



JURNAL SIPIL SAINS TERAPAN

1. **PERENCANAAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN PEMBANGUNAN JEMBATAN BLANG CEURIEH GAMPONG AREE REUBEE KECAMATAN DELIMA KABUPATEN PIDIE**
(Afdhalul Syawal, Syarifah Keumala Intan, Zulfikar Makam)
2. **PERENCANAAN GELAGAR BETON PRATEGANG JEMBATAN TANJONG BAROH KECAMATAN SYAMTALIRA ARON KABUPATEN ACEH UTARA**
(Agustina Mauliza, Syukri, Musbar)
3. **PENGARUH VARIASI SERBUK CANGKANG TELUR SEBAGAI BAHAN STABILITASI TANAH LEMPUNG**
(Anis Fikri Muzaffar, Gusrizal, Chairil Anwar)
4. **PENGARUH PENGGUNAAN BOTTOM ASH SEBAGAI SUBSTITUSI AGREGAT HALUS PADA MORTAR SPESI TERHADAP KUAT LEKAT PASANGAN BATA**
(Asyraf Mukhtar, Syamsul Bahri, Abdullah Irwansyah)
5. **PENAMBAHAN ABU TANDAN KELAPA SAWIT DAN SEMEN TERHADAP NILAI CBR PADA TANAH LEMPUNG**
(Muhammad Amin, Faisal Abdullah, Muhammad Reza)
6. **PENGENDALIAN BIAYA DAN WAKTU DENGAN METODE CRASH DURATION PADA KETERLAMBATAN PROYEK JEMBATAN KRUENG PEUDADA**
(Muhammad Daffa, Abdul Muhyi, Munardy)
7. **EVALUASI SIMPANG TAK BERSINYAL PADA PERSIMPANGAN JALAN DARUSSALAM DENGAN JALAN MALIKUSSALEH KOTA LHOKEUMAWE**
(Muhammad Ghana, Miswar, Andrian Kaifan)
8. **ANALISA KEGAGALAN LERENG PADA JALAN ELAK BUKETRATA STA 272+350 KOTA LHOKEUMAWE**
(Nurul Wilda, Supardin, Yuhanis Yunus)
9. **STUDI KARAKTERISTIK CAMPURAN ASPAL DENGAN MENGGUNAKAN POFA SEBAGAI FILLER PADA CAMPURAN ASPAL AC-BC**
(Parha Kamilatun Nuha Daulay, Syaifuddin, Kurniati)
10. **EVALUASI GEOMETRIK JALAN RAYA BENER MERIAH-ACEH UTARA STA 22+000 S.D. 22+500**
(Syaiful Bahri, Gustina Fitri, Tursina)

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)
Dr. Ir. Yuhanis Yunus, M.T.	(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

