PILAR JURNAL TEKNIK SIPIL
Vol.20 No. 02, September 2025
Diterbitkan oleh:
Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Sriwijaya
ISSN (Print) : 1907 - 6975; ISSN (Online) : 2722 - 2926
https://jurnal.polsri.ac.id/index.php/pilar/index

PERANCANGAN JEMBATAN AIR MERANJAT – BATAS KOTA KAYU AGUNG KABUPATEN OGAN ILIR SUMATERA SELATAN

Andira Putri[1*], Muh Rayhan Alfaridzi[1], Zainuddin Muchtar[2], Bastoni Hassasi[2]

[1]Mahasiswa D4 Perancangan Jalan dan Jembatan
[2]Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Sriwijaya

[*]Email Korespondensi : andiraputri12345@gmail.com

Naskah diterima : 05 Oktober 2025. Disetujui: 05 September 2025. Diterbitkan : 30 September 2025

ABSTRACT

The Air Meranjat Bridge - Batas Kota Kayu Agung, Ogan Ilir Regency, South Sumatera connects the Indralaya - Kayu Agung cross Sumatra road. The design of the Air Meranjat bridge includes the upper structure and lower structure using the Practical Guide to Bridge Technical Planning method 2021. From the design results obtained the dimensions of the prestressed girder 1.7 m x 0.7 m and a length of 40.6 m, Pillars with dimensions of 3.929 m x 4 m and a length of 11 m, Abutment with dimensions of 6.35 m x 5 m and a length of 10.6 m, Piles used diameter 0.5 m 24 m depth. The cost for the construction of the Air Meranjat Bridge is Rp.10.555.155.490,000 with an implementation time of 202 days.

Keywords *: Prestressed Girders, Pillars, Abutments, Piles, Bridge Design*

ABSTRAK

Jembatan Air Meranjat – Batas Kota Kayu Agung Kabupaten Ogan Ilir Sumatera Selatan menghubungkan jalan lintas Sumatera Indralaya – Kayu Agung. Perancangan jembatan Air Meranjat ini meliputi struktur atas dan struktur bawah dengan metode Panduan Praktis Perencanaan Teknis Jembatan Tahun 2021. Dari hasil perancangan diperoleh dimensi gelagar prategang 1,7 m x 0,7 m dan panjang 40,6 m, Pilar dengan dimensi 3,929 m x 4 m dan panjang 11 m, Abutment dengan dimensi 6,35 m x 5 m dan panjang 10,6 m, Tiang pancang yang digunakan diameter 0,5 m kedalaman 24 m. Biaya yang diperlukan pada pembangunan jembatan Air Meranjat ini sebesar Rp. 10.555.155.490,000 dengan lama waktu pelaksanaan 202 hari.

Kata kunci : Gelagar Prategang, Pilar, Abutment, Tiang Pancang, Desain Jembatan

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Setiap tahunnya terjadi peningkatan jumlah penduduk di Sumatera Selatan khususnya di Kabupaten Ogan Ilir [1], peningkatan ini berbanding lurus dengan jumlah transportasi yang melintasi jalan raya. Dalam mendukung kelancaran transportasi tersebut diperlukannya infrastruktur yang memadai, diantaranya adalah jembatan. Jembatan merupakan suatu infrastruktur penghubung akses yang terputus oleh rintangan seperti jalan, rel kereta api, ataupun sungai. Salah satu contoh jembatan penyebrang sungai adalah Jembatan Air Meranjat 1, dibangun untuk menghubungkan jalan lintas Indralaya - Kayu Agung. Berdasarkan pantauan lalu lintas kendaraan oleh Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional Sumatera Selatan, Jembatan Air Meranjat 1 memiliki umur yang cukup tua untuk melayani jumlah kendaraan yang

melintas, maka diperlukan pembangunan duplikasi dari jembatan guna meningkatkan kapasitas lalu lintas dan daya layan jembatan.

2. LANDASAN TEORI

2.1. Tinjauan Umum

Umumnya jembatan terdiri dari dua struktur yakni struktur atas dan struktur bawah. Struktur atas bertugas menahan beban kendaraan dan meneruskannya ke struktur bawah. Struktur bawah berfungsi menerima beban dari struktur atas untuk kemudian disebarkan oleh fondasi ke lapisan tanah keras. Jembatan dibagi menjadi beberapa jenis yaitu dari material yang digunakan dan dari sistem penyusunnya. Dari materialnya terdapat jembatan beton, jembatan baja dan jembatan komposit. Sedangkan, dari sistem penyusunnya terdapat jembatan balok beton bertulang, jembatan balok beton prategang, jembatan pelengkung, jembatan rangka baja, jembatan *cable stayed* serta jembatan gantung [2].

