

RANCANG BANGUN KONSTRUKSI ALAT UJI TARIK BAJA DI POLTEKAD

Farid Mulyadin¹, Kusnadi², Ali Imron³

Jurusan Teknik Otomotif Kendaraan Tempur, Poltekad Kodiklat Angkatan Darat

Poltekad Kodiklatad Ksatrian Pusdik Arhanud PO BOX 52 Malang

Email : faridmulyadin22@gmail.com

ABSTRAK

Pengujian tarik suatu beban dilakukan untuk mengetahui kekuatan suatu bahan dan sebagai data pendukung untuk memilih suatu bahan. Dengan pengujian tarik beban dapat diukur ketahanan suatu bahan terhadap gaya statis yang diberikan secara perlahan. Pengujian tarik suatu beban merupakan salah satu pengujian yang penting untuk dilakukan, karena dalam pengujian ini dapat memberikan informasi mengenai sifat-sifat logam.

Tujuan penelitian tugas akhir ini adalah mendesain alat uji tarik serta mengetahui unjuk kerja atau performace alat uji tarik dalam menguji sifat mekanis suatu logam meliputi batas lumer, kekuatan tarik, kekenyalan serta pertambahan panjang dan perubahan luas penampang bahan uji. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah metode kepustakaan dan eksperimen lapangan. Diharapkan dengan adanya penelitian ini dapat mempermudah pemilihan bahan serta mempercepat dalam pembuatan alat. Serta rancang bangun ini dapat digunakan sebaik-baiknya untuk membantu pemilihan bahan baku dalam memberikan informasi data mengenai bahan baja yang akan di pakai dan di gunakan.

Penulis bermaksud merancang bangun alat uji tarik baja di Politeknik Angkatan Darat untuk memperluas pengetahuan perbaikan dari suatu alat yang akan di rancang untuk lebih sempurna lagi dari penelitian sebelumnya. Berdasarkan hal tersebut diatas, telah dirancang konstruksi alat uji tarik baja. Dari perhitungan diperoleh hasil, Untuk gaya (F) sebesar 1665 N, untuk resultan gaya di titik A dan B $RA = RB = 823,5$ Kg, untuk momen 278,8875 Nm, untuk momen inersia $9,515 \times 10^7$ m⁴, Untuk defleksi gelagar 1,396 mm dan defleksi ijin 22,33 mm, tegangan lentur $14,655149 \times 10^6$ N/m², tegangan ijin $10,11 \times 10^8$ N/m², Untuk buckling 4,388 N, besarnya gaya tekan 1,253 N, Untuk kekuatan las $2,1 \times 10^4$ N.

Kata kunci : Gaya, Resultan gaya, Bending, Buckling, Las.

ABSTRACT

The reason of this thesis research is to design and construct a layout of production of Tensile test equipment that's a tool to check the electricity of metal so that it is able to produce reports that are specific, speedy, and correct. in which the army Polytechnic in studying, reading tensile trying out of steel used to perform learning exercise of tensile checking out of metallic. The purpose of this very last final project studies is to design a tensile check device and decide the performance or performance of tensile check device in testing the mechanical homes of a metal including the soften restriction, tensile electricity, elasticity and length and alternate in the go-sectional place of the take a look at cloth. Facts series techniques used are library and area strategies. The outcomes achieved are the lifestyles of this research can facilitate the choice of materials and boost up the manufacture of equipment. Tensile testing of a load is achieved to decide the electricity of a cloth and as supporting information for selecting a material. With tensile checking out the load can be measured the resistance of a cloth to the static force applied slowly. Tensile trying out of a load is one of the vital checks to do, because on this test can provide statistics approximately the residences of metals. the realization of the research is that the design with a view to be designed and built might be used in addition to feasible to assist the choice of uncooked materials in supplying records records approximately steel material so as to be used and used, it's far hoped that it

could be in addition developed to be used in keeping with their needs. the author intends to design a metallic tensile test device within the navy Polytechnic to amplify expertise of the development of an instrument so that it will be designed to be even greater best than previous research. based totally at the above, a metallic tensile test system has been designed. From the calculations the consequences are received, for pressure (F) of 1665 N, for resultant forces at points A and B RA = RB = 823.5 kg, for moments 278.8875 Nm, for moments of inertia nine.515x107 m4, for girder deflections 1.396 mm and permit deflection of 22.33 mm, flexural stress of 14.65149x106 N / m2, permit pressure of 10.11x108 N / m2, For buckling 4.388 N, value of compressive force 1.253 N, For welding energy of two.1x104 N.

