

Pengaplikasian teknologi bongkar-rakit jembatan kayu tipe busur

Insan Kamil , Rafian Tistro, Salma Alwi, Dhiana DW

Politeknik Negeri Samarinda, Samarinda, Indonesia

 ikamil@polnes.ac.id

 <https://doi.org/10.31603/ce.6470>

Abstrak

Penggunaan material kayu sebagai bahan konstruksi Jembatan sederhana telah mulai ditinggalkan dan beralih ke jembatan beton ataupun baja dengan pertimbangan *durability* dan kekuatan struktur. Namun, dari tinjauan ekologis, kayu tetaplah material yang paling mampu diperbaharui oleh alam sendiri. Kembali ke material alam yang ecologik merupakan isu dari *United Nation* yang perlu didukung oleh Institusi Pendidikan. Pengabdian ini diawali dengan penentuan bentang dan tinggi bebas jembatan, dilanjutkan dengan perencanaan dan perhitungan kekuatan material. Bagian-bagian dari jembatan diproduksi di bengkel jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Samarinda. Adapun proses perakitan dan *erection* dilakukan di lapangan. Keunikan dari pengabdian ini adalah dalam pengaplikasian model jembatan busur kayu dengan sistem bongkar rakit dengan menyajikan estetika yang cukup menarik sehingga diharapkan kembali dapat menjadi sebuah pilihan dalam penentuan jenis jembatan bagi pengguna.

Kata Kunci: Kayu; Jembatan Busur; Sistem bongkar-rakit

Application of knockdown technology for wooden bow arch bridges

Abstract

The use of wood as a construction material for simple bridges has begun to be abandoned and switch to concrete or steel bridges with considerations of durability and structural strength. However, from an ecological perspective, wood is still the most renewable material by nature itself. Returning to ecologic natural materials is an issue of the United Nation that needs to be supported by educational institutions. This community service begins with determining the span and height of the bridge, followed by planning and calculating the strength of the material. The parts of the bridge are manufactured in the workshop of the Civil Engineering Department, Samarinda State Polytechnic. The assembly and erection processes are carried out in the field. The uniqueness of this program is in the application of the wooden arc bridge model with a raft unloading system by presenting an attractive aesthetic, so that it is hoped that it can again become an option in determining the type of bridge for users.

Keywords: *Wooden material; Wooden arch bridge; Knockdown method*

1. Pendahuluan

Keberadaan jembatan telah dikenal sejak jaman dahulu, dimulai dari jembatan sederhana yang terbuat dari bahan yang tersedia di alam, yaitu jembatan yang terbuat dari material kayu. Jembatan kayu adalah jembatan yang terbuat dari material berbahan dasar kayu dan biasanya dibangun dengan bentang yang tidak begitu panjang (pendek). Jembatan ini biasanya dapat dijumpai di daerah-daerah terpencil

bahkan tidak menutup kemungkinan juga berada di perkotaan. Keberadaan jembatan kayu pada zaman dahulu dapat dikatakan cukup banyak bahkan hampir setiap jembatan terbuat dari material kayu, dikarenakan kemudahan dalam mendapatkan materialnya di alam serta kesederhanaan dalam pembuatannya di saat itu.

Semakin berkembangnya zaman, jembatan kayu ini sudah mulai ditinggalkan karena ketersediaan kayu yang mulai berkurang akibat laju penggunaannya tidak sebanding dengan laju pertumbuhan (daur ulang) material kayu tersebut, sehingga menjadi mahal harganya. Selain itu, struktur dari jembatan kayu ini membuat ruang dibawah jembatan menjadi sempit hingga menyulitkan akses bagi lalu lintas bawah jembatan. Masalah ini menuntut manusia untuk menciptakan suatu konstruksi jembatan yang lebih kokoh, kuat, serta efisien dibanding jembatan kayu. Seperti jembatan yang terbuat dari material beton dan baja yang lebih kokoh dan kuat dibandingkan jembatan kayu, serta struktur bawah jembatan dapat dilalui dengan mudah oleh lalu lintas bawah jembatan.

Keberadaan jembatan beton dan baja ini tidak selalu memberikan dampak positif, ada pula dampak negatifnya yang ditimbulkan, salah satunya adalah dapat memicu terjadinya pemanasan global. Hal ini dikarenakan bahan dasar dari beton adalah semen, dimana proses kimia pembentukan semen memancarkan tingkat CO₂ yang sangat tinggi. Begitu pula dengan bahan baja, juga menghasilkan CO₂ yang tinggi sehingga dapat menyebabkan terjadinya pemanasan global.

