



Perencanaan Jembatan Desa Langon Kecamatan Tahunan Kabupaten Jepara

Indra Firmansyah^{1*}, Akhmad Wahyu Nur Ikhsan², Bahril Aziq³, Nurfatkhah Hamzah Firmana⁴, Sutrisno⁵

¹⁻⁵ Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara, Indonesia

Email: indrafirmansyah704@gmail.com^{1*}, wahyunurihsan099@gmail.com², prestigemebelluxury@gmail.com

³, nurfatkhahhf@gmail.com⁴, didinsutrisno57@gmail.com⁵

*Penulis Korespondensi: indrafirmansyah704@gmail.com

Abstract. Bridge planning is a fundamental aspect in the development of transportation infrastructure that functions to connect regions, facilitate traffic flow, and support economic and social growth in the community. This study aims to comprehensively examine the stages of bridge planning, from identifying traffic needs and analyzing geotechnical conditions to selecting a structure type, and evaluating technical, economic, and environmental aspects. The methods used include field surveys, traffic data collection, design load analysis, and structural simulation using modeling software. The study results indicate that bridge type selection is not only determined by load capacity and cost efficiency, but must also consider sustainability, aesthetics, and the impact on the surrounding ecosystem. This study emphasizes the importance of integrating technical, social, and environmental aspects in bridge planning, so that the resulting design can provide a safe, efficient, and sustainable solution. Thus, bridge planning is not merely a technical process, but also a development strategy that supports connectivity and community welfare.

Keywords: Bridge Planning; Geotechnics; Structural Analysis; Sustainability; Transportation Infrastructure.

Abstrak. Perencanaan jembatan merupakan salah satu aspek fundamental dalam pembangunan infrastruktur transportasi yang berfungsi menghubungkan wilayah, memperlancar arus lalu lintas, serta mendukung pertumbuhan ekonomi dan sosial masyarakat. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji tahapan perencanaan jembatan secara komprehensif, mulai dari identifikasi kebutuhan lalu lintas, analisis kondisi geoteknik, pemilihan tipe struktur, hingga evaluasi aspek teknis, ekonomis, dan lingkungan. Metode yang digunakan meliputi survei lapangan, pengumpulan data lalu lintas, analisis beban rencana, serta simulasi struktur menggunakan perangkat lunak permodelan. Hasil kajian menunjukkan bahwa pemilihan tipe jembatan tidak hanya ditentukan oleh kapasitas beban dan efisiensi biaya, tetapi juga harus memperhatikan keberlanjutan, estetika, serta dampak terhadap ekosistem sekitar. Studi ini menegaskan pentingnya integrasi antara aspek teknis, sosial, dan lingkungan dalam perencanaan jembatan, sehingga desain yang dihasilkan mampu memberikan solusi yang aman, efisien, dan berkelanjutan. Dengan demikian, perencanaan jembatan tidak hanya menjadi proses teknis semata, tetapi juga strategi pembangunan yang mendukung konektivitas dan kesejahteraan masyarakat.

Kata kunci: Analisis Struktur; Geoteknik; Infrastruktur Transportasi; Keberlanjutan; Perencanaan Jembatan.

1. LATAR BELAKANG

Desa Langon, yang terletak di Kecamatan Tahunan, Kabupaten Jepara, merupakan sebuah komunitas yang dinamis dengan potensi ekonomi dan sosial yang signifikan. Namun, seperti banyak daerah pedesaan lainnya, Desa Langon menghadapi tantangan infrastruktur yang membatasi pertumbuhan dan perkembangan. Salah satu masalah utama adalah kondisi jembatan yang ada saat ini, yang telah lama menjadi penghubung vital bagi masyarakat setempat. Jembatan ini, sayangnya, sudah tidak memadai untuk menampung volume lalu lintas yang terus meningkat dan aktivitas ekonomi yang semakin berkembang. (Anggraeni, 2025)

Kondisi jembatan yang tidak memadai ini memiliki dampak yang luas pada berbagai aspek kehidupan di Desa Langon (World Bank, 2019). Pertama, efisiensi distribusi hasil

pertanian terganggu, karena transportasi barang menjadi lebih sulit dan memakan waktu (Porter, 2008). Kedua, akses ke layanan kesehatan dan pendidikan juga terhambat, terutama bagi warga yang tinggal di seberang sungai (OECD, 2018). Ketiga, mobilitas warga sehari-hari menjadi lebih sulit dan berisiko, terutama saat musim hujan ketika debit air sungai meningkat. (Putri & Firdaus, 2025)