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
1. PERENCANAAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN PEMBANGUNAN JEMBATAN BLANG CEURIEH GAMPONG AREE REUBEE KECAMATAN DELIMA KABUPATEN PIDIE (Afdhalul Syawal, Syarifah Keumala Intan, Zulfikar Makam)	1-9
2. PERENCANAAN GELAGAR BETON PRATEGANG JEMBATAN TANJONG BAROH KECAMATAN SYAMTALIRA ARON KABUPATEN ACEH UTARA (Agustina Mauliza, Syukri, Musbar).....	10-16
3. PENGARUH VARIASI SERBUK CANGKANG TELUR SEBAGAI BAHAN STABILITASI TANAH LEMPUNG (Anis Fikri Muzaffar, Gusrizal, Chairil Anwar)	17-22
4. PENGARUH PENGGUNAAN BOTTOM ASH SEBAGAI SUBSTITUSI AGREGAT HALUS PADA MORTAR SPESI TERHADAP KUAT LEKAT PASANGAN BATA (Asyraf Mukhtar, Syamsul Bahri, Abdullah Irwansyah)	23-30
5. PENAMBAHAN ABU TANDAN KELAPA SAWIT DAN SEMEN TERHADAP NILAI CBR PADA TANAH LEMPUNG (Muhammad Amin, Faisal Abdullah, Muhammad Reza)	31-37
6. PENGENDALIAN BIAYA DAN WAKTU DENGAN METODE CRASH DURATION PADA KETERLAMBATAN PROYEK JEMBATAN KRUENG PEUDADA (Muhammad Daffa, Abdul Muhyi, Munardy)	38-43
7. EVALUASI SIMPANG TAK BERSINYAL PADA PERSIMPANGAN JALAN DARUSSALAM DENGAN JALAN MALIKUSSALEH KOTA LHOKSEUMAWE (Muhammad Ghana, Miswar, Andrian Kaifan).....	44-50
8. ANALISA KEGAGALAN LERENG PADA JALAN ELAK BUKETRATA STA 272+350 KOTA LHOKSEUMAWE (Nurul Wilda, Supardin, Yuhanis Yunus)	51-58
9. STUDI KARAKTERISTIK CAMPURAN ASPAL DENGAN MENGGUNAKAN POFA SEBAGAI FILLER PADA CAMPURAN ASPAL AC-BC (Parha Kamilatun Nuha Daulay, Syaifuddin, Kurniati)	59-66
10. EVALUASI GEOMETRIK JALAN RAYA BENER MERIAH-ACEH UTARA STA 22+000 S.D. 22+500 (Syaiful Bahri, Gustina Fitri, Tursina)	67-74
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 06 Nomor 02 Edisi September 2023 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 06 Nomor 02 Edisi September 2023 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 BETON PRATEGANG JEMBATAN TANJONG BAROH KECAMATAN SYAMTALIRA ARON KABUPATEN ACEH UTARA

Agustina Mauliza¹, Syukri², Musbar³

¹Mahasiswa, Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konstruksi Jalan dan Jembatan, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Lhokseumawe, email: agustinamauliza5@gmail.com

²Dosen, Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konstruksi Jalan dan Jembatan, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Lhokseumawe, email: syukri@pnl.ac.id

³Dosen, Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konstruksi Jalan dan Jembatan, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Lhokseumawe, email: musbaribrahim@pnl.ac.id

ABSTRAK

Jembatan Tanjong Baroh terletak di Kecamatan Syamtalira Aron, Kabupaten Aceh Utara, Aceh. Perencanaan ini bertujuan mendesain gelagar jembatan dari jenis jembatan gantung menjadi jembatan prategang. Jembatan dirancang dengan panjang bentang keseluruhan 60 m, dengan struktur sederhana memiliki 3 bentang, masing-masing sepanjang 20 m dan lebar 7 m dengan menggunakan beton prategang metode pasca tarik (*post tension*). Perencanaan ini merancang gelagar yang terdiri dari ukuran, jumlah strands dan tendon. Jembatan ini dikategorikan sebagai kelas B dengan lebar lalu lintas 6 m dan lebar trotoar 2 x 0,5 m. Beban dianalisa dengan standar SNI 1725:2016 dan mutu beton yang digunakan adalah $f_c' = 41,5$ Mpa. Perencanaan ini meliputi pendimensian gelagar, analisa beban, jumlah tendon, kehilangan gaya prategang, kontrol lendutan dan penggambaran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tinggi gelagar adalah 0.9 m dengan 2 tendon dan 36 strands. Tendon pertama dan kedua memiliki 18 strands, tendon yang digunakan berjenis *seven wire strands* berdiameter 9,3 mm. tegangan tendon (f_{pu}) = 1860 Mpa dan mutu tulangan baja adalah (f_y)=320 MPa. Kehilangan gaya prategang yang terjadi pada gelagar sebesar 19,27 % lebih kecil dari pada kehilangan izin sebesar 30 % dan lendutan maksimum terjadi akibat pembebanan sebesar 0,071 m lebih kecil dari lendutan yang diizinkan sebesar 0.08 m. Dari semua data yang diperoleh dalam perencanaan ini dinyatakan aman untuk digunakan.