Pemanasan global merupakan kondisi dimana terjadinya kenaikan suhu bumi yang menjadi semakin panas sehingga membuat perubahan suhu di bumi menjadi lebih ekstrim. Tentunya pemanasan global ini memberikan dampak buruk bagi bumi. Manusia harus segera menanggulangi dan mengatasi masalah ini agar tidak semakin parah. Salah satu caranya adalah dengan mengurangi penggunaan bahan yang menimbulkan pengaruh buruk bagi bumi yaitu dengan menggunakan jembatan kayu kembali untuk dibangun pada lokasi yang memiliki rintangan atau halangan dengan bentang yang masih memungkinkan untuk dibangun jembatan kayu. Dengan catatan mengubah laju penggunaan dengan laju pertumbuhan (daur ulang) kayu menjadi seimbang, sehingga dapat mengurangi penggunaan bahan yang memicu terjadinya pemanasan global dan dapat berdampak buruk bagi bumi.

Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Mulawarman (FKM-UNMUL) telah memiliki jembatan kayu sebagai media yang menyeberangi kanal dengan lebar 8-9 m. Jembatan kayu dipilih karena merupakan konstruksi yang sangat mendukung terhadap isu pemanasan global di banding jembatan yang menggunakan material beton maupun baja. Namun jembatan penghubung tersebut dibangun dengan cara tradisional dimana terlalu banyak tonggak-tonggak kayu yang dapat menutupi lalu lintas sungai ([Gambar 1](#)).

Jembatan kayu yang setipe juga banyak digunakan di beberapa anak sungai Mahakam sehingga mempersempit bahkan menutup akses lalu lintas di bawahnya. Konstruksi tersebut juga mengakibatkan menumpuknya sampah yang hanyut di sungai. Dengan adanya Kerjasama antara Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Samarinda (Sipil Polnes) dengan FKM-UNMUL ini diharapkan adanya pengaplikasian ilmu ke-teknik sipil-an dalam bidang jembatan kayu serta kemampuan Mitra dalam bidang promosi terhadap Masyarakat. Sehingga tujuan besarnya yaitu pemanfaatan material yang

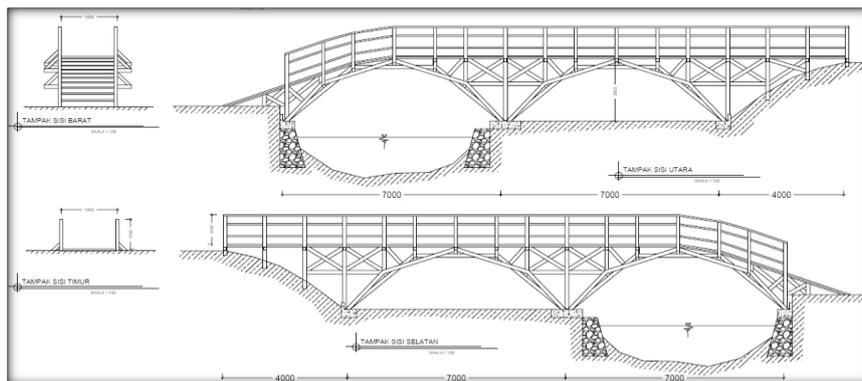
dapat diperbaharui kembali menjadi pilihan serta mendukung program United Nation dalam isu Global Warming.



Gambar 1. Konstruksi Jembatan kayu yang menutup akses lalu lintas di bawahnya

2. Metode

Kegiatan ini melibatkan 7 dosen, 4 teknisi bengkel kayu dan dua mahasiswa dalam proses perancangan hingga perakitan. FKM-unmul sebagai mitra menyediakan lokasi sebagai tempat pengaplikasian serta pihak yang melakukan promosi. Kegiatan ini dilakukan mulai dari bulan Agustus–November 2021 dan berlokasi di Bengkel Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Samarinda untuk pengujian pendahuluan (material), sedangkan analisis datanya dilakukan di studio Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Samarinda. Kemudian dilanjutkan pengaplikasian produk konstruksi di tempat Mitra. Adapun model jembatan kayu tipe lengkung adalah jenis jembatan yang akan diaplikasikan pada kegiatan pengabdian ini (Gambar 2).