2.2. Standar Peraturan Perancangan

Perancangan ini menggunakan peraturan terbaru yang berlaku di Indonesia dan beberapa referensi dari panduan Kementerian PUPR serta buku – buku para ahli sebelumnya [3][4].

2.3. Peraturan Beton Jembatan

Peraturan beton jembatan adalah dasar yang menjadi acuan dan referensi dalam melakukan desain terhadap struktur yang akan digunakan, baik dalam segi kekuatan pada saat perencanaan maupun pelaksanaan pekerjaan [5][6].

2.4. Pembebanan Jembatan

Pembebanan jembatan mengacu pada peraturan pembebanan yang berlaku dan direncanakan untuk mencapai tujuan keamanan, keselamatan, faktor ekonomis serta estetika dari jembatan yang akan di desain [7][8].

2.5. Beton Prategang

Beton prategang merupakan suatu sistem beton yang tulangannya diberikan gaya tarik pada saat kondisi awal. Penarikan ini akan memberikan suatu kondisi seimbang dari beton yang mengalami tekan dan baja yang mengalami tarik. Struktur beton prategang mempunyai keunggulan dibandingkan beton bertulang konvensional yaitu penggunaan dimensi yang lebih kecil untuk beban dan panjang yang sama [9][10][11].

2.6. Desain Struktur

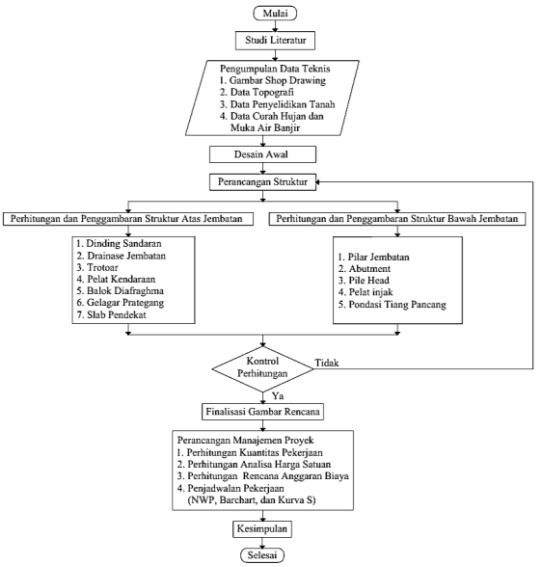
Desain struktur terdiri dari tahapan perhitungan struktur jembatan, baik struktur bangunan atas, bangunan bawah, fondasi maupun bangunan pelengkap jembatan [12][13][14].

2.7. Manajemen Proyek

Manajemen proyek merupakan tahapan yang direncanakan untuk menentukan sumber daya yang digunakan agar mendapatkan hasil yang optimal dan mutu yang tercapai dengan sumber daya seefisien mungkin. Manajemen proyek terdiri dari rencana kerja dan syarat, estimasi biaya serta pejadwalan pekerjaan. Selain itu, manajemen proyek juga digunakan sebagai alat kontrol pelaksanaan pekerjaan [15].

3. PERHITUNGAN KONSTRUKSI

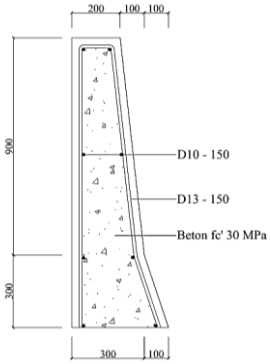
3.1. Metodologi Perencanaan



Gambar 1. Diagram Alir

3.2. Perhitungan Dinding Sandaran

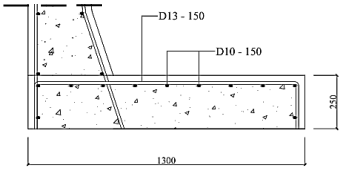
Dinding sandaran direncanakan dengan tinggi 1,20 m dan mutu beton fc'30 MPa. Tulangan pokok D13 – 150 mm serta tulangan bagi D10 – 150 mm.



