
Tabel 4.35 Uraian Analisa Alat <i>Crane On Track</i> 35 Ton	346
Tabel 4.36 Uraian Analisa Alat <i>Welding Set</i>	347
Tabel 4.37 Uraian Analisa Alat <i>Bore Pile Machine</i>	348
Tabel 4.38 Uraian Analisa Alat <i>Asphalt Liquid Mixer</i>	349
Tabel 4.39 Uraian Analisa Alat <i>Tronton</i>	350
Tabel 4.40 Uraian Analisa Alat <i>Rock Drill Breaker</i>	351
Tabel 4.41 Uraian Analisa Alat <i>Cold Milling Machine</i>	352
Tabel 4.42 Uraian Analisa Alat <i>Cold Recycler</i>	353
Tabel 4.43 Uraian Analisa Alat <i>Hot Recycler</i>	354
Tabel 4.44 Uraian Analisa Alat <i>Aggregate (Chip) Spreader</i>	355
Tabel 4.45 Uraian Analisa Alat <i>Asphalt Distributor</i>	356
Tabel 4.46 Uraian Analisa Alat <i>Slip Form Paver</i>	357
Tabel 4.47 Uraian Analisa Alat <i>Concrete Pan Mixer</i>	358
Tabel 4.48 Uraian Analisa Alat <i>Concrete Breaker</i>	359
Tabel 4.49 Uraian Analisa Alat <i>Asphalt Tanker</i>	360

Tabel 4.50 Uraian Analisa Alat <i>Cement Tanker</i>	361
Tabel 4.51 Uraian Analisa Alat <i>Concrete Mixer</i> (350).....	362
Tabel 4.52 Uraian Analisa Alat <i>Vibrating Rammer</i>	363
Tabel 4.53 Uraian Analisa Alat <i>Truck Mixer (Agitator)</i>	364
Tabel 4.54 Uraian Analisa Alat <i>Bore Pile Machine</i>	365
Tabel 4.55 Uraian Analisa Alat <i>Crane On Track 75-100 Ton</i>	366
Tabel 4.56 Uraian Analisa Alat <i>Blending Equipment</i>	367
Tabel 4.57 Uraian Analisa Alat <i>Bar Bender</i>	368
Tabel 4.58 Uraian Analisa Alat <i>Bar Cutter</i>	369
Tabel 4.59 Uraian Analisa Alat <i>Breaker</i>	370
Tabel 4.60 Uraian Analisa Alat <i>Welding Machine 300 A</i>	371
Tabel 4.61 Daftar Biaya Sewa Peralatan per Jam Kerja	372

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Tipikal Jembatan	9
Gambar 2.2	Prinsip Balok <i>Tiered</i> dan Balok Komposit.....	16
Gambar 2.3	Potongan Gelagar Komposit.....	16
Gambar 2.4	Tipe Sambungan Geser	17
Gambar 2.5	Regangan dan Tegangan pada Penampang Beton Bertulang	24
Gambar 2.6	Pembengkokan Tulangan Geser	25
Gambar 2.7	Beban Lajur “D”	48
Gambar 2.8	Pembebanan Truk “T” (500 kN).....	50
Gambar 2.9	Faktor Beban Dinamis untuk Beban T untuk Pembebanan Lajur “D”	52
Gambar 2.10	Lendutan Akibat Getaran Jembatan	63
Gambar 2.11	Koefisien Momen pada Lantai Kendaraan Arah X.....	65
Gambar 2.12	Penyaluran Tegangan dari Roda Akibat Bidang Kontak	65
Gambar 3.1	Penampang Melintang Konstruksi Bangunan Atas Jembatan	85
Gambar 3.2	Penampang Melintang Lantai Kendaraan Satu Arah	87
Gambar 3.3	Koefisien Momen pada Lantai Kendaraan Arah X.....	88
Gambar 3.4	Penyaluran Tegangan dari Roda Akibat Bidang Kontak	89
Gambar 3.5	Tinjauan Ban Kondisi 1	90
Gambar 3.6	Tinjauan Ban Kondisi 2.....	93
Gambar 3.7	Denah Penulangan Pelat Lantai Kendaraan.....	102
Gambar 3.8	Potongan Melintang Penulangan Pelat Lantai Kendaraan	102
Gambar 3.9	Bentuk Penampang Parapet	103
Gambar 3.10	Pembebanan Parapet	103
Gambar 3.11	Denah Penulangan Parapet	107
Gambar 3.12	Profil MGA 1 <i>Steel Box Girder</i>	108
Gambar 3.13	Susunan Pembebanan Mencari D_{LL} maks pada Gelagar Memanjang	110
Gambar 3.14	Susunan Pembebanan Mencari M_{LL} maks pada Gelagar Memanjang	111

