



# JURNAL SIPIL SAINS TERAPAN

1. **PERENCANAAN GEOMETRIK DAN TEBAL PERKERASAN JALAN AKSES KE LOKASI PON XXI TAHUN 2024**  
(Al Fajri, Andrian Kaifan, Deni Iqbal)
2. **ANALISIS KINERJA LALULINTAS AKIBAT PARKIR DI BADAN JALAN (STUDI KASUS: JALAN PANGERAN DIPONEGORO DEPAN PASAR ATJEH KOTA BANDA ACEH)**  
(Beurahmat Meurah Alam, Mulizar, Ibrahim)
3. **EFEK PENAMBAHAN CARBON ABU ARANG BAKAU KE DALAM BITUMEN DAN CAMPURAN ASPAL POROUS**  
(Farah Akifah, Zairipan Jaya, Supardin)
4. **ALTERNATIF PENGGUNAAN ALAT BERAT PADA PEKERJAAN PENGASPALAN PROYEK PRESERVASI JALAN PAMEU-SIMPANG UNING ACEH TENGAH**  
(Indriya Azuar, Zulfikar, Tursina)
5. **PEMANFAATN LIMBAH PLASTIK HDPE SEBAGAI BAHAN TAMBAH ASPAL PADA CAMPURAN ASPAL CONCRETE WEARING COARSE (AC-WC)**  
(M. Fathul Albar, Syarwan, Mirza Fahmi)
6. **ANALISIS PERCEPATAN WAKTU MENGGUNAKAN METODE TIME COST TRADE OFF PADA PROYEK JEMBATAN**  
(Muhammad Dzaky, Munardy, Syarifah Keumala Intan)
7. **KOMPARASI ANTARA ANALISA EI DAN AHSP BINA MARGA PADA PROYEK PEMELIHARAAN BERKALA JALAN PAYA BAKONG CLUSTER IV**  
(Muhammad Zulfansyan, Bakhtiar A, Iponsyahputra bin Amiruddin)
8. **STABILISASI TANAH LEMPUNG MENGGUNAKAN BAHAN TAMBAH ABU SEKAM PADI DAN PASIR TERHADAP CBR LABORATORIUM**  
(Nurul Hajra, Gusrizal, Muhammad Reza)
9. **PERENCANAAN GELAGAR PRATEGANG JEMBATAN TANJUNG BEURIDI**  
(Talitha Nabila, Sukri, Syamsul Bahri)
10. **STABILISASI TANAH LEMPUNG MENGGUNAKAN BAHAN TAMBAH ABU VULKANIK DAN KAPUR MENGGUNAKAN METODE CBR**  
(Teuku Ridzky Moebaraq, Faisal Abdullah, Iskandar)

# JURNAL SIPIL SAINS TERAPAN

## Jurnal Hasil Skripsi Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil

### Penasehat

Direktur Politeknik Negeri Lhokseumawe

### Penanggung Jawab

Kepala Pusat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat  
Politeknik Negeri Lhokseumawe

### Ketua Redaksi

Muhammad Reza, M.Eng.

### Sekretaris Redaksi

Erna Yusnianti, S.Si., M.Si.

### Dewan Editor:

Dr. Ir. Mochammad Afifuddin, M.Eng.	(Universitas Syiah Kuala)
Dr. Ir. Samsul Bahri, M.Si.	(Politeknik Negeri Lhokseumawe)
Ir. Munardy, M.T.	(Politeknik Negeri Lhokseumawe)
Muliadi, S.T., M.T.	(Universitas Negeri Malikussaleh)
Syarwan, S.T., M.T.	(Politeknik Negeri Lhokseumawe)
Yulius Rief Alkhaly, S.T., M.Eng.	(Universitas Negeri Malikussaleh)

### Penyunting Pelaksana

Dr. Ibrahim, S.T., M.T.

### Pelaksana Tata Usaha

Hasanuddin, A.Md.

