

BAB 3 METODE PENELITIAN

3.3 Lokasi Penelitian

Jembatan yang menjadi objek dalam penelitian ini adalah Jembatan Cikunir, yang berlokasi di Jl. Raya Singaparna No. 24, Kelurahan Cipawitra, Kecamatan Mangkubumi, Kabupaten Tasikmalaya, Provinsi Jawa Barat, dengan kode pos 46418. Berdasarkan hasil survei di lapangan, jembatan ini menggunakan struktur rangka baja tipe *Warren Truss*, yang banyak digunakan untuk bentang menengah karena kemampuannya dalam mendistribusikan beban secara efisien. Jembatan ini berfungsi sebagai jalur penghubung utama dalam sistem jalan raya, yang melayani arus lalu lintas kendaraan bermotor dan berperan penting dalam mendukung mobilitas masyarakat serta aktivitas ekonomi di wilayah sekitarnya.



Gambar 3.1 Lokasi Penelitian

3.4 Metode Pengumpulan Data

3.4.2 Data Primer

Data primer dalam penelitian ini diperoleh melalui kegiatan survei langsung di lapangan. Survei dilakukan secara observasional dan melalui pengukuran langsung di lokasi objek penelitian untuk mendapatkan data teknis yang diperlukan dalam proses perencanaan dan pemodelan struktur jembatan.

Berikut data teknis yang dikumpulkan mencakup:

- Panjang Jembatan: 40 meter
- Lebar Jembatan: 10 meter
- Jenis Perletakan: Sendi *roll* dan sendi tetap

- Lebar Jembatan: 9 meter
- Lebar trotoar: 1 meter
- Lebar jalan: 7 meter
- Baja iwf 350.350.12.19
- Baja iwf 700.300.13.24
- Baja iwf 300.300.10.15
- Baja iwf 200.150.6.9
- Baja L 10.10

Data yang diperoleh dari survei ini digunakan sebagai input utama dalam pemodelan struktur menggunakan perangkat lunak *software* struktur, serta sebagai dasar dalam melakukan analisis teknis terhadap struktur jembatan yang direncanakan.

3.5 Preliminary Design

Preliminary design atau perencanaan awal merupakan tahap penting dalam proses penelitian yang bertujuan untuk menetapkan parameter dasar struktur yang akan dimodelkan dan dianalisis. Pada penelitian ini, perencanaan dilakukan terhadap dua tipe struktur atas jembatan rangka baja, yaitu *Warren Truss* dan *Camelback Truss*. Perencanaan dilakukan dengan pendekatan yang setara pada kedua tipe, sehingga hasil analisis yang diperoleh dapat dibandingkan secara objektif.

Secara umum, konfigurasi *Warren Truss* dan *Camelback Truss* terdiri dari:

- *Top chord*: 1. Batang atas berbentuk *polygonal* (*camelback truss*)
2. Batang atas berbentuk *horizontal* (*warren truss*)
- *Bottom chord*: batang bawah horizontal yang menahan gaya tarik dan tekan,
- Batang vertikal dan diagonal: elemen penghubung antar simpul yang menyalurkan gaya internal,
- Simpul: titik pertemuan antar batang tempat konsentrasi gaya terjadi.