Selain masalah fungsional, jembatan yang ada juga mengalami kerusakan struktural yang signifikan. Kondisi ini tidak hanya membahayakan keselamatan pengguna jalan, tetapi juga berpotensi menyebabkan isolasi wilayah jika jembatan tersebut runtuh. Oleh karena itu, perencanaan pembangunan jembatan baru menjadi sangat penting dan mendesak untuk mengatasi masalah-masalah yang telah disebutkan di atas. (Hakiki, 2025)

Pembangunan jembatan baru di Desa Langon bukan hanya sekadar mengganti infrastruktur yang rusak, tetapi juga merupakan investasi strategis untuk masa depan. Jembatan baru diharapkan dapat membuka aksesibilitas yang lebih baik, memperlancar arus barang dan jasa, serta meningkatkan konektivitas antar wilayah. Dengan demikian, pembangunan jembatan ini akan mendorong pertumbuhan ekonomi, meningkatkan kualitas hidup masyarakat, dan membuka peluang-peluang baru bagi Desa Langon. (Batubara & Simatupang, 2018)

Oleh karena itu, perencanaan pembangunan jembatan di Desa Langon harus dilakukan dengan cermat dan komprehensif. Perencanaan ini harus mempertimbangkan aspek teknis, ekonomi, sosial, dan lingkungan. Selain itu, perencanaan ini juga harus melibatkan partisipasi aktif dari masyarakat setempat, sehingga jembatan yang dibangun benar-benar sesuai dengan kebutuhan dan harapan mereka. Dengan perencanaan yang matang, diharapkan jembatan baru ini dapat menjadi simbol kemajuan dan kesejahteraan bagi Desa Langon. (Rasyiid, L. A, 2018)

2. KAJIAN TEORITIS

Teori Dasar Jembatan

Jembatan adalah struktur yang dirancang untuk menahan beban lalu lintas dan beban lingkungan seperti angin, gempa, dan air. Prinsip dasar desain jembatan melibatkan pemahaman tentang Analisis gaya-gaya yang bekerja pada jembatan, termasuk gaya internal (momen lentur, gaya geser, gaya aksial) dan gaya eksternal (beban mati, beban hidup, beban lingkungan). Sifat-sifat material yang digunakan seperti beton, baja, kayu, atau komposit. Setiap material memiliki karakteristik kekuatan, kekakuan, dan durabilitas yang berbeda. Bentuk dan dimensi jembatan yang mempengaruhi distribusi beban dan stabilitas struktur. (Ian Sulasmono et al., n.d, 2024)

Jenis-Jenis Jembatan

Ada berbagai jenis jembatan berdasarkan struktur utamanya, antara lain: Jembatan Balok (*Beam Bridge*): Jembatan sederhana yang terdiri dari balok horizontal yang menumpu pada pilar atau abutment. Cocok untuk bentang pendek hingga menengah. Jembatan Rangka (*Truss Bridge*): Jembatan yang menggunakan rangka batang untuk mendistribusikan beban. Efisien untuk bentang menengah hingga panjang. Jembatan Pelengkung (*Arch Bridge*): Jembatan yang menggunakan struktur lengkung untuk menahan beban. Cocok untuk bentang panjang dan memiliki estetika yang baik. Jembatan Gantung (*Suspension Bridge*): Jembatan dengan kabel utama yang menahan dek jembatan. Ideal untuk bentang sangat panjang. Jembatan Kabel (*Cable-Stayed Bridge*): Jembatan yang menggunakan kabel yang terhubung langsung ke pylon untuk menahan dek jembatan. (Ezra Finesia Simbolon et al., 2025)

Beban-Beban yang Bekerja pada Jembatan

Perencanaan jembatan harus mempertimbangkan berbagai jenis beban, antara lain: Beban Mati (*Dead Load*): Berat sendiri jembatan dan semua elemen permanen seperti lapisan aspal, trotoar, dan utilitas. Beban Hidup (*Live Load*): Beban yang disebabkan oleh lalu lintas kendaraan dan pejalan kaki. Standar pembebanan lalu lintas biasanya diatur oleh peraturan setempat (misalnya, SNI di Indonesia). Beban Lingkungan: Beban yang disebabkan oleh faktor lingkungan seperti angin, gempa, suhu, dan aliran air. (Rayhan Asy Syukri et al., 2025)

Analisis Struktur Jembatan

Analisis struktur jembatan melibatkan perhitungan gaya-gaya internal dan deformasi akibat beban-beban yang bekerja. Metode analisis yang umum digunakan meliputi: Analisis Statis: Menentukan gaya-gaya dan momen dalam kondisi keseimbangan statis. Analisis Dinamis: Mempertimbangkan efek dinamis dari beban bergerak dan beban kejut.

