



**STUDI ALTERNATIF PERENCANAAN JEMBATAN DENGAN  
STRUKTUR RANGKA BAJA *TYPE PRATT* PADA JEMBATAN PETAK  
KABUPATEN NGANJUK**

**SKRIPSI**

*“Diajukan Sebagai Salah Satu Prasyarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
Srata I (SI)”*



**Disusun Oleh:**  
**Adinda Selvy Anggraini**  
**216.010.510.18**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ISLAM MALANG  
2021**



**STUDI ALTERNATIF PERENCANAAN JEMBATAN DENGAN  
STRUKTUR RANGKA BAJA *TYPE PRATT* PADA JEMBATAN PETAK  
KABUPATEN NGANJUK**

**SKRIPSI**

*“Diajukan Sebagai Salah Satu Prasyarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
Srata I (SI)”*



Disusun Oleh:

**Adinda Selvy Anggraini**

**216.010.510.18**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ISLAM MALANG  
2021**

## ABSTRAK

**Adinda Selvy Anggraini**, 216.0105.1.018. Studi Alternatif Perencanaan Jembatan Dengan Struktur Rangka Baja *Type Pratt* Pada Jembatan Petak Kabupaten Nganjuk. Skripsi. Program Studi Teknik Sipil, Universitas Islam Malang. Pembimbing I : **Ir. H. Warsito, M.T.** Pembimbing II: **Ir. Bambang Suprpto, M.T.**

---

Jembatan Petak merupakan sarana transportasi dan penggerakan roda ekonomi masyarakat. Sejak tahun 1982 silam di Desa Petak Kecamatan Bagor Nganjuk terdapat bangunan jembatan *bailey* peninggalan era presiden Soeharto. Menurut keterangan masyarakat setempat selama 39 tahun jembatan tersebut berdiri berdampak pada arus lalu lintas, seperti kemacetan. Sehingga dibutuhkan jembatan baru yang efisien. Jembatan ini direncanakan menggunakan rangka baja tipe *pratt* dengan bentang 60 m dan lebar total 9 m. Struktur atas jembatan menggunakan rangka baja tipe *pratt* efektif untuk jembatan dengan bentang panjang lebih dari 40 m. dari segi struktur dengan adanya batang – batang vertikal yang dapat mengurangi beban yang bekerja pada struktur rangka baja pada batang horizontal atas maupun bawah dan juga penerapannya yang cukup mudah dilapangan. Perancangan dilakukan menggunakan bantuan *software* SAP 2000 v.14. Pembebanan pada perancangan jembatan menggunakan SNI 1725:2016. Hasil perencanaan meliputi tebal plat lantai 0,20 meter, profil gelagar memanjang menggunakan WF 350 x 175 x 7 x 11, profil gelagar melintang menggunakan WF 700 x 300 x 15 x 28, dan profil gelagar induk menggunakan WF 400 x 400 x 18 x 28. Sambungan baut menggunakan baut mutu tinggi A-325. Pada perencanaan pondasi, menggunakan pondasi tiang pancang diameter 50 cm dengan kedalaman 6,2 m sebanyak 10 buah.

**Kata Kunci** : Rangka Baja, Pratt Truss, Kabupaten Nganjuk

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara berkembang dengan kondisi geografis yang memiliki bentang alam atau bentuk permukaan bumi yang ada di daratan berbeda – beda seperti banyak sungai dan daerah yang lebih datar sehingga diperlukan sarana transportasi yang dapat menghubungkan dari suatu daerah ke daerah lainnya yaitu jembatan.

Jembatan merupakan sarana transportasi jalan raya yang sangat penting untuk menghubungkan suatu daerah yang sulit dijangkau karena adanya rintangan misalnya laut, danau, sungai, rawa, lembah ataupun jurang. Perkembangan transportasi yang semakin erat kaitannya dengan pembangunan, baik berupa pembangunan jalan maupun jembatan yang berfungsi untuk memperlancar arus kendaraan sehingga tercipta efisiensi waktu dalam melakukan aktifitas.

