

ANALISIS BAJA TIE ROD PADA *PIER HEAD* FALSEWORK DENGAN PENGGUNAAN BERULANG

Pratiwi Setyaning Putri¹; Hastanto SM²; Dicki Dian Purnama³; Tommy Iduwin⁴
^{1,2,3,4}Institut Teknologi PLN Teknik Sipil, Fakultas Teknologi Infrastruktur dan Kewilayahan, Institut pratiwi@itpln.ac.id

ABSTRACT

Reinforcing steel is a very important material in construction, it cannot be avoided considering that reinforcing steel is one of the determining factors in the strength or failure of reinforced concrete construction [1]. The use of steel in construction is not only used as a reinforcing concrete in the structure but also as a falsework. So there is a possibility in the field that tie rod steel will be used repeatedly as falsework to save construction costs. This study aims to determine changes in steel behavior with repeated loading. The test is carried out by performing a tie rod steel tensile test according to SNI 07-0371-1998 repeatedly with a loading equal to the yield strength of steel. The results of the tensile test showed a difference in the value of stress and strain between the first and second tensile tests. Changes also occur in the ultimate tensile strength. Repeated use of steel tie rods as falsework can be carried out by loading no more than the yield strength.

Keywords: falsework, steel, tie rod, pier head, tensile

ABSTRAK

Baja tulangan merupakan bahan yang sangat penting dalam konstruksi, tidak dapat dihindari mengingat baja tulangan merupakan salah satu faktor penentu dalam kuat atau tidaknya konstruksi beton bertulang^[1]. Penggunaan baja dalam konstruksi tidak hanya sebagai tulangan beton pada struktur tetapi juga dipergunakan sebagai perancah. Sehingga terdapat kemungkinan di lapangan bahwa baja tie rod akan digunakan secara berulang sebagai perancah untuk menghemat biaya konstruksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perubahan perilaku baja dengan pembebanan berulang. Pengujian dilakukan dengan melakukan uji tarik baja tie rod sesuai SNI 07-0371-1998 secara berulang dengan pembebanan sebesar tegangan leleh baja. Hasil uji tarik menunjukkan adanya perbedaan nilai tegangan dan regangan antara uji tarik pertama dan kedua. Perubahan juga terjadi pada tegangan ultimatenya. Penggunaan berulang baja tie rod sebagai perancah dapat dilakukan dengan pembebanan yang tidak lebih dari tegangan lelehnya.

Kata Kunci : perancah, baja, tie rod, kepala pilar, tarik

1. PENDAHULUAN

Dalam pekerjaan konstruksi beton, ada tiga komponen utama yang harus direncanakan dengan matang karena akan mempengaruhi keberhasilan suatu pekerjaan struktur. Ketiga komponen tersebut adalah campuran beton, penulangan beton dan bekisting. Komponen bekisting pada pelaksanaannya juga membutuhkan biaya yang besar ^[1].

Pile foundations are required when site conditions preclude timber cribbing or concrete pads, and are generally specified to support falsework for bridge structures over water or where conventional pad foundations are not feasible due to poor soil conditions. In some cases, temporary construction loads are supported by brackets off the permanent piers and abutments. [1]

Falsework technologies are identified as a particularly important element in gaining and maintaining a competitive advantage for the construction of these bridges

Perancah jembatan bisa dibagi menjadi 2 tipe umumnya yaitu sistem konvensional dimana berbagai komponen (balok, tiang, kepala, bracing, dan lainnya) masing-masing dipasang secara terpisah untuk membentuk kesatuan sistem dan sistem shoring dimana komponen yang terbuat dari logam

dirangkai menjadi unit modular yang dapat dirangkai di atas yang lainnya, untuk membentuk menara yang terdiri dari sistem batang-batang beban dukung vertical^[2].