Analisis Elemen Hingga (*Finite Element Analysis*): Metode numerik yang digunakan untuk memodelkan struktur kompleks dan menganalisis perilaku struktur secara detail.

Kriteria Desain Jembatan

Kriteria desain jembatan mencakup persyaratan kekuatan, kekakuan, stabilitas, dan durabilitas. Standar desain yang umum digunakan adalah:

- a. SNI (Standar Nasional Indonesia): Standar yang berlaku di Indonesia untuk desain jembatan.
- b. AASHTO LRFD (American Association of State Highway and Transportation Officials): Standar yang digunakan di Amerika Serikat dan banyak negara lainnya.
- c. Eurocode: Standar yang digunakan di Eropa.

3. METODE PENELITIAN

Bagian ini memuat rancangan penelitian meliputi disain penelitian, populasi/ sampel penelitian, teknik dan instrumen pengumpulan data, alat analisis data, dan model penelitian yang digunakan. Metode yang sudah umum tidak perlu dituliskan secara rinci, tetapi cukup merujuk ke referensi acuan (misalnya: rumus uji-F, uji-t, dll). Pengujian validitas dan reliabilitas instrumen penelitian tidak perlu dituliskan secara rinci, tetapi cukup dengan mengungkapkan hasil pengujian dan interpretasinya. Keterangan simbol pada model dituliskan dalam kalimat. (Karya & Sipil, 2016)

Metode penelitian ini dirancang untuk menghasilkan desain Jembatan Langon yang optimal dan berkelanjutan. Penelitian diawali dengan pengumpulan data primer melalui survei topografi, penyelidikan geoteknik, pengukuran hidrologi, dan survei lalu lintas, serta data sekunder dari BMKG, peta geologi, dan RTRW. Data yang terkumpul dianalisis untuk memahami kondisi topografi, geoteknik, hidrologi, dan karakteristik lalu lintas di lokasi. Analisis meliputi pembuatan model digital terrain (DTM), perhitungan daya dukung tanah, pemodelan hidraulika aliran sungai, dan analisis beban struktur jembatan. Berdasarkan analisis tersebut, dipilih jenis jembatan yang paling sesuai, diikuti dengan penyusunan desain teknis yang memenuhi standar keamanan dan durabilitas. Selanjutnya, dilakukan analisis biaya dan manfaat untuk mengevaluasi kelayakan ekonomi proyek, serta analisis dampak lingkungan untuk merumuskan langkah-langkah mitigasi. Hasil penelitian disintesis untuk menghasilkan rekomendasi desain jembatan yang optimal, rencana anggaran biaya, serta rencana pengelolaan dan pemantauan lingkungan. (Karya & Sipil, 2016).

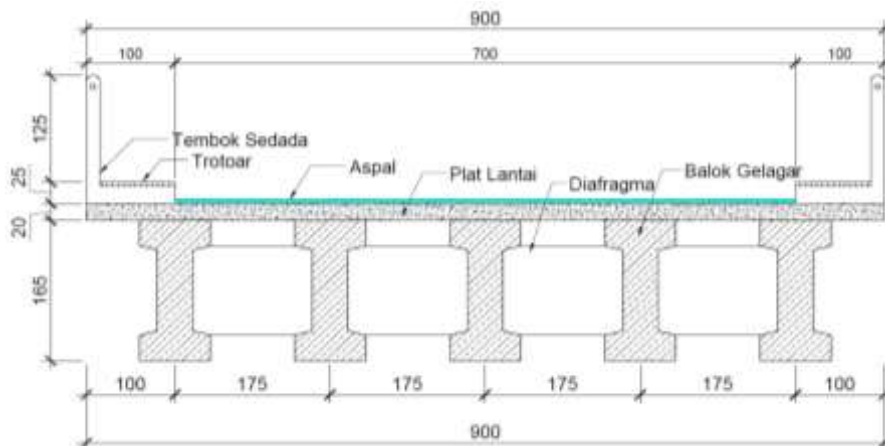
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada perencanaan ini metode yang digunakan adalah dengan berbagai tahapan, yakni dari pengumpulan data sekunder, studi literatur, analisis pembebanan, analisis kapasitas struktur yang dilakukan dengan bantuan program Microsoft Excel. Perencanaan struktur dilakukan dengan mendesain gelagar jembatan beton prategang. Perhitungan neumerik dilakukan dengan menggunakan bantuan program agar perhitungan dapat terkontrol. Berikut ini data perencanaan yang digunakan untuk merencanakan jembatan.