Gambar 3.15 Menentukan Nilai ey pada Profil	112
Gambar 3.16 Titik Berat Profil Terhadap Sumbu X dan Y	113
Gambar 3.17 <i>Plastic Neutral Axis (PNA) Steel Box Girder</i>	116
Gambar 3.18 Sketsa Perhitungan Mn saat PNA Berada di Profil Baja	117
Gambar 3.19 Penghubung Geser (<i>Shear Connector</i>).....	120
Gambar 3.20 Tampak Samping Steel Box Girder	121
Gambar 3.21 Profil MGA 1 <i>Steel Box Girder</i>	121
Gambar 3.22 Sambungan Baut <i>Girder Web</i>	124
Gambar 3.23 Sambungan Baut <i>Bottom Flange</i>	127
Gambar 3.24 Mencari Nilai Zy pada Profil	129
Gambar 3.25 Mencari Nilai Iy pada Profil	130
Gambar 3.26 Elastomer Horizontal untuk Gaya Vertikal	139
Gambar 3.27 Elastomer Vertikal untuk Gaya Horizontal	140
Gambar 3.28 Tampak Samping Abutment	141
Gambar 3.29 Segmen Pembebanan Abutment Akibat Berat Sendiri	142
Gambar 3.30 Analisa Pembebanan Abutment	144
Gambar 3.31 Pembebanan Abutment Akibat Gaya Rem (TB)	149
Gambar 3.32 Pembebanan Abutment Akibat Pengaruh Temperatur.....	153
Gambar 3.33 Potongan Penulangan Abutment	167
Gambar 3.34 Segmen Penulangan Abutment Potongan I-I.....	168
Gambar 3.35 Penampang Balok dan Penempatan Tulangan.....	172
Gambar 3.36 Penulangan Abutment Potongan I-I.....	174
Gambar 3.37 Segmen Penulangan Abutment Potongan II-II	175
Gambar 3.38 Penampang Balok dan Penempatan Tulangan.....	179
Gambar 3.39 Penulangan Abutment Potongan II-II	182
Gambar 3.40 Segmen Penulangan Abutment Potongan III-III	183
Gambar 3.41 Penampang Balok dan Penempatan Tulangan.....	191
Gambar 3.42 Penulangan Abutment Potongan III-III	194
Gambar 3.43 Segmen Penulangan Abutment Potongan IV-IV	195
Gambar 3.44 Penampang Balok dan Penempatan Tulangan.....	204
Gambar 3.45 Penulangan Abutment Potongan IV-IV	207

Gambar 3.46 Segmen Penulangan Abutment Potongan V-V.....	208
Gambar 3.47 Diagram Tegangan Kontak pada Abutment	217
Gambar 3.48 Susunan Pembebaan untuk Momen dan Gaya Lintang pada Diagram Tegangan Kontak.....	218
Gambar 3.49 Penampang Balok dan Penempatan Tulangan.....	220
Gambar 3.50 Penulangan Abutment Potongan V-V	223
Gambar 3.51 Tiang Pancang <i>Spun Pile</i> Diameter 60 cm	224
Gambar 3.52 Skema Pemancangan Tiang Pancang Abutment	228
Gambar 3.53 Distribusi Beban pada Pondasi Kelompok Tiang	230

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Kartu Asistensi Skripsi
- Lampiran 2. Lembar Rekomendasi Sidang Skripsi
- Lampiran 3. Data Tanah
- Lampiran 4. NWP (*Network Planning*)
- Lampiran 5. Kurva S
- Lampiran 6. Gambar