



---

## Analisa Kekuatan Mesin Uji Tarik Sederhana Skala Laboratorium

Farhan Dony Darmawan<sup>1</sup>, Tengku Jukdin Saktisahdan<sup>2</sup>, Ali Hasimi Pane<sup>3</sup>  
<sup>1,2,3</sup>Universitas Asahan, Jln. Jend. Ahmad Yani, Telp/Fax (0623) 347222  
Prodi Teknik Mesin, Fakultas Teknik UNA, Kisaran Sumatera Utara  
[farhandony213@gmail.com](mailto:farhandony213@gmail.com)

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kekuatan tarik dari baja yang akan di uji coba, Dan agar mengetahui teganga dan regangan pada spesimen yang akan di uji. Manfaat penelitian ini dapat mengetahui kelebihan dari mesin uji tarik skala laboratorium, dan juga dapat memilih bahan untuk pengerjaan kontruksi di era terbaru sekarang. menjelaskan metodologi yang digunakan pada penelitian. Secara umum metodologi yang digunakan pada penelitian ini adalah Perancangan Penelitian, Pembuatan spesimen uji tarik, pengumpulan dan pengolahan data, analisis. Hasil yang diperoleh dari kegiatan penelitian ini adalah dalam bentuk data, tabel dan grafik yang diperoleh dari hasil pengujian dan analisa perhitungan

**Kata kunci** : kekuatan tarik, mesin uji tarik, spesimen.

### Abstact

*This research aims to determine the tensile strength of the steel that will be tested, and to determine the stress and strain in the specimens that will be tested. The benefits of this research can be to find out the advantages of laboratory scale tensile testing machines, and also to be able to choose materials for construction work in the current era. explains the methodology used in the research. In general, the methodology used in this research is research design, making tensile test specimens, data collection and processing, analysis. The results obtained from this research activity are in the form of data, tables and graphs obtained from test results and calculation analysis.*

**Key words**: tensile strength, tensile testing machine, specimen.

---

### A. Latar Belakang

Salah satu kenyataan yang terjadi pada bidang pemesinan adalah fenomena hubungan antar komponen. hubungan yang terjadi antar komponen bias berupa kontak statis, kontak bergulir, atau kontak geser. hubungan mekanik (mekanik kontak) adalah hal yang penting, sebab dapat mengkaji bagaimana struktur topografi bagian atas (*asperity*) mengalami pendinginan (Armanto, 2012).

Dengan semakin pesatnya perkembangan teknologi saat ini di butuhkan material bahan yang baik. Baja dan besi tuang adalah yang saat ini banyak yang di pakai. Secara umum baja mempunyai sifat fisis seperti konduktifitas panas dan listrik yang baik, secara keuletan dan ketangguhan yang baik, baja karbon rendah mengandung

0,04% - 0,30% dan lumayan banyak mengandung unsur-unsur lainnya, dan mungkin baja mempunyai keuletan yang lumayan baik.

Seiring penggunaan baja ASTM (*American Society for Testing and Material*) dengan sendirinya diikuti pula meningkatnya permasalahan yang timbul pada logam tersebut. Agar dapat mengetahui tegangan tarik pada baja karbon rendah, maka akan diuji menggunakan mesin uji tarik sederhana yang standar laboratorium.

## B. Teori

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan baja karbon rendah (*low carbon steel*) yang memiliki kandungan karbon dalam komposisinya kurang dari 0,3%. Baja jenis ini memiliki sifat yang tidak keras karena jumlah karbon yang terkandung di dalamnya adalah kurang dari 0,3%. Baja karbon rendah tidak dapat mengalami proses pengerasan karena kandungan karbonnya yang tidak mencukupi untuk membentuk struktur martensit. (Amanto, 1999).