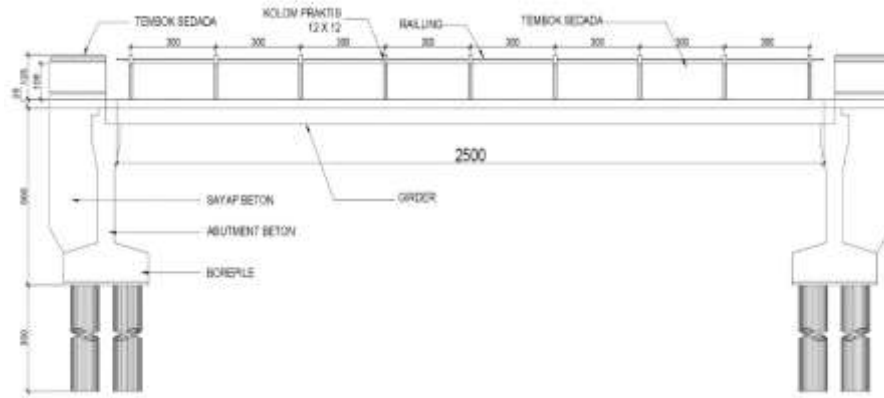
Data Perencanaan Jembatan

Kelas jalan	: Arteri (kelas jalan 1)
Jumlah jalur	: 1 jalur, 2 lajur
Bentang jembatan	: 25,00 m

Lebar jembatan	: 9,00 m
Lebar Lantai kendaraan	: 7,00 m (2 x 3,5 m)
Lebar trotoar	: 2 x 1,00 m
Tebal perkerasan	: 5 cm
Tipe jembatan	: Jembatan Komposit (Beton)
Jarak antar gelagar memanjang	: 5,00 m
Jarak antar gelagar melintang	: 1,75 m
Mutu beton	: 25 MPa
Berat jenis beton	: 2400 kg/m ³
Mutu baja tulangan (fy)	: TS 240
Mutu baja	: BJ 37
Tegangan leleh (fy)	: 240 MPa
Tegangan putus (fu)	: 370 MPa
Berat Jenis Baja	: 7850 kg/m ³
Konstruksi atas	
Struktur Rangka	: Rangka baja
Lantai jembatan	: Lapis aspal beton
Konstruksi bawah	
Abutment	: Beton bertulang
Pondasi	: Borepile



Gambar 1. Penampang Melintang Jembatan.



Gambar 2. Pipa Sandaran.

Pembebanan Lantai Kendaraan

Metode perencanaan penulangan pelat lantai kendaraan dengan metode Ultimate.

Faktor beban K^u MS(beton cor ditempat)

$$= 1,3 \text{ Faktor beban } K^u \text{ MA(beton aspal)} = 2,0$$

$$\text{Faktor beban } K^u \text{ TT(muatan truk T)} = 2,0$$

$$\text{Faktor beban } K^u \text{ ew (beban angin)} = 1,2$$

Berat Sendiri (MS)

$$\text{Berat Sendiri pelat} = t_s \times B_j \text{ beton} \times 1 \text{ m} \times K^u \text{ MS}$$

$$= 0,2 \text{ m} \times 24 \text{ kN/m}^3 \times 1 \text{ m} \times 1,3$$

$$= 6,72 \text{ kN/m}$$

Beban Mati Tambahan (MA)

$$\text{Berat aspal} = d_1 \times B_j \text{ aspal} \times 1 \text{ m} \times K^u \text{ MA}$$

$$= 0,05 \text{ m} \times 22 \text{ kN/m}^3 \times 1 \text{ m} \times 2,0$$

$$= 2,2 \text{ kN/m}$$

$$\text{Berat air hujan} = 0,05 \times 10$$

$$= 0,5 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Beton trotoar} = \text{tebal trotoar} \times B_j \text{ beton} \times 1 \text{ m} \times K^u \text{ MA}$$

$$= 0,12 \text{ m} \times 24 \text{ kN/m}^3 \times 1 \text{ m} \times 2,0$$

$$= 5,76 \text{ kN/m}$$

$$\text{Keramik} = \text{tebal} \times B_j \text{ keramik} \times 1 \text{ m} \times K^u \text{ MA}$$

$$= 0,015 \text{ m} \times 21 \text{ kN/m}^3 \times 1 \text{ m} \times 2,0$$

$$= 0,63 \text{ kN/m}$$

$$\text{Kolom Pengaman} = \text{tinggi} \times B_j \text{ beton} \times 0,12 \times K^u \text{ MA}$$

$$= 1,25 \text{ m} \times 24 \text{ kN/m}^3 \times 0,12 \times 2,0$$

$$= 7,2 \text{ kN/m}$$

Railing Pipa = berat pipa x jumlah pipa x bentang jembatan

$$= 0,0836 \times 1 \times 25$$

$$= 2,09 \text{ kN/m} / 9 \text{ titik} = 0,23 \text{ kN/m}$$

Dinding Bata Merah = tinggi x qb x Panjang

$$= 1 \text{ m} \times 2,5 \text{ kN/m}^3 \times 3 \text{ m}$$

$$= 7,5 \text{ kN/m}$$

Beban Lajur “D” (TD)