Kata kunci: *gelagar, prategang, strands, tendon.*

I. PENDAHULUAN

Jembatan gantung Tanjong Baroh terletak di Kecamatan Syamtalira Aron, Kabupaten Aceh Utara. Jembatan dengan panjang bentang 60 m dan lebar 2,7 m di atas Sungai Krueng Pase ini menghubungkan desa Keutapang dan desa Tanjong Baroh, yang hanya dapat dilintasi oleh pejalan kaki dan kendaraan roda dua. Sedangkan pengguna kendaraan roda empat dan sejenisnya harus menggunakan jembatan alternatif lainnya untuk bisa menuju ke desa seberang.

Berdasarkan kondisi lapangan jembatan ini akan direncanakan menggunakan konstruksi gelagar beton prategang. Jembatan ini memiliki bentang keseluruhan sepanjang 60 m, menggunakan gelagar tipe I yang dicetak di pabrik dengan pemberian gaya prategang sistem pasca tarik (*post-tension*). Jembatan ini didesain dengan struktur sederhana yang memiliki 3 bentang, masing-masing sepanjang 20 m dan lebar keseluruhan jembatan 7 m dengan menggunakan 3 buah gelagar serta 5 buah diafragma. Jembatan ini dapat diklasifikasikan ke dalam jembatan kelas B.

Perencanaan ini memiliki tiga pokok permasalahan, yaitu dimensi gelagar yang mampu memikul beban yang bekerja, jumlah *strands* dan tendon yang dibutuhkan, dan lendutan yang terjadi pada gelagar aman terhadap lendutan yang diizinkan. Jurnal ini bertujuan untuk mendesain gelagar prategang yang mampu menahan beban-beban yang bekerja dengan konsep

dan sesuai standar perhitungan beban yang bekerja berdasarkan SNI 1725:2016, dan perhitungan struktur beton yang mengacu pada RSNI T-12-2004.

A. *Beton Prategang*

Beton prategang adalah jenis beton dimana tulangan bajanya di tarik atau ditegangkan terhadap betonnya. Penarikan ini menghasilkan sistem kesetimbangan pada tegangan dalam (tarik pada baja dan tekan pada beton) yang akan meningkatkan kemampuan beton menahan beban luar. Karena beton cukup kuat terhadap tekanan dan sebaliknya lemah terhadap tarikan (Supriadi, 2007).

B. *Tahapan Pembebanan Beton Prategang*

1. Tahap Transfer

Tahap *transfer* adalah tahap pada saat beton mulai mengering dan dilakukan penarikan kabel prategang. Pada tahapan ini beban yang bekerja hanya beban mati struktur, yaitu berat sendiri struktur ditambah beban pekerja dan alat, sedangkan beban hidup belum bekerja (Soetoyo, 2000).

2. Tahap Layan (Service)

Tahap layan (*service*) adalah tahap pada saat kondisi beton sudah digunakan sebagai komponen struktur, dan sudah mulai bekerja beban luar seperti beban angin, gempa, dan lain-lain. Pada tahap ini semua kehilangan gaya prategang sudah harus dipertimbangkan di dalam analisa strukturnya seperti kekuatan, daya layan, lendutan terhadap lendutan ijin, dan nilai retak terhadap batas yang diijinkan (Soetoyo, 2000).

C. *Tahapan Perencanaan Pendimensian*

Asumsi awal untuk desain dimensi juga dapat dilakukan dengan rumus pendekatan, yaitu: $h = 1/25 \times L$ $h = 1/17 \times L$.

D. *Perhitungan Beban-beban yang Bekerja*

Pihak Direktorat Bina Marga dalam Ralibin, 2007 menggolongkan jembatan atas tiga kelas, yaitu Standar Klasifikasi Jembatan untuk berat sendiri, beban mati tambahan, beban lalu lintas yang terdiri dari beban truk "T" dan beban lajur "D", beban rem, dan beban angina.

