

**RANCANG BANGUN MEJA DUDUKAN PENDROL UNTUK UJI PENAMBAT  
REL PADA PRAKTIKUM BAHAN BANGUNAN PROGRAM STUDI  
PERANCANGAN JALAN DAN JEMBATAN**

**Sutarno Drs.MM<sup>1)</sup>, Anung Suwarno, SST. MT<sup>2)</sup>, Karnawan Joko S. ST. MT<sup>3)</sup>, Sudarmono,  
ST. MT<sup>4)</sup>, Sukoyo, Ir. MT<sup>5)</sup>**

- <sup>1</sup> Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Semarang, Jl. Prof.H. Soedarto, S.H., Tembalang, Kota Semarang, 50275
- <sup>2</sup> Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Semarang, Jl. Prof.H. Soedarto, S.H., Tembalang, Kota Semarang, 50275
- <sup>3</sup> Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Semarang, Jl. Prof.H. Soedarto, S.H., Tembalang, Kota Semarang, 50275
- <sup>4</sup> Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Semarang, Jl. Prof.H. Soedarto, S.H., Tembalang, Kota Semarang, 50275
- <sup>5</sup> Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Semarang, Jl. Prof.H. Soedarto, S.H., Tembalang, Kota Semarang, 50275

**Abstrak**

Tahun 2012 Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Semarang membuka program studi D4 Jalan dan Jembatan Kereta. Disemester 5 Program Studi ini terdapat mata kuliah Uji Bahan Bangunan 3, dimana pada mata kuliah ini terdapat materi Uji Cabut Rel dari bantalan, yaitu menguji kekuatan penambat rel. Sejak tahun 2015 Jurusan Sipil Politeknik Negeri Semarang telah memiliki Alat Uji Cabut Penambat Rel dari hasil penelitian kami yang dapat untuk menguji kualitas penambat Rel jenis pendrol, disisilain semua bahan yang digunakan untuk konstruksi jalan kereta api harus memenuhi Satandard Teknis Perkeretaapian Indonesia th 2006 dan khususnya untuk penambat atau penjepit rel harus memenuhi SNI II – 3677 – 1995. Menurut SNI II – 3677 – 1995, penambat elastis rel kereta api harus memiliki gaya jepit antara 750 kg sampai 1300 kg pada deformasi plastis sebesar 1 mm. Alat yang dirancang pada penelitian ini didasarkan pada ketentuan SNI II – 3677 – 1995. Alat tersebut telah dapat berfungsi dengan baik, bahkan telah digunakan untuk penelitian dalam rangka penyusunan skripsi mahasiswa program PJJ. Dari hasil evaluasi kinerja alat perlu ada komponen dudukan pendrol berupa meja yang permukaannya plat dan datar agar system penarikan alat uji berlangsungimbang dan sentris maka pada kesempatan ini kami ciptakan meja dudukan pendrol atau type penjepit lain yang terbuat dari profil baja. Metode yang dilakukan untuk mencapai tujuan antara lain; Tahap 1: Persiapan, terdiri dari penyiapan tempat, alat dan bahan serta membuat gambar rancangan alat. Tahap2 : Proses Produksi, terdiri dari pemotongan bahan, perakitan dan instal alat. Tahap3 :Pengujian, terdiri dari persiapan uji, pelaksanaan uji, pelaksanaan uji dilakukan sebesar 2 kali kapasitas yang harus dimiliki alat. Hasil analisis yang diperoleh dapat disimpulkan 1.Alat uji dapat bekerja dengan baik dan akurat. 2.Alat uji memiliki kinerja yang meningkat 60 %. yang sebelum menggunakan meja dudukan pendrol, untuk sekali uji butuh waktu 25 menit, setelah komponen pengangkat dimodifikasi pengujian dapat dilakukan dalam waktu 15 menit.

Kata kunci :*Kereta api, Penambat rel, Jalan rel, Bantalan rel*

## **PENDAHULUAN**

Berdasarkan tuntutan masyarakat maka politeknik Negeri Semarang khususnya Jurusan Teknik Sipil pada th 2012 membuka program baru yaitu program D4 Jalan dan Jembatan Kereta Api, program ini bekerjasama dengan PT. Kereta Api Indonesia, dimana perusahaan tersebut satu satunya yang mengelola transportasi kereta api.