### Baja Karbon Rendah

Baja karbon rendah adalah salah satu varian dari baja karbon, dengan kandungan unsur karbonnya di bawah 0,25%, sebagaimana dijelaskan lebih rinci dalam Tabel 1. Selain karbon, unsur-unsur lain seperti mangan (Mn) tidak melebihi 0,8%, sedangkan kadar unsur tembaga (Cu) tidak lebih dari 0,6%. Baja karbon, selain dikelompokkan berdasarkan kandungan karbonnya, juga dapat diklasifikasikan berdasarkan komposisi persentase unsur karbon yang memengaruhi strukturnya, seperti yang terlihat dalam diagram fasa Fe-C: baja hypoeutektoid (kurang dari 0,8% C), baja eutektoid (0,8% C), dan baja hypereutektoid (lebih dari 0,8% C) (Ali, B. A., et. 2011)all

Tabel 1. Klasifikasi baja karbon berdasar kandungan karbon

	<i>Jenis baja karbon</i>	<i>unsur karbon (% C)</i>
1	Baja karbon rendah	0,25 %
2	Baja karbon medium	0,25 % 0,55 %
3	Baja karbon tinggi	0,55 %

*Sumber : Sari, Woro Sekar.(2014)*

### Pengujian Tarik

Pengujian tarik dilakukan untuk mengetahui kekuatan luluh, kekuatan tarik, perpanjangan, ketangguhan dan modulus elastisitas. (Saito, 1999). Salah satu faktor yang dapat mengakibatkan kegagalan pada elemen dalam konstruksi mesin adalah ketika beban yang bekerja pada elemen mesin melebihi kekuatan materialnya. Kekuatan adalah karakteristik inherent yang dimiliki oleh setiap material. Kekuatan material dapat dibagi menjadi dua jenis, yaitu kekuatan tarik dan kekuatan mulur. Untuk mengetahui kekuatan material ini, biasanya dilakukan melalui suatu proses pengujian yang dikenal sebagai uji tarik. Dari uji tarik ini, selain mendapatkan contoh bahan yang pecah akibat proses tarik, juga dihasilkan sebuah grafik yang menggambarkan proses pemberian beban pada contoh bahan mulai dari awal pemberian beban hingga contoh bahan tersebut pecah (A. Rudin and M. N. Misbah 2012.)

### Spesimen Uji Tarik

Spesimen uji tarik bentuk dan ukurannya sudah terstandar, dalam kasus- kasus tertentu diizinkan memakai bentuk dan ukuran specimen uji tidak standar. Bentuk dan ukuran specimen uji terstandar disebut juga specimen uji proporsional, dan

yang tidak terstandar disebut juga specimen uji non proporsional. Bentuk penampang specimen uji dapat berbentuk lingkaran atau bentuk segi empat (Putra, Ridwan Redi. 2018)

### **Proses pembuatan Spesimen**

Spesimen akan diproduksi dengan dimensi yang diperlukan, dan pembentukan spesimen akan dilakukan dengan menggunakan mesin bubut. Dimensi yang diinginkan untuk spesimen adalah panjang 100 mm dan diameter 10 mm.

### **C. Metode Penelitian**

Menjelaskan metodologi yang digunakan pada penelitian. Secara umum metodologi yang digunakan pada penelitian ini adalah Perancangan Penelitian, Pembuatan spesimen uji tarik, pengumpulan dan pengolahan data, analisis, kesimpulan dan saran. Penelitian ini di lakukan di laboratorium teknik mesin fakultas teknik Universitas Asahan, pembuatan Spesimen di buat di Laboratorium Teknik mesin Fakultas Teknik Universitas Asahan, Uji tarik di lakukan di Laboratorium Teknik mesin Fakultas Teknik Universitas Asahan.