Gambar 2. Dinding Sandaran

3.3. Perhitungan Trotoar

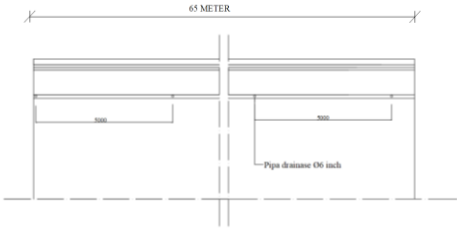
Trotoar didesain dengan tebal 0,25 m, lebar 1,3 m dan mutu beton fc'30 MPa. Tulangan pokok D13 – 150 mm serta tulangan bagi D10 – 150 mm.



Gambar 3. Trotoar

3.4. Perhitungan Pipa Drainase

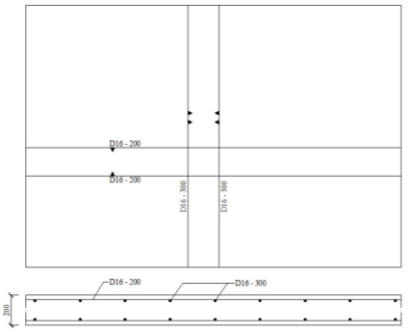
Pipa drainase terbuat dari pipa PVC diameter 6 inch yang dipasang dengan jarak setiap 5 meter.



Gambar 4. Pipa Drainase

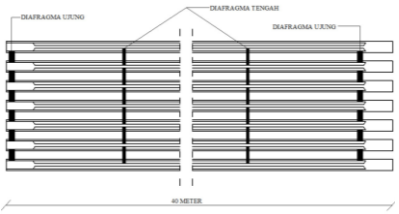
3.5. Perhitungan Pelat Lantai

Pelat lantai kendaraan dengan bentang 40,60 m, lebar 10,20 m, dan tebal 0,20 m. Mutu beton fc'30 MPa, tulangan pelat lantai arah X dan Y sama yaitu D16 – 200 mm.



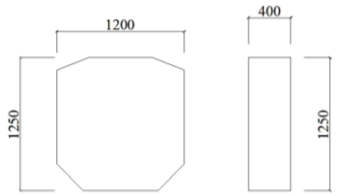
Gambar 5. Pelat Lantai

3.6. Perhitungan Diafragma

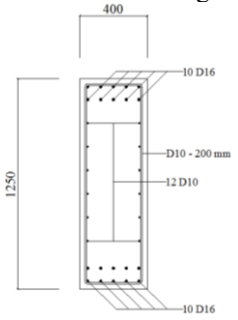


Gambar 6. Denah Diafragma

Balok diafragma ujung dengan tinggi 1,25 m, lebar 0,40 m dan jumlah 12 buah. Mutu beton fc'30 MPa, tulangan pokok 10D16 atas dan bawah, tulangan bagi 12D10, sengkang D10 – 200 mm.

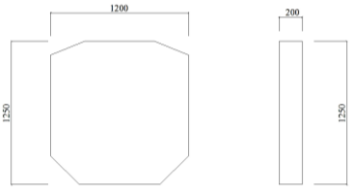


Gambar 7. Dimensi Diafragma Ujung

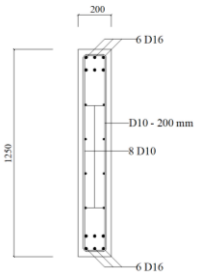


Gambar 8. Penulangan Diafragma Ujung

Balok diafragma tengah dengan tinggi 1,25 m, lebar 0,20 m dan jumlah 24 buah. Mutu beton fc'30 MPa, tulangan pokok 6D16 atas dan bawah, tulangan bagi 8D10, sengkang D10 – 200 mm.