Jembatan harus dibuat dengan cukup kuat agar tidak menimbulkan gangguan terhadap kelancaran lalu lintas. Diusahakan dalam pembangunan jembatan menggunakan konstruksi jembatan yang ekonomis, tetapi memiliki kekuatan yang baik dan waktu pembuatan jembatan yang cepat. Banyak sistem yang dapat digunakan dalam pembangunan sebuah jembatan yang sesuai dengan yang direncanakan.

Sejak tahun 1982 silam di Desa Petak Kecamatan Bagor Nganjuk terdapat bangunan jembatan *bailey* peninggalan era presiden Soeharto. Menurut keterangan masyarakat setempat selama 39 tahun jembatan tersebut berdiri

berdampak pada arus lalu lintas. Kemacetan sering terjadi khususnya pada pagi hari karena pada jam tersebut banyak kendaraan pedagang, pelajar, mobil angkutan seperti truk dan mobil pribadi. Kemacetan terjadi karena ukuran jembatan sangat sempit. Sehingga setiap kendaraan yang akan melintas harus bergantian. Selain kondisi jembatan yang sempit, kondisi fisik jembatan banyak yang rapuh karena termakan usia.

Mengingat arti pentingnya sarana transportasi bagi masyarakat sekitar maka perlu adanya peningkatan sarana penghubung yang salah satunya berupa jembatan baru yang layak digunakan sebagai pendukung transportasi. Jembatan baru diharapkan dapat dilintasi tidak hanya terbatas untuk mobil-mobil kecil dan roda dua saja tetapi juga dapat dilintasi kendaraan yang berukuran besar seperti truk.

Ditinjau dari faktor- faktor yang sudah dijelaskan maka pemerintah daerah melalui dinas PUPR Kabupaten Nganjuk akan dibangun jembatan baru yang lokasinya ditimur jembatan lama. Pemerintah merencanakan pembangunan jembatan dengan menggunakan struktur jembatan rangka baja tipe *Warren* dengan bentang 60 meter dan lebar total 9 meter guna mengatasi dua jalur kendaraan dari arah yang berlawanan.

Jembatan rangka tipe *Warren* memiliki berat yang relatif ringan, tetapi juga memiliki kelemahan yaitu tidak bisa bekerja dengan baik jika beban yang diberikan terpusat dan biaya konstruksi yang cukup banyak dikarenakan penambahan rangka (Iqbal, dkk. 2018). Di kabupaten Nganjuk banyak jembatan yang menggunakan tipe *Warren* dan kurang dikembangkan jembatan rangka tipe lain. Sehingga pada penyusunan tugas akhir ini penulis mencoba untuk

merencanakan konstruksi jembatan dengan menggunakan struktur jembatan rangka baja tipe *Pratt* untuk alternatif lain bagi konstruksi jembatan rangka baja yang sudah ada. Dengan bentang jembatan 60 meter, lebar total 9 meter.

Jembatan rangka baja tipe *Pratt* ini cukup sederhana dan ekonomis dari segi struktur dengan adanya batang – batang vertikal yang dapat mengurangi beban yang bekerja pada struktur rangka baja pada batang horizontal atas maupun bawah dan juga penerapannya yang cukup mudah dilapangan (Kartini, n.d.).

Jembatan tipe *Pratt* memiliki kelebihan khusus yaitu memiliki anggota batang berbentuk vertikal dan diagonal yang melandai turun ke arah tengah yang dapat menahan dan meminimalisir ada gaya lentur (Rachmania, 2017).

## 1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dipaparkan diatas maka dapat diidentifikasi permasalahan sebagai berikut:

1. Perkembangan transportasi yang meningkat di daerah Petak Kabupaten Nganjuk, dapat mengakibatkan kondisi lalu lintas padat sehingga membutuhkan plat kendaraan yang sesuai.
2. Perencanaan jembatan Petak dirancang menggunakan struktur atas rangka baja *type warren* dan direncanakan ulang menggunakan *type pratt*.
3. Struktur rangka baja memiliki bagian – bagian struktur yang dihubungkan satu dengan bagian lain sehingga dibutuhkan alat sambung yang mampu mentransfer beban satu dengan bagian lain.
4. Kondisi pondasi disesuaikan dengan data sondir agar bisa menahan beban yang diterima.