- Beban lajur “D” (BTR)

$$\text{Jika } L \leq 30 \text{ m } q = 9,0 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Jika } L > 30 \text{ m } q = 9,0 (0,5 + 15/L) \text{ kN/m}^2$$

Karena $L = 30 \text{ m}$, maka BTR : $9,0 \text{ kN/m}^2$

- Beban Garis Terpusat (BGT)

Menurut SNI 1725:2016 pasal 8.2.1, faktor beban dinamis (FBD) didapat 40%, maka:

$$\text{BGT} : 49 \times 1,40$$

$$: 68,6 \text{ kN/m}^2$$

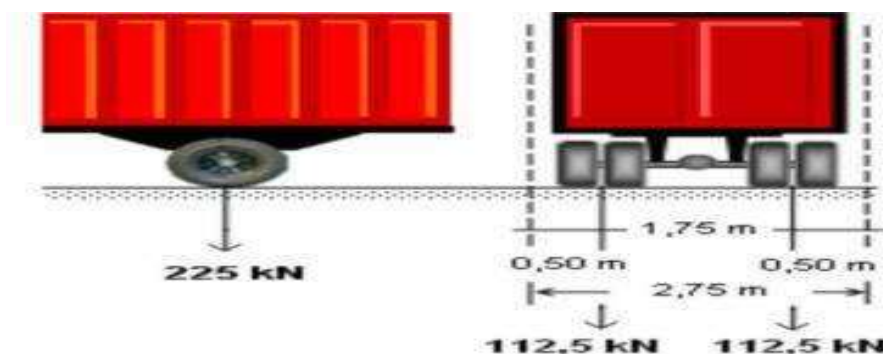
Beban Truk (T)

Beban hidup pada lantai jembatan berupa beban roda ganda oleh truk sebesar “T” = 112,5 kN, maka faktor beban dinamis (DLA) untuk pembebanan truk = 0,4 (karena bentang jembatan < 50 m)

$$T_{(u)} = (1 + \text{DLA}) \times \text{“T”} \times K^u \text{ T}$$

$$= (1 + 0,4) \times 112,5 \text{ kN} \times 2$$

$$= 315 \text{ kN}$$



Gambar 3. Tekanan Gandar Roda.

Sumber : SNI 1725:2016

Beban angin (E_w)

Beban angin pada struktur

Gaya total beban angin tidak boleh diambil kurang dari 4,4 kN/mm pada bidang tekan dan 2,2 kN/mm pada bidang hisap pada struktur rangka dan pelengkung, serta tidak kurang dari 4,4 kN/mm pada balok atau gelagar.

Tabel 1. Tekanan Angin Dasar.

Komponen bangunan atas	Angin tekan (MPa)	Angin hisap (MPa)
Rangka, kolom, dan pelengkung	0,0024	0,0012
Balok	0,0024	N/A
Permukaan Datar	0,0019	N/A

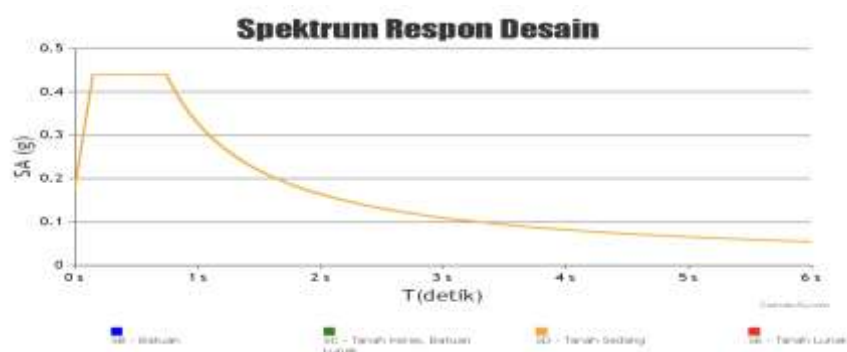
$$\begin{aligned}
 \text{Tinggi gelagar + lantai (a)} &= 900 \\
 \text{Bentang jembatan (bersih) (b)} &= 24000 \\
 \text{Luas bidang kena struktur (c)} &= a \times b \\
 &= 900 \times 24000 = 21600000 \\
 \text{Tekanan angin dasar (balok) (d)} &= 0,0024 \\
 \text{Beban angin struktur (e)} &= c \times d \\
 &= 21600000 \times 0,0024 = 51840 \\
 &= 5,184 \\
 &= 5,184 / 9 \text{ titik} = 0,576
 \end{aligned}$$

Beban angin pada kendaraan

Menurut SNI 1725:2016 pasal 9.6.1.2, beban angin harus diasumsikan sebagai tekanan menerus sebesar 1,46 N/mm, maka beban angin pada kendaraan digunakan sebesar 1,46 N/mm.