E. *Jumlah Tendon*

Jumlah tendon yang digunakan dalam suatu gelagar prategang diperhitungkan dengan persamaan berikut:

$$n_t = \frac{P_t}{0,85 \times 0,85 \times P_{b1}} \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan:

n_t = Jumlah tendon

P_t = Gaya Prategang awal

P_{b1} = Beban putus satu tendon

F. *Tata Letak Tendon*

Menurut Lin dan Burn (1996:74) "Menentukan tata letak dengan memberikan daerah batas di dalam daerah mana c.g.s harus lewat supaya tidak timbul tegangan tarik. Posisi masing-masing kable ditentukan dengan persamaan berikut:

$$\text{Untuk tendon 1 : } z_3 = a' + 2 yd' \dots \dots \dots (2)$$

$$\text{Untuk tendon 2 : } z_2 = a' + yd' \dots \dots \dots (3)$$

$$\text{Untuk tendon 3 : } z_2 = a' \dots \dots \dots (4)$$

Keterangan:

z_3 = Posisi tendon ketiga

z_2 = Posisi tendon kedua

z_1 = Posisi tendon pertama

y_d' = Jarak antara as ke as tendon

a' = Jarak antara alas balok ke as tendon baris pertama

G. Kehilangan Gaya Prategang

Kehilangan sebagian gaya prategang merupakan suatu kenyataan dimana gaya prategang yang diberikan mengalami reduksi yang progresif selama kurang lebih 5 tahun Nawy, 2001.

$$\Delta f_{PT} = \Delta f_{PES} + \Delta f_{PR} + \Delta f_{PCR} + \Delta f_{PSH} + \Delta f_{pF} + \Delta f_{PA} \dots\dots\dots(5)$$

Keterangan:

Δf_{PT} = Kehilangan gaya prategang total (Mpa)

Δf_{PES} = Kehilangan gaya prategang akibat perpendekan beton (Mpa)

Δf_{PR} = Kehilangan gaya prategang akibat relaksasi baja (Mpa)

Δf_{PCR} = Kehilangan rangkai beton (Mpa)

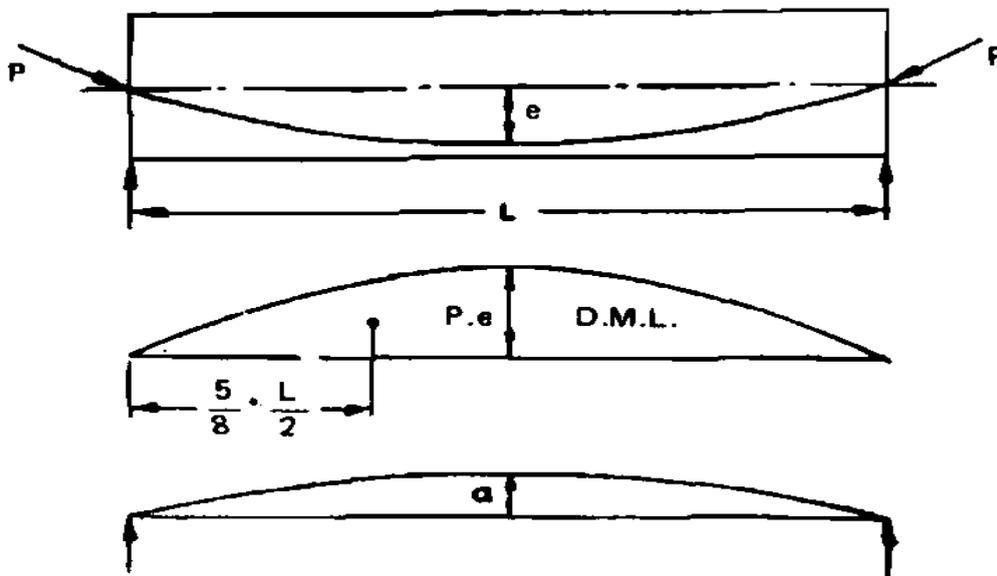
Δf_{PSH} = Kehilangan gaya prategang akibat susut beton (Mpa)

Δf_{pF} = Kehilangan gaya prategang akibat friksi (gesekan)(Mpa)

Δf_{PA} = Kehilangan gaya prategang akibat dudukan angker (Mpa)

H. Kontrol Lendutan

Menurut N Krishna Raju (1988:94), "Pada waktu transfer prategang, balok akan mencembung keatas akibat pengaruh prategang dan pada tahap iin, berat sendiri balok menimbulkan lendutan ke bawah. Lendutan ke bawah tersebut bertambah lagi akibat pengaruh beban-beban yang terpasang diatas balok".