Sistem bracket digunakan dengan peningkatan beban dikaki perancah, metode dengan memanfaatkan dukungan pondasi pada shoring dengan daya dukung menengah dan shoring tower dengan beban besar membuatnya menjadi lebih signifikan. Maka pondasi di bawahnya harus benar-benar diperhitungkan agar penurunan tanah dapat seragam di bawah kaki kakinya. Untuk shoring dengan beban besar, ini memerlukan penggunaan bantalan beton atau pondasi tiang pancang, sebagai pengganti pijakan kayu. Pondasi tiang pancang dibutuhkan apabila kondisi lokasi tidak sesuai untuk penggunaan bantalan beton atau pijakan kayu, dan biasanya diperhitungkan untuk mendukung perancah pada struktur jembatan di atas air atau dimana bantalan pondasi konvensional tidak layak karena kondisi tanah yang buruk^[3].

Persyaratan umum yang harus dipenuhi bagi bekisting adalah mempunyai volume stabil sehingga dapat dihasilkan dimensi beton yang akurat, Dapat digunakan berulang kali., Mudah dibongkar pasang serta dipindahkan, rapat air sehingga tidak memungkinkan air agregat keluar dari cetakan, Mempunyai daya lekat rendah dengan beton dan mudah membersihkannya^[4].

Beberapa kasus konstruksi, beban konstruksi sementara didukung oleh *bracket* (perancah siku) yang terpasang pada *pier* atau *abutment*. Bekisting dengan sistem *bracket* dapat digunakan jika lokasi konstruksi tidak dapat menggunakan bekisting dengan sistem *shoring*.

Kunci kekuatan dari bekisting sistem bracket/kantilever ini dalam menahan beban adalah pada bracket yang berupa besi tie-rod yang tertanam pada badan struktur pier. Beban-beban yang dimaksud adalah: beban tetap (berat sendiri bekisting dan material cor), beban tidak tetap (peralatan, pekerja, dan lain sebagainya). Penggunaan formwork pada pier head biasanya menggunakan formwork yang dapat dipakai ulang karena dimensi struktur yang tipikal/sama. Pada hakikatnya, kekuatan material baja ada adalah kuat tariknya. Pada saat baja diberi beban, maka baja akan cenderung mengalami tegangan/stress. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui mutu pemakaian besi tie rod di lapangan dengan mutu di pabrikan berdasarkan beban leleh dan beban ultimate^[5].

2. METODE PELAKSANAAN

Untuk mencapai tujuan penelitian ini penulis menggunakan beberapa strategi penelitian sebagai berikut:

1. Survei

Strategi ini dilakukan untuk mendapatkan informasi dan mendata fenomena-fenomena yang terjadi pada sistem pengadaan, dan hubungan strukturalnya dengan kinerja pengadaan dalam mendapatkan konsultan yang berkualitas, dan penyelesaian pengadaan yang sesuai jadwal. Survei dilakukan pada populasi besar maupun kecil untuk mendapatkan jawaban atas pertanyaan apa, berapa banyak, dan berapa besar. Survei kuesioner kepada para pakar dan responden dilakukan untuk memvalidasi sistemvariabel yang akan diteliti apakah sudah tepat dalam menjawab rumusan masalah penelitian.