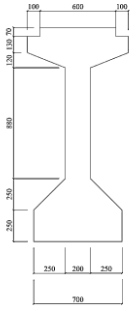
Gambar 9. Dimensi Diafragma Tengah



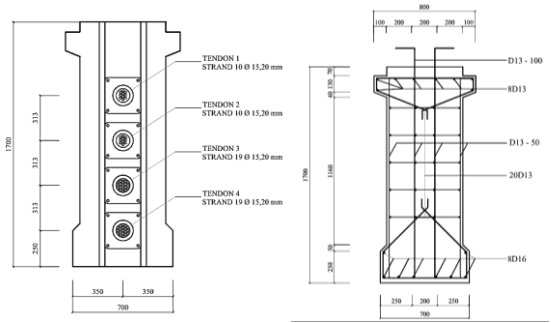
Gambar 10. Penulangan Diafragma Tengah

3.7. Perhitungan Gelagar Prategang

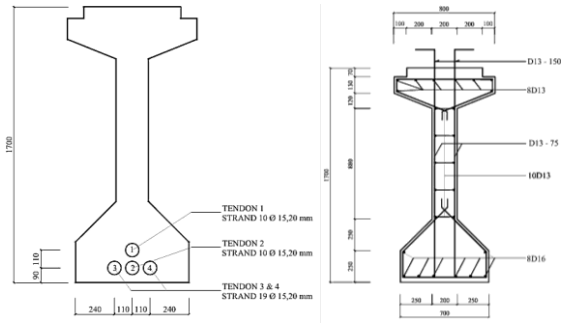
Struktur gelagar prategang berjumlah 7 buah dengan tinggi 1,70 m dan lebar 0,70 m. Material yang digunakan yaitu beton fc' 60 MPa dan strand G270 (fu = 1862 MPa). Pada tiap gelagar memiliki 4 buah tendon dengan total jumlah strand sebanyak 58 buah diameter 15,20 mm.



Gambar 11. Dimensi Gelagar Prategang



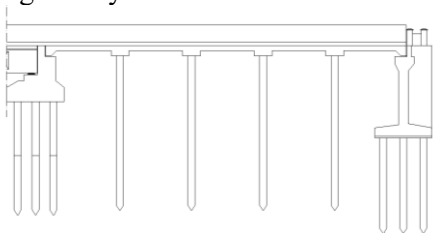
Gambar 12. Tendon dan Tulangan Posisi Tumpuan



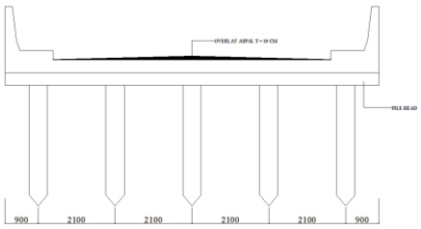
Gambar 13. Tendon dan Tulangan Posisi Lapangan

3.8. Perhitungan *Pile Slab*

Struktur *pile slab* direncanakan sepanjang 25 m yang terdiri dari 5 bentang, setiap bentang sepanjang 5 m. Pada bagian ujung bentangan *pile slab* ditumpu oleh abutment dan pilar sedangkan bagian tengah ditumpu oleh balok menerus sebanyak 4 buah yang masing - masing ditahan oleh tiang pancang sebanyak 5 buah.

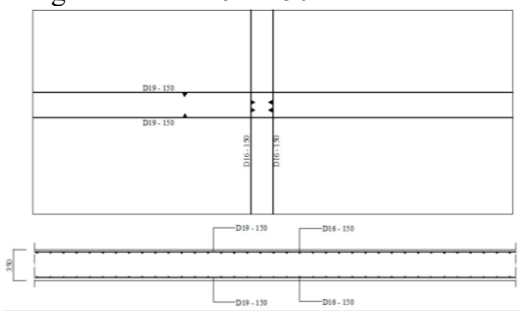


Gambar 14. Potongan Memanjang *Pile Slab*



Gambar 15. Potongan Melintang *Pile Slab*

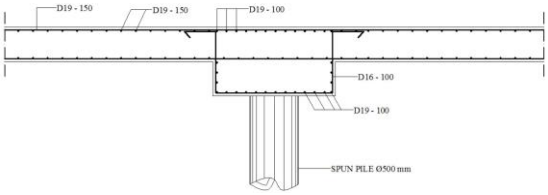
Pelat lantai *pile slab* direncanakan dengan bentang 25 m, lebar 10,20 m, dan tebal 0,35 m. Tulangan arah X D16 – 150 mm dan tulangan arah Y D19 – 150 mm.



Gambar 16. Penulangan Pelat *Pile Slab*

Pile head (balok menerus pada *pile slab*) memiliki panjang 10,20 m, tinggi 0,70 m dan

lebar 1,25 m. Tulangan pada lokasi tumpuan dan lapangan sama yaitu D19 – 100 mm. Baik pelat maupun *pile head* menggunakan mutu beton fc'30 MPa.