Keywords: Style, Resultant style, Bending, Buckling, Welding.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada proses suatu konstruksi dibutuhkan/diperlukan spesifikasi dan sifat-sifat khusus pada setiap bagiannya. Sebagai contoh dalam pembuatan konstruksi rangka yang memerlukan material yang kuat untuk menopang beban. Untuk mengetahui spesifikasi dan sifat-sifat tersebut diperlukan pengujian, salah satunya adalah pengujian tarik.

Pengujian tarik banyak dilakukan untuk mengetahui kekuatan suatu bahan dan sebagai data pendukung untuk memilih suatu bahan. Karena dengan pengujian tarik dapat diukur ketahanan suatu bahan terhadap gaya statis yang diberikan secara perlahan. Pengujian tarik ini merupakan salah satu pengujian yang penting untuk dilakukan, karena pengujian tarik ini dapat memberikan informasi mengenai sifat-sifat logam. Di suatu lembaga pendidikan khususnya di Poltekad ini belum ada alin yang dipakai untuk memudahkan/membantu tenaga pengajar dan siswa dalam proses belajar dan mengajar khususnya materi tentang teknologi bahan.

Dari permasalahan di atas maka penulis akan merancang bangun konstruksi alat uji tarik. Berdasarkan uraian di atas, maka penulis perlu mengaplikasikan dalam tugas akhir yang berjudul **“Rancang Bangun Konstruksi Alat Uji Tarik Baja di Poltekad”**.

1.2 Tujuan Penelitian.

Dalam penulisan tugas akhir ini penulis bermaksud merancang bangun konstruksi alat uji tarik baja di Poltekad yang merupakan alat untuk

menguji kekuatan baja sehingga dapat menghasilkan laporan yang tepat, cepat, dan akurat.

1.3 Manfaat Penelitian.

Dari penelitian ini nantinya dapat mengaplikasi materi kuliah yang didapat selama kuliah tentang elemen mesin, statika.

1. Agar mempermudah tenaga pengajar dan siswa dalam proses belajar mengajar.
2. Agar mempermudah dalam mengetahui kekuatan sebuah sepesimen.

2. METODE PENELITIAN

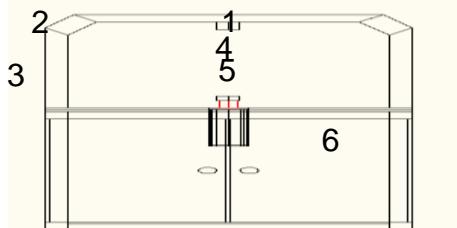
Pada bab ini akan dijelaskan mengenai analisa kebutuhan konstruksi pada alat uji Tarik. Dalam metode penelitian ini bertujuan untuk perencanaan konstruksi alat uji Tarik yang dibuat meliputi pengambilan data-data dari studi *literature*, data hasil perhitungan dan data di lapangan yang berkaitan dengan tugas akhir, dengan demikian akan didapatkan suatu hasil yang sesuai.

Variabel Penelitian.

1. Variabel bebas.
 - a. Beban tarik sistem hidrolik.
 - b. Desain konstruksi.
2. Variabel terikat.
 - a. Gaya yang terjadi pada konstruksi alat.
 - b. Kekuatan bahan gelagar.
 - c. Kekuatan bahan penyangga.
 - d. Kekuatan sambungan las.

2.1 Mekanisme Perencanaan Rancang Bangun Konstruksi Alat Uji Tarik.

Kontruksi rancang bangun alat uji tarik ini dibuat secara sederhana. Adapun perencanaan yang kami buat dapat dilihat pada gambar dibawah ini :

