

**PERANCANGAN STRUKTUR DAN FONDASI JEMBATAN
KINCI KULON, KECAMATAN ASTANAJAPURA,
KABUPATEN CIREBON, PROVINSI JAWA BARAT**

Laporan Tugas Akhir

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari

Universitas Atma Jaya Yogyakarta



Oleh:

MIKHA GRACE AURELYA LONDOK 220218924

KADEK PUTRI DWIJAYANTI 220218930

**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2025

ABSTRAK

Perkembangan suatu wilayah sangat dipengaruhi oleh ketersediaan infrastruktur yang memadai sebagai penunjang kegiatan ekonomi dan mobilitas masyarakat. Kota Cirebon yang berada pada jalur strategis Pantura memiliki peran penting sebagai penghubung antara Jawa Barat dan Jawa Tengah. Salah satu infrastruktur vital di wilayah tersebut adalah Jembatan Kanci, yang menjadi akses utama bagi kendaraan lokal maupun lintas provinsi. Meningkatnya volume lalu lintas dan pengaruh kondisi geografis serta iklim tropis telah mempercepat degradasi struktural jembatan tersebut. Oleh karena itu, diperlukan perancangan ulang jembatan yang mampu menjawab kebutuhan teknis, fungsional, dan keberlanjutan infrastruktur di wilayah Cirebon. Tugas akhir ini bertujuan untuk merancang struktur atas dan fondasi jembatan baru sebagai solusi terhadap permasalahan eksisting, dengan mengacu pada standar nasional dan internasional seperti SNI 1725:2016, SNI 8460:2017, dan AASHTO LRFD. Analisis yang dilakukan mencakup evaluasi kekuatan struktur (*strength*), kekakuan (*stiffness*), dan batas layanan (*serviceability*) pada elemen utama seperti gelagar, pelat, serta sistem pendukung lainnya sesuai prinsip *Ultimate Limit State* (ULS) dan *Serviceability Limit State* (SLS). Selain itu, analisis fondasi meliputi kapasitas daya dukung tiang dan estimasi penurunan. Hasil perancangan menunjukkan bahwa seluruh elemen struktur dan fondasi telah memenuhi persyaratan keamanan sesuai ULS dan SLS. Defleksi, momen, geser, dan torsi berada dalam batas yang diizinkan. Desain akhir menghasilkan penampang jembatan sepanjang 60 meter yang terdiri dari 5 segmen *girder* dengan tipe *profile* PC *Bulb-Tee*. Sistem fondasi menggunakan tipe *bored pile* yang terdiri dari 21 tiang dengan diameter 90 cm yang berada di kedalaman 34 meter dari muka tanah. Namun, perancangan ini memiliki keterbatasan, antara lain tidak mencakup analisis lingkungan, desain penulangan, perancangan *wingwall*, dan penyusunan Rencana Anggaran Biaya (RAB). Keterbatasan tersebut ditetapkan agar fokus perancangan tetap berada pada aspek struktural utama dan evaluasi fondasi.

Kata Kunci: Perancangan Jembatan, Jembatan Kanci, Beton Prategang, Fondasi Tiang Bor

ABSTRACT

The development of a region is strongly influenced by the availability of adequate infrastructure that supports economic activities and community mobility. Cirebon City, located along the strategic Pantura corridor, plays an important role as a connector between West Java and Central Java. One of the vital infrastructures in the area is the Kanci Bridge, which serves as a primary access route for both local and interprovincial traffic. Increasing traffic volume, combined with geographical conditions and a tropical climate, has accelerated the structural degradation of the bridge. Therefore, a redesign of the bridge is required to address technical, functional, and sustainability needs in the Cirebon region. This final project aims to design the superstructure and foundation of a new bridge as a solution to the existing problems, referring to national and international standards such as SNI 1725:2016, SNI 8460:2017, and AASHTO LRFD. The analysis conducted includes evaluating structural strength, stiffness, and serviceability of key elements such as girders, slabs, and other supporting systems, in accordance with the principles of the Ultimate Limit State (ULS) and Serviceability Limit State (SLS). In addition, the foundation analysis covers pile bearing capacity and settlement estimation. The results show that all structural and foundation elements meet the safety requirements under ULS and SLS. Deflection, moment, shear, and torsion remain within allowable limits. The final design produces a 60-meter bridge section consisting of five girder segments using PC Bulb-Tee profiles. The foundation system employs bored piles consisting of 21 piles with a diameter of 90 cm, extending to a depth of 34 meters below ground level. However, this design has limitations, such as not including environmental analysis, reinforcement design, and the preparation of a Bill of Quantities (BOQ). These limitations were established to maintain focus on the main structural aspects and foundation evaluation.