### Penerbit

Politeknik Negeri Lhokseumawe

### Alamat:

Jurusan Teknik Sipil  
Politeknik Negeri Lhokseumawe  
Jl. Banda Aceh–Medan Km 280,3 Buketrata  
Lhokseumawe 24301 P.O. Box 90  
Website: sipil.pnl.ac.id, email: pjj@pnl.ac.id

# JURNAL SIPIL SAINS TERAPAN

Jurnal Hasil Skripsi Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil

## DAFTAR ISI

Dewan Redaksi.....	i
Daftar Isi .....	ii
Pengantar Redaksi .....	iii
<b>1. PERENCANAAN GEOMETRIK DAN TEBAL PERKERASAN JALAN AKSES KE LOKASI PON XXI TAHUN 2024</b> (Al Fajri, Andrian Kaifan, Deni Iqbal).....	1-8
<b>2. ANALISIS KINERJA LALULINTAS AKIBAT PARKIR DI BADAN JALAN (STUDI KASUS: JALAN PANGERAN DIPONEGORO DEPAN PASAR ATJEH KOTA BANDA ACEH)</b> (Beurahmat Meurah Alam, Mulizar, Ibrahim).....	9-15
<b>3. EFEK PENAMBAHAN CARBON ABU ARANG BAKAU KE DALAM BITUMEN DAN CAMPURAN ASPAL POROUS</b> (Farah Akifah, Zairipan Jaya, Supardin) .....	16-24
<b>4. ALTERNATIF PENGGUNAAN ALAT BERAT PADA PEKERJAAN PENGASPALAN PROYEK PRESERVASI JALAN PAMEU-SIMPANG UNING ACEH TENGAH</b> (Indriya Azuar, Zulfikar, Tursina) .....	25-34
<b>5. PEMANFAATAN LIMBAH PLASTIK HDPE SEBAGAI BAHAN TAMBAH ASPAL PADA CAMPURAN ASPAL CONCRETE WEARING COARSE (AC-WC)</b> (M. Fathul Albar, Syarwan, Mirza Fahmi).....	35-43
<b>6. ANALISIS PERCEPATAN WAKTU MENGGUNAKAN METODE TIME COST TRADE OFF PADA PROYEK JEMBATAN</b> (Muhammad Dzaky, Munardy, Syarifah Keumala Intan).....	44-50
<b>7. KOMPARASI ANTARA ANALISA EI DAN AHSP BINA MARGA PADA PROYEK PEMELIHARAAN BERKALA JALAN PAYA BAKONG CLUSTER IV</b> (Muhammad Zulfansyan, Bakhtiar A, Iponsyahputra bin Amiruddin).....	51-55
<b>8. STABILISASI TANAH LEMPUNG MENGGUNAKAN BAHAN TAMBAH ABU SEKAM PADI DAN PASIR TERHADAP CBR LABORATORIUM</b> (Nurul Wilda, Supardin, Yuhanis Yunus) .....	56-63
<b>9. PERENCANAAN GELAGAR PRATEGANG JEMBATAN TANJUNG BEURIDI</b> (Talitha Nabila, Sukri, Syamsul Bahri) .....	64-68
<b>10. STABILISASI TANAH LEMPUNG MENGGUNAKAN BAHAN TAMBAH ABU VULKANIK DAN KAPUR MENGGUNAKAN METODE CBR</b> (Teuku Ridzky Moebaraq, Faisal Abdullah, Iskandar).....	69-74
Petunjuk Penulisan Artikel Ilmiah .....	75

# JURNAL SIPIL SAINS TERAPAN

## Jurnal Hasil Skripsi Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil

### PENGANTAR REDAKSI

*Assalamualaikum wr wb.*

Puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga Jurnal Sipil Sains Terapan Volume 07 Nomor 01 Edisi Maret 2024 dapat diterbitkan. Jurnal Sipil Sains Terapan ini merupakan jurnal hasil Skripsi dari Mahasiswa Program Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konstruksi Jalan dan Jembatan, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Lhokseumawe.

Jurnal Sipil Sains Terapan ini terbit secara berkala dengan frekuensi terbitan sebanyak 2 (dua) kali dalam setahun. Pada Volume 07 Nomor 01 Edisi Maret 2024 ini terdapat 10 (sepuluh) artikel. Artikel-artikel yang tergabung di dalam Jurnal Sipil Sains Terapan ini meninjau dari sisi teknik maupun manajemen dalam perencanaan jalan dan jembatan.

Redaksi mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah berperan serta dalam penerbitan Jurnal Sipil Sains Terapan ini. Kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi perbaikan terhadap Jurnal Sipil Sains Terapan pada edisi-edisi yang berikutnya untuk memperkaya keilmuan terkait perencanaan jalan dan jembatan.

