

2022

JURNAL

RANCANG BANGUN TEKNIK SIPIL

Perbandingan Displacement, Gaya Dalam, Serta Tulangan Lentur dan Geser Kolom Antara SRPMB dan SRPMK
(Bing Santosa, Sahrul Meirza Fitra Tama)

Kuat Tarik Besi Tulangan Polos dan Ulir Krakatau Steel Diameter 10mm
(Herlina Susilawati)

Implementasi Regulasi Jasa Konstruksi Pada Perubahan Kontrak Kerja Proyek Konstruksi
(Buddewi Sukindrawati, Widya kartika)

Pemanfaatan Limbah Cangkang Kerang Darah (Anadara Granosa) Sebagai Pengganti Sebagian Agregat Halus (Pasir) Pada Campuran Beton Untuk Mengetahui Nilai Workability dan Kuat Tekan Beton
(Afrianto Sulaiman, Satria Agung Wibawa, Yayu Sriwahyuni Hamzah)

Efektifitas Dinding Geser Sebagai Pengendali Defleksi pada Gedung 6 Lantai
(Prasetya Adi, Bing Santosa, Dani Widiarta)

Limbah Beton Sebagai Substitusi Material Pada Laston AC-WC
(J. Soandrijanie Linggo, Amelia Bunga Nugrahenny)

Evaluasi Tingkat Kerusakan Permukaan Jalan Perkerasan Lentur Dengan Metode Pavement Condition Index (Pci) dan Bina Marga
(Study Kasus Ruas Jalan Sentolo-Pengasih Kulon Progo)
(Suherminanta, Adrianto Palelu, Risdiyanto, Nindyo Cahyo Kresnanto)

Kajian Kehilangan Debit Akibat Budidaya Perikanan di sekitar Saluran Irigasi D I Nglengkong Kabupaten Sleman
(Sardi, Tania Edna Bhakty, Nizar ahmad, Wahyudi)

Studi Pengendalian Banjir dan Manajemen Pengendalian Banjir Sungai Buntung
(Studi Kasus Sungai Buntung Kabupaten Sukoharjo)
(Reja Putra Jaya, Sarju)

DEWAN EDITORIAL

Penerbit : Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Janabadra

Ketua Penyunting
(Editor in Chief) : Dr. Tania Edna Bhakty, ST., MT.

Penyunting (Editor) : 1. Dr. Endro Prasetyo W, S.T., M.Sc., Universitas Lampung
2. Dr. Ir. Edy Sriyono, M.T., Universitas Janabadra
3. Dr. Nindyo Cahyo K, S.T., M.T., Universitas Janabadra
4. Sarju, ST., M.T., Universitas Janabadra

Alamat Redaksi : Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Janabadra
Jl. Tentara Rakyat Mataram No. 55-57, Yogyakarta 55231
Telp./Fax: (0274) 543676
Email: tania@janabadra.ac.id
Website: <http://e-journal.janabadra.ac.id/>

Frekuensi Terbit : 2 kali setahun

JURNAL RANCANG BANGUN TEKNIK SIPIL adalah media publikasi jurusan Teknik Sipil Universitas Janabadra, Yogyakarta yang diterbitkan secara berkala pada bulan April dan Oktober. Jurnal ini mempublikasikan hasil-hasil penelitian, kajian teori dan aplikasi teori, studi kasus atau ulasan ilmiah dari kalangan ahli, akademisi, maupun praktisi dalam bidang teknik sipil yang meliputi bidang Struktur, Keairan, Transportasi, Mekanika Tanah, dan Manajemen Konstruksi. Naskah yang masuk akan dievaluasi oleh Penyunting Ahli. Redaksi berhak melakukan perubahan pada tulisan yang layak muat demi konsistensi gaya, namun tanpa mengubah maksud isinya.