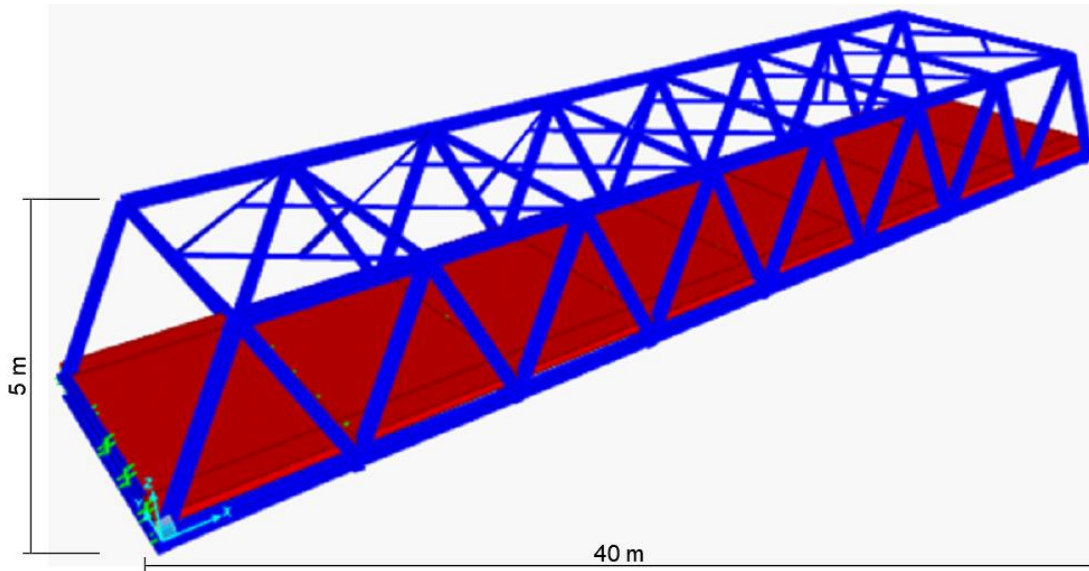
Sistem perletakan direncanakan menggunakan sendi tetap (*pinned support*) di satu sisi dan sendi geser (*roller support*) di sisi lainnya, untuk mengakomodasi pergerakan struktur akibat pengaruh suhu atau beban dinamis.

Struktur kemudian dimodelkan menggunakan perangkat lunak analisis struktur untuk dianalisis secara numerik, guna memperoleh nilai gaya dalam, deformasi, dan reaksi pada perletakan. Hasil analisis dari *preliminary design* ini akan menjadi dasar

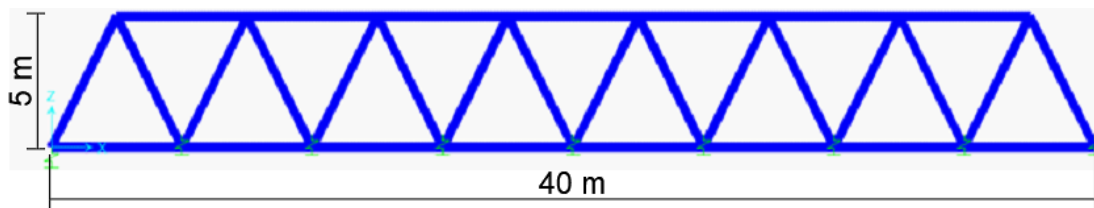
dalam tahap *detailed design* atau desain lanjutan, terutama untuk menentukan dimensi dan kebutuhan penguatan elemen-elemen struktural.

Berikut ini adalah hasil pemodelan menggunakan perangkat lunak analisis struktur:

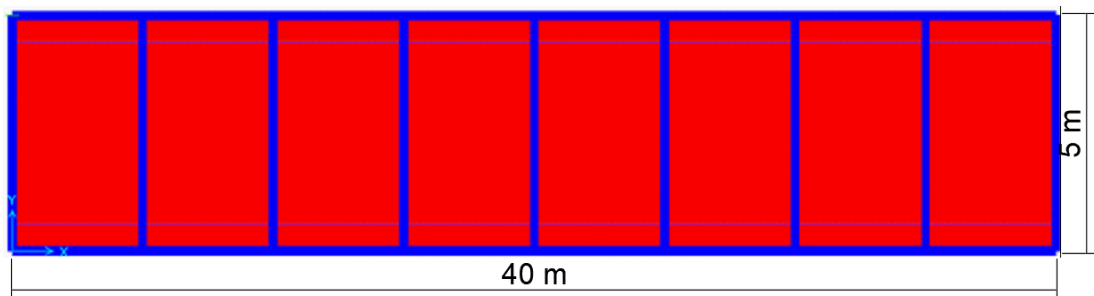
3.5.2 Warren Truss



Gambar 3.2 Desain *View Extrude* Jembatan *Warren Truss*

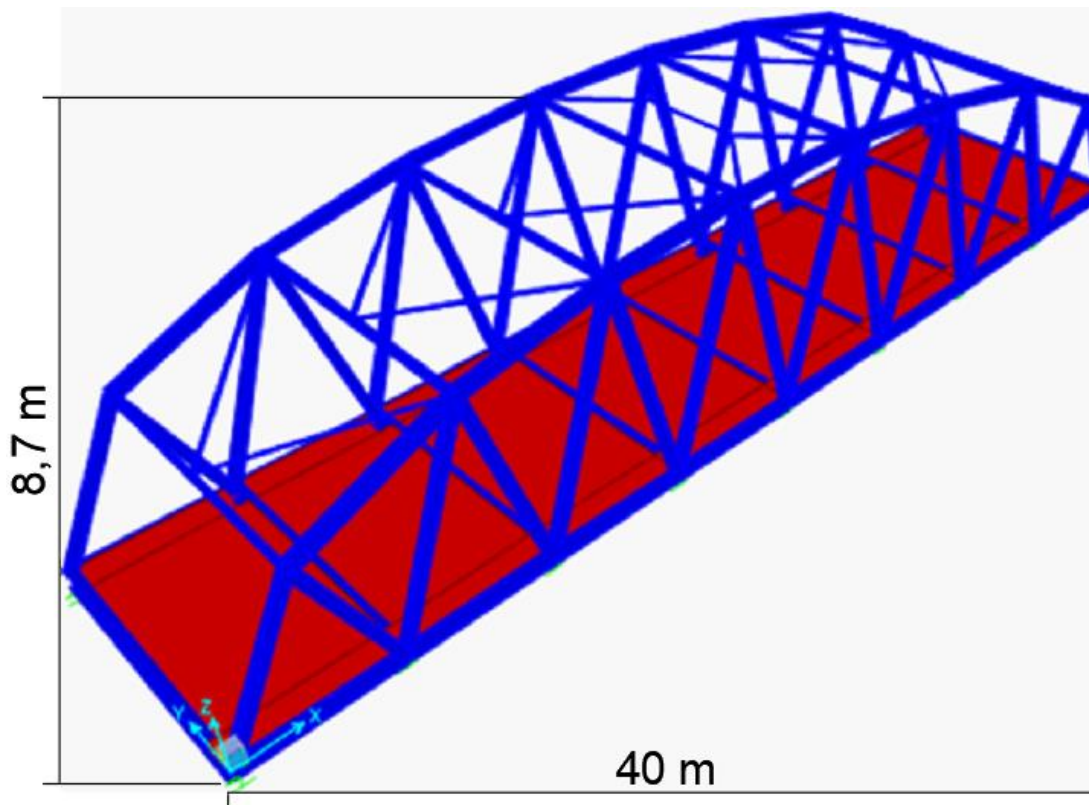


Gambar 3.3 Desain Tampak Depan Jembatan *Warren Truss*

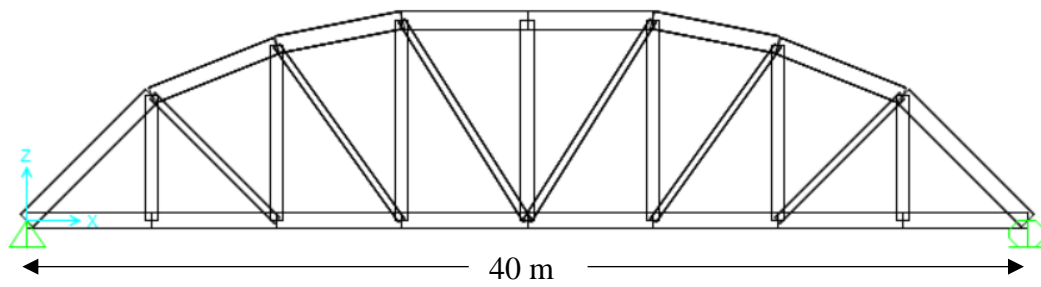


