

METODE PELAKSANAAN PEMASANGAN RANGKA BUSUR (*BOWSTRING*) JEMBATAN KAYU ULIN MANDOMAI

(*Method Of Installing The Bowstring Frame Of The Mandomai Ironwood Bridge*)

Maretina Eka Sinta¹

Jurusan/Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Palangka Raya
Jln.R.T.A.Milono Km. 8,5/ Jln. J.P. Djandan Palangka Ray

Muhing²

Jurusan/Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Palangka Raya
Jln.R.T.A.Milono Km. 8,5/ Jln. J.P. Djandan Palangka Raya

Abstract: The Mandomai Bridge was first built around 1974 by a Swiss foreigner, and later repaired by STM Mandomai students using ironwood from Puruk Cahu and Kintap. This iconic bridge collapsed in 2021 because it was no longer suitable and dangerous for the community, but it will be rebuilt to resemble its original curved design with a steel frame and retain the uniqueness of the Kapuas Regency icon. Initial Design In 1974, the Mandomai Bridge was designed by a Swiss foreign national, who later became known as Heinz Frick from Zending Basel. Its construction was assisted by students from STM Mandomai and primarily used ulin wood as the main material. The initial supply of ulin wood for the bridge had to be transported from Puruk Cahu and Kintap in South Kalimantan, totaling approximately 80 tons.

After its completion in 1974, this bridge became one of the important icons of Kapuas Regency. Collapse and reconstruction plans In 2021, the bridge was demolished because it was no longer in good condition and posed a danger to the community, despite having been repaired many times. In 2024, the reconstruction of the Mandomai "bowstring" truss bridge officially began, demonstrating the government's commitment to restoring the icon of Kapuas Regency. This study examines the method of installing bowstring trusses for the Mandomai ironwood bridge.

Keywords: *Implementation method, bowstring, bridge, Mandomai*

Abstrak: Jembatan Mandomai pertama kali dibangun sekitar tahun 1974 oleh seorang warga negara asing dari Swiss, yang kemudian diperbaiki oleh siswa STM Mandomai menggunakan kayu ulin dari Puruk Cahu dan Kintap. Jembatan ikonik ini runtuh pada tahun 2021 karena sudah tidak layak dan berbahaya bagi masyarakat, namun akan dibangun kembali menyerupai desain aslinya yang melengkung dengan rangka baja dan mempertahankan keunikan ikon Kabupaten Kapuas. Perancangan Awal 1974 jembatan Mandomai dirancang oleh seorang warga negara asing asal Swiss, yang kemudian dikenal sebagai desain Heinz Frick dari Zending Basel. Pembangunannya dibantu oleh siswa dari STM Mandomai, serta menggunakan bahan baku utama berupa kayu ulin. Pembangunan Awal kayu ulin untuk jembatan ini harus didatangkan dari Puruk Cahu dan Kintap, Kalimantan Selatan, dengan total bobot sekitar 80 ton.

Setelah selesai dibangun pada tahun 1974, jembatan ini menjadi salah satu ikon penting Kabupaten Kapuas. Keruntuhan dan rencana pembangunan Kembali Pada tahun 2021, jembatan ini dirobohkan karena kondisinya sudah tidak layak dan membahayakan masyarakat, meskipun telah berulang kali direhab. Pada tahun 2024, rekonstruksi jembatan rangka "bowstring" Mandomai resmi dimulai, menunjukkan komitmen pemerintah untuk mengembalikan ikon Kabupaten Kapuas. Penelitian ini meneliti tentang Metode Pelaksanaan Pemasangan Rangka Busur (*Bowstring*) Jembatan Kayu Ulin Mandomai.

Kata kunci: *Metode pelaksanaan , bowstring, jembatan, Mandomai*

PENDAHULUAN

Metode pelaksanaan adalah suatu cara sistematis untuk menyelesaikan suatu pekerjaan dari awal hingga akhir, meliputi tahap-tahap kerja, urutan kegiatan, sumber daya yang dibutuhkan, serta cara pengendalian dan pengawasan untuk mencapai tujuan pekerjaan secara efisien dan tepat waktu. Metode pelaksanaan merupakan panduan yang digunakan untuk menjelaskan bagaimana suatu pekerjaan yang akan direalisasikan, sehingga dapat dipertanggungjawabkan secara teknis dan sesuai dengan spesifikasi yang berlaku.