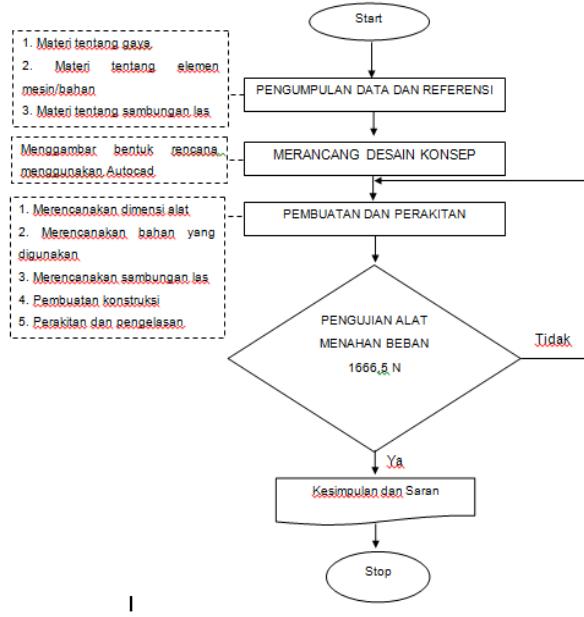


Keterangan :

1. Gelagar.
2. Tiang Miring.
3. Tiang Penyangga.
4. Ragum Atas.
5. Ragum Bawah.
6. Rangkaian Sistem Hidrolik.

2.2 Diagram Alir Pembahasan.

Dalam melaksanakan penelitian maka penulis menggunakan tahap penelitian yang terangkum pada diagram alir penelitian seperti dibawah ini.

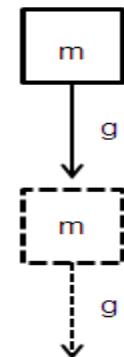


Dalam penulisan tugas akhir ini, untuk kelancaran dalam merancang dan merencanakan konstruksi alat uji tarik ini maka perlu didukung adanya teori-teori dasar yang berhubungan dengan statika, kesetimbangan dan elemen

mesin. Sehingga dalam merancang bangun konstruksi alat uji tarik akan lebih efektif dan efisien. Perhitungan tersebut didasari dengan materi pendukung sebagai landasan dan rumus-rumus yang berhubungan dengan perancangan alat tersebut sesuai dengan referensi yang ada.

2.4 Hukum Gravitasi.

Gaya tarik gravitasi bumi terhadap suatu benda sebagai berat benda. Karena tarikan ini merupakan suatu benda maka berat benda dinyatakan sebagai Newton (N). Gaya ini terjadi pada benda dalam keadaan diam ataupun bergerak.



Gambar 1. Percepatan Gravitasi (Statika, TEDC Bandung, hal 4)

$$W = m \cdot g$$

Dimana :

W = Berat (N)

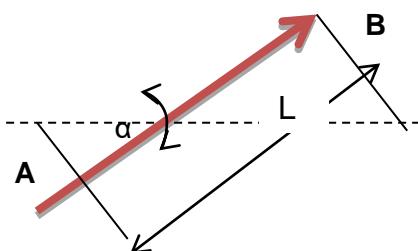
m = Massa (Kg)

g = Percepatan gravitasi (m/dt²)

2.5 Gaya.

Gaya adalah aksi suatu benda terhadap benda lain. Suatu gaya cenderung menggerakkan sebuah benda menurut arah kerjanya. Aksi sebuah gaya dicirikan oleh besarnya, arah kerjanya dan titik kerjanya. Penentuan gaya sangat penting diperhitungkan karena menyangkut kesetimbangan dari konstruksi itu sendiri. Besar suatu gaya dinyatakan alam unit (satuan) S.I. Unit satuan yang dipergunakan oleh para ahli mengukur besar satuan gaya adalah Newton (N) dan kelipatannya Kilonewton (KN).

Arah gaya ditentukan oleh garis aksi (garis kerja) dan tujuan gaya, garis kerja ini garis lurus yang tak terbatas dan dimana gaya tersebut bekerja membentuk sudut terhadap suatu axis (sumbu) tetap. Gaya itu sendiri digambarkan sebagai suatu ruas (bagian) pada garis tersebut melalui penggunaan skala tertentu. Panjang ruas ini bisa ditentukan untuk menggambarkan besar gaya, dan terakhir gaya harus ditandai oleh anak panah.



Gambar 2. Arah Gaya
(Statiska, TEDC Bandung, hal 3)

Keterangan :

- A : titik tangkap gaya
- B : arah gaya
- AB : garis kerja gaya
- L : besar gaya

2.6 Momen.

Momen (M) adalah suatu hasil perkalian gaya (F) dengan lengan atau jarak (l), dimana titik gaya tersebut bekerja. (Sumber : Zemansky, et. Al. 1982 : 48)



Gambar 3. Gaya yang Tegak Lurus terhadap Lengan Gaya.
(Sumber : Suharto, 1986 : 13).