2. Studi Kasus

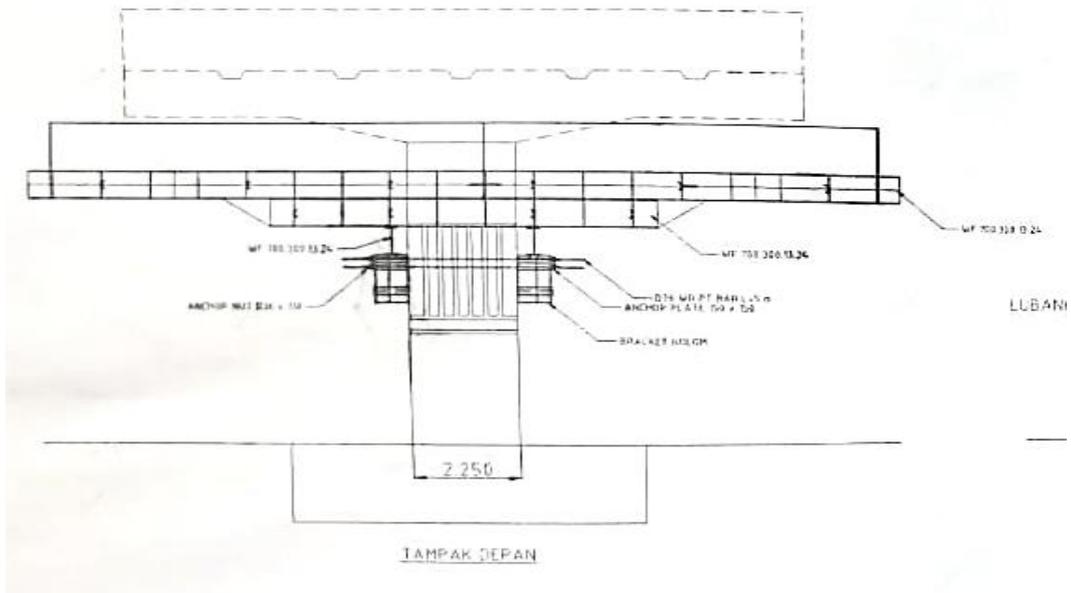
Studi kasus ini dilakukan untuk observasi dan menganalisa fenomena penggunaan besi tie rod pada bekisting dengan sistem bracket. Dengan strategi ini diharapkan dapat menjawab pertanyaan bagaimana, dan mengapa atas suatu permasalahan yang diteliti

3. Pengambilan dan pengujian sampel

Strategi penelitian ini penting dilakukan untuk mendapatkan jawaban atas pertanyaan apa, berapa banyak, dan berapa besar. Data-data yang ada, kemudian akan dianalisa dengan metode analisa yang penulis tentukan. Dengan melakukan proses tersebut, maka akan diperoleh mutu *tie rod* berdasarkan beban.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari pengumpulan data tahap 1 dapat diketahui bahwa spesifikasi besi yang digunakan sebagai tie rod pada bekisting pier head adalah D36 WR PT Bar. Bekisting pier head ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1 Bekisting *Pier Head*

Baja tie rod yang digunakan pada konstruksi jembatan di lapangan yang digunakan adalah *prestressing bars* Ø36. Pengujian tarik *tie rod* yang terdapat pada sertifikat oleh Stahlwerk Annahutte dilakukan sesuai ASTM A722M. Hasil pengujian ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1 Hasil Uji Tarik *Tie Rod* Pada Bekisting

Spesimen No	Fy	Fu
	(kN)	(kN)
69	1012	1135
73	1012	1156
77	1014	1147
Rata-rata	1012,67	1146

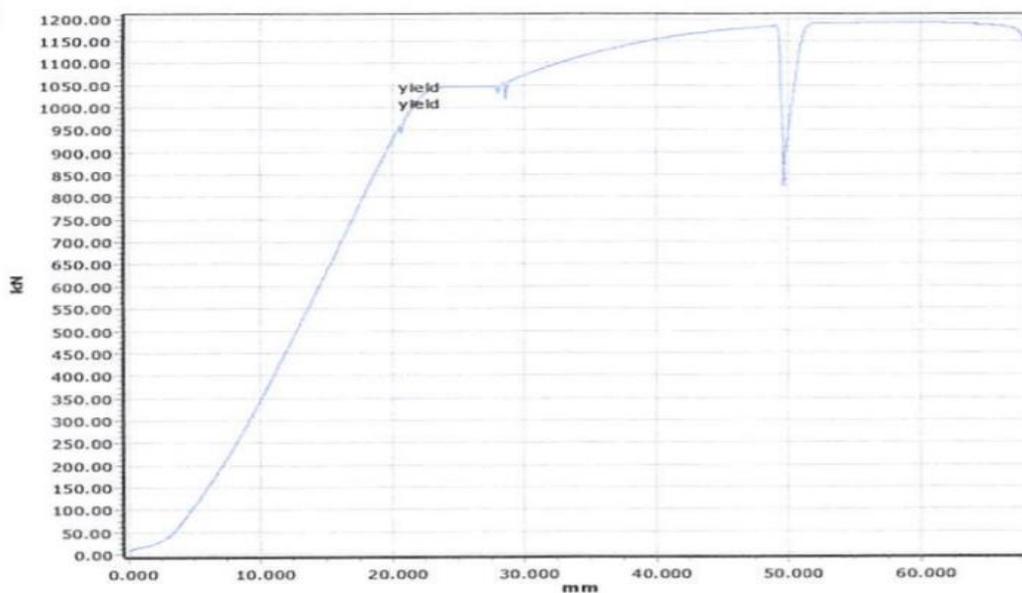
Kemudian penulis melakukan uji tarik dengan sampel *tie rod* D36 pabrikan. Berikut hasil rekap pengujian tarik *tie rod* yang dilakukan sesuai SNI 07-0371-1998 dimana benda uji ditarik langsung hingga putus. Hasil pengujian menunjukkan bahwa beban untuk mencapai kondisi leleh dan beban ultimit yang digunakan pada bekisting *pier head* kurang dari spesifikasi pabrikan sampel *tie rod*. Beban leleh sesuai spesifikasi pabrik yakni sebesar 1012,67 kN dan beban ultimitnya sebesar 1146 kN. Untuk beban leleh turun 1,53% dan beban ultimit 4,53%. Sehingga *tie rod* pada sampel pabrikan memiliki kuat tarik yang lebih besar dibandingkan dengan kuat tarik *tie rod* yang digunakan pada konstruksi bekisting dengan sistem *bracket*. Uji sampel ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2 Rekap Hasil Pengujian Sampel Pabrikan Metode Sekali Uji Tarik

Sampel Uji	Fy	Fu
	(kN)	(kN)
Sampel 1	1006.7	1191.7
Sampel 2	1034.5	1203.1
Sampel 3	1043.3	1199.3
Rata-rata	1028.2	1198.0

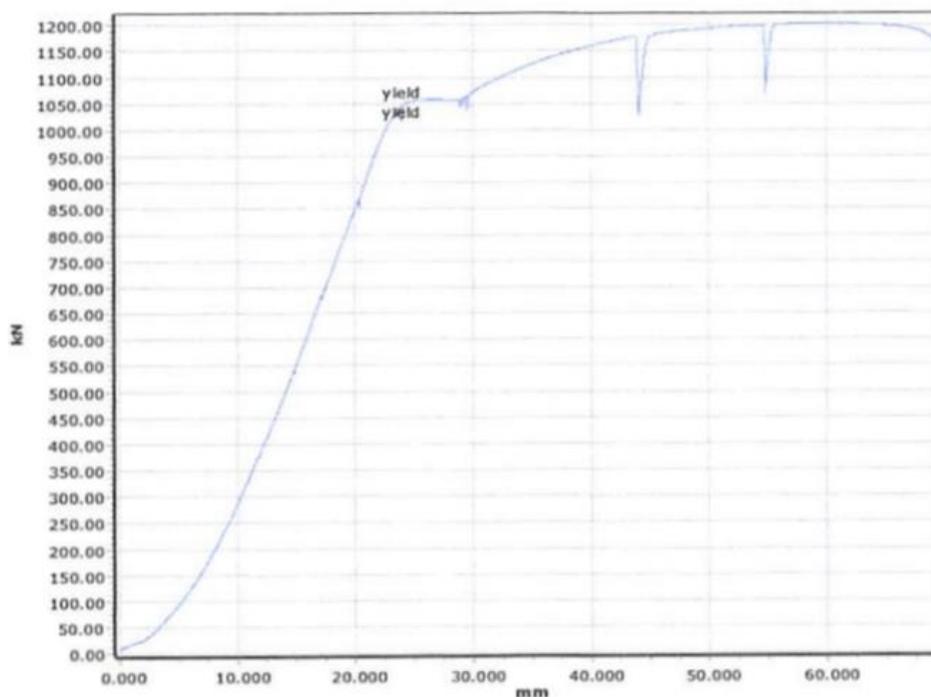
Sumber: Olahan data penulis

Nilai tegangan regangan pada hasil uji sampel 1 ditunjukkan pada Gambar 2.



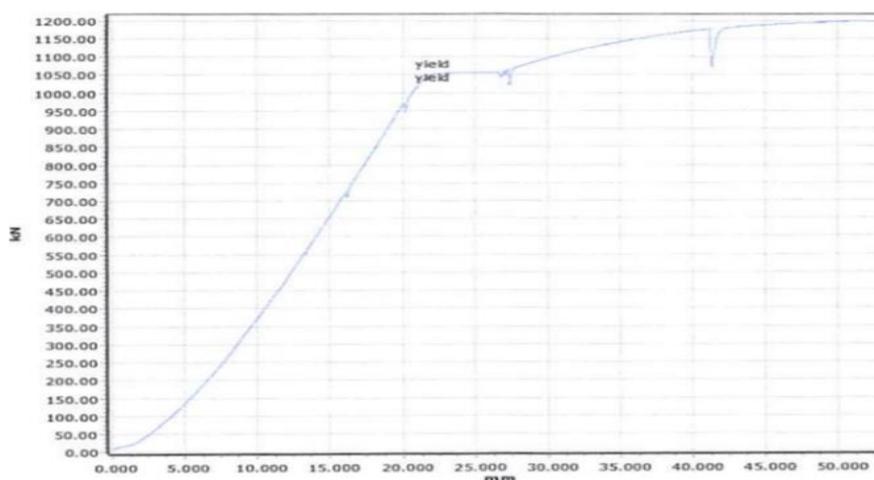
Gambar 2 Tegangan Regangan Sampel 1
 Sumber: Olahan data penulis

Nilai tegangan regangan pada hasil uji sampel 2 ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3 Tegangan Regangan Sampel 2
 Sumber: Olahan data penulis

Nilai tegangan regangan pada hasil uji sampel 3 ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4 Tegangan Regangan Sampel 3

Sumber: Olahan data penulis

Kegiatan ini secara keseluruhan sudah berjalan dengan baik, akan tetapi masih memiliki kekurangan sehingga apabila kegiatan penelitian selanjutnya masih berhubungan dengan tie rod, perlu ditambahkan pembahasan mengenai variasi uji sampel lainnya.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mutu besi yang digunakan pada tie rod bekisting pier head dengan sistem bracket adalah D36 WR PT Bar.
2. Beban leleh rata-rata tie rod D36 WR PT Bar sebesar 1028.2 kN dan beban ultimit rata-ratanya sebesar 1198 kN.
3. Mutu besi tie rod D36 WR PT Bar yang digunakan pada bekisting pier head kurang dari nilai beban leleh dan beban ultimit dari pabrikan. Dengan beban leleh turun 1,53% dan beban ultimit 4,53%.

Berikut ini adalah beberapa saran yang dapat dianjurkan oleh penulis:

1. Diharapkan penelitian ini dapat berlanjut dengan variasi beban yang berbeda.
2. Adanya kegiatan lanjutan berupa pembahasan mengenai bekisting pier head dengan sistem lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] US Department of Transportation . (1994). Falsework, Formwork and Scaffolding for Highway Bridge Structures. Virginia: US Department of Transportation
- [2] Hampson, K., and Fischer, M. (1997). "Structural designs and construction technologies for California highway bridges." *J. Constr. Eng. Manage.*, 123(3), 269–275.
- [3] Diansyah, Asmar. (2014). Analisis Biaya Perbandingan Metode Kerja Sistem Shoring Dengan Sistem Bracket Pada Konstruksi Pier-Head Jembatan. Universitas Muhammadiyah Jakarta.
- [4] Ervianto, W. I. (2006). Eksplorasi Teknologi dalam Proyek Konstruksi. Yogyakarta: CV. Andi Offset.
- [5] Fauzi, M & Irfan, M. 2018. Tugas Topik Khusus (Kecelakaan Konstruksi). Jurusan Teknik Sipil Polban.