Jembatan adalah konstruksi atau struktur yang dibangun untuk menghubungkan dua bagian jalan yang terputus oleh rintangan seperti sungai, lembah, jurang, atau jalan raya dan rel kereta api lainnya, sehingga memungkinkan jalur transportasi yang aman dan lancar untuk menyeberangnya. Jembatan berfungsi sebagai prasarana penting dalam infrastruktur, memfasilitasi pergerakan orang dan barang serta mendukung konektivitas antar wilayah dan pertumbuhan ekonomi.

Jembatan kayu adalah struktur jembatan yang menggunakan kayu sebagai material struktural utamanya, dirancang untuk bentang pendek hingga menengah, dan sering digunakan untuk beban ringan serta aplikasi pejalan kaki atau kendaraan kecil. Kelebihannya meliputi biaya konstruksi yang relatif murah, ringan, dan mudah dibangun dengan peralatan sederhana, menjadikannya solusi yang ekonomis dan tahan lama untuk aplikasi di daerah pedesaan atau lahan basah.

Bowstring jembatan kayu adalah jembatan yang menggabungkan struktur jembatan lengkung dan jembatan gantung, menggunakan kayu sebagai bahan utamanya, di mana lengkungan berada di atas dek jalan dan dihubungkan dengan ikatan vertikal (seperti kabel atau batang) untuk menopang dek. Nama "tali busur" berasal dari bentuknya yang menyerupai busur panah, dengan struktur lengkung atas yang berfungsi seperti busur dan kabel vertikal seperti tali, yang bersama-sama menahan gaya tarik dan tekan sehingga jembatan stabil menahan beban terletak pada kedalaman tertentu.

Jembatan Mandomai pertama kali dibangun sekitar tahun 1974 oleh desain seorang warga negara asing dari Swiss, yang kemudian diperbaiki oleh siswa STM Mandomai menggunakan kayu ulin dari Puruk Cahu dan Kintap. Jembatan ikonik ini runtuh pada tahun 2021 karena sudah tidak layak dan berbahaya bagi masyarakat, namun akan dibangun kembali menyerupai desain aslinya yang melengkung dengan rangka baja dan mempertahankan keunikan ikon Kabupaten Kapuas.

Perancangan Awal 1974 jembatan Mandomai dirancang oleh seorang warga negara asing asal Swiss, yang kemudian dikenal sebagai desain Heinz Frick dari Zending Basel. Pembangunannya dibantu oleh siswa dari STM Mandomai, serta menggunakan bahan baku utama berupa kayu ulin.

Pembangunan Awal ayu ulin untuk jembatan ini harus didatangkan dari Puruk Cahu dan Kintap, Kalimantan Selatan, dengan total bobot sekitar 80 ton. Setelah selesai dibangun pada tahun 1974, jembatan ini menjadi salah satu ikon penting Kabupaten Kapuas. Keruntuhan dan rencana pembangunan Kembali Pada tahun 2021, jembatan ini dirobohkan karena kondisinya sudah tidak layak dan membahayakan masyarakat, meskipun telah berulang kali direhab.

Pada tahun 2024, rekonstruksi jembatan rangka "*bouwstring*" Mandomai resmi dimulai, menunjukkan komitmen pemerintah untuk mengembalikan ikon Kabupaten Kapuas.

Berdasarkan uraian diatas maka rumusan masalah adalah sebagai berikut:

Bagaimana Metode Pelaksanaan Pemasangan Rangka Busur (*Bowstring*) Jembatan Kayu Ulin Mandomai ?

Berdasarkan uraian di atas maka pada penelitian ini, penulis mengambil rumusan masalah adalah Pengamatan hanya pada pekerjaan metode pelaksanaan Pemasangan Rangka Busur (*Bowstring*) pada Jembatan Kayu Ulin Mandomai.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui langkah-langkah metode pelaksanaan pekerjaan Pemasangan Rangka

Busur (*Bowstring*) Jembatan Kayu Ulin Mandomai.

Manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini yakni kita dapat mengetahui cara atau metode kerja pekerjaan Pemasangan Rangka Busur (*Bowstring*) Jembatan Kayu Ulin Mandomai.