### **Perancangan Penelitian**

Perancangan penelitian ini menentukan alat dan jenis baja yang akan digunakan pada pengujian uji tarik

- a) Mesin Uji Tarik



Gambar 1. Mesin Uji Tarik

- b) Indikator



Gambar 2. Indikator Pembaca

c) Jangka Sorong



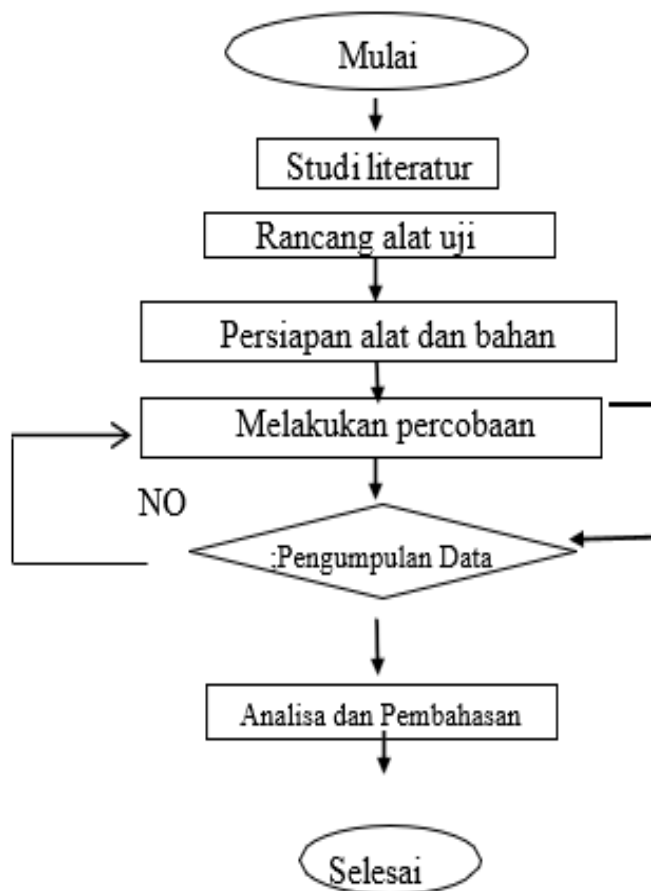
Gambar 3. Jangka sorong

d) Spesimen



Gambar 4. Spesimen

Diagram Alir



Gambar 5. Diagram alir

#### D. Hasil Penelitian Dan Pembahasan

Hasil yang diperoleh dari kegiatan penelitian ini adalah dalam bentuk data, tabel dan grafik yang diperoleh dari hasil pengujian dan analisa perhitungan.

##### Hasil Uji Tarik

Hasil pengujian tarik pada Carbon Steel St. 37, St. 40 dan St. 60 dengan mesin uji tarik sederhana skala laboratorium dan didapatkan hasil dari pengujian dan perhitungan sebagai berikut.

Hasil rata rata tegangan tarik St 37

Percobaan. 1	2,708 $kg/mm$
Percobaan. 2	2,644 $kg/mm$
Percobaan. 3	2,685 $kg/mm$
Rata-rata	2,679 $kg/mm$

Rata-rata hasil tegangan tarik St 40

Percobaan. 1	3,892 $kg/mm$
Percobaan. 2	3,936 $kg/mm$
Percobaan. 3	3,90 $kg/mm$
Rata-rata	3.909 $kg/mm$

Rata-rata hasil tegangan tarik St 60

Percobaan. 1	6,808 $kg/mm$
Percobaan. 2	6,844 $kg/mm$
Percobaan. 3	6,852 $kg/mm$
Rata-rata	6,834 $kg/mm$

Maka Rata-rata hasil tegangan tarik St 60 adalah 6,834  $kg/mm$

Rata-rata hasil regangan tarik St 37

Percobaan. 1	0,22 mm
Percobaan. 2	0,17 mm
Percobaan. 3	0,20 mm
Rata-rata	0,19 mm

Rata-rata hasil regangan tarik St 40

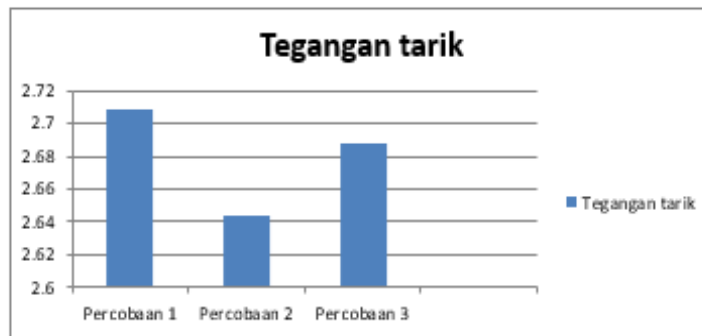
Percobaan. 1	0,31 mm
Percobaan. 2	0,38 mm
Percobaan. 3	0,32 mm
Rata-rata	0,33 mm