**Redaksi**

# PERENCANAAN GELAGAR PRATEGANG JEMBATAN TANJUNG BEURIDI KABUPATEN BIREUN

Talitha Nabila<sup>1</sup>, Syukri<sup>2</sup>, Syamsul Bahri<sup>3</sup>

- <sup>1</sup> Mahasiswa, Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konstruksi Jalan dan Jembatan, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Lhokseumawe, email: [talithanabila12@gmail.com](mailto:talithanabila12@gmail.com)  
<sup>2</sup> Dosen, Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konstruksi Jalan dan Jembatan, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Lhokseumawe, email: [syukri@pnl.ac.id](mailto:syukri@pnl.ac.id)  
<sup>3</sup> Dosen, Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konstruksi Jalan dan Jembatan, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Lhokseumawe, email: [syamsul\\_bahri@pnl.ac.id](mailto:syamsul_bahri@pnl.ac.id)

## ABSTRAK

Jembatan Tanjung Beuridi adalah jembatan yang terletak di Kecamatan Peusangan Selatan, Kabupaten Bireun, Aceh. Jembatan Tanjung Beuridi memiliki panjang bentang 60 m dengan dua segmen, masing-masing segmen sepanjang 30 m dan lebar 9 m, bentuk dan dimensi ukuran balok girder dengan profil PC I menggunakan standar PT. Wijaya Karya Beton. Penelitian ini bertujuan untuk mendesain ulang gelagar jembatan yang sebelumnya jenis material rangka baja menjadi material beton prategang dengan standar peraturan pembebanan untuk jembatan mengacu pada SNI 1725:2016. Perencanaan ini meliputi pemilihan dimensi gelagar dengan profil PC I H-160, perhitungan beban, perencanaan tendon, perhitungan tegangan, kontrol lendutan, dan penulangan gelagar. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh tinggi gelagar 1,60 m, tegangan yang timbul lebih kecil dari besaran tegangan yang diizinkan  $\leq -20543$  kPa. Kehilangan gaya prategang total yang terjadi sebesar 490,87 Mpa dengan persentase 26,38% lebih kecil dari total kehilangan gaya prategang yang diizinkan yaitu sebesar 30%. Hasil perhitungan terhadap besarnya gaya prategang yang bekerja pada penampang gelagar, diperoleh 3 tendon dengan 50 strands yang diperlukan. Tendon yang digunakan adalah tendon VSL dengan jenis strands yaitu Uncoated 7 wire super strands ASTM A-416 grade 270 diameter 12,7 yang memiliki kuat tarik minimum  $f_{pu} = 1860$  Mpa, 12 strand untuk tendon 1, 19 strand untuk masing-masing tendon 2 dan 3. Lendutan yang timbul akibat pembebanan sebesar 0,0241 m lebih kecil dari lendutan yang diizinkan sebesar 0,083 m. Hasil perhitungan gelagar dengan data sebagaimana disebutkan diatas dinyatakan aman untuk digunakan.

**Kata kunci:** girder, pra-tegang, strand, tendon

## I. PENDAHULUAN

Peran sarana transportasi sekarang ini sangat penting bagi manusia. Sejalan dengan pertumbuhan ekonomi, perkembangan wilayah dan industri, maka dibutuhkan sarana prasarana transportasi yang memadai untuk meningkatkan kemajuan suatu wilayah. Mengingat pentingnya peran sarana transportasi dalam kehidupan manusia maka diperlukan sarana penunjang transportasi yang baik diantaranya adalah jembatan.

Jembatan Tanjung Beuridi merupakan jembatan rangka baja yang dibangun tahun 1990 yang berada di Desa Tanjong Beuridi sebagai jalan utama bagi warga dari puluhan desa dikawasan tersebut yang juga tembus ke Krueng Simpo, Juli Bireun. Jarak tempuh dari Jl. Medan-Banda Aceh, Keude Matang Glumpang Dua ke Titi Blang Mane, Peusangan Selatan, Tanjong Beuridi berkisar 23 menit atau 13,6 km.

Jembatan ini menghubungkan desa Tanjung Beuridi dengan desa Blang Mane, Panjang bentang keseluruhan adalah 60 meter dengan dua segmen, masing-masing segmen sepanjang 30 meter, untuk kelas jembatan digunakan Jembatan kelas A, lebar lantai kendaraan 7 meter dan 2 x 1,00 meter sebagai trotoar.