Beban Gempa

Beban gempa menggunakan data respon spektrum yang berlokasi di Kabupaten Jepara, Kecamatan Tahunan, Jawa Tengah



**Gambar 4.** Respon Spektrum.**Penulangan Pelat Lantai**

Berdasarkan analisa SAP2000, didapatkan

Mu Lapangan : 156,5175 kNm : 156517500 Nmm

Mu Tumpuan : 109,2564 kNm : 109256400 Nm

Untuk perhitungan penulangan plat tumpuan direncanakan sebagaiberikut:

Tulangan : D13

Mutu tulangan (fy) : TS 240

Selimut beton : 25 mm

Mutu beton (fc) : 25 MPa

Perhitungan penulangan momen negatif (tumpuan) Syarat kesetimbangan

$$C_c = T$$

$$C_s = 0$$

$$\text{Jadi, } C_c = T$$

Direncanakan D13 –

150

$$T = \frac{1}{4} \times \Pi \times d^2 \times s \times f_y$$

$$= \frac{1}{4} \times 3,14 \times 13^2 \times 1000/150 \times 240$$

$$= 212264 \text{ N}$$

$$T = Cc$$

$$Cc = a \times f_c' \times 1000$$

$$= a \times 25 \times 1000$$

$$= a \times 25 \times 1000 = 212264$$

$$25000a = 212264$$

$$a = 8,49$$

$$1/2a = 4,25$$

$$Z = \text{tebal plat} - \text{selimut beton} - \frac{1}{2} \cdot 13 - \frac{1}{2} a$$

$$= 200 - 25 - \frac{1}{2} \cdot 13 - 4,25$$

$$= 164,25 \text{ mm}$$

$$Mn = Z \times T$$

$$= 164,25 \times 212264$$

$$= 34864362 \text{ Nmm}$$

$$\Phi \times Mn > Mu$$

$$0,85 \times 34864362 > 156517500$$

$$296347077,7 > 156517500 \dots\dots\dots(\text{aman})$$

Jadi dipakai tulangan D13 – 150 (terpasang 884,433 mm²)

$$\text{Asbagi} = 20\% \times \text{Asperlu}$$

$$= 20\% \times 884,433$$

$$= 176,887 \text{ mm}^2$$

Jumlah tulangan bagi untuk trotoar 1000mm

$$n = \text{As terpasang}$$

$$= 884,433 / (\frac{1}{4} \times 3,14 \times 13^2)$$

$$=6,67$$

dipakai 7

tulangan

$$S = b$$

ditinjau / n

$$= 1000/7$$

$$= 142,85$$

Dipakai D13 – 100 mm

Perhitungan penulangan momen positif (lapangan)

Untuk perhitungan penulangan plat tumpuan direncanakan sebagaiberikut:

Tulangan	: D13
Mutu tulangan (fy)	: TS 240
Selimut beton	: 25 mm
Mutu beton (fc)	: 25 MPa
Mutu <i>Steel deck</i> (fy)	: 550 MPa
As <i>Steel deck</i>	: 1314,01 mm

Syarat kesetimbangan

$$Cc + Cs1 + Cs2 = T$$

Direncanakan D13 – 150

$$T = As \text{ Steel Deck} \times fy \text{ Steel Deck}$$

$$= 1314,01 \times 550$$

$$= 722705,5 \text{ N}$$

$$Cs1 = As \times 1000/150 \times fy \text{ tulangan}$$

$$= \frac{1}{4} \times 3,14 \times 13^2 \times 6,67 \times 240$$

$$= 212370,1 \text{ N}$$

$$Cs2 = As \times 1000/150 \times fy \text{ tulangan}$$

$$= \frac{1}{4} \times 3,14 \times 13^2 \times 6,67 \times 240$$

$$= 212370,1 \text{ N}$$

$$T = CC + Cs1 + Cs2 \quad CC = T - Cs1 - Cs2$$

$$= 722705,5 - 212370,1 - 212370,1$$

$$= 297965,3 \text{ N}$$

$$Cc = a \times f_c' \times 1000$$

$$= a \times 25 \times 1000$$

$$= a \times 25 \times 1000 = 297965,3$$

$$25000a = 297965,3$$

$$a = 11,92$$

$$1/2a = 5,96$$

$$Z_c = \text{tebal plat} - \text{selimut beton} - \frac{1}{2} \cdot 13 - \frac{1}{2} a - \frac{1}{2} \cdot h \text{ steel deck}$$