Gambar 3.4 Desain Tampak Bawah Jembatan *Warren Truss*

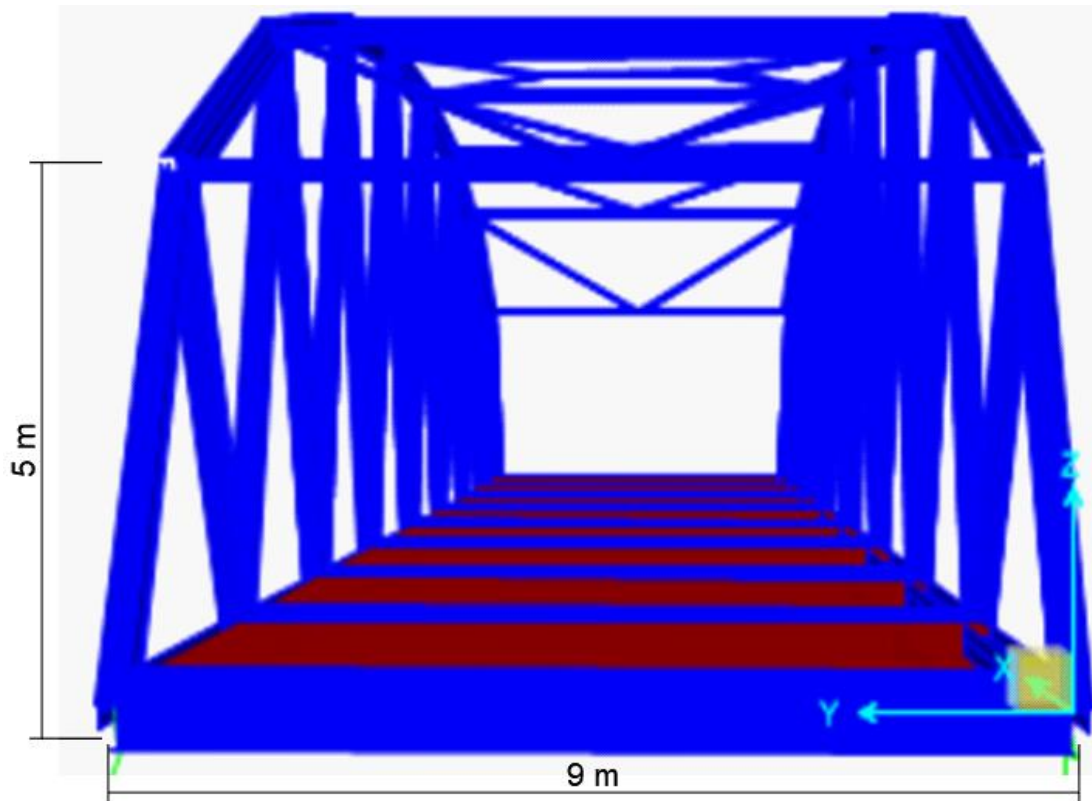
3.5.3 Camelback Truss



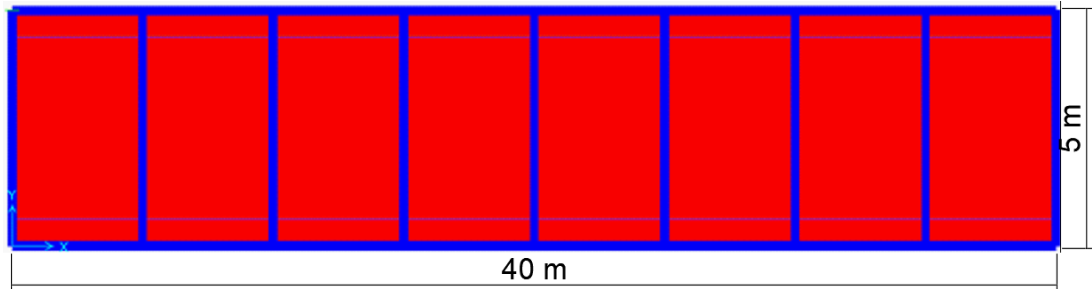
Gambar 3.5 Desain *View Extrude* Jembatan *Camelback Truss*