Gambar 2. Konstruksi Jembatan lengkung kayu

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Proses perancangan

Perancangan desain merupakan tahap awal dari tahap pelaksanaan perakitan jembatan kayu. Perancangan desain lahir dari adanya gagasan ataupun ide dari seorang designer. Ide desain bisa berawal dari melihat desain yang sudah ada atau dari sumber inspirasi lain. Proses perhitungan struktur merupakan tahap dimana dilakukan perhitungan awal mengenai kebutuhan bahan dalam pembuatan jembatan sesuai dengan desain yang akan dibuat.

3.2. Proses fabrikasi

Proses fabrikasi bahan merupakan tahapan persiapan bahan-bahan yang dibutuhkan dalam pembuatan jembatan kayu. Proses ini dilakukan di bengkel Teknik Sipil Politeknik Samarinda dengan menggunakan beberapa mesin sehingga dalam proses fabrikasi ini sekaligus dilakukan pengenalan-pengenalan terhadap alat dan bahan serta mesin yang digunakan dan juga penjelasan mengenai Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3). Untuk alat dan bahan yang digunakan dalam proses fabrikasi bahan pembuatan jembatan kayu tipe busur ini terangkum dalam [Tabel 1](#) di bawah ini.

Tabel 1. Alat dan Bahan yang Digunakan

| No | Nama Alat/Komponen/Bahan | Jumlah |
|--------------|---|--------|
| ALAT | | |
| 1 | Mesin Gergaji Ayun (Radial Arm Saw) | 1 Pcs |
| 2 | Mesin Ketam Perata (Surface Saw) | 1 Pcs |
| 3 | Mesin Ketam Penebal (Thicknesser Planner) | 1 Pcs |
| 4 | Mesin Ketam Listrik | 1 Pcs |
| 5 | Mesin Bor Listrik | 1 Pcs |
| 6 | Siku - siku | 2 Pcs |
| 7 | Meteran | 2 Pcs |
| 8 | Pensil | 2 Pcs |
| BAHAN | | |
| 1 | Kayu 5/10 (gelagar) | 24 Pcs |
| 2 | Kayu 10/10 (Tiang) | 25 Pcs |
| 3 | Baut | 50 Pcs |

Tahapan yang dilakukan dalam proses fabrikasi bahan struktur jembatan kayu tipe busur ini dimulai dari proses pemotongan, serta proses penghalusan/pengetaman kayu. *Pertama*, proses pemotongan kayu. Proses ini dilakukan dengan tujuan mendapatkan ukuran kayu panjang yang diinginkan sesuai dengan gambar rencana yang dilakukan dengan alat mesin gergaji ayun (*Radial Arm Saw*). *Kedua*, proses penghalusan kayu. Proses ini dilakukan dengan tujuan untuk menghaluskan permukaan kayu sesuai dengan ketebalan yang direncanakan dan juga agar mendapatkan kerataan permukaan dan ketebalan kayu yang seragam dengan menggunakan mesin ketamperata (*surface saw*), mesin ketam penebal (*thicknesser planner*) dan mesin ketamlistrik ([Gambar 3](#)).



Gambar 3. Proses pengetaman/ penghalusan permukaan kayu

3.3. Proses perakitan

Proses perakitan merupakan proses merakit semua bahan-bahan yang telah siap digunakan dari proses fabrikasi bahan. Proses ini dilakukan di lokasi konstruksi jembatan kayu tipe busur dengan bentang 8,5 meter. Proses perakitan jembatan kayu ini terdiri dari proses penyusunan gelagar dan tiang (Gambar 4), kemudian dilanjutkan dengan perakitan masing-masing gelagar dan tiang sesuai gambar kerja menggunakan baut dengan proses pemboran kayu yang terlebih dahulu dilakukan (Gambar 5).



Gambar 4. Proses penyusunan kayu gelagar dan tiang jembatan



Gambar 5. Gelagar jembatan busur yang telah dirakit

4. Kesimpulan

Kegiatan pengabdian yang sudah dilakukan berupa penerapan IPTEKS yang meliputi proses perhitungan dan perancangan jembatan, proses fabrikasi bahan yang dibutuhkan, serta proses perakitan jembatan kayu tipe busur. Ketiga proses yang dilakukan tersebut bertujuan untuk dapat memberikan wawasan dengan cara transfer ilmu teknologi pembuatan jembatan kepada peserta agar memiliki kemampuan untuk membuat jembatan kayu tipe busur yang kokoh, memiliki estetika yang indah dan memperluas ruang di bawah jembatan sehingga transportasi sungai dapat berjalan normal kembali.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution Non-Commercial 4.0 International License