### 1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah diatas dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Berapa besar tebal plat lantai kendaraan pada Jembatan Petak?
2. Berapa dimensi gelagar memanjang, gelagar melintang, dan gelagar induk yang digunakan pada Jembatan Petak?
3. Berapa jumlah baut pada sambungan antar gelagar pada Jembatan Petak?
4. Berapa dimensi abutment yang sesuai pada Jembatan Petak?
5. Berapa dimensi pondasi pada Jembatan Petak?

### 1.4 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari Studi Alternatif Perencanaan Jembatan Dengan Struktur Rangka Baja *Type Pratt* Pada Jembatan Petak Kabupaten Nganjuk ini adalah:

1. Mengetahui tebal plat lantai kendaraan serta kebutuhan penulangan pada Jembatan Petak.
2. Mengetahui dimensi gelagar memanjang, gelagar melintang, dan gelagar induk pada Jembatan Petak.
3. Mengetahui jumlah baut pada sambungan antar gelagar pada Jembatan Petak.
4. Mengetahui dimensi abutment pada Jembatan Petak.
5. Mengetahui dimensi pondasi pada Jembatan Petak.

Sedangkan manfaat dari Studi Alternatif Perencanaan Jembatan Dengan Struktur Rangka Baja *Type Pratt* Pada Jembatan Petak Kabupaten Nganjuk adalah memberikan instansi terkait sebagai bahan masukan alternatif

perencanaan jembatan tipikal yang lain dan efisien serta memberikan masukan pemerintah keuntungan yang akan didapat pada masa mendatang.

### 1.5 Lingkup Pembahasan

Sesuai dengan judul skripsi yaitu Studi Alternatif Perencanaan Jembatan Dengan Struktur Rangka Baja *Type Pratt* Pada Jembatan Petak Kabupaten Nganjuk, maka lingkup pembahasannya meliputi:

1. Perencanaan plat lantai kendaraan
  - 1.1 Perhitungan Pembebanan lantai kendaraan
    - a. Perhitungan beban mati
    - b. Perhitungan beban hidup
  - 1.2 Perhitungan statika lantai kendaraan
    - a. Momen akibat beban mati
    - b. Momen akibat beban hidup
  - 1.3 Penulangan plat lantai kendaraan
    - a. Penulangan plat lantai arah melintang
    - b. Penulangan plat lantai arah memanjang
2. Perencanaan Gelagar
  - 2.1 Perhitungan gelagar memanjang
    - a. Pembebanan gelagar memanjang
    - b. Perencanaan profil gelagar memanjang
    - c. Lendutan gelagar memanjang
    - d. Perhitungan penghubung geser (*Shear connector*)
  - 2.2 Perhitungan gelagar melintang
    - a. Pembebanan gelagar melintang

- b. Perencanaan profil gelagar melintang
- c. Lendutan gelagar melintang
- d. Perhitungan penghubung geser (*Shear connector*)

### 2.3 Perencanaan gelagar induk

- a. Perhitungan beban mati
- b. Perhitungan beban hidup
- c. Perhitungan gaya rem
- d. Perhitungan beban angin
- e. Perhitungan statika gaya batang

### 2.4 Perencanaan dimensi gelagar induk

- a. Perhitungan batang horizontal atas
- b. Perhitungan batang horizontal bawah
- c. Perhitungan batang diagonal
- d. Perhitungan batang vertikal

## 3. Perencanaan ikatan angin

### 3.1 Perencanaan ikatan angin atas

- a. Perhitungan dimensi batang vertikal
- b. Perhitungan dimensi batang diagonal