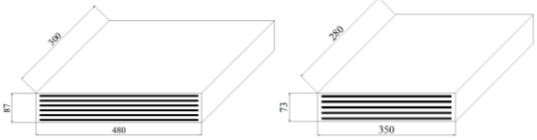


Gambar 17. Penulangan *Pile Head*

Struktur fondasi *pile slab* menggunakan tiang pancang beton pratekan diameter 500 mm. Material beton fc' 50 MPa dan dipasang sampai kedalaman 24 m.

3.9. Perhitungan Perletakkan

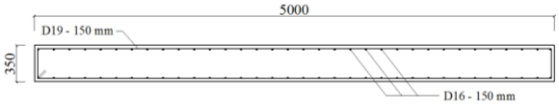
Perletakkan berupa landasan elastomerik yang berjumlah 14 buah yaitu arah horizontal sebanyak 7 buah dengan dimensi 480 x 300 x 87 mm dan arah vertikal sebanyak 7 buah dengan dimensi 350 x 280 x 73 mm.



Gambar 18. Perletakkan Landasan Elastomerik

3.10. Perhitungan Pelat Injak

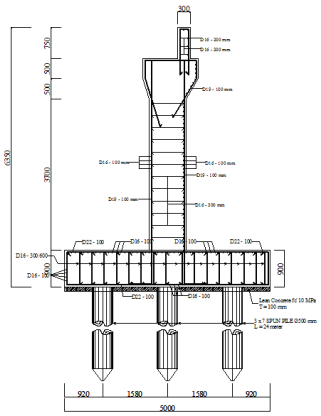
Pelat injak dengan mutu beton fc' 30 MPa dan baja tulangan fy 420 MPa. Tebal 350 mm, tulangan pokok D19 – 150 mm serta tulangan bagi D16 – 150 mm.



Gambar 19. Penulangan Pelat Injak

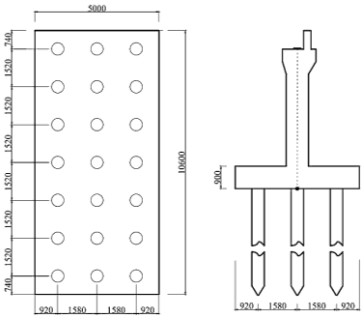
3.11. Perhitungan Abutment

Strukur abutment menggunakan beton mutu fc' 30 MPa dan baja mutu fy 420 MPa. Tapak abutment menggunakan D22 – 100 mm untuk tulangan pokok, D16 – 100 untuk tulangan bagi dan D16 – 300/600 mm untuk tulangan geser. *Breast wall* menggunakan D19 – 100 mm pada tulangan pokok, D16 – 100 mm pada tulangan bagi dan D16 – 300 mm pada tulangan geser. *Back wall* abutment menggunakan D16 – 200 mm untuk tulangan pokok maupun tulangan bagi.



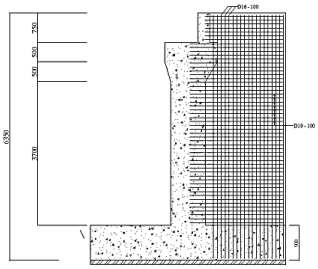
Gambar 20. Penulangan Abutment

fondasi berupa *spun pile* fc' 50 MPa dengan diameter 500 mm dan dipasang sampai kedalaman 24 meter sebanyak 21 buah.



Gambar 21. Jarak antar tiang pancang abutment

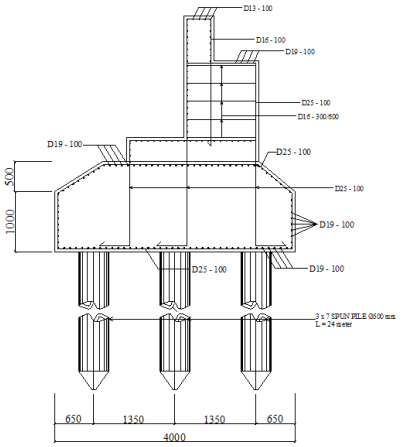
Wing wall dengan mutu beton fc' 30 MPa dan baja fy 420 MPa. Tulangan vertikal D16 – 100 mm dan tulangan horizontal D19 – 100 mm.



