

# PERANCANGAN MODIFIKASI PENCEKAM MESIN UJI TARIK DENGAN PENGGERAK LINEAR MOTOR 6000N

Rahmat Haikal<sup>1</sup>, Bukhari<sup>2</sup>, Usman<sup>2</sup>,

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur  
Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Lhokseumawe

<sup>2</sup>Dosen Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Lhokseumawe  
Jl. Medan-Banda Aceh Km.280 Buketrata

\*Penulis Korespondensi: Bukhari@pnl.ac.id

## Abstract

Salah satu pengujian yang digunakan untuk mengetahui sifat mekanik logam adalah uji tarik. Uji tarik adalah suatu metode yang digunakan untuk menguji kekuatan suatu bahan/material dengan cara memberikan beban gaya yang berlawanan arah. Hasil yang didapatkan dari pengujian tarik sangat penting untuk rekayasa teknik dan desain produk karena menghasilkan data kekuatan material. Pengujian tarik banyak dilakukan untuk melengkapi informasi rancangan dasar kekuatan suatu bahan dan sebagai data pendukung bagi spesifikasi bahan. Karena dengan pengujian tarik dapat diukur ketahanan suatu material terhadap gaya statis yang diberikan secara perlahan. Konsep perancangan dari alat ini berupa satu unit mesin uji tarik yang berbentuk persegi dengan penggerak linear motor yang berkekuatan 6000N. Konstruksi alat ini dirancang dengan besi siku (sudut baja) yang digabungkan menjadi penampang U sebagai penopang utama dengan dimensi 60x60x6mm. Baja AISI 1045 ditambahkan sebagai penghubung slyder yang mencepit spesimen dan motor penggerak. Alat ini ditujukan untuk material berkekuatan rendah-menengah yang dilengkapi dengan load cell untuk merekam laju kenaikan tegangan dan regangan pada spesimen yang dilakukan pengujian tarik dengan metode digital. Hasil design dari pencekam yang baru yaitu menggunakan Material yang digunakan untuk pencekam yang dimodifikasi adalah baja AISI 1045 yang berbentuk plat dengan dimensi 100x100x20 mm. Simulasi struktural alat dilakukan menggunakan software solidwork, besarnya gaya input yang diberikan adalah 6000 N yang merupakan beban maksimal dari range Loadcell.

*Keywords:* Alat Uji Tarik, Baja AISI 1045, Uji Tarik, Load Cell.

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Salah satu pengujian yang digunakan untuk mengetahui sifat mekanik logam adalah uji tarik. Uji tarik adalah suatu metode yang digunakan untuk menguji kekuatan suatu bahan/material dengan cara memberikan beban gaya yang berlawanan arah. Hasil yang didapatkan dari pengujian tarik sangat penting untuk rekayasa teknik dan desain produk karena menghasilkan data kekuatan material. Pengujian tarik banyak dilakukan untuk melengkapi informasi rancangan dasar kekuatan suatu bahan dan sebagai data pendukung bagi spesifikasi bahan. Karena dengan pengujian tarik dapat diukur ketahanan suatu material terhadap gaya statis yang diberikan secara perlahan[1]. Pada uji tarik, benda uji diberi beban gaya tarik sesumbu yang bertambah secara kontinyu, bersamaan dengan itu dilakukan pengamatan terhadap

perpanjangan yang dialami benda uji [2]. Uji Tarik adalah suatu metode yang digunakan untuk menguji kekuatan suatu bahan/material dengan cara memberikan beban gaya yang sesumbu[3].

### 1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana menghasilkan desain mesin uji tarik dengan kekuatan 6000N ?

### 1.3 Manfaat

- 1 Menghasilkan desain mesin uji tarik dengan kapasitas 6000N berpengerak motor linear untuk kemudian dapat diproduksi.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.3 Alat Uji Tarik

Alat uji tarik (*tensile test mechine*) merupakan salah satu sarana penelitian dan

pendidikan yang sangat penting dalam menunjang dan mendukung proses belajar mengajar di laboratorium yang digunakan untuk mengetahui sifat mekanik material, seperti kekuatan tarik dan kekuatan luluh (*tensile dan yield strength*), modulus Young, rasio Poisson, perpanjangan (*displacement/elongation*), dan pengurangan area dapat diperoleh. Disamping itu, sifat tegangan-regangan yang sebenarnya, pengerasan regangan dan ketangguhan tarik dapat dihitung dengan cara mengonversikannya menggunakan persamaan khusus dari kurva tegangan-regangan[4].