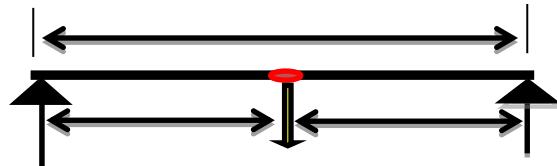
$$M = F \cdot l$$

Dimana :

- M = Momen (kg.mm).
- F = Gaya (kg).
- l = Lengan gaya (mm).

2.7 Resultan Gaya.

Resultan gaya adalah besaran vektor. Keseluruhan gaya yang diberikan pada suatu benda dapat diganti oleh sebuah gaya.



Gambar 3. Resultan Gaya
(Statiska, TEDC Bandung, hal 5)

Dari gambar diatas maka dapat dicari :

- 1) Resultan gaya pada titik B (R_B).

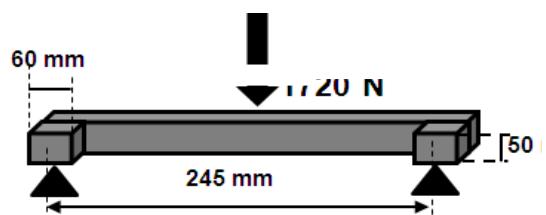
$$\sum M_A = 0$$

- 2) Resultan gaya pada titik A (R_A).

$$\sum M_B = 0$$

2.8 Defleksi (Lendutan).

Suatu balok pada umumnya akan mentransfer beban vertikal, sehingga akan terjadi lendutan. Balok diberi beban F maka balok akan melentur. Bagian atas dari garis netral tertekan dan bagian bawah dari garis netral tertarik sehingga pada bagian atas dari garis netral terjadi perpendekan dan bagian bawah dari garis netral terjadi perpanjangan. Defleksi yang terjadi pada batang tidak boleh melebihi 1/300 panjang balok. Besarnya momen inersia yang terjadi sebagai berikut : (Elemen mesin, Hirt.Dr.Ing.M,60)



Gambar 4. Defleksi.
(Statiska, TEDC Bandung, hal 3)

$$I = \frac{t \cdot L^3}{12}$$

Dimana:

- I : Moment inersia balok (m^4)
 t : Tebal bidang (m)
 L : Lebar bidang (m)

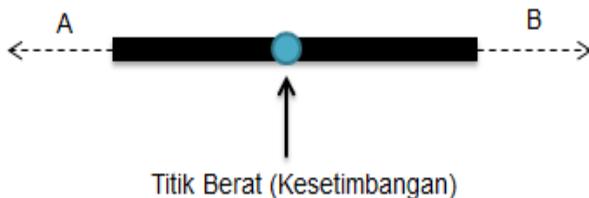
$$\delta = \frac{M}{E \cdot I}$$

Dimana:

- δ : Defleksi batang (m)
 I : Moment inersia (m^4)
 E : Modulus elastisitas baja ($210 \cdot 10^9 \text{ N/m}^2$)
 M : Momen gaya (N.m)

2.9 Kesetimbangan Gaya.

Kesetimbangan pada garis besarnya dapat dikatakan dengan diam atau bergerak lurus beraturan (kecepatan konstan).



Gambar 4. Kesetimbangan Gaya.
 (Statika, TEDC Bandung, hal 5)

Arah gaya selalu pada garis lurus yang merupakan garis kerja gaya. Titik kerja gaya dapat dipindahkan sepanjang garis kerja itu sendiri.

- 1) Sistem gaya dinyatakan sebagai resultan gaya (R) dan resultan momen (M).
- 2) Sistem gaya dikatakan dalam kondisi seimbang bila $R = 0$ dan $M = 0$. Bila kedua syarat tersebut belum terpenuhi sistem gaya akan tidak seimbang, sehingga benda mengalami gerak translasi, rotasi atau kombinasi keduanya.