Gambar 22. Penulangan Wing Wall

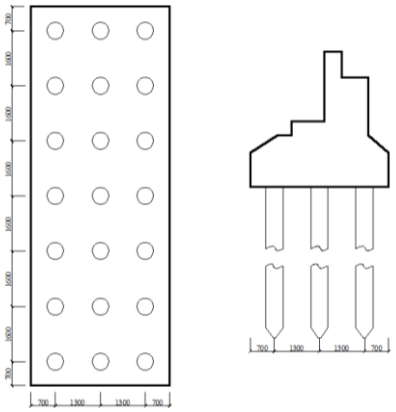
3.12. Perhitungan Pilar

Strukur pilar menggunakan mutu beton fc' 30 MPa dan mutu baja fy 420 MPa. Tapak pilar menggunakan D25 – 100 mm pada tulangan pokok dan D19 – 100 mm pada tulangan bagi. *Pier wall* menggunakan D25 – 100 mm untuk tulangan pokok, D19 – 100 mm untuk tulangan bagi dan D16 – 300/600 mm untuk tulangan geser. *Back wall* pilar menggunakan D16 – 100 mm untuk tulangan pokok serta D13 – 100 mm untuk tulangan bagi.



Gambar 23. Penulangan Pilar

fondasi berupa *spun pile* fc' 50 MPa dengan diameter 500 mm dan dipasang sampai dengan kedalaman 24 meter dengan jumlah sebanyak 21 buah.



Gambar 24. Jarak antar tiang pancang pilar

3.13. Manajemen Proyek

Biaya yang diperlukan untuk pembangunan Jembatan Air Meranjat 1 ini sebesar Rp. 10.555.155.490,000 dengan lama waktu pelaksanaan 202 hari.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penyelidikan tanah, tanah keras berada di kedalaman 20 m di bawah muka tanah asli, digunakan fondasi *spun pile* diameter 500 mm dengan kedalaman 24 m untuk abutment maupun pilar. Dari kondisi muka sungai yang cukup lebar, bentang tengah jembatan didesain dengan panjang 40 m untuk mengakomodir lalu lintas sungai dan hanyutan. Dalam menunjang kebutuhan tersebut digunakan struktur gelagar PC-I Girder sepanjang 40,6 m pada bentang tengah serta struktur *pile slab* sepanjang 25 m pada jembatan pendekat.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih yang sebesar – besarnya kepada kedua orang tua yang telah memberi dukungan moril dan materil. Terima kasih juga kepada dosen pembimbing yang telah menjadi sumber ilmu tanpa rasa segan dan selalu memberikan arahan yang positif dan bermanfaat.

Daftar Pustaka

[1] Badan Pusat Statistik Kabupaten Ogan Ilir, "Kabupaten Ogan ilir Dalam Angka," vol. 15, 2024.

[2] A. I. Manu, *Dasar - Dasar Perencanaan Jembatan Beton Bertulang*. Jakarta: Mediatama Sapta Karya, 1995.

[3] Direktorat Jenderal Bina Marga, "Pedoman Persyaratan Umum Perencanaan Jembatan," Apr. 2015.

[4] Struyk. H.J and K.H.C.W. Van Der Veen, *Jembatan*. Jakarta: Pradnya Paramita, 1984.

[5] I. Dipohusodo, *Struktur Beton Bertulang*. 1994.

[6] Badan Standardisasi Nasional, "RSNI T - 12 - 2004 tentang Perencanaan Struktur Beton Untuk Jembatan," 2004.

[7] Direktorat Jenderal Bina Marga, "SNI 1725 - 2016 tentang Pembebanan Jembatan," 2016.

[8] Direktorat Jenderal Bina Marga, "SNI 2833 - 2016 tentang Perencanaan Jembatan Terhadap Beban Gempa," 2016.

[9] T. Y. Lin and N. H. Burns, *Design Of Prestressed Concrete Structures*, 3rd ed. 1982.

[10] E. G. Nawi, *Reinforced Concrete*. New Jersey: Prentice Hall, 1985.

[11] N. K. Raju, *Beton Prategang* , 2nd ed. Ciracas: Erlangga, 1988.

[12] Direktorat Jenderal Bina Marga, "Panduan Praktis Perencanaan Teknis Jembatan," Jakarta, 2021.

[13] Kementerian PUPR Direktorat Jenderal Bina Marga, "Pedoman Desain Drainase Jalan," 2021.

[14] J. E. Bowles, *Analisis dan Desain Pondasi Edisi Keempat Jilid 1*. Jakarta: Erlangga, 1997.

[15] Surat Edaran Direktur Jenderal Bina Konstruksi, "AHSP Bidang Bina Marga," 2024.