### 3.2 Perencanaan ikatan angin bawah

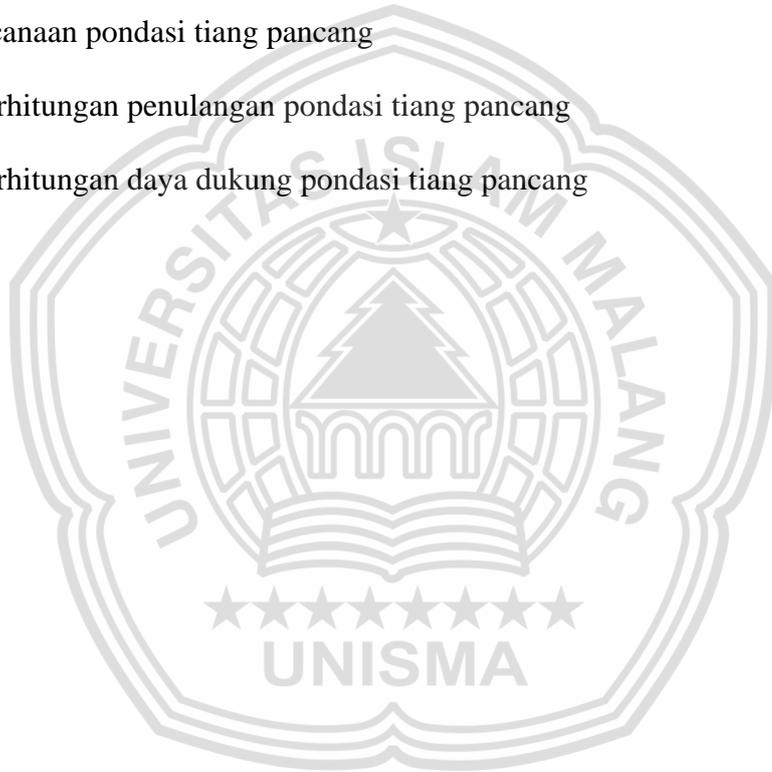
- a. Perhitungan dimensi batang vertikal
- b. Perhitungan dimensi batang diagonal

## 4. Perencanaan sambungan

### 4.1 Sambungan gelagar memanjang dengan gelagar melintang

### 4.2 Sambungan gelagar melintang dengan gelagar induk

- 4.3 Sambungan batang gelagar induk
- 5. Perencanaan perletakan
- 6. Perencanaan abutment
  - 6.1 Perencanaan bentuk abutment
    - a. Perhitungan pembebanan abutment
    - b. Perhitungan stabilitas abutment
    - c. Perhitungan penulangan abutment
- 7. Perencanaan pondasi tiang pancang
  - 7.1 Perhitungan penulangan pondasi tiang pancang
  - 7.2 Perhitungan daya dukung pondasi tiang pancang



## BAB V KESIMPULAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa perhitungan pada “Studi Alternatif Perencanaan Jembatan Dengan Struktur Rangka Baja *Type Pratt* Pada Jembatan Petak Kabupaten Nganjuk”, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Tebal plat lantai kendaraan pada jembatan diperoleh sebesar 20 cm, dengan menggunakan tulangan pokok D16 – 100 mm dan tulangan bagi D12 – 100 mm.
2. Dimensi gelagar memanjang menggunakan profil WF 350 x 175 x 7 x 11, dimensi gelagar melintang menggunakan profil WF 700 x 300 x 15 x 28, sedangkan dimensi gelagar induk menggunakan profil WF 400 x 400 x 18 x 28.
3. Jumlah baut pada sambungan gelagar memanjang dengan gelagar melintang yaitu 3 baut/baris, diameter baut 5/8 inch, dan tebal plat 7 mm. Sedangkan jumlah baut pada sambungan gelagar melintang dengan gelagar induk yaitu 6 baut/baris, diameter baut 5/8 inch, dan tebal plat 12 mm.
4. Dimensi abutment yang sesuai pada jembatan dengan lebar 300 cm, panjang 900 cm, dan tinggi 550 cm.
5. Dimensi pondasi dengan diameter 50 cm dan kedalamn 6,2 m menggunakan pondasi jenis tiang pancang.