2.10 Tegangan lentur bahan.

Setelah kita ketahui momen yang terjadi pada batang rangka maka bisa gunakan untuk mencari tegangan lentur yang terjadi pada batang rangka tersebut dengan menggunakan rumus sebagai berikut : (E.P. Popov "Mekanika Teknik" hal 145).

$$\sigma_{\max} = \frac{M \cdot c}{I}$$

Dimana :

$$\sigma_{\max} = \text{Tegangan lentur } \left(\frac{\text{kg}}{\text{mm}^2} \right).$$

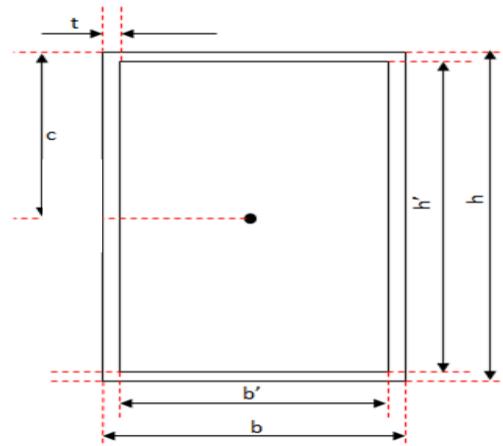
M = Momen Lentur (kg.mm).

c = Jarak dari sumbu netral ke serat yang terjauh (mm).

I = Momen inersia (mm^4).

2.11 Momen inersia.

Untuk mengetahui berapa besarnya momen inersia yang terjadi pada profil batang rangka, kita harus mengetahui bagaimana bentuk dari pada profil rangka tersebut, dimana dalam perencanaan rangka ini menggunakan profil baja kolom seperti pada gambar dibawah ini :



Gambar 5. Arah Gaya
 (Statika, TEDC Bandung, hal 3)

$$I = \frac{(b \cdot h^3) - (b' \cdot h'^3)}{12}$$

Dimana :

b = Lebar luar (mm)

b' = Lebar dalam (mm)

h = Tinggi luar (mm)

h' = Tinggi dalam (mm)

t = Tebal (mm)

c = Jarak sumbu (mm)

2.12 Buckling/bengkokan.

Buckling/bengkokan adalah suatu poros akan mengalami bengkokan apabila dikenakan gaya yang arahnya searah dengan poros tersebut. Poros harus memiliki diameter yang mencukupi untuk mengangkat beban tersebut, sehingga akan menghindari terjadinya buckling / bengkokan pada silinder.

$$K = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I}{L_k^2}$$

Dimana:

K = Gaya buckling (N)
 E = Modulus elastisitas (N/mm²)
 I = Moment inersia batang (m⁴)
 L_k = Panjang ekivalen (m)

$$F = \frac{K}{S}$$

F = Gaya tekan yang diijinkan(N)
 K = Gaya buckling (N)
 S = Faktor keamanan (2,5 – 3,5)
 (Elemen mesin, Hirt.Dr.Ing.M,hal 60)

2.15 Perencanaan Sambungan Las.

Sambungan las merupakan salah satu jenis penyambungan yang lain seperti baut dan keling. (Umar Sukrisno, 1984 : 161).

Luas penampang dari las

$$A = a \cdot l$$

Dimana :

A = Luas penampang las (mm²)

a = Tebal plat (mm)

l = Panjang las (mm)

Untuk mencapai keseimbangan maka beban yang mampu diterima oleh areal las adalah :

$$F = A \cdot \sigma_l$$

Dimana :

F = Berat beban (kg)

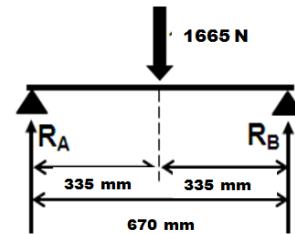
A = Luas penampang memanjang areal las (mm²).

σ_l = Tegangan dalam elektroda/kawat las (kg/mm²).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam merencanakan perhitungan konstruksi alat uji tarik akan dilakukan perhitungan titik berat, kekuatan bahan. Pada perhitungan tersebut akan sangat mempengaruhi kekuatan dari konstruksi alat uji tarik sehingga diperoleh konstruksi yang kokoh, maka harus diadakan perhitungan berdasarkan tinjauan pustaka.