Rata-rata hasil regangan tarik St 60

Percobaan. 1	0,40 mm
Percobaan. 2	0,49 mm
Percobaan. 3	0,41 mm
Rata-rata	0,43 mm

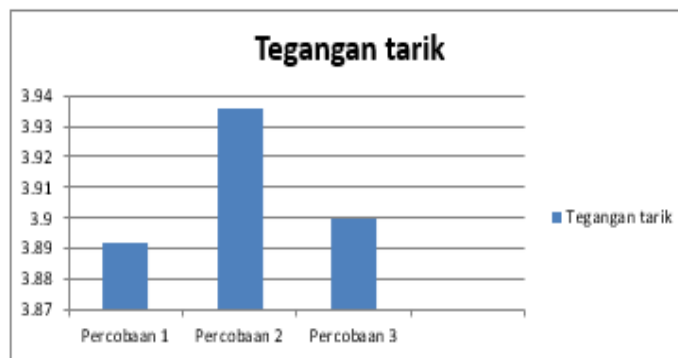
### Grafik hasil uji tarik

Setelah mendapat hasil dari perhitungan Uji Tarik, dan disini di peroleh Grafik Batang pada hasil pengujian Uji Tarik



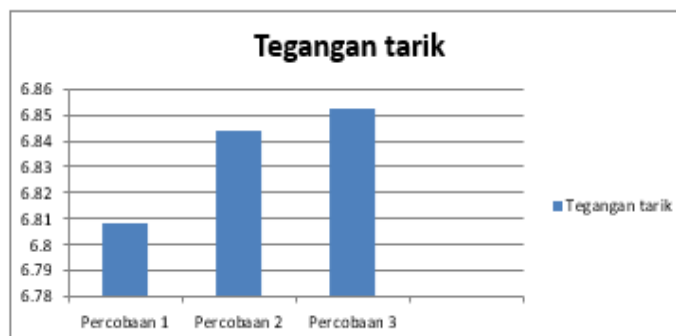
Gambar 6. Grafik hasil uji tegangan tarik pada St 37

Yang di mana grafik di atas menunjukkan percobaan tegangan tarik pada St 37, dan grafik tertinggi itu di percobaan pertama dengan hasil  $2,708^{kg/mm}$  dan untuk grafik yang terendah di per cobaan kedua dengan hasil  $2,644^{kg/mm}$ .



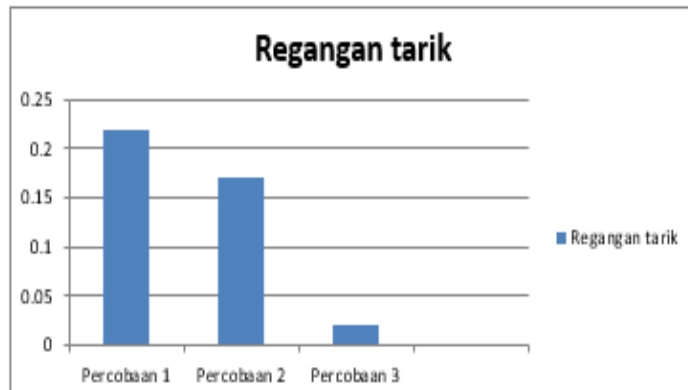
Gambar 7. Grafik tegangan tarik pada St 40

Yang di mana grafik di atas menunjukkan percobaan tegangan tarik pada St 40, dan grafik tertinggi itu di percobaan kedua dengan hasil  $3,936^{kg/mm}$  dan untuk grafik yang terendah di percobaan pertama dengan hasil  $3,892^{kg/mm}$ .