Pada semester 5 Program Studi Jalan dan Jembatan Kereta ini pada silabusnya terdapat mata kuliah Uji Bahan Bangunan 3, dimana pada mata kuliah ini terdapat mata uji cabut Rel dari bantalan, yaitu menguji kekuatan penambat rel.

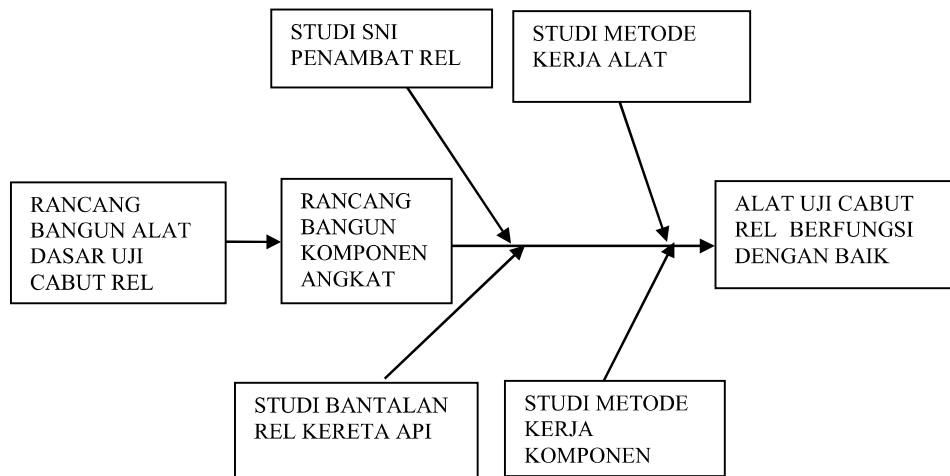
Proses pembelajaran praktek tidak dapat lepas dari kebutuhan alat, guna meningkatkan kualitas pembelajaran pada program PJJ jurusan sipil maka alat merupakan sarana yang sangat penting.

Disisi lain laboratorium Bahan bangunan jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Semarang belum memiliki alat uji cabut rel dan PT. KAI juga tidak memiliki alat uji ini.

Penelitian tahap pertama yang dilakukan adalah mewujudkan alat uji penambat rel kereta api, yang memenuhi persyaratan SNI II – 3677 - 1995.

## **METODE PENELITIAN**

Sesuai dengan tujuan yaitu untuk membuat alat uji cabut Rel atau mengukur kekuatan alat penambat rel dilakukan dengan metode sebagai berikut :



**Gambar 1. Flow Chart Road Map Penelitian**

Bahan yang digunakan.

1. Baja Siku. L 60.60.6

Terbuat dari baja karbon dengan kualitas ST 37. Berpenampang siku siku sehingga sangat cocok untuk kaki dudukan dan guide pada perjalanan ambang atas yang bergerak.

2. Baja IWF I 200.100. 9

Terbuat dari baja karbon dengan kualitas ST 37. Berpenampang I sehingga sangat cocok digunakan sebagai ambang bawah, karena bentuk penampangnya demikian memiliki kekuatan lebih besar dan stabil untuk memikul beban.

3. Baja Canal [ 100.50.5

Terbuat dari baja karbon dengan kualitas ST 37. Berpenampang [ dipilih karena paling cocok untuk kaki karena memiliki penampang yang ideal dan memiliki kemampuan yang cukup.