3.1 Kesetimbangan Gaya Pada Gelagar.



Gambar 8. Kesetimbangan Gaya pada Gelagar

Resultan gaya pada titik B (RB).

$$\sum M_A = 0$$

$$R_B \cdot L - F_{\text{total}} \cdot \frac{1}{2} L = 0$$

$$R_B \cdot 670 \text{ mm} - 1665 \text{ kg} \cdot \frac{1}{2} 670 \text{ mm} = 0$$

$$R_B = \frac{557775 \text{ mm}}{670 \text{ mm}}$$

$$R_B = 823,5 \text{ kg}$$

$$RB = RA = 823,5 \text{ kg}$$

3.2 Perhitungan Momen.

Bila diketahui panjang gelagar 670 mm, sehingga momen yang terjadi pada gelagar sebagai berikut:

$$M = \frac{1}{2} F \cdot \frac{1}{2} L$$

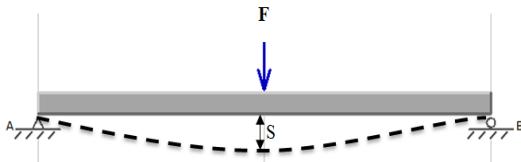
$$= \frac{1}{2} 1665 \text{ N} \cdot \frac{1}{2} 670 \text{ mm}$$

$$= 278,8875 \text{ Nm}$$

3.3 Defleksi (Lendutan) Pada Gelagar (δ).

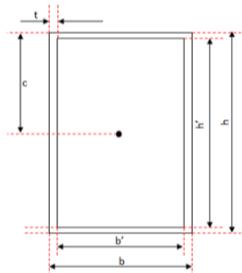
Pada gelagar tersebut kemungkinan bias

terjadi lendutan/defleksi. Direncanakan bahan gelagar memiliki panjang 100 mm dan lebar bahan 50 mm, maka untuk perhitungan lendutan/defleksi pada gelagar adalah sebagai berikut :



Gambar 9. Defleksi Pada Gelagar.

1. Perhitungan Momen Inersia pada Profil Rangka. Untuk dimensi batang rangka akan direncanakan adalah sebagai berikut :



Gambar 10. Bentuk Penampang Gelagar

Dimensi gambar :

$$\text{Lebar luar (b)} = 50 \text{ mm}$$

$$\text{Lebar dalam (b')} = 45 \text{ mm}$$

$$\text{Tinggi luar (h)} = 100 \text{ mm}$$

$$\text{Tinggi dalam (h')} = 95 \text{ mm}$$

$$\text{Tebal (t)} = 5 \text{ mm}$$

$$\text{Jarak sumbu (c)} = 50 \text{ mm}$$

Dari gambar diatas maka dapat dihitung momen inersia pada gelagar adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} I &= \frac{(b \cdot h^3) - (b' \cdot h'^3)}{12} \\ &= \frac{(50 \text{ mm} \cdot (100 \text{ mm})^3) - (45 \text{ mm} \cdot (95 \text{ mm})^3)}{12} \\ &= \frac{50 \times 10^6 \text{ mm}^4 - 38581875 \text{ mm}^4}{12} \\ &= \frac{11418125 \text{ mm}^4}{12} \\ &= 951510,4 \text{ mm}^4 = 9,515 \times 10^7 \text{ m}^4 \end{aligned}$$

2. Untuk mengtahui lendutan/defleksi pada gelgar harus mengetahui modulus elastisitas (E) terlebih dahulu, modulus elastisitas (E) bahan yang digunakan adalah $21 \times 10^{10} \text{ N/m}^2$. Maka perhitungan lendutan/defleksi adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \delta &= \frac{M}{E \cdot I} \\ &= \frac{278,8875 \text{ Nm}}{21 \times 10^{10} \text{ N/m} \cdot 9,515 \times 10^{-7} \text{ m}^4} \\ &= \frac{278,8875 \text{ Nm}}{199,815 \times 10^3 \text{ N/m} \cdot \text{m}^4} \\ &= 0,001396 \text{ m} \\ &= 1,396 \text{ mm} \end{aligned}$$

Lendutan/defleksi yang diijinkan adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \delta_i &= L \cdot \frac{1}{30} \\ &= 670 \text{ mm} \cdot \frac{1}{30} \\ &= 22,33 \text{ mm} \end{aligned}$$

Lendutan/defleksi yang terjadi lebih kecil dari yang diijinkan yaitu $(1,396 \text{ mm}) < (22,33 \text{ mm})$.