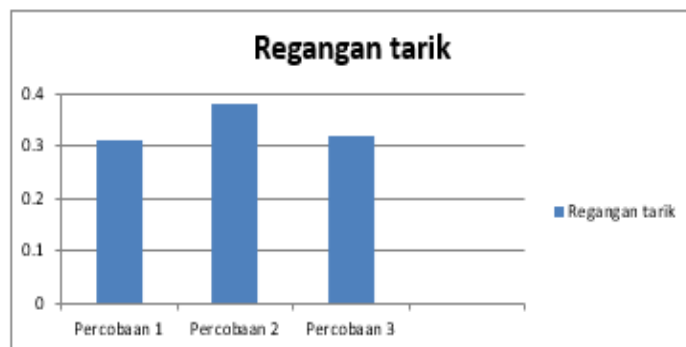
Gambar 8. Grafik tegangan tarik pada St 60

Yang di mana grafik di atas menunjukkan percobaan tegangan tarik pada St 60, dan grafik tertinggi itu di percobaan ketiga dengan hasil  $6,852^{kg/mm}$  dan untuk grafik yang terendah di percobaan pertama dengan hasil  $6,808^{kg/mm}$ .  
**Grafik Regangan**



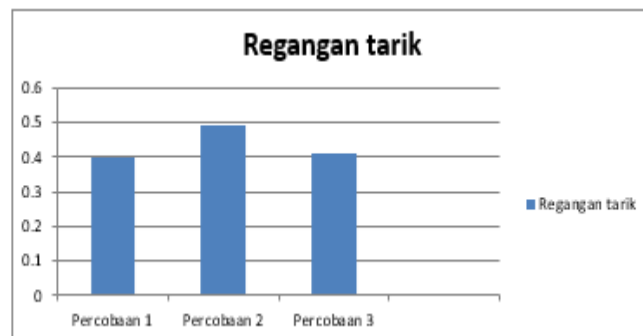
Gambar 9. Grafik regangan tarik pada St 37

Yang di mana grafik di atas menunjukkan percobaan regangan tarik pada St 37, dan grafik tertinggi itu di percobaan pertama dengan hasil 0,22mm dan untuk grafik yang terendah di percobaan ketiga dengan hasil 0,02mm.



Gambar 10. Grafik regangan tarik pada St 40

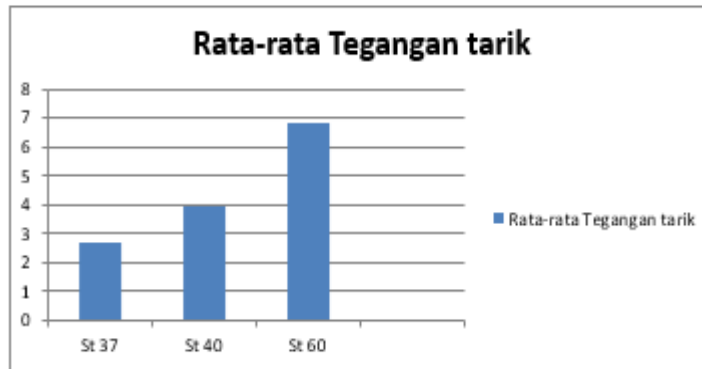
Yang di mana grafik di atas menunjukkan percobaan regangan tarik pada St 40, dan grafik tertinggi itu di percobaan kedua dengan hasil 0,38mm dan untuk grafik yang terendah di percobaan pertama dengan hasil 0,31mm



Gambar 11. Grafik regangan tarik pada St 60

Yang di mana grafik di atas menunjukkan percobaan regangan tarik pada St 60, dan grafik tertinggi itu di percobaan kedua dengan hasil 0,49mm dan untuk grafik yang terendah di percobaan pertama dengan hasil 0,4mm.