LANDASAN TEORI

Manajemen Proyek

Manajemen proyek adalah sebuah disiplin keilmuan dalam hal perencanaan, pengorganisasian, pengelolaan menjalankan serta pengendalian), untuk dapat mencapai tujuan-tujuan proyek. Proyek adalah sebuah kegiatan yang bersifat sementara yang telah ditetapkan awal pekerjaannya dan waktu selesaiannya (dan biasanya selalu dibatasi oleh waktu, dan seringkali juga dibatasi oleh sumber pendanaan), untuk mencapai tujuan dan hasil yang spesifik dan unik dan pada umumnya untuk menghasilkan sebuah perubahan yang bermanfaat atau yang mempunyai nilai tambah. (Dipohusodo, 1996).

Metode Pelaksanaan Proyek

Metode konstruksi adalah suatu rangkaian Kegiatan pelaksanaan konstruksi yang mengikuti prosedur dan telah dirancang sesuai dengan pengetahuan maupun standar yang telah diuji-cobakan. Dalam setiap pelaksanaan konstruksi dibutuhkan inovasi teknologi, agar berbagai kegiatan pembangunan dapat berjalan secara efisien dan efektif, serta diperoleh produk konstruksi yang lebih berkualitas.

Jembatan *Bowstring*

Jembatan *Bowstring* adalah jembatan kompleks yang mencakup berbagai bentang, termasuk bentang pendekatan gelagar pelat tembus, bentang rangka dek, dan bentang rangka tembus. Bentang rangka tembus merupakan bagian terpenting dari jembatan, sedangkan rangka dek menjadi bagian terpenting kedua. Kedua bentang rangka ini

sangat langka dan signifikan karena menampilkan variasi langka atau unik dari konfigurasi rangka yang tidak umum, yaitu Pratt Persimpangan Ganda, yang umumnya disebut konfigurasi rangka *Whipple*. Hampir semua jembatan rangka *Whipple* yang diketahui merupakan jembatan rangka tembus dan merupakan jembatan rangka trapesium. Bentang rangka Jembatan *Bowstring* bukanlah keduanya.

Jembatan Gerbang *Braunstone*, yang lebih dikenal sebagai Jembatan *Bowstring*, merupakan salah satu jembatan terlangka dan terunik di Britania Raya dan sekitarnya. Jembatan ini memiliki tingkat signifikansi teknik dan teknologi yang sangat tinggi, dan juga penting secara historis sebagai bagian langka dari *Great Central Railway* yang masih ada, yang sebagian besarnya kini telah hancur.

Jembatan Konstruksi *Bowstring* Rangka Batang (Jembatan Gantung) Jembatan Mandomai.

Jembatan Mandomai memiliki bentangan yang cukup lebar. Fondasinya terdiri dari pelat beton bertulang. Rangkanya dibuat dari kayu ulin (*Lauraceae eusideroxylon zwageri*). Sambungan-sambungan menggunakan baut pasak khusus. Pelat jalan kendaraan berfungsi juga sebagai batang tarik bergantung di bawah konstruksi bowstring rangka batang. Konstruksi bowstring rangka batang terdiri dari elemen-elemen bowstring berukuran 6.00/3.60/2.20 m dengan bobot 1.6 ton. Dengan derek semuanya diangkat dari tongkang dan disambungkan pada bagian-bagian yang sudah ada. "Konstruksi Arsitektur" (Ir. Heinz Frick dan Moediartianto).

Metode Pelaksanaan Jembatan *Bowstring*

Metode pelaksanaan jembatan *bowstring* meliputi pekerjaan pondasi, pembangunan pylon (tiang utama), instalasi struktur rangka baja *bowstring*, pemasangan gelagar melintang, pembangunan dek jembatan, hingga pekerjaan akhir. Tahapan umumnya adalah pembangunan fondasi dan abutmen, lalu struktur pylon atau menara, kemudian pemasangan segmen-semen rangka baja

bowstring menggunakan crane, dilanjutkan dengan pemasangan gelagar melintang, pembangunan dek jembatan, dan terakhir adalah pekerjaan penyelesaian dan perbaikan.

1. Tahap Persiapan dan Pondasi

Pembersihan dan Persiapan Lokasi:

Membersihkan dan meratakan lahan untuk memudahkan pembangunan struktur.