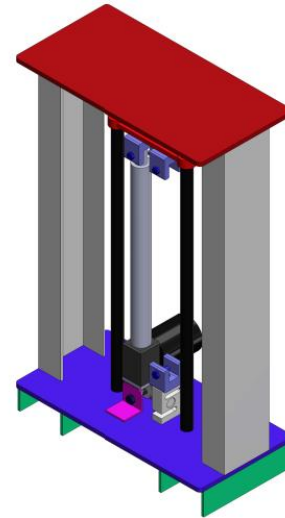
### 3. METODOLOGI

#### 3.3 Waktu dan Tempat

Proses perancangan pencekam mesin uji tarik dilakukan di laboratorium CAD-CAM Politeknik Negeri Lhokseumawe. Waktu untuk proses perancangan ini, dilakukan kurang lebih selama 16 minggu.

#### 3.4 Konsep Perancangan

Konsep perancangan dari alat ini berupa satu unit mesin uji tarik yang berbentuk persegi dengan penggerak linear motor yang berkekuatan 6000N. Konstruksi alat ini dirancang dengan besi siku (sudut baja) yang digabungkan menjadi penampang U sebagai penopang utama dengan dimensi 60x60x6mm. Baja AISI 1045 ditambahkan sebagai penghubung slyder yang mencepit spesimen dan motor penggerak. Alat ini ditujukan untuk material berkekuatan rendah-menengah yang dilengkapi dengan load cell untuk merekam laju kenaikan tegangan dan regangan pada spesimen yang dilakukan pengujian tarik dengan metode digital. Konsep perancangan dapat dilihat pada gambar 3.1



Gambar 3.1 Konsep Perancangan Alat dan Bahan

#### 3.5

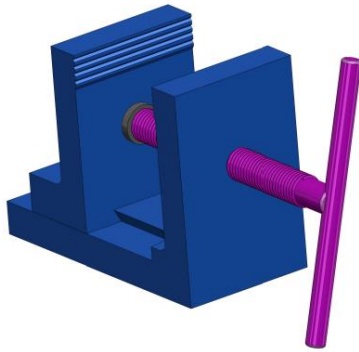
Bahan yang digunakan dalam perancangan ini meliputi:

1. Baja AISI 1045
2. Sudut baja ST 37-2
3. Besi lembaran
4. Motor penggerak
5. Limit switch
6. Load cell
7. Sensor jarak

### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Material yang digunakan untuk pencekam yang dimodifikasi adalah baja AISI 1045 yang berbentuk plat dengan dimensi 100x100x20 mm. Pencekam modifikasi tersebut dihubungkan ke slyder menggunakan baja poros AISI 1045 berdiameter  $\varnothing 16$  mm dengan panjang 130 mm yang telah dibubut dan di senai pada kedua ujungnya dengan ukuran M8x1.25 mm, dan untuk pencekam bagian bawah dihubungkan ke load cell menggunakan poros yang sama seperti yang digunakan pada pencekam bagian atas. Pada pencekam yang baru ini terdapat dua buah rahang yang akan digunakan untuk mengunci spesimen, yaitu rahang tetap dan rahang bergerak. Pada bagian tengah pencekam di bor lubang dengan ukuran 14 mm dan di tap ulir dengan ukuran M14x1.5 yang berfungsi sebagai landasan untuk poros yang telah di senai dengan ukuran M14x1.5. Kedua sisi rahang bagian dalam dibuat kasar agar dapat mengunci spesimen dengan lebih kuat. Konsep kerja pada pencekam ini sama dengan konsep kerja pada

ragum. Gambar 4.1 menunjukkan pencekam yang telah dimodifikasi.



Gambar 4.1 Modifikasi pencekam

## 5. KESIMPULAN

Berikut adalah beberapa poin kesimpulan dari perancangan modifikasi pencekam mesin uji tarik dengan penggerak linear motor 6000N:

1. Material yang digunakan untuk pencekam yang dimodifikasi adalah baja AISI 1045 yang berbentuk plat dengan dimensi 100x100x20 mm.
2. Hasil dari simulasi dengan pembebanan sebesar 6000N maka didapat grafik *von mises* terbesar berwarna merah atau area yang paling kritikal dengan nilai  $1,974 \times 10^9$  N/m<sup>2</sup>, dan untuk grafik *von mises* terendahnya berwarna biru dengan nilai  $1,841 \times 10^{-6}$  N/m<sup>2</sup>. Sedangkan untuk titik luluh (*yield strength*) pada grafik *von mises* berada pada angka  $5,300 \times 10^8$  N/m<sup>2</sup>. Dari hasil grafik *von mises* maka poros penghubung slyder dapat dikatakan aman.
3. Berdasarkan hasil simulasi, perubahan bentuk pada benda yang dikenai gaya terjadi

pada slyder. Ring yang menghubungkan slyder bagian linear motor menerima gaya paling besar, bisa dilihat pada grafik karena daerah tersebut berwarna merah atau paling kritis.