Gambar 1. Kontrol Lendutan

Lendutan maksimum yang diizinkan:

$$\delta = \frac{L}{360} \dots\dots\dots(6)$$

Lendutan kebawah akibat berat sendiri dapat dihitung dengan persamaan:

$$\Delta_b = \frac{5(g+1)L^4}{384EI} \dots\dots\dots(7)$$

Keterangan:

Δ_p = Lendutan akibat prategang

Δ_b = Lendutan akibat beban sendiri dan beban kerja

P = Gaya prategang (kg)

g = Berat sendiri balok (kg)

q = Beban terbagi rata (kg/cm)

II. METODOLOGI

Jurnal ini menjelaskan tahapan perencanaan gelagar balok prategang dengan profil "I" (PCI- Gelagar). Lokasi jembatan yang direncanakan berada di Gampong Tanjong Baroh yang menghubungkan antara gampong Keutapang dan Tanjong Baroh, Kecamatan Syamtalira Aron, Kabupaten, Aceh Utara.

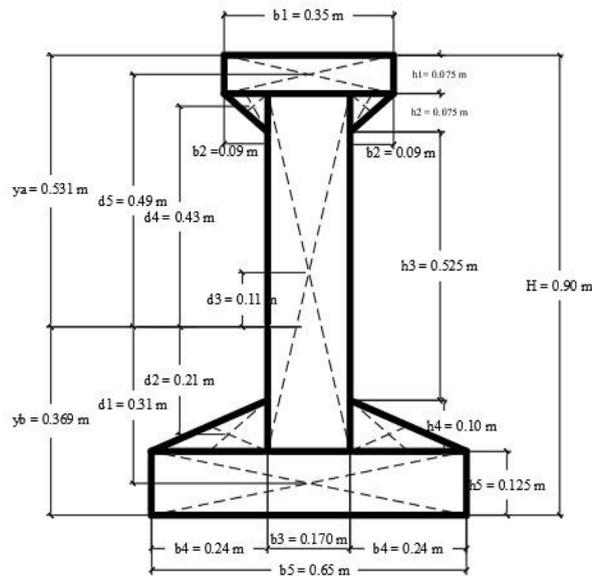
Data yang dikumpulkan dalam perencanaan meliputi data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data utama yang dikumpulkan secara langsung pada lapangan dengan cara mengukur kondisi saat ini. Data sekunder adalah data yang dikumpulkan sebagai data pendukung dalam perencanaan gelagar balok prateganga. Data-data tersebut bisa di dapatkan dari buku-buku beserta jurnal yang berkaitan tentang teori, rumusan, dan metode pekerjaan yang akan dipakai dalam perencanaan. Metode perencanaan pada perencanaan ini yaitu:

1. Perencanaan mutu.
2. Penentuan dimensi gelagar digunakan gelagar pracetak yang di produksi oleh PT. Wijaya Karya Tbk. (WIKABETON) yaitu PCI H-90
3. Perhitungan pembebanan sesuai standar beban yang bekerja berdasarkan SNI 1725:2016, berupa beban sendiri,beban mati tambahan, beban lajur, gaya rem, beban angin.
4. Kombinasi pembebanan
5. Penentuan posisi tendon
6. Kehilangan gaya prategang
7. Kontrol kapasitas penampang dan lendutan gelagar
8. Pembesian gelagar
9. Pengambaran detail

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Perhitungan Sifat Penampang

Berdasarkan hasil perhitungan sifat penampang diperoleh letak titik berat serat atas penampang $y_a = 0,531$ m dan letak titik berat bawah $y_b = 0,3687$ m, momen inersia penampang gelagar prategang ini sebesar, $I_x = 0,0230$ m, dengan nilai momen tahanan pada serat atas $Z_a = 0,0433$ m dan nilai momen tahanan serat bawah $Z_b = 0,0625$ m.