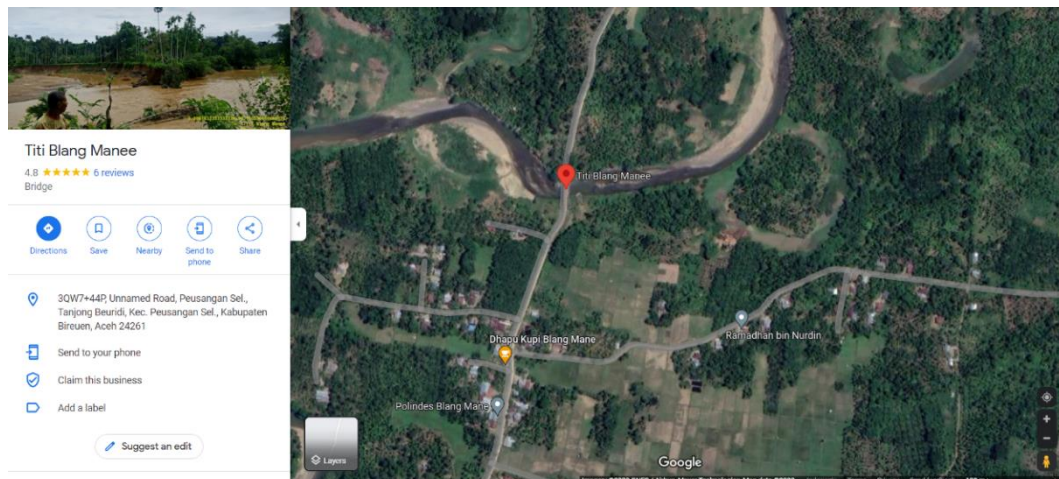


Kejadian ini menyebabkan banjir yang menyebabkan jembatan lama atau material jembatan rangka baja runtuh sehingga direncanakan dengan mengubah material rangka baja menjadi material beton prategang.

## II. METODOLOGI

### A. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian terletak di Desa Tanjung Beuridi Kecamatan Peusangan Selatan Kabupaten Bireun.



Gambar 1. Lokasi Jembatan Tanjung Beuridi

### B. Metode Perencanaan

Adapun metode yang direncanakan adalah PCI-Girder sebagai berikut;

1. Pemilihan jenis girder
2. Perhitungan pembebanan menggunakan SNI 1725:2016 tentang Pembebanan untuk Jembatan, pembebanan berupa beban sendiri, beban mati tambahan, beban lajur, gaya rem, beban angin
3. Kombinasi pembebanan
4. Penentuan kapasitas, momen dan geser, serta lendutan balok prategang
5. Gambar PCI-Girder yang direncanakan

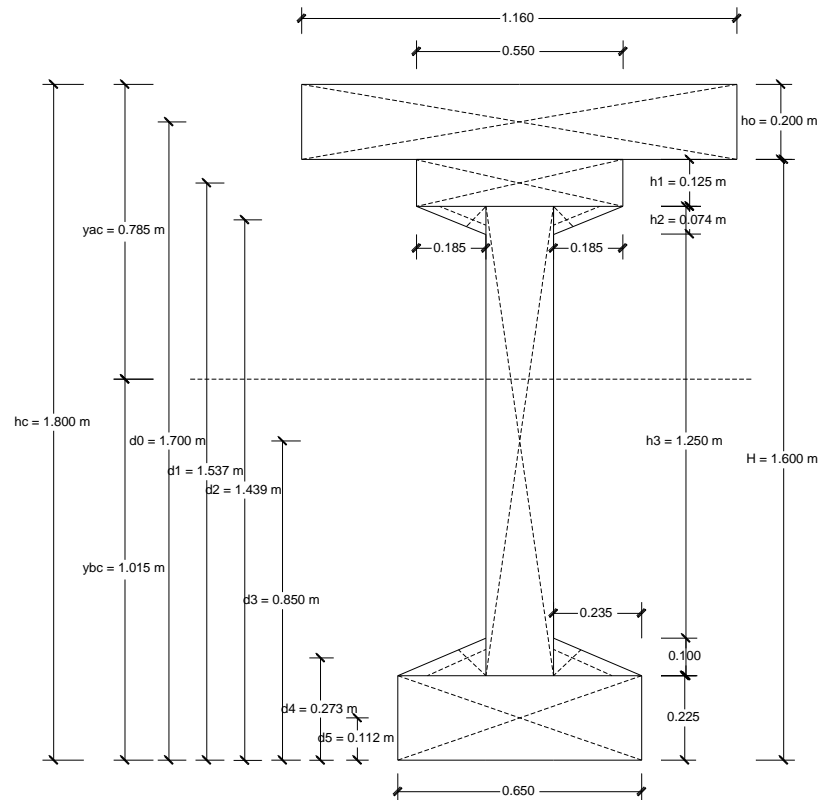
## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Adapun data awal perencanaan Jembatan Tanjung Beuridi adalah sebagai berikut:

1. Panjang balok prategang  $L = 30$  m
2. Lebar jembatan  $b_1 = 9$  m
3. Tebal plat lantai jembatan  $h_0 = 0,20$  m
4. Jumlah Girder  $n = 4$  buah
5. Jarak antar girder  $s = 1.80$  m

### A. Perhitungan Sifat Penampang

Perhitungan ini diambil 3 penampang yang diuji dengan ukuran 1,25 m, 1,60 m, dan 2,10 m yang sesuai dengan syarat aman adalah ukuran penampang PC I H-160.



Gambar 2. Penampang gelagar

Dalam menentukan section properties, dimensi gelagar dibagi menjadi beberapa bagian dan ditentukan luasan, serta titik beratnya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Section Properties Balok Prategang

No	Dimensi		Luas Tampang A (m <sup>2</sup> )	Jarak thd alas y (m)	Statis Momen A * y (m <sup>3</sup> )	Jarak Titik Berat a (m <sup>4</sup> )	Inersia Momen I <sub>xc</sub> (m <sup>4</sup> )
	Lebar b (m)	Tinggi h (m)					
1	0,55	0,124	0,0682	1,537	0,10489	0,827	0,000087
2	0,185	0,075	0,0139	1,439	0,01997	0,728	0,000002
2	0,185	0,075	0,0139	1,439	0,01997	0,728	0,000002
3	0,18	1,251	0,2252	0,851	0,19152	0,140	0,029367
4	0,235	0,100	0,0235	0,272	0,00639	0,462	0,000007
4	0,235	0,100	0,0235	0,272	0,00639	0,462	0,000007
5	0,650	0,225	0,1463	0,113	0,01645	0,598	0,000617
6	1,16	0,2	0,2325	1,638	0,38082	0,789	0,000775
Total :			0,7095		0,71997		0,03085

Berdasarkan hasil perhitungan sifat penampang seperti yang dapat dilihat pada gambar 2, diperoleh letak titik berat serat atas penampang  $y_a = 0,889$  m dan letak titik berat bawah  $y_b = 0,711$  m, momen inersia penampang gelagar prategang ini sebesar,  $I_x = 0,145$  m<sup>4</sup>, dengan nilai momen tahanan pada serat atas  $Z_a = 0,16340$  m<sup>3</sup> dan nilai momen tahanan serat bawah  $Z_b = 0,20431$  m<sup>3</sup>.

### B. Perhitungan Pembebanan

Perhitungan pembebanan yang bekerja paada jembatan Tanjung Beuridi merujuk pada SNI 1725:2016 tentang peraturan pembebanan pada jembatan. Besarnya beban-beban yang bekerja dijelaskan pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Beban-beban yang Bekerja pada Gelagar

Jenis Beban	Q (kN/m)	P (kN)	M (kN/m)
Berat Balok Prategang	11,925	-	-
Beban Sendiri	28,341	-	-
Beban Mati Tambahan	4,842	-	-
Beban Lajur	16,2	123,48	-
Beban Rem	-	-	93,412
Beban Angin	1,829	-	-
Beban Gempa	3,502	-	-

### C. Tendon dan Strands

Hasil perhitungan terhadap besarnya gaya prategang yang bekerja pada penampang gelagar, diperoleh 3 tendon dan 50 strands yang diperlukan. Tendon yang digunakan adalah tendon *VSL*, dengan jenis strands yaitu *Uncoated 7 wire super strands ASTM A-416 grade 270*, diameter 12,7 yang memiliki kuat tarik minimum  $f_{pu} = 1860$  MPa.

### D. Kehilangan Gaya Prategang

Besarnya masing-masing kehilangan tersebut kemudian dijumlahkan untuk memperoleh presentase kehilangan gaya prategang total. Berdasarkan hasil perhitungan gaya prategang, besarnya nilai kehilangan gaya prategang dapat dilihat pada Tabel 3 berikut:

Tabel 3. Kehilangan Gaya Prategang

Kehilangan Gaya Prategang	Besar Kehilangan (MPa)
Akibat perpendekan elastis	502,805
Akibat Relaksasi baja	70,44
Akibat Rangkak	-236,318
Akibat Susut	24,057
Akibat Friksi	88,842
Akibat Pengangkuran	40,851
Total	490,682

Kehilangan gaya prategang sebesar 30% setelah dilakukan perhitungan, hasil kehilangan gaya yang terjadi = 490,682 MPa = 26,381 % < 30% dari gaya prategang yang terjadi akibat *jacking* maka gelagar aman.