3.3 Perhitungan Tegangan Lentur.

Untuk mencari tegangan lentur dipakai momen terbesar, karena momen pada titik A ($M_A = B$) $278,8875 \text{ Nm}$. Maka dapat dihitung tegangan lentur bahan adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \sigma_{\max} &= \frac{M \cdot c}{I} \\ &= \frac{278,8875 \text{ Nm} \cdot 0,05 \text{ m}}{9,515 \times 10^{-7} \text{ m}^4} \\ &= 14655149,76 \text{ N/m}^2 \\ &= 14,655149 \times 10^6 \text{ N/m}^2 \end{aligned}$$

Jadi tegangan lentur bahan yang terjadi adalah $14,655149 \times 10^6 \text{ N/m}^2$

3.4 Perhitungan Tegangan Ijin Bahan.

Bahan yang digunakan untuk batang ini baja karbon untuk konstruksi mesin (S40C) mempunyai tegangan tarik 62 kg/mm^2 .

$$\sigma_i = \frac{\sigma_t}{sf}$$

$$= \frac{6,07 \times 10^8 \text{ N/m}^2}{6}$$

$$= 10,11 \times 10^8 \text{ N/m}^2$$

Dari hasil perhitungan kita dapatkan tegangan ijin bahan sebesar $10,11 \times 10^8 \text{ N/m}^2$ dan tegangan lentur sebesar $14,655149 \times 10^6 \text{ N/m}^2$, sehingga bahan yang kita pakai memenuhi syarat dikarenakan tegangan ijin bahan lebih besar dari tegangan lentur yang diterima.

3.5 Perhitungan Kesetimbangan Gaya Bidang Miring Pada Konstruksi Miring Pada Konstruksi.

Direncanakan pada tiang miring pada konstruksi dengan kemiringan 43° maka dapat dihitung kesetimbangan gaya sebagai berikut:

$$\sum F_y = F \cdot \cos 43^\circ$$

$$= 832,5 \text{ Kg} \cdot \cos 43^\circ$$

$$= 608,85 \text{ Kg}$$

3.6 Perhitungan Bengkokan (Buckling).

Direncanakan tinggi tiang pada konstruksi 545 mm, dan modulus elastisitas baja sebesar $21 \times 10^{10} \text{ N/m}^2$, sehingga tiang akan mengalami bengkokan mendapatkan beban sebesar

$$K = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I}{L_k^2}$$

$$: = \frac{3,14^2 \cdot 21 \cdot 10^4 \text{ N/mm}^2 \cdot 9,515 \cdot 10^{-7} \text{ mm}^4}{545 \text{ mm}}$$

$$= \frac{1970095}{448,900}$$

$$= 4,388 \text{ N}$$

Besarnya gaya tekan yang diijinkan :

$$F = \frac{K}{S}$$

$$= \frac{4,388 \text{ N}}{3,5}$$

$$= 1,253 \text{ N}$$

3.7 Pengelasan Tiang Konstruksi.

Pada pengelasan dudukan konstruksi menggunakan bahan SC 34 dengan kekuatan tarik 34 kg/mm^2 dengan tebal plat (a) = 5 mm dan panjang las (l) = 126 mm. Sehingga untuk mencari kekuatan sambungan pada plat dudukan konstruksi adalah:

$$A = a \cdot l$$

$$= 5 \text{ mm} \cdot 162 \text{ mm}$$

$$= 630 \text{ mm}^2$$

$$F = A \cdot \sigma_i$$

$$= 630 \text{ mm}^2 \cdot 34 \text{ kg/mm}^2$$

$$= 21420 \text{ Kg}$$

$$= 2,1 \times 10^4 \text{ N}$$

Tabel Perhitungan dan Pembahasan.

1. Kesetimbangan gaya.

Tabel 1. Tabel hasil perhitungan keseimbangan gaya.

No	Perhitungan	Hasil
1	Beban terdistribusi (F)	1665 Kg
2	Resultan gaya pada titik A (R_A)	823,5 kg
3	Resultan gaya pada titik B (R_B)	823,5 kg

Dari tabel di atas diperoleh resultan gaya pada titik A (R_A) 823,5 kg dan resultan gaya pada titik B (R_B) 823,5 kg, dimana resultan gaya titik B (R_B) dan titik A (R_A) Mempunyai beban yang sama.

2. Kekuatan bahan.

Tabel 2. Tabel hasil perhitungan kekuatan bahan.