$$= 200 - 25 - \frac{1}{2} \cdot 13 - 5,96 - \frac{1}{2} \cdot 54$$

$$= 135,54 \text{ mm}$$

$$Z_{s1} = \text{tebal plat} - \text{selimut beton} - 13 - \frac{1}{2} a - \frac{1}{2} \cdot h \text{ steel deck}$$

$$= 200 - 25 - 13 - 5,96 - \frac{1}{2} \cdot 54$$

$$= 129,04 \text{ mm}$$

$$Z_{s2} = \text{tebal plat} - \text{selimut beton} - \frac{1}{2} \cdot 13 - \frac{1}{2} \cdot h \text{ steel deck}$$

$$= 200 - 25 - 6,5 - \frac{1}{2} \cdot 54$$

$$= 141,5 \text{ mm}$$

Pembebanan

Beban Mati Berdasarkan SAP2000 didapatkan: Beban mati : 395604 kg

Beban hidup Berdasarkan SAP2000 didapatkan: Beban hidup : 5800 kg

Beban Angin : 4 x Wb

: 4 x 5184 kg

: 20736 kg

Beban Gempa Koefisien geser dasar : C

Berat Abutment : 193920 kgW

: Wtotal + 0,5 Wabutment

$$\begin{aligned}
 &: 2x P_{mati} + 0,5 \times W_{abutment} \\
 &: 2 \times 395604 + 0,5 \times 193920 \\
 &: 888168 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

Faktor tipe bangunan S (BMS 2.4.7.3 tabel 2.14)

Digunakan tipe A(4), jembatan dengan daerah sendi beton/baja $S = 1,0F$

$$F = 1,25 - 0,025n \text{ dan } F < 1,00$$

Berdasarkan BMS 2.4.7.4 koefisien gempa horisontal untuk perhitungan faktor tipe struktur S, harus diambil sama dengan 1,0, pengaruh dari percepatan tanah arah vertikal bisa diabaikan, maka:
 $S = F S = 1$

Faktor kepentingan I (BMS 2.4.7.3 tabel 2.13) Digunakan $I = 1,2$

Perhitungan gaya geser total (BMS 2.4.7.1)

$$\begin{aligned}
 T_{eq} &: K_h \cdot I \cdot W_r \\
 &: C \cdot S \cdot I \cdot 2 \cdot P_{mati} \\
 &: 0,12 \cdot 1 \cdot 1,2 \cdot 2 \cdot 395604 \\
 &: 113933,95 \text{ kg} \\
 &: 113,933 \text{ t}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F(x)Q &: 0,5 \cdot T_{eq} \\
 &: 0,5 \cdot 113,933 \\
 &: 56,967 \text{ t}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F(y)Q &: T_{eq} \\
 &: 113,933 \text{ t}
 \end{aligned}$$

Kombinasi Beban Vertikal Dan Horizontal

Kombinasi beban vertikal

$V_{max} : P_{mati} + P_{hidup} + P_{angin}$

: $395604 + 5800 + 20736$

: 422140 kg

: 4221 kN

Kombinasi beban horisontal arah memanjang

$H_a : F(x)Q$

: 56,967 t

: 569,669 kN

Kombinasi beban horisontal arah melintang

$H_b : F(y)Q$

: 113,933 t

: 113,9340 kN

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Perencanaan teknis Jembatan Desa Langon telah dilaksanakan dengan mengacu pada standar nasional (SNI) yang berlaku, termasuk pertimbangan aspek struktural, geoteknik, dan hidrologi lokal. Berdasarkan kondisi bentang sungai yang relatif pendek dan kebutuhan konektivitas desa, diputuskan untuk menggunakan tipe Jembatan Gelagar Beton Bertulang (Reinforced Concrete Girder) dengan panjang total 25 meter dan lebar 9 meter, lebar jalan 9 meter, lebar trotoar 2x1 meter, tipe jembatan komposit (beton). Secara keseluruhan, studi perencanaan Jembatan Desa Langon ini menyimpulkan bahwa desain teknis yang dihasilkan adalah valid, aman, dan efisien secara struktural untuk kondisi lingkungan Desa Langon, Kecamatan Tahunan, Kabupaten Jepara. Jembatan ini dirancang untuk memberikan umur layanan (design life) yang panjang dan mampu menahan beban lalu lintas harian serta beban lingkungan sesuai peraturan.