Gambar 3.6 Desain Tampak Depan Jembatan *Camelback Truss*



Gambar 3.7 Desain Tampak Samping Jembatan *Camelback Truss*



Gambar 3.8 Desain Tampak Bawah Jembatan *Camelback Truss*

3.6 Analisis Penelitian

Analisis penelitian dilakukan berdasarkan tahapan sistematis yang ditunjukkan dalam diagram alir perencanaan dan analisis struktur jembatan. Setiap tahap saling berkesinambungan untuk menghasilkan desain struktur yang aman, stabil, dan sesuai dengan peraturan teknis yang berlaku. Berikut ini merupakan penjabaran dari setiap tahapan dalam diagram:

1. Studi Literatur

Tahap awal diawali dengan melakukan studi literatur untuk memahami konsep dasar struktur jembatan, tipe rangka, karakteristik material, jenis pembebanan, serta metode analisis struktur. Literatur yang digunakan mencakup standar nasional seperti SNI 1725:2016, SNI 1729:2020, dan SNI 2833:2008, serta referensi internasional dan akademik sebagai landasan teori.

2. Pengumpulan Data

Data primer dikumpulkan melalui survei langsung di lapangan untuk memperoleh informasi geometrik dan teknis jembatan, seperti panjang bentang, lebar jembatan, kelas jembatan, dan jenis perletakan. Data ini menjadi dasar dalam perencanaan struktur.

3. *Preliminary Design*

Tahap ini berfungsi untuk merancang awal dimensi dan konfigurasi *truss*, termasuk penentuan profil baja yang digunakan pada masing-masing tipe struktur. Desain awal ini akan menjadi acuan dalam pemodelan di perangkat lunak analisis struktur agar kedua tipe *truss* memiliki kondisi pembanding yang setara.

4. Pemodelan Jembatan *Warren Truss* dan *Camelback Truss* dengan perangkat lunak analisis struktur

Kedua tipe jembatan dimodelkan secara terpisah menggunakan perangkat lunak analisis struktur berdasarkan hasil preliminary design. Model dibangun dengan memperhatikan kesetaraan parameter seperti panjang bentang, beban kerja, jenis material, dan titik-titik tumpuan.

5. Analisis Gaya Dalam *Warren Truss* dan *Camelback Truss*

Setelah pemodelan, masing-masing struktur dianalisis untuk memperoleh gaya-gaya dalam seperti gaya aksial, momen, dan geser yang terjadi pada batang-batang *truss*. Hasil ini digunakan untuk mengevaluasi kinerja struktur terhadap beban yang diterapkan..

6. Evaluasi Kelayakan Struktur

Hasil dari analisis gaya dalam dibandingkan dengan kapasitas elemen struktur. Jika hasilnya belum memenuhi kriteria desain, maka dilakukan perbaikan pada dimensi atau konfigurasi struktur. Evaluasi ini penting untuk menjamin keamanan struktur sebelum masuk ke tahap perencanaan sambungan..

7. Perhitungan Sambungan Baut

Apabila desain struktur telah memenuhi, maka dilanjutkan ke tahap perhitungan sambungan baut. Analisis ini didasarkan pada gaya maksimum yang diterima oleh batang, untuk menentukan kebutuhan diameter, jumlah, dan pola baut sesuai peraturan teknis. Perhitungan sambungan dilakukan baik untuk Warren Truss maupun Camelback Truss agar dapat dibandingkan.

8. Kontrol Kekuatan Sambungan Baut

Setelah dilakukan analisis sambungan, perlu dilakukan verifikasi apakah sambungan tersebut memenuhi syarat kekuatan. Jika tidak, maka perlu dilakukan perubahan desain (misalnya diameter baut, jumlah baut, atau jarak antar baut). Jika sambungan telah memenuhi, maka penelitian berlanjut ke tahap akhir.

9. Kesimpulan dan Saran

Pada tahap akhir, disusun kesimpulan berdasarkan seluruh tahapan analisis dan perencanaan yang telah dilakukan. Saran juga diberikan untuk pengembangan lebih lanjut atau penerapan hasil perencanaan di lapangan.

3.7 Diagram Alir Penelitian