Gambar 2. Penampang Gelagar Prategang

B. Perhitungan Pembebanan

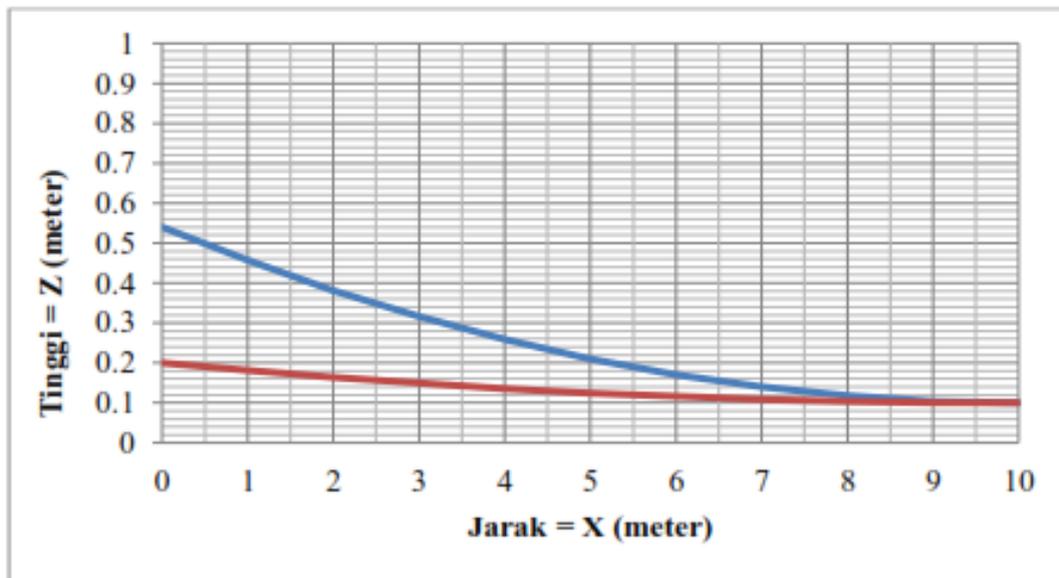
Perhitungan pembebanan yang bekerja pada jembatan Dayah Tanah merujuk pada SNI 1725:2016 tentang peraturan pembebanan pada jembatan. Besar beban-beban tersebut dijelaskan pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Beban-beban yang bekerja pada gelagar

No	Jenis Beban	Kode Beban	Q (kN/m)	P (kN)	M (kN/m)	Keterangan
1	Berat Balok Prategang	Balok	6,431	-	-	Beban merata, Q_{merata}
2	Berat Sendiri	MS	16,031	-	-	Beban merata, Q_{MS}
3	Beban Mati Tambahan	MA	5,380	-	-	Beban merata, Q_{MA}
4	Beban Lajur	TD	18,000	137,200	-	Beban merata, Q_{TD} dan terpusat P_{TD}
5	Beban Rem	TB	-	-	99,639	Beban merata, M_{TB}
6	Beban Angin	EW	1,829	-	-	Beban merata, Q_{EW}
7	Beban Gempa	EQ	7,994	-	-	Beban merata, Q_{EQ}

C. Tendon dan Strands

Berdasarkan hasil perhitungan terhadap besarnya gaya prategang yang bekerja pada penampang gelagar, diperoleh jumlah strands adalah 36 strands, yang dipasang kedalam 2 buah tendon. Tendon yang digunakan adalah tendon VSL, dengan jenis strands yaitu *Uncoated 7 wire super strands* ASTM A-416 grade 270, diameter strands adalah 9,3 mm yang memiliki kuat Tarik minimum $f_{pu} = 1860$ MPa. Jumlah tendon baris ke -1 sebanyak 1 Tendon, 18 Strands dengan selubung tendon 84 mm.