DAFTAR ISI

1. Perbandingan Displacement, Gaya Dalam, Serta Tulangan Lentur dan Geser Kolom Antara SRPMB dan SRPMK (Bing Santosa, Sahrul Meirza Fitra Tama)	1 - 5
2. Kuat Tarik Besi Tulangan Polos dan Ulir Krakatau Steel Diameter 10mm (Herlina Susilawati)	6 - 9
3. Implementasi Regulasi Jasa Konstruksi Pada Perubahan Kontrak Kerja Proyek Konstruksi (Buddewi Sukindrawati, Widya kartika)	10 - 18
4. Pemanfaatan Limbah Cangkang Kerang Darah (Anadara Granosa) Sebagai Pengganti Sebagian Agregat Halus (Pasir) Pada Campuran Beton Untuk Mengetahui Nilai Workability Dan Kuat Tekan Beton (Afrianto Sulaiman,Satria Agung Wibawa, Yayu Sriwahyuni Hamzah)	19 – 27
5. Efektifitas Dinding Geser Sebagai Pengendali Defleksi pada Gedung 6 Lantai (Prasetya Adi ,Bing Santosa, Dani Widihearta)	28 – 33
6. Limbah Beton Sebagai Subtitusi Material Pada Laston AC-WC (JF. Soandrijanie Linggo, Amelia Bunga Nugrahenny)	34 – 37
7. Evaluasi Tingkat Kerusakan Permukaan Jalan Perkerasan Lentur Dengan Metode Pavement Condition Index (Pci) dan Bina Marga (Study Kasus Ruas Jalan Sentolo-Pengasih Kulon Progo) (Suherminanta, Adrianto Palelu, Risdiyanto, Nindyo Cahyo Kresnanto)	38 – 50
8. Kajian Kehilangan Debit Akibat Budidaya Perikanan di sekitar Saluran Irigasi D I Nglengkong Kabupaten Sleman (Sardi, Tania Edna Bhakty, Nizar ahmad, Wahyudi)	51 – 61
9. Studi Pengendalian Banjir dan Manajemen Pengendalian Banjir Sungai Buntung (Studi Kasus Sungai Buntung Kabupaten Sukoharjo) (Reja Putra Jaya, Sarju)	62 - 64

PENGANTAR REDAKSI

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah Tuhan Yang Maha Esa atas terbitnya **JURNAL RANCANG BANGUN TEKNIK SIPIL** Volume 8, Nomor 3, Edisi Oktober 2022. Jurnal ini menampilkan tujuh artikel di bidang Teknik Sipil.

Penerbitan **JURNAL RANCANG BANGUN TEKNIK SIPIL** ini adalah bertujuan untuk menjadi salah satu wadah berbagi hasil-hasil penelitian, kajian teori dan aplikasi teori, studi kasus atau ulasan ilmiah dari kalangan ahli, akademisi, maupun praktisi dalam bidang teknik sipil yang meliputi bidang Struktur, Keairan, Transportasi, Mekanika Tanah, dan Manajemen Konstruksi. Harapan kami semoga naskah yang tersajidapat menambah pengetahuan dan wawasan di bidangnya masing-masing.

Redaksi

Kuat Tarik Besi Tulangan Polos dan Ulir Krakatau Steel Diameter 10mm

Herlina Susilawati

Program Studi Teknik Sipil, Universitas Janabadra Yogyakarta, Jl. Tentara Rakyat Mataram 55-57, Yogyakarta

Email: herlina@janabadra.ac.id

Abstract

In addition to strengthening the concrete bond, plain iron bars, especially threaded ones, are also used to obtain lighter materials but have high tensile strength, which is expected to reduce construction costs. The increasing demand for plain and deformed concrete iron can be used in projects for housing construction, construction of buildings, etc., it is necessary to develop new material structures. The purpose of this study was to determine the effect of the cross-sectional area of the diameter of plain and screw steel on the mechanical properties of tensile strength, yield strength and elongation of plain and deformed steel. In this research, plain iron and screw diameter of 10 mm were used, then testing was carried out using the destructive test method, namely on a Tensile Testing Machine. The results showed that the Tension Modulus of elasticity of plain and threaded 10 diameter reinforcing steel KS brands were 515.919 N/mm² and 523.734 N/mm². The lower yield stress σ_y (lower yield stress). The average stress of the landing area before actually entering the phase plastic deformation. The lower yield stress of reinforcing steel with a diameter of 10mm plain and screw brand KS is 678.066 N/mm² and 675.889 N/mm² Upper yield stress σ_{uy} (upper yield stress). Maximum upper stress before the material enters the landing phase of the transition from elastic to plastic deformation. The yield stress σ_{uy} on the reinforcing steel with a diameter of 10 plain and threaded KS brand was 515.919 N/mm² and 523.734 N/mm². Calculation of Maximum Tensile Strength The maximum tensile strength (F_u) from the calculation obtained for the KS brand is 555.93 N/mm². Calculation of Tensile Melting Stress The yield tensile stress (F_u) from the calculation obtained for the KS brand is 363.61 N/mm². The calculation of the maximum strain (ϵ_{Max}) from the calculation is obtained for the KS brand of 33.17%. Calculation of contraction of the cross-section (s) for the KS brand is 54.11% Strain Contraction of the cross-section (s)

Keywords: Tensile Strength, Yield Strength, Deformed Bar, Universal Testing Machine

1. Pendahuluan

Semakin banyaknya kebutuhan besi beton polos maupun berulir di proyek-proyek yang digunakan untuk besi tulangan pada konstruksi bangunan gedung, maka diperlukan pengujian material untuk mendapatkan informasi kekuatannya sebelum dilakukan proses pengecoran. Tujuan penelitian ini yaitu untuk memperoleh informasi tentang: pengaruh diameter terhadap kekuatan tarik, kekuatan luluh dan perpanjangan pada besi beton polos dan ulir (Subagiyo,dkk). Berikut gambar besi tulangan polos dan berulir dibawah ini:



Gambar 1. Tulangan ulir
(sumber gambar: obyek penelitian)



Gambar 2. Tulangan polos
(sumber gambar: obyek penelitian)

Peningkatan kekuatan struktur pada infrastruktur teknik sipil telah menjadi sebuah isu yang penting dalam kurun waktu 10 tahun terakhir ini. Kehancuran pelat jembatan, balok-balok, kolom, gedung dan lain-lain umumnya disebabkan karena umur, lingkungan yang mempengaruhi penurunan kekuatan struktur, desain awal yang lemah atau kurang, kelemahan perawatan, dan kejadian-kejadian alam seperti gempa. Oleh karena itu perkuatan struktur akan menjadi salah satu jawaban dari keinginan untuk menjadikan struktur lebih kuat dan memenuhi persyaratan keamanan serta kekuatan terutama tulangan besi. Perkembangan-perkembangan material yang baru serta metode dan teknik perkuatan struktur telah banyak dilakukan penelitian.

Penambangan pasir dan kerikil di sungai yang terjadi secara terus menerus menimbulkan limbah

yang berupa kerikil ukuran tanggung yang tersedia dalam jumlah besar dan selama ini belum dimanfaatkan secara optimal sebagai bahan bangunan. Pemakaian kerikil standar sebagai agregat kasar lebih mahal jika dibandingkan dengan limbah kerikil dari sisa penambangan. Limbah kerikil dari sisa penambangan ini berukuran hampir seragam, gradasinya kurang baik, dan lebih kasar dari kerikil standar. Berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukan penelitian tentang penggunaan limbah kerikil dari sisa penambangan sebagai substitusi agregat kasar pada campuran beton (Arus,dkk).

Tujuan Penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui perbedaan kuat tarik baja (*Modulus Elastisitas*) pada diameter yang sama tetapi dengan tulangan polos dan ulir, Menambah pengetahuan tentang kuat tarik baja yang memberikan masukan pada penggunaan tulangan baja yang minimum.
2. Manfaat Penelitian ini diharapkan dalam perencanaan maupun pembangunan yang menggunakan kontruksi beton bertulang mampu memperhitungkan kuat tarik perlu yang dibutuhkan dan sesuai dengan aturan SNI.

Batasan Masalah

Uji coba kuat tarik baja ini hanya dilakukan terbatas pada baja dengan diameter 10mm polos dan ulir.

Penggunaan tulangan besi yang akan digunakan untuk struktur tulangan perlu dilakukan penelitian guna untuk mengetahui kekuatan pada besi tersebut, terutama pada besi dengan diameter 10mm baik itu polos maupun berulir untuk mengetahui perbedaan perkuatan.

2. Metodologi

2.1 Pengambilan Sampel

Penulisan ini bersifat penelitian berdasarkan batasan masalah, dalam penulisan ini dimana akan diuji bahan baja tulangan polos (BJTP) dengan diameter 10 mm yang ada dipasaran Daerah Istimewa Yogyakarta , diameter tersebut umumnya diameter yang sering digunakan pada pembangunan, dengan teknis

pengambilan sampel sebagai berikut :

- 1.Survey pada distributor/toko-toko bangunan dengan wawancara langsung terhadap merek yang dijual.
- 2.Pengambilan sampel dilakukan dengan system acak (random).
- 3.Pengambilan contoh bahan uji yaitu masing-masing 1 sampel pada merek yang sama dengan baja tulangan polos dan ulir diameter 10 mm dari merek KS Krakatau Steel.

4. Sebelum diambil contoh bahan uji secara visual harus diperhatikan benda uji tidak boleh mengandung serpih-serpih, lipatan-lipatan, retak, bergelombang atau berlapis-lapis.

5. Sebelum dilakukan pengujian sifat-sifat mekanis dari pada bahan uji tersebut dilakukan pengujian/pemeriksaan dimensi, berat per/m'serta pengukuran panjangnya.

2.2 Pengujian Ukuran Baja Tulangan

Pengujian ukuran baja tulangan yang dilakukan adalah:

1. Pengukuran panjang.
2. Pengujian dimensi dan berat.
3. Pengujian sifat mekanis uji tarik yang terdiri dari :
 - a. Beban leleh
 - b. Beban maksimum
 - c. Kuat leleh
 - d. Regangan maksimum
 - e. Kontraksi penampang
 - f. Modulus elastisitas

Hasil pengujian ini dan perhitungan akan dijelaskan pada hasil pengujian dan pembahasan baja tulangan yang disebut besi beton diameter 10 mm polos dan ulir yang beredar dipasaran Daerah Istimewa Yogyakarta. Dari beberapa merek yang beredar dipasaran maka merek yang diambil untuk contoh penelitian yaitu merek KS Krakatau Steel. Pada pengujian ini penulis mengambil contoh bahan uji dari merek tersebut secara acak dengan harapan bisa mewakili sampel uji yang berbeda.

3. Hasil Penelitian Dan Pembahasan

3.1 Pengujian Fisik Baja

Pengukuran diameter dan berat terhadap diameter rata-rata dan berat diatas maka baja tulangan polos dan ulir diameter 10 mm dari merek KS dapat disimpulkan bahwa diameter rata-rata yang diizinkan untuk diameter $10 \leq d \leq 25$

dengan batas toleransi ± 0.5 mm, maka didapat kesimpulan bahwa baja tulangan polos dan ulir dari merk diatas sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI).

Untuk ukuran berat permeter standart yang ditetapkan sebesar 1.58 kg/m, sehingga dapat disimpulkan merk KS sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI). Dari hasil pengukuran panjang terlihat bahwa panjang perbatang untuk ukuran baja tulangan polos dan ulir diameter 10mm dari merek KS. ukuran terpendek sekitar 11,94 mm dan yang terpanjang didapat ukuran 11,98 mm. dimana dari sampel tersebut jauh dari syarat Standar Nasional Indonesia yakni 12 meter.

3.2 Pengujian Sifat Mekanis Uji Tarik Baja

Pada pengujian tarik dilakukan terhadap merk KS dengan menggunakan *Standart Test Methods For Tension Testing Of Metallic Materials Metric* (ASTM E 8M-04). Perhitungan hasil laboratorium dari grafik setelah uji tarik terhadap material benda uji dapat dilihat pada tabel 3.2.1 dan 3.2.2 dibawah ini:

Tabel 3.2.1 Hasil Uji Diameter BJTP 10 mm polos dan ulir.

NO	BESI	PENAMAAN	DIAMETER NOMINAL (mm)	BERAT NOMINAL (kg/m)	DIAMETER UJI (mm)	LUAS PENAMPANG (mm ²)
1	Polos	P.10	10	0,6259	8,93	0,7854
2	Ulir	P.10	10	0,6259	8,95	0,7854

Sumber: Pengujian

Tabel 3.2.2 Hasil Uji Tarik BJTP 10 mm polos dan ulir.

NO	BESI	BEBAN LELEH (KN)	BEBAN MAX (KN)	KUAT LELEH		KUAT TARIK		ε %
				(N/mm ²)	(Kg/mm ²)	(N/mm ²)	(Kg/mm ²)	
1	Polos	28,23	8,78	515,919	52,93	678,066	78,21	40,8
2	Ulir	23,40	8,99	523,734	53,89	675,889	77,99	41,8

Sumber: Pengujian

Dari pemeriksaan fisik sebelum dilakukan uji tarik dan pemeriksaan setelah dilakukan uji tarik dapat dilakukan perhitungan terhadap sifat mekanis dari baja tersebut antara lain:

1. Tegangan Modulus Elastisitas Tegangan Modulus elastisitas baja tulangan diameter 10 polos dan ulir merk KS didapat sebesar 515,919 N/mm² dan 523,734 N/mm²
2. Tegangan luluh bawah σ_y (*lower yield stress*). Tegangan rata-rata daerah *landing* sebelum benar-benar memasuki fase deformasi plastis. Didapat tegangan luluh bawah besi tulangan diameter 10mm polos dan ulir merk KS sebesar 678,066 N/mm² dan 675,889 N/mm²
3. Tegangan luluh Atas σ_{uy} (*upper yield stress*). Tegangan maksimum atas sebelum bahan memasuki fase daerah *landing* peralihan deformasi elastis ke plastis. Tegangan luluh σ_{uy} atas baja tulangan diameter 10 polos dan ulir merk KS didapat sebesar 515,919 N/mm² dan 523,734 N/mm²
4. Perhitungan Kuat Tarik Maksimum Kuat tarik maksimum (F_u) dari perhitungan didapat untuk merk KS sebesar 555,93 N/mm²
5. Perhitungan Tegangan Tarik Leleh Tegangan tarik leleh (F_u) dari perhitungan didapat untuk merk KS sebesar 363,61 N/mm²
6. Perhitungan Regangan Maksimum Regangan maksimum (ϵ_{Maks}) dari perhitungan didapat untuk merk KS sebesar 33,17%
7. Perhitungan Kontraksi Penampang Kontraksi penampang (s) untuk merk KS sebesar 54,11% Regangan Kontraksi penampang (s)