4. Batang Besi Baja ( Rel )

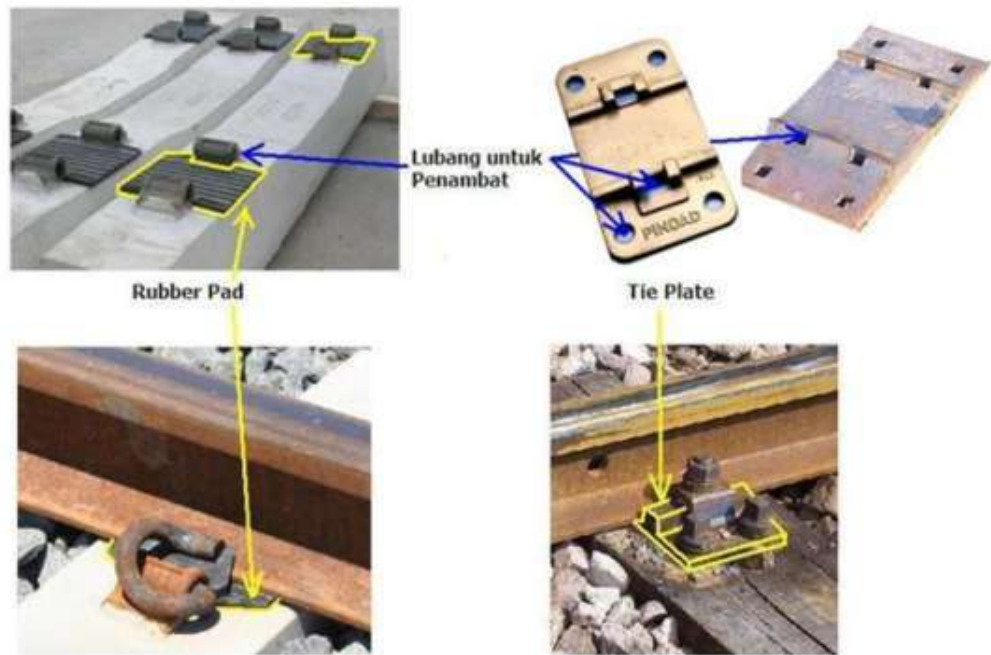
Batang rel terbuat dari besi ataupun baja bertekanan tinggi, dan juga mengandung karbon, mangan, dan silikon. Batang rel khusus dibuat agar dapat menahan beban berat (axle load) dari rangkaian KA yang berjalan di atasnya. Inilah komponen yang pertama kalinya menerima transfer berat (axle load) dari rangkaian KA yang lewat. Tiap potongan (segmen) batang rel memiliki panjang 20-25 m untuk rel modern, batang rel dibedakan menjadi beberapa tipe berdasarkan berat batangan per meter panjangnya, di Indonesia dikenal 4 macam batang rel, yakni R25, R33, R42, dan R54.

#### 5 Bantalan Rel.

Bantalan rel (sleepers) dipasang sebagai landasan dimana batang rel diletakkan dan ditambat. Berfungsi untuk (1) meletakkan dan menambat batang rel, (2) menjaga kelebaran trek (track gauge, adalah ukuran lebar trek rel. Indonesia memiliki track gauge 1067 mm) agar selalu konstan, dengan kata lain agar batang rel tidak meregang atau menyempit, (3) menumpu batang rel agar tidak melengkung ke bawah saat dilewati rangkaian KA, sekaligus (4) mentransfer axle load yang diterima dari batang rel dan plat landas untuk disebarkan ke lapisan batu ballast di bawahnya.

#### 6 Plat Landas Rel

Fungsi plat landas selain sebagai tempat perletakan batang rel dan juga lubang penambat, juga untuk melindungi permukaan bantalan dari kerusakan karena tindihan batang rel, dan sekaligus untuk mentransfer axle load yang diterima dari rel di atasnya ke bantalan yang ada tepat dibawahnya.



**Gambar 2. Plat Landas Rel**

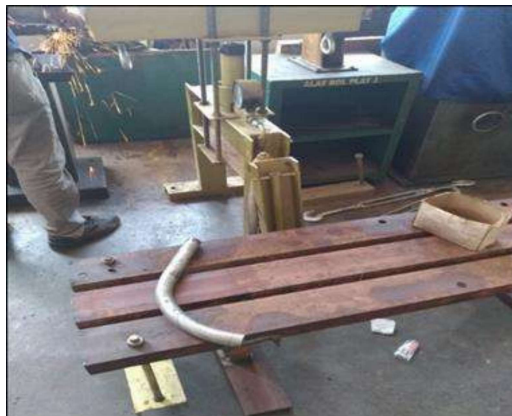
#### 7. Penambat Rel

Fungsinya untuk menambat/mengaitkan batang rel dengan bantalan yang menjadi tumpuan batang rel tersebut, agar (1) batang rel tetap menyatu pada bantalannya, dan (2) menjaga kelebaran trek (track gauge). Jenis penambat yang digunakan bergantung kepada jenis bantalan dan tipe batang rel yang digunakan. Ada dua jenis penambat rel, yakni Penambat Kaku dan Penambat elastis.