DAFTAR REFERENSI

- Anggraeni, I. (2025). Analisis perkuatan struktur jembatan dalam kondisi di bawah beban muatan melebihi kapasitas. *Jurnal Jalan Jembatan*, 42(1), 31–43. <https://doi.org/10.58499/jatan.v42i1.1368>
- Batubara, S., & Simatupang, L. (2018). Perencanaan jembatan beton prategang dengan bentang 24 meter berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI). *Jurnal Rekayasa Konstruksi Mekanika Sipil*, 1(2), 45–51. <https://doi.org/10.54367/jrkms.v1i2.280>
- Dewi, R. S., Annur, R. P., Narayudha, M., & Hardiyati, S. (2016). Perencanaan alternatif desain Jembatan Jurang Gempal Kabupaten Wonogiri. *Jurnal Karya Teknik Sipil*, 5(1), 122–134.
- Hakiki, R. (2025). Evaluasi kinerja energi serap balok jembatan komposit kayu laminasi–beton berlapis CFRP pada beban statis. *Jurnal Jalan Jembatan*, 42(1). <https://doi.org/10.58499/jatan.v42i1.1380>
- Karim, P. T. A., Utirahman, A., & Tuloli, M. Y. (2022). Analisis penerapan manajemen waktu dan biaya (studi kasus rekonstruksi jalan ruas Kota Gorontalo–Biluhu Barat). *Jurnal Penelitian Jalan dan Jembatan*, 2(1). <https://doi.org/10.59900/ptrkjj.v2i2.83>
- OECD. (2018). *Bridging the rural infrastructure gap*. OECD Publishing.
- Porter, G. (2008). Transport planning in sub-Saharan Africa II: Putting the needs of women and children first. *Progress in Development Studies*, 8(3), 281–289. <https://doi.org/10.1177/146499340800800306>
- Putri, R. A., & Firdaus, I. P. (2025). Dampak pengoperasian Jalan Tol Trans Sumatra (JTTS) terhadap dinamika pertumbuhan ekonomi Pulau Sumatra. *Jurnal Jalan Jembatan*, 42(1). <https://doi.org/10.58499/jatan.v42i1.1347>
- Rasyiid, L. A., Yuono, T., & Nuersetyo, G. (2023). Perencanaan jembatan beton bertulang tipe balok T penghubung Jalan Kauman–Dayu. *Jurnal Teknik Sipil dan Arsitektur*, 28(1). <https://doi.org/10.36728/jtsa.v28i1.2444>
- Simbolon, E. E. F., Firia, N., Amalia, D., & Aswin, L. (2025). Analisis potensi likuefaksi pasir Pantai Anyer sebagai subgrade jalan yang distabilisasi dengan bakteri *Sporosarcina* sp. *Jurnal Jalan Jembatan*, 42(1), 11–21. <https://doi.org/10.58499/jatan.v42i1.1315>
- Sulasmono, R. I., Bathista, M. D., & Risdanareni, P. (2024). Optimasi jarak elemen melintang pada jembatan baja pelengkung tipe Vierendeel. *Jurnal Bangunan*, 29(1), 11–28. <https://doi.org/10.17977/um071v29i12024p11-28>
- Syukri, M. R. A., Maharani, W., Mauludin, L. M., Karnisah, I., & Krisologus, Y. P. (2025). Kuat tekan pada campuran beton dengan bakteri yang diinokulasi dan limbah benda uji. *Jurnal Jalan Jembatan*, 42(1). <https://doi.org/10.58499/jatan.v42i1.1306>
- Wahyudi, D., Murtopo, A., & Yuwana, D. S. A. (2024). Studi alternatif perencanaan struktur jembatan: Studi kasus Jembatan Biru Ruas Jalan Bandongan–Salamkanci. *Jurnal Global Ilmiah*, 1(10), 489–494. <https://doi.org/10.55324/jgi.v1i10.101>
- Wanarno, A. N., Pakpahan, A. N., Tadjono, S., & Nuroji. (2013). Perencanaan Jembatan Leho kawasan pesisir Kabupaten Karimun, Kepulauan Riau, dengan struktur jembatan pelengkung (arch bridge). *Jurnal Tugas Akhir Teknik Sipil UNDIP*, 1–7.
- Wicaksono, K. A., Saadati, K., Purwanto, & Sukamta. (2016). Perencanaan struktur jembatan slab on pile Sungai Brantas menggunakan metode pracetak pada Proyek Tol Solo–Kertosono STA 176+050–STA 176+375. *Jurnal Karya Teknik Sipil*, 5(2), 275–282.
- World Bank. (2019). *Rural accessibility index: Results and analysis*. World Bank Group.