Gambar 3. Tata Letak Tendon dan Trace Cable

D. Kehilangan Gaya Prategang

Besarnya masing-masing kehilangan tersebut kemudian dijumlahkan untuk memperoleh persentase kehilangan gaya prategang total. Berdasarkan hasil perhitungan gaya prategang, besarnya nilai kehilangan gaya prategang dapat dilihat pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Kehilangan Gaya Prategang

Jenis Kehilangan	Besar Kehilangan (MPa)
Akibat perpendekan elastis (Δf_{pES})	56,98
Akibat relaksasi baja (Δf_{pR})	93,32
Akibat rangkai (Δf_{pCR})	89,43
Akibat susut (Δf_{pSH})	26,89
Akibat friksi (Δf_{pF})	30,69
Akibat pengangkutan (Δf_{pA})	61,28
Total	358,39

Kehilangan Gaya Prategang sebesar 30% setelah dilakukan perhitungan diperoleh kehilangan yang terjadi = 358.387 Mpa = 19.27 % < 30 % maka gelagar aman.

E. Ledutan pada Gelagar

Lendutan izin untuk kombinasi adalah sebesar 0,071 m, lebih kecil dari lendutan yang diijinkan yaitu sebesar 0,08 m. Lendutan yang timbul pada setiap kombinasi adalah Aman.

IV. SIMPULAN

Dari hasil perhitungan gelagar beton prategang pada jembatan Tanjong Baroh, dapat diperoleh beberapa simpulan antara lain tinggi penampang gelagar beton prategang yang mampu menahan beban yang bekerja adalah 0,9 m, dengan dimensi penampang memiliki lebar sayap bawah sebesar 0,65 m, lebar badan sebesar 0,20 m dan sayap atas sebesar 0,65 m. Tendon yang digunakan sebanyak 2 tendon dengan *strands* 9,3 mm, dengan jumlah *strands* yang dibutuhkan sebesar 36 *strands*. Tendon 1 dan 2 masing-masing memiliki 18 *strands*. Lendutan maksimum yang timbul sebesar 0.071 m, lebih kecil dari lendutan yang diizinkan sebesar 0.08 m, sehingga gelagar dinyatakan aman.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standardisasi Nasional. 2004. *Perencanaan Struktur Beton untuk Jembatan*. RSNI T-12-2004. Departemen PU Dirjen Bina Marga.
- Badan Standardisasi Nasional. 2016. SNI 1725:2016 tentang Standar Pembebanan untuk Jembatan. Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional. 2008. SNI 2833:2008 tentang Standar Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Jembatan. Jakarta.
- Bridge Product PT. Wijaya Karya Tbk. <https://produk.wika-beton.co.id/>
- Kurniasari, F. D. (2019). *Perencanaan Gelagar Beton Prategang Dengan Metode Pretension Pada Jembatan Alue Rambot Idi Aceh Timur*. Jurnal Teknik Sipil, 11(1), 1–8.
- Hadipratomo, Winarni. 1985. Struktur beton Prategang. Bnadung : Nova
- Lin, T.Y dan Burns, N.H., 1996. *Desain Struktur Beton Prategang Jilid 1*. Terjemahan Bambang Suryotmono. Erlangga.
- Nawy, E.G., 2001. *Beton Prategang Suatu Pendekatan Mendasar Jilid 1*. Terjemahan Bambang Suryoatmono. Jakarta: Erlangga.
- Raju, N.K., 1988. *Beton Prategang*. Terjemahan Suryadi. Jakarta: Erlangga.
- Rizqullah, 2022. *Tinjauan Perencanaan Balok Prategang Pada Jembatan Alue Seumakeum Kecamatan Muara Dua Kota Lhoksemawe*. Skripsi. Lhoksemawe: Politeknik Negeri Lhoksemawe.
- Soetoyo, 2000. *Konstruksi Beton Pratekan*. Jakarta: Erlangga.