No	Perhitungan	Hasil
1	Momen pada titik A (M_A)	278,8875 Nm
2	Momen pada titik B (M_B)	278,8875 Nm
3	Momen	951510,4 mm ⁴

No	Inersia (I)	
3	Tegangan lentur (σ_{max})	$14,655149 \times 10^6 \text{ N/mm}^2$
4	Tegangan ijin bahan (σ_i)	$10,11 \times 10^8 \text{ N/mm}^2$
5	Bahan yang digunakan baja karbon untuk konstruksi mesin (S40C)	62 kg/mm ²

Dari tabel diatas, bahan yang digunakan rangka adalah baja karbon untuk konstruksi mesin (S40C) mempunyai tegangan tarik 62 kg/mm² dengan dimensi profil rangka berbentuk persegi panjang dimana lebar 50 mm dan panjang 670 mm. Bahan tersebut memenuhi syarat karena tegangan ijin bahan (σ_i) $10,11 \times 10^8 \text{ N/mm}^2$ lebih besar dari tegangan lentur (σ_{max}) $14,655149 \times 10^6 \text{ N/mm}^2$.

3. Tiang Miring dan Buckling penyangga. Tabel 3. Perhitungan Tiang Miring dan Buckling Penyangga.

No	Perhitungan	Hasil
1	Kesetimbangan gaya tiang miring	608,85 Kg
2	Gaya Buckling (K)	4,388 N
3	Gaya tekan yang diijinkan (F)	1,253 N
4	Bahan yang digunakan baja karbon untuk konstruksi mesin (S40C)	62 kg/mm ²

Pembahasan : -

Tabel 4. Tabel hasil perhitungan sambungan las.

No	Perhitungan	Hasil
1	Luas penampang las tiang penyangga (A)	630 mm ²
2	Besar beban (F)	$2,1 \times 10^4 \text{ N}$

Dari tabel diatas, dudukan tiang penyangga menggunakan bahan SC 34 dengan

kekuatan tarik 34 kg/mm² dengan (a) = 5 mm dan panjang (l) = 126 mm, luas penampang las 630 mm², dan beban sebesar $2,1 \times 10^4 \text{ N}$.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari hasil perhitungan dan pembahasan konstruksi alat uji tarik maka, dapat disimpulkan semua dimensi dan parameter berkaitan dengan kemampuan konstruksi alat uji tarik ini memenuhi syarat. Adapun diperoleh data-datanya dapat disimpulkan adalah sebagai berikut :

1. Gaya-gaya yang terjadi.
 - a. Gaya yang diterima gelagar F 1665 kg
 - b. Resultan gaya dititik A sebesar 823,5 kg
 - c. Resultan gaya dititik B sebesar 823,5 kg
 - d. Momen sebesar 278,8875 Nm
2. Kekuatan bahan.
 - a. Momen Inersia pada gelagar 951510,4 mm⁴
 - b. Defleksi yang terjadi 1,396 mm
 - c. Defleksi yang diijinkan 22,33 mm
 - d. Tegangan lentur sebesar $14,655149 \times 10^6 \text{ N/mm}^2$ lebih kecil dari tegangan ijin sebesar $10,11 \times 10^8 \text{ N/mm}^2$.
3. Kekuat sambungan las.
 - a. kekuatan las pada tiang penyangga adalah $2,1 \times 10^4 \text{ N}$

4.2 Saran

1. Alat ini akan sangat bermanfaat jika dapat diaplikasikan saat melaksanakan praktek pengujian kekuatan bahan.
2. Diharapkan untuk kedepanya dapat dimodifikasi dengan menambah komponen-komponen lainnya agar lebih detail untuk mendapatkan nilai kekuatan bahan pada saat praktek uji tarik bahan.
3. Untuk dapat memodifikasi ragum agar dapat menjepit bentuk baja lain selain baja berbentu lempengan.

5. DAFTAR PUSTAKA.

[1] E.P.Popov, 1986, ***Mekanika Teknik (Mechanics of Materials)***, Erlangga, Jakarta.

[2] Hanoto dkk, 1982, ***Statika***, TEDC Bandung.

[3] Sukrisno Umar, 1984, ***Bagian-bagian Mesin dan Merencanakan***, Erlangga, Jakarta.

[4] Sularso, Ir, 2004, ***Dasar perencanaan dan pemilihan elemen mesin***, Pradnya paramita, Jakarta.