Pekerjaan Pondasi (Pile Cap):

Pemasangan tiang pancang (*pile*) dan pengecoran *pile cap* sebagai dasar pondasi struktural.

2. Tahap Pembangunan Struktur *Pylon* (Tiang Menara)

Konstruksi Pylon: Membangun struktur pylon (tiang) yang akan menjadi tumpuan utama rangka bowstring, dimulai dari lengan bawah hingga lengan atas, dengan balok pengikat di setiap bagiannya.

3. Tahap Pemasangan Rangka Baut dan Gelagar

Pemasangan Struktur Bantu:

Menggunakan struktur bantu sementara seperti crane barge atau *cantilever crane* untuk mendukung pemasangan segmen-segmen rangka baja bowstring dan gelagar.

Pemasangan Rangka Bowstring:

Segmen-segmen rangka *bowstring* dipasang dan dihubungkan dengan pylon.

Pemasangan Gelagar

Melintang: Gelagar melintang dipasang pada rangka *bowstring*.

4. Tahap Pembangunan Dek Jembatan

Pemasangan Pelat Lantai: Pemasangan pelat lantai (dek) pada segmen-segmen jembatan, bisa dengan pengecoran atau penggunaan panel beton pracetak untuk efisiensi.

5. Tahap Penyelesaian

Perekangan Kabel (jika diperlukan): Perekangan kabel yang sesuai dengan desain untuk menahan beban.

Pekerjaan Akhir: *Finishing*, pemasangan *railing*, dan pekerjaan *finishing* lainnya pada dek jembatan.

Pertimbangan Khusus
Beban Kritis:

Urutan konstruksi dek beton harus dipertimbangkan dengan cermat untuk meminimalkan beban kritis pada setengah bentang, seringkali menggunakan panel beton pracetak yang dirangkai kemudian.

Jenis Jembatan

Jembatan *bowstring* dapat digunakan untuk bentang sedang karena panjang elemennya yang pendek membantu mengurangi risiko tekuk pada rangka, ([Eprints ITN Repository](#)).

METODE PENELITIAN

Data penelitian terbagi atas 2 bagian, yaitu:

data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh peneliti selama berada di lokasi penelitian. Dalam penelitian ini data diperoleh dari pengamatan langsung pelaksanaan pekerjaan pekerjaan Pemasangan Rangka Busur (*Bowstring*) Jembatan Kayu Ulin Mandomai serta wawancara langsung kepada pihak yang berkaitan dengan pembangunan proyek.

Data sekunder adalah data yang diperoleh penulis dari berbagai sumber bacaan atau referensi yang telah ada.

Teknik Analisis Data

Berikut ini akan diuraikan mengenai dasar pola pikir analisis berdasarkan tujuan penelitian. Hal yang pertama-tama dilakukan yakni menentukan lokasi proyek, proyeknya menggunakan *bowstring* pada pekerjaan jembatan kayu ulin Mandomai yang digunakan di dalam proses analisis.

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Data Pekerjaan

Pelaksanaan pemancangan pekerjaan Pemasangan Rangka Busur (*Bowstring*). Jembatan Mandomai yang sedang dalam tahap rekonstruksi (sejak Agustus 2024) dirancang memiliki panjang bentang 69,60 meter dan tinggi 11,64 meter. Lebar.....

Jembatan Mandomai adalah jembatan bersejarah dengan struktur rangka *bowstring* (lengkung baja) yang menghubungkan Desa Saka Mangkahai dengan Kelurahan Mandomai di Kecamatan Kapuas Barat, Kabupaten Kapuas, Kalimantan Tengah.

Analisis Proses Pekerjaan Pemasangan *Bowstring* Jembatan Kayu Ulin Mandomai

Jembatan *bowstring* Mandomai adalah sebuah jembatan lengkung ikonik yang terletak di Kecamatan Kapuas Barat, Kabupaten Kapuas, Kalimantan Tengah. Jembatan ini terkenal karena menggunakan **kayu ulin** (kayu besi) sebagai bahan konstruksi utamanya dan memiliki nilai sejarah serta arsitektur yang tinggi.