### E. Tegangan yang Terjadi pada Gelagar

Besarnya tegangan yang timbul pada gelagar harus dikontrol sedemikian rupa agar tidak melewati besaran tegangan yang diijinkan yaitu  $0,45 \times f_c' = -20543$  kPa. Tegangan yang melebihi tegangan ijin menandakan penampang tersebut tidak aman digunakan berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh seluruh tegangan yang timbul tidak melebihi tegangan ijin, sehingga penampang aman.



#### F. *Lendutan pada Gelagar*

Lendutan yang terjadi pada gelagar tidak boleh melewati keadaan yang diijinkan. Lendutan yang diperhitungkan dalam perencanaan ini terdiri dari lendutan sebelum dan setelah beban-beban bekerja. Berdasarkan hasil perhitungan, lendutan terbesar yang timbul terdapat pada Kombinasi Beban Fatik yaitu sebesar 0,0241 m, lebih kecil dari lendutan yang diijinkan yaitu  $<L/360 = 0,083$  m.

#### IV. SIMPULAN

Dari hasil perhitungan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan sbahwa dimensi gelagar yang aman dalam memikul beban diperoleh dengan tinggi penampang gelagar adalah 1,60 m, dengan dimensi penampang memiliki lebar sayap bawah sebesar 0,65 meter, lebar badan 0,18 meter dan sayap atas sebesar 0,55 meter. Jumlah tendon yang diperlukan untuk memikul beban-beban yang bekerja adalah 3 tendon dengan total sebanyak 50 strands dengan diameter 12,7 mm. Dengan rincian tendon 1 memiliki 12 strands dan tendon 2, 3 masing-masing memiliki 19 strands. Lendutan maksimum terjadi pada kombinasi beban fatik yaitu sebesar 0,0241 meter lebih kecil dari lendutan yang diizinkan yaitu 0,083 meter. Sehingga dari sisi lendutan gelagar tersebut dinyatakan aman digunakan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- American Concrete Institute (ACI) Committee, 2005. *Building Code Requirements of the Structural Concrete*. New York.
- Badan Standarisasi Nasional, 2004. *Perencanaan Struktur Beton Untuk Jembatan*. RSNI T-12-2004. Departemen PU Dirjen Bina Marga.
- Badan Standarisasi Nasional, 2016. *Standar Pembebanan untuk Jembatan*. SNI 1725:2016. Departemen PU Dirjen Bina Marga.
- Ghufran, 2019. "*Perencanaan Ulang gelagar Prategang Pada jembatan Seuneubok Paya Kecamatan Peudada Kabupaten Bireun*". Tugas Akhir Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Lhokseumawe.
- Aboe, K.A., 2006. *Diktat Struktur Beton Prategang*. Andi Offset. Yogyakarta.
- Lin, T.Y dan Burns, N.H., 1996. *Desain Struktur Beton Prategang Jilid I*. Terjemahan Daniel Indrawan. Jakarta: Erlangga.
- Nawy, Edward G., 2001. *Beton Prategang Suatu Pendekatan Mendasar Jilid 1*. Terjemahan Bambang Suryoatmono. Jakarta: Erlangga.
- PBI, 1971. *Peraturan Beton Bertulang Indonesia (PBI-1971)*, Departemen Pekerjaan Umum dan Tenaga Listrik: Bandung.
- Raju, N.K., 1988. *Beton Prategang*. Terjemahan Suryadi. Jakarta: Erlangga.
- Soetoyo, 2000. *Konstruksi Beton Pratekan*. Jakarta: Erlangga.
- Widayanti, R., 2019 "*Perencanaan Gelagar Beton Prategang Pada Jembatan Rayeuk Kareung Kecamatan Blang Mangat, Kota Lhokseumawe*." Tugas Akhir Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Lhokseumawe.
- Jauhari, Z.A dan Pertiwi, M., 2021. "*Desain PCI-Girder Untuk Bentang 42 m Berdasarkan Pembebanan SNI 1725:2016 (Studi Kasus: Jalan Soebrantas, Desa Sei. Injab)*." Jurnal Politeknik Negeri Bengkalis.