**Gambar 3. Penambar Rel**

**GAMBAR UJI COBA**



**Gambar 4. Meja dudukan Pandrol**



**Gambar 5. Perbaikan**

## **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

### **SOP ( Standard Operation Procedure ) Alat.**

1. Pasang Potongan rel di atas meja dudukan pendrol yang telah disiapkan.
2. Pasang Penambat ( Pandrol ) sampai terpasang sempurna.
3. Pasang alat uji pada bantalan dengan dengan klam dan memasang bautnya sampai kencang
4. Pastikan bahwa alat uji telah terpasang sempurna pada bantalan.
5. Pasang baut pengangkat pada batang angkat tersambung dengan rel.
6. Buka pompa hidrolik
7. Lakukan pemompaan jack, hingga pendrol meregang setinggi 1 mm dan catat bebannya.
8. Beban minimal yang harus terpenuhi minimal 1500 Kg. untuk 2 pendrol. ( satu Pasang)
9. Nol kan beban yang bekerja dengan memutar / membu kran pembuang tekanan.
10. Lepas kembali alat, dan bersihkan alat dan tempat uji seperti semula.

**Tabel 1**  
**Hasil uji Optimasi Kerja Alat Uji Cabut Penambat Rel**

<b>No</b>	<b>BEBAN ( Kg )</b>	<b>WAKTU UJI ( menit )</b>	<b>POSISI ALAT MENARIK</b>
1	2000	14	90 <sup>0</sup>
2	2000	15	90 <sup>0</sup>
3	2000	15	90 <sup>0</sup>
4	2000	14	90 <sup>0</sup>
5	2000	15	90 <sup>0</sup>
6	2000	16	90 <sup>0</sup>
7	2000	16	90 <sup>0</sup>
8	2000	15	90 <sup>0</sup>
9	2000	15	90 <sup>0</sup>
10	2000	15	90 <sup>0</sup>
11	2000	14	90 <sup>0</sup>
12	2000	15	90 <sup>0</sup>
13	2000	16	90 <sup>0</sup>
14	2000	16	90 <sup>0</sup>
15	2000	14	90 <sup>0</sup>
16	2000	14	90 <sup>0</sup>
17	2000	16	90 <sup>0</sup>
18	2000	15	90 <sup>0</sup>
19	2000	15	90 <sup>0</sup>
20	2000	15	90 <sup>0</sup>



## **KESIMPULAN**

1. Alat Uji kuat tambat pendrol rel kereta api Yang dibuat dapat berfungsi sebagai alat penguji kuat tambat rel.
2. Alat Uji kuat tambat pendrol rel kereta api Yang dibuat mampu bekerja sebesar dua kali kapasitas yang disyaratkan yaitu mampu bekerja sampai beban 4 ton
3. Dengan penambahan komponen meja dudukan pendrol, kinerja menjadi lebih cepat yang tadinya dibutuhkan waktu 25 menit cukup dibutuhkan 15 menit dan posisi pengangkatan tegak lurus terhadap dudukan.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Anonim, 1986. *Perencanaan Konstruksi Jalan Rel ( Peraturan Umum Dinas No. 10 )*, Perusahaan Jawatan Kereta Api.
- Anonim, 1995, ” SNI. 11 – 3677 – 1995. Tentang Penjepit Elastis Rel Kereta Api ” Badan Sertifikasi Indonesia.
- Anonim, 2006, *Standard Teknis Perkeretaapian Indonesia*, Departemen Perhubungan, Direktorat Jendral Perkeretaapian.
- Anonim, 2007, “ *Undang – Undang Republik Indonesia No. 23 Th. 2007*”, Tentang Perkeretaapian, Departemen Perhubungan, Direktorat Jendral Perkeretaapian. Subiyanto,
- 1985, *Ilmu Bangunan Jalan Kereta Api*, Seksi Publikasi Bagian Sipil, Departemen Teknik Sipil, ITB.
- Murdock LJ dan Brook KM. ( alih bahasa : Stefanus Hendarko Ir. ), 1986, *Bahan dan Praktek Beton*, edisi ke empat, Penerbit Erlangga Jakarta.
- Honing J., 1981, *Ilmu Bangunan Jalan Kereta Api*, Pradnya Paramita, Jakarta. Imam Subarkah., 1981, *Jalan Kereta Api*, Idea Dharma, Bandung