Detail Jembatan:

- Tipe Konstruksi:** Jembatan *bowstring* (tali busur) atau jembatan pelengkung dengan rangka batang.
- Material:** Kayu ulin, dipilih karena kekuatannya dan ketersedianya di daerah tersebut.
- Lokasi:** Menghubungkan Desa Saka Mangkahai dengan Kelurahan Mandomai di tepi Sungai Kapuas.
- Sejarah:** Jembatan asli dibangun oleh Handrick, seorang dosen dari STM (Sekolah Teknik Menengah) Mandomai, yang mempelajari karakteristik kayu ulin secara mendalam. Catatan pembangunannya bahkan menjadi acuan literasi dalam studi konsultan kayu.

Kondisi Terkini:

Jembatan bersejarah ini sempat dirobohkan pada tahun 2021 karena usianya yang sudah puluhan tahun. Namun, pemerintah Kabupaten Kapuas, bersama tim ahli cagar budaya dan arsitek, bertekad untuk merekonstruksinya kembali.

Proyek rekonstruksi dimulai pada Agustus 2024 dengan tujuan mengembalikan nilai historis dan arsitektur asli jembatan, tetap menggunakan kayu ulin sesuai desain awal. Saat ini, pembangunan kembali jembatan tersebut sudah berlangsung, dengan tujuan

meningkatkan aksesibilitas dan melestarikan warisan budaya lokal.

Jembatan Kayu Mandomai dibangun menggunakan **metode konstruksi rangka batang (truss) tipe *bowstring***, sering disebut juga Jembatan Bowstring Rangka Batang.

Metode ini melibatkan:

- Struktur Lengkung (Busur):** Bagian atas jembatan berupa elemen lengkung (busur) yang berfungsi sebagai penahan gaya tekan (kompresi) utama.
- Ikatan Tarik (Tie Rod):** Bagian bawah jembatan memiliki ikatan tarik lurus yang menahan dorongan horizontal dari busur, sehingga menyeimbangkan gaya yang terjadi.
- Penggantung Vertikal (Hangers):** Gaya vertikal struktur utama didukung oleh elemen penggantung yang fleksibel, menghubungkan busur atas dengan ikatan tarik bawah (dek jembatan).

Jembatan asli, yang dirancang oleh Ir. Heinz Frick pada tahun 1973 dan dibangun menggunakan kayu ulin, merupakan salah satu dari sedikit jembatan di Indonesia yang menggunakan desain unik ini, dan menjadi bukti fisik penting dari penerapan ilmu konstruksi kayu di wilayah Kalimantan Tengah.

PENUTUP

Kesimpulan

Penelitian ini adalah untuk mengetahui langkah-langkah metode pelaksanaan pekerjaan Pemasangan Rangka Busur (*Bowstring*) Jembatan Kayu Ulin Mandomai.

Jembatan Kayu Mandomai dibangun menggunakan **metode konstruksi rangka batang (truss) tipe *bowstring***, sering disebut juga Jembatan *Bowstring* Rangka Batang.

Metode ini melibatkan:

- Struktur Lengkung (Busur):** Bagian atas jembatan berupa elemen lengkung (busur) yang berfungsi sebagai penahan gaya tekan (kompresi) utama.

2. **Ikatan Tarik (Tie Rod):** Bagian bawah jembatan memiliki ikatan tarik lurus yang menahan dorongan horizontal dari busur, sehingga menyeimbangkan gaya yang terjadi.

Penggantung **Vertikal**
(Hangers): Gaya vertikal struktur utama didukung oleh elemen penggantung yang fleksibel, menghubungkan busur atas dengan ikatan tarik bawah (dek jembatan).

Saran

Penelitian berikutnya diharapakan dapat memberikan informasi metode pelaksanaan bagian-bagian pembangunan jembatan Mandomai.

DAFTAR PUSTAKA

Dipohusodo, 1996, Manajemen Proyek, Kanisius, Indonesia.

Jembatan Bowsring, 4 Desember 2025,
<https://eprints.itn.ac.id/>

Kotruksi Arsitektur, 6 Desember 2025
<https://lib.unigo.ac.id/index.php?author=Heinz+Frick&search=Search>

Spesifikasi Teknis, 2024, Pembangunan Jembatan Rangka Boustring Mandomai,Dinas Pekerjaan UmumPenataan Ruang, Perumahan, dan Kawasan Pemukiman, Pulang Pisau.