## 5.2 Saran

1. Dalam perencanaan jembatan dapat direncanakan dengan alternatif lain seperti metode prategang ataupun menggunakan tipe rangka yang berbeda sesuai yang direncanakan.
2. Analisa struktur jembatan sebaiknya menggunakan analisis 3 dimensi (3D).
3. Dalam analisis struktur jembatan ini dapat menggunakan aplikasi STAAD PRO, MIDAS CIVIL, dan ETABS.
4. Jembatan Petak menggunakan pondasi tiang pancang dengan kedalaman 6,2 m, jembatan dapat direncanakan menggunakan tipe pondasi *bore pile*.



## DAFTAR PUSTAKA

- Adryana, Vivin Novi, & Bambang Suprpto. n.d. *Studi Perencanaan Struktur Jembatan Rangka Baja Pada Jembatan Ake Toduku Halmahera Barat*. Skripsi. Universitas Islam Malang.
- Asiyanto. 2005. *Metode Kontruksi Jembatan Rangka Baja*. Jakarta: UII-Press.
- Atika, Endah. 2018. *Analisis Variasi Tinggi Rangka Batang Baja Tipe Pratt (Analysis For The Height Variation Of Pratt Truss Bridge)*. Skripsi. Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2004. *Perencanaan Struktur Beton Untuk Jembatan*. RSNI T-12-2004. Jakarta: Standar Nasional Indonesia.
- Badan Standarisasi Nasional. 2005. *Perencanaan Struktur Baja Untuk Jembatan*. RSNI T-03-2005. Jakarta: Standar Nasional Indonesia.
- Badan Standarisasi Nasional. 2008. *Spesifikasi Bantalan Elastomer Polos Dan Tipe Berlapis Untuk Perletakan Jembatan*. SNI 3967:2008. Jakarta: Standar Nasional Indonesia.
- Badan Standarisasi Nasional. 2016. *Pembebanan Untuk Jembatan*. SNI 1725:2016. Jakarta: Standar Nasional Indonesia.
- Badan Standarisasi Nasional. 2016. *Perencanaan Jembatan Terhadap Beban Gempa*. SNI 2833:2016. Jakarta: Standar Nasional Indonesia.
- Bowles, J.E. 1993. *Sifat – Sifat Fisis Dan Geoteknis Tanah*. Jakarta: Erlangga.
- Direktorat Jendral Bina Marga. *Bridge Management System*. 1992. Jakarta: Direktorat Jendral Bina Marga.
- Direktorat Jendral Bina Marga. *Manual Perencanaan Beton Pratekan Untuk Jembatan*. 2011. Jakarta: Direktorat Jendral Bina Marga

- Gunawan, Rudy. 1993. *Tabel Profil Kontruksi Baja*. Yogyakarta: Kanisius.
- Hardiyatmo, H.C. 2003. *Mekanika Tanah II*. Yogyakarta: UGM-Press.
- HS, Sardjono. 1998. *Pondasi Tiang Pancang*. Surabaya: Sinar Wijaya.
- Iqbal, Muhammad, Lilya Susanti, & Desy Setyowulan. 2018. *Analisis Kapasitas Struktur Jembatan Rangka Tipe Warren dengan Mutu Baja Tidak Seragam Dalam Menahan Beban GeMPa Dua Arah dan Tiga Arah*. Jurnal Skripsi: Universitas Brawijaya.
- Kartini, Dwi Aneka. n.d. *Re-Design Jembatan Nambangan Bantul Menggunakan Rangka Baja Type Pratt*. Jurnal Skripsi: Universitas Islam Indonesia.
- Rachmania, R. 2017. *Perencanaan Struktur Atas Jembatan Trough Pratt Truss Tiga Tumpuan*. Jurnal Skripsi: Universitas Negeri Surabaya.
- Sasrodarsono, S. 2007. *Mekanika Tanah Dan Teknik Pondasi*. Jakarta: Paradnya Paramita.
- Setiawan, Agus. 2008. *Perencanaan Struktur Baja Dengan Metode LRFD II*. Jakarta: Erlangga.
- Setiawan, Agus. 2013. *Perencanaan Struktur Baja Dengan Metode LRFD*. Jakarta: Erlangga.
- Supriyadi, dkk. 2007. *Jembatan*. Yogyakarta: Beta Offset.