4.PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Hasil pengujian ukuran panjang, diameter, berat dan sifat mekanis terhadap baja tulangan polos dan ulir yang beredar di Daerah Istimewa Yogyakarta. dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan pengujian terhadap ukuran panjang pada setiap sampel dan merek yang ada didapat ukuran panjang dilapangan didapat ukuran berkisar 11,85 meter sampai dengan 12,98 meter, berarti tidak termasuk ke dalam standart dasar yang ada yakni 12 meter.
2. Diameter rata-rata yang diukur sehingga didapat hasil ukuran yang masuk pada standart yang ada 9,49 mm sampai dengan 10,08 mm disimpulkan bahwa diameter yang diizinkan untuk diameter $16 \leq d \leq 25$ dengan batas toleransi 0.5 mm, maka didapat kesimpulan bahwa baja tulangan polos dan ulir dari merk diatas sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI). Namun untuk ukuran berat permeter, standart yang ditetapkan sebesar 1.58 kg/m,
3. Pengujian sifat-sifat mekanis yang menunjukkan nilai tegangan baik tegangan tarik, tegangan luluh, tegangan putus dan tegangan lainnya dapat dilihat pada dari masing-masing sampel dan untuk tegangan tarik minimum sebesar 675,889 N/mm² yang berarti baja tulangan polos dan berulir dengan diameter 10mm merk KS di Daerah Istimewa Yogyakarta memenuhi Syarat dan mutu, dengan sifat keteguhan agak tinggi dengan nilai regangan dan kontraksi yang bervariasi.

4.2 Saran.

Berdasarkan hasil pengujian uji tarik baja tulangan polos dan berulir diameter 10mm merk KS pembahasannya maka penulis menyarankan beberapa hal sebagai berikut:

1. Untuk penggunaan baja tulangan polos dan ulir diameter 10 mm, pada kontruksi hendaknya dilakukan perencanaan dan persyaratan yang baik dengan memperhatikan ukuran panjang, diameter minimum, kuat tarik minimum, tegangan, regangan yang dipersyaratkan sehingga memenuhi standar dan batas toleransinya.
2. Perencanaan dan aplikasi dilapangan hendaknya dari ukuran berat, hendaknya ditinjau kembali terhadap volume berat dengan menambah jumlah batangnya sehingga mengacu pada berat volume besi rencana dan tidak mengurangi kualitas kontruksi.
3. Diharapkan pihak-pihak yang berkompetensi terhadap aturan yang ada terutama Dinas Perindustrian dan Perdagangan dan Yayasan Lembaga konsumen Indonesia (YLKI) agar memantau mutu dan kualitas produsen dalam memproduksi suatu barang terutama dalam hal ini

dengan mutu dan ukuran yang sesuai dengan standar SNI.

4. Jenis, ukuran diameter, material penyusun maupun sifat mekanis tulangan baja beredar dapat dilakukan penelitian lebih lanjut.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Andarias R. Sirampun, *Pemeriksaan mutu dan ukuran baja tulangan dipasaran kota Palu*. Media Litbang Sulteng 2 (2): 146-152, Desember 2009.
- Aryanto,dkk *Analisis Kuat tarik besi BJTP 16mm yang ada dipasaran rokan Hulu (Study kasus besi BJTP Ø 16 mm besi SS, GS dan HHS)*
- ASTM, *Designation: E 8M-04, Standart Test Methods for Tension Testing of Metallic Material (Metric)*1.
- Azhari Sastranegara, Mengenal Uji tarik dan Sifat-Sifat Mekanik Logam, Situs Informasi Mekanika, Material, dan manufaktur, 8 september 2009.
- Baja Tulangan Beton, Badan Standar Nasional. SNI 07-2052-2002.
- Darmawan Loa, w. Ir, 1984. Kontruksi Baja I. Badan Penerbit Pekerjaan Umum.
- Dipohusodo. Istimawan 1996. Struktur Beton Bertulang (berdasarkan Sekretariat SNI T.15-1991-03) Gramedia Pustaka Umum.
- Material Testing* (Zairyou Shiken), Hajime Shudo, Uchidarokakuho, 1983.
- Material Science and Enginering: An Introduction*, William D, Callister Jr, Jhon Wiley&Sons, 2004.
- Metode Pengujian Tarik Baja, Badan Standar Nasional. SNI 07-2529-1991.
- Michael Bruneau, Chia Ming Uang dan Rafeal Sabelli, *Dactile Design Of Steel Structures*, terbitan Mc GrawHill Education edisi II tahun 2011.
- Strength of Materials*, William Nash, Schaum's Outlines, 1998.