Keywords: Bridge design, Kanci Bridge, Prestressed Concrete, Bored Pile Foundation

HALAMAN PERNYATAAN

Kami yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama mahasiswa 1 : Mikha Grace Aurelya Londok

NPM : 220218924

Nama mahasiswa 2 : Kadek Putri Dwijayanti

NPM : 220218930

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul:

PERANCANGAN STRUKTUR DAN FONDASI JEMBATAN KANCI KULON,
KECAMATAN ASTANAJAPURA, KABUPATEN CIREBON,
PROVINSI JAWA BARAT

adalah karya orisinal dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain. Kami yang bertanda tangan dibawah ini berkontribusi penuh pada Tugas Akhir ini dengan proporsi yang seimbang. Demikian pernyataan ini kami buat sebagai pelengkap dokumen Tugas Akhir ini.

Yogyakarta, 1 Desember 2025

A 10,000 Rupiah revenue stamp (Meterai Tempel) with a Garuda logo and the text 'SEPULUH RIBU RUPIAH', 'METERAI TEMPEL', and '847DFANX202485177'. A black ink signature is written over the stamp.

Mikha Grace Aurelya Londok

A 10,000 Rupiah revenue stamp (Meterai Tempel) with a Garuda logo and the text 'SEPULUH RIBU RUPIAH', 'METERAI TEMPEL', and 'C061DANX202485172'. A black ink signature is written over the stamp.

Kadek Putri Dwijayanti

LEMBAR PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERANCANGAN STRUKTUR DAN FONDASI JEMBATAN KANCI KULON,
KECAMATAN ASTANAJAPURA, KABUPATEN CIREBON,
PROVINSI JAWA BARAT

Oleh:

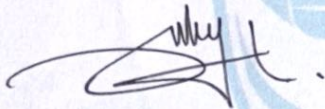
Mikha Grace Aurelya Londok 220218924

Kadek Putri Dwijayanti 220218930

Diperiksa dan disetujui oleh:

Pembimbing Dua
TAPI

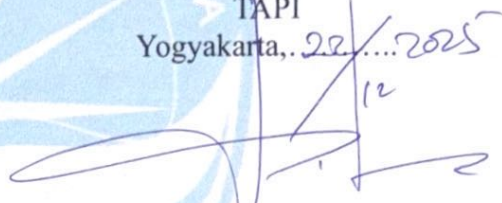
Yogyakarta, 5/1..2026



Dr. Eng. Ir. Luky Handoko, S.T., M.Eng.
NIDN: 0518108501

Pembimbing Satu
TAPI

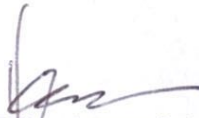
Yogyakarta, ..22/....2025



Pranoto D. Putra FX., S.T., MURP
NIDN: 0525066901

Disahkan oleh:

Ketua Program Studi Sarjana Teknik Sipil,
Yogyakarta, ..05/01..2026



Dr.-Ing. Ir. Agustina Kiky Anggraini, S.T., M.Eng.
NIDN: 0521088602

LEMBAR PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERANCANGAN STRUKTUR DAN FONDASI JEMBATAN KANCI KULON
KECAMATAN ASTANAJAPURA, KABUPATEN CIREBON,
PROVINSI JAWA BARAT

Oleh:

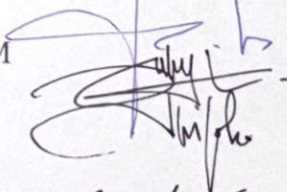
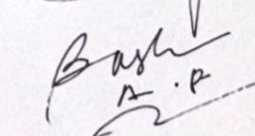
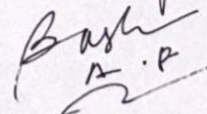
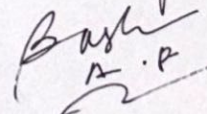
	
Mikha Grace Aurelya Londok 220218924	Kadek Putri Dwijayanti 220218930

Telah diuji dan disetujui oleh:

Nama	
Ketua	: Dr. FX. Pranoto Dirhan Putra, S.T., MURP
Sekretaris	: Dr. Eng. Ir. Luky Handoko, S.T., M.Eng.,IPM
Anggota	: Dr. Ir. J. Dwijoko Ansusanto, M.T., IPU.,ASEAN Eng
Anggota	: Ir. Baskoro Abdi Praja, S.T., M.Eng

Tanda Tangan

Tanggal

	22/12/2025
	5/1 2026
	22-12-2025
	22/12-2025

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur dengan judul "Perancangan Struktur dan Fondasi Jembatan Kanci Kulon Kecamatan Astanajapura, Kabupaten Cirebon, Provinsi Jawa Barat". Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan studi pada Program Sarjana Teknik Sipil di Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Proses Pengerjaannya tidak hanya menuntut pemahaman akademik, namun juga ketelitian dalam analisis, serta kemampuan dalam menerapkan teori dalam konteks nyata. Melalui proses tersebut, penulis memperoleh banyak pengalaman dan pembelajaran berharga yang penulis yakini akan menjadi bekal penting dalam perjalanan penulis di masa mendatang.

Dalam penyusunan laporan ini, penulis menyadari bahwa tidak mungkin penulis dapat menyelesaikannya tanpa bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan yang sebesar – besarnya kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya selama proses pembelajaran hingga pengerjaan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. AM. Ade Lisantono, M. Eng., IPU., ASEAN ENG. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Yoyong Arfiadi, M. Eng., Ph.D. selaku Ketua Departemen Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Ibu Dr.-Ing. Ir. Agustina Kiky Anggraini, S.T., M.Eng. selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
5. Bapak Dr. Eng. Ir. Luky Handoko, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur Geoteknik.
6. Bapak Baskoro Abdi Praja, S.T., M. Eng. selaku Dosen Pengampu Struktur.
7. Bapak Pranoto D. Putra FX., S.T., MURP. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur Transportasi.

8. Orang tua dan rekan – rekan yang selalu memberikan dukungan penuh dalam proses penyusunan Tugas Akhir yang berjudul ”Perancangan Struktur dan Fondasi Jembatan Kanci Kulon Kecamatan Astanajapura, Kabupaten Cirebon, Provinsi Jawa Barat”.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kesempurnaan, sehingga dengan penuh rasa hormat mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk penyempurnaan di masa yang akan datang. Selain itu, penulis menyampaikan permohonan maaf atas segala kekeliruan yang mungkin masih terdapat dalam laporan ini. Akhir kata, semoga laporan ini dapat berguna bagi semua yang berkepentingan serta dapat menjadi referensi untuk pengembangan lebih lanjut di masa mendatang.



Yogyakarta, 1 Desember 2025

Kelompok 2

DAFTAR ISI

ABSTRAK	ii
<i>ABSTRACT</i>	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
LEMBAR PENGESAHAN	v
LEMBAR PENGESAHAN	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Kegiatan	2
1.4 Manfaat.....	2
1.5 Lokasi Kegiatan.....	3
1.6 Panduan	4
1.7 Batas Perancangan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pengertian Jembatan.....	5
2.2 Struktur Atas Jembatan.....	7
2.2.1 Gelagar (<i>Girder</i>)	7
2.2.2 Diafragma	7
2.2.3 Pelat Lantai Jembatan	7

2.2.4 Pelat Injak	8
2.3 Prinsip Beton Prategang	8
2.4 Pembebanan Pada Jembatan.....	9
2.4.1 Beban Permanen	9
2.4.2 Beban Lalu Lintas	11
2.4.3 Beban Lingkungan	15
2.4.4 Kombinasi Pembebanan	16
2.5 Tendon.....	18
2.6 Struktur Bawah.....	18
2.6.1 Pilar (<i>Pier</i>)	18
2.6.2 Kepala Pilar (<i>Pier head</i>)	19
2.6.3 <i>Pile cap</i>	19
2.6.4 <i>Abutment</i>	20
2.6.5 Fondasi.....	21
2.7 <i>Standard Penetration Test</i>	22
2.8 Daya Dukung Tiang	23
2.8.1 Metode Penentuan Daya Dukung Tiang Berdasarkan BNBC (2015).....	23
2.8.2 Koreksi Nilai <i>Standard Penetration Test</i> (SPT) menjadi N_{60} ...	24
2.8.3 Kapasitas Dukung Tiang Bor Tunggal.....	25
2.8.4 Kapasitas Dukung Kelompok Tiang	26
2.8.5 Distribusi Beban Aksial pada Tiang Bor	29
2.9 Penurunan Fondasi Tiang	29
2.9.1 Penurunan Elastik Tiang Tunggal	30
2.9.2 Penurunan Tiang Kelompok	33
2.9.3 Penurunan Konsolidasi	33

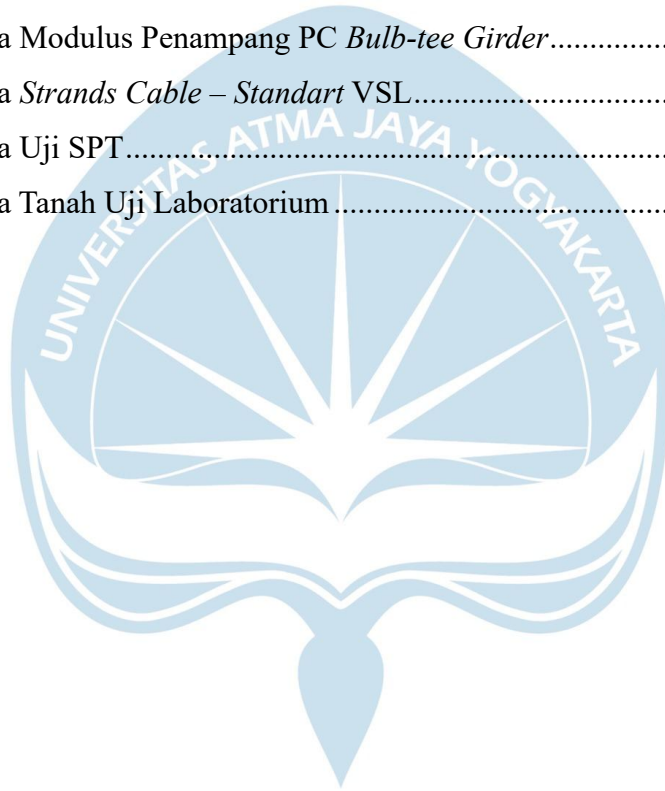
BAB III PERANCANGAN STRUKTUR ATAS	36
3.1 Pendahuluan	36
3.2 Penentuan Tipe dan <i>Layout</i> Jembatan	38
3.3 Pembebanan Pada Jembatan.....	39
3.3.1 Berat Mati Sendiri (MS)	39
3.3.2 Beban Mati Tambahan (MA)	40
3.3.3 Beban Hidup	42
3.4 Kebutuhan Tendon	45
3.4.1 Kondisi Awal (saat transfer).....	45
3.4.2 Kondisi Akhir.....	46
3.5 Hasil Analisis Struktur	49
3.6 Perhitungan Kapasitas Nominal Momen Lentur, Geser, dan Torsi	53
3.6.1. Kapasitas Nominal Terhadap Momen Lentur.....	54
3.6.2. Kapasitas Keamanan Terhadap Momen Torsi	55
3.6.3. Kapasitas Nominal Terhadap Geser.....	55
3.7 Pemeriksaan Terhadap Defleksi	57
3.8 Pemeriksaan Keamanan Terhadap Lentur, Geser, dan Torsi	59
BAB IV PERENCANAAN FONDASI	61
4.1 Pendahuluan	61
4.2 Perancangan <i>Abutment</i>	64
4.3 Penentuan Dimensi Fondasi Dalam dan Menghitung Kapasitas Dukung Izin Satu Tiang.....	67
4.3.1 Penentuan dimensi fondasi dalam	67
4.3.2 Perhitungan Kapasitas Dukung Izin Satu Tiang	67
4.4 Perhitungan Kebutuhan dan Konfigurasi Tiang	69
4.5 Perhitungan Penurunan Fondasi Tiang.....	71

4.5.1 Perhitungan Penurunan Elastik Tiang Tunggal.....	71
4.5.2 Penurunan Elastik Kelompok Tiang	73
4.5.3 Perhitungan Parameter Penurunan Konsolidasi.....	73
4.5.4 Perhitungan Penurunan Konsolidasi Kelompok Tiang.....	78
4.6 Pemeriksaan Keamanan Kelompok Tiang.....	82
4.7 Pemeriksaan Penurunan Fondasi Tiang	83
BAB V PENUTUP	85
5.1 Kesimpulan.....	85
5.2 Saran.....	86
DAFTAR PUSTAKA.....	87



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Berat Isi Beban Mati (SNI 1725:2016).....	10
Tabel 2. 2 Faktor Beban untuk Berat Sendiri (SNI 1725:2016)	10
Tabel 2. 3 Faktor Beban untuk Beban Mati Tambahan (SNI 1725:2016)	11
Tabel 2. 4 Tekanan Angin Dasar (SNI 1725:2016)	16
Tabel 2.5 Tabel Kombinasi Pembebanan (SNI 1725:2016)	17
Tabel 2.6 Korelasi Empiris Berdasarkan BNBC 2015	24
Tabel 2.7 Koreksi Panjang Batang Bor	25
Tabel 2.8 Modulus Elastisitas Tanah di Bawah Ujung Tanah (Bowles 1977).....	32
Tabel 3. 1 Data Modulus Penampang PC <i>Bulb-tee Girder</i>	45
Tabel 3. 2 Data <i>Strands Cable</i> – Standart VSL.....	46
Tabel 4. 1 Data Uji SPT.....	63
Tabel 4. 2 Data Tanah Uji Laboratorium	73



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Peta Situasi Kabupaten Cirebon	3
Gambar 1. 2 Peta Situasi Lokasi Jembatan Kanci	3
Gambar 2. 1 Spesifikasi Girder (Fabrikasi PT. Wika Beton)	9
Gambar 2. 2 Beban Lajur "D" (SNI 1725:2016).....	12
Gambar 2. 3 Pembebanan Truk "T" (500kN) (SNI 1725:2016).....	13
Gambar 2. 4 Faktor beban dinamis untuk pembebanan truk "T" (SNI 1725:2016)	14
Gambar 2. 5 Koreksi Selimut Tiang (DAS 2015)	31
Gambar 3. 1 Flowchart Perancangan Struktur Atas	36
Gambar 3. 2 Penampang Jembatan.....	38
Gambar 3. 3 Penampang Gelagar <i>PC-Bulb-Tee</i>	39
Gambar 3. 4 Penampang Diafragma.....	39
Gambar 3. 5 Konfigurasi Tendon	48
Gambar 3. 6 Tampak Depan Konfigurasi Tendon Pada Midas	48
Gambar 3. 8 Hasil defleksi dari beban mati sendiri (MS)	49
Gambar 3. 9 Hasil defleksi dari beban <i>Presstress</i>	50
Gambar 3. 10 Hasil defleksi dari kombinasi Layan 1-TD.....	50
Gambar 3. 11 Hasil defleksi dari kombinasi Layan 1-TT	51
Gambar 3. 12 defleksi dari kombinasi Kuat 1	51
Gambar 3. 13 Momen Lentur dari kombinasi pembebanan Kuat 1	52
Gambar 3. 14 Momen Geser dari kombinasi pembebanan Kuat 1	52
Gambar 3. 15 Momen Torsi dari kombinasi pembebanan Kuat 1	53
Gambar 3. 16 Grafik Hubungan Bentang Jembatan dengan Lendutan (RSNI T- 02-2005).....	58
Gambar 4. 1 Flowchart Perencanaan Fondasi	61
Gambar 4. 2 Desain Abutment	66
Gambar 4. 4 Desain <i>Pile cap Trial</i> 21 Tiang	70
Gambar 4. 5 Korelasi Angka Pori (e)	75
Gambar 4. 6 Korelasi nilai γ_{sat}	77
Gambar 4. 7 Tabel korelasi tanah lempung dengan nilai m_v dan C_c (Carter dan Bentley 2016)	78

Gambar 4. 8 Distribusi Area Yang Terkena Tegangan Efektif.....	79
Gambar 4. 9 Distribusi Area Yang Terkena Tegangan Efektif.....	79



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Rekapitulasi Layout Jembatan.....	88
Lampiran 2 Rekapitulasi Pembebanan Pada Jembatan	89
Lampiran 3 Perhitungan Kebutuhan Tendon.....	98
Lampiran 4 Perhitungan Kapasitas Keamanan Lentur, Geser, dan Torsi.....	100
Lampiran 5 Rekapitulasi Daya Dukung Tiang	102
Lampiran 6 Rekapitulasi Perhitungan Fondasi <i>Bore Pile</i>	103
Lampiran 7 Rekapitulasi Perhitungan Penurunan Elastik.....	105
Lampiran 8 Rekapitulasi Perhitungan Penurunan Konsolidasi.....	106
Lampiran 9 Rekapitulasi Desain <i>Autocad</i>	108