### Grafik Rata-rata hasil



Gambar 12. Grafik rata-rata regangan tarik

Maka di sini terlihat sebuah grafik batang yang menentukan hasil rata-rata pada regangan tarik.

### Kesimpulan

Dari hasil Analisa dan perhitungan maka penulis dapat mengambil kesimpulan:

1. Mesin Uji Tarik Menggunakan Tiga tipe Spesimen yaitu ST 37, ST 40, ST 60.
2. Luas penampang ( $A_0$ ) = 25 mm  
 Panjang awal ( $L_0$ ) = 100 mm  
 Panjang akhir ( $l_1$ ) = 122 mm  
 Pertambahan panjang ( $\Delta L$ ) = 22 mm

3. Hasil kekuatan tarik

a. St 37

percobaan 1 = 2,708  $kg/mm$

percobaan 2 = 2,644  $kg/mm$

percobaan 3 = 2,688  $kg/mm$

Hasil rata-rata tegangan tarik dari St 37 adalah 2,679  $kg/mm$ .

b. St 40

percobaan 1 = 3,892  $kg/mm$

percobaan 2 = 3,936  $kg/mm$

percobaan 3 = 3,90  $kg/mm$

hasil rata-rata tegangan tarik St 40 adalah 3,909  $kg/mm$

c. St 60

Percobaan 1 = 6,808  $kg/mm$

Percobaan 2 = 6,844  $kg/mm$



- Percobaan 3 =  $6,852 \text{ kg/mm}$   
 hasil rata-rata tegangan tarik St 60 adalah  $6,834 \text{ kg/mm}$
4. Hasil regangan Tarik
    - a. St 37
 

Percobaan 1 = 0,22mm  
 Percobaan 2 = 0,17mm  
 Percobaan 3 = 0,2mm  
 hasil rata-rata regangan tarik St 37 adalah 0,19 mm
    - b. St 40
 

Percobaan 1 = 0,31mm  
 Percobaan 2 = 0,38mm  
  
 Percobaan 3 = 0,32mm  
 hasil rata-rata regangan tarik St 40 adalah 0,43 mm
    - c. St 60
 

Percobaan 1 = 0,40mm  
 Percobaan 2 = 0,49mm  
 Percobaan 3 = 0,41mm  
 hasil rata-rata regangan tarik St 60 adalah 0,43 mm
  5. Ukuran spesimen yang di uji p: 100 mm
  6. Hasil perhitungan yang di uji sesuai dengan kapasitas mesin uji tarik

#### DAFTAR PUSTAKA

- Ali, B. A., Et. All., 2011, *cold formed steel, joines and structures-A riview* International Journal of Civil and Structural Engineering Volume 2 No. 2, pp 621- 634.
- Sari, Woro Sekar. 2014. *Pengaruh Repeated Normalizing pada Side Frame Berbahan Baja AAR M201 Grade B+ terhadap Perubahan Sifat Mekanik dan Struktur*
- A. Rudin and M. N. Misbah, "Analisis Fatigue Life Struktur Akibat Misalignment Pada Sambungan Pelat," *J. Tek. POMITS*, vol. 1, no. 1, 2012.
- Pandiatmi, P., Okariawan, Sulistyowati, E. D., Salman, & Adhi, C. (2017). Pembuatan mesin uji tarik kapasitas kecil: bagian data akuisisi . *Dinamika Teknik Mesin*.
- Putra, Ridwan Redi. 2018. *Analisa Kekuatan Puntir, Kekuatan Tarik dan Kekerasan Baja ST 60 Sebagai Bahan Poros Baling-Baling Kapal (Propeller Shaft) Setelah Proses Tempering*. *Jurnal Teknik Perkapalan - Volume 6 Nomor 1 Fakultas Teknik - Universitas Diponegoro*. Semarang
- Sugiyanto, Didik. 2014. *Studi Tentang Collapse Dan Buckling Pada Rangka Bodi Mobil*. *ROTASI*, Volume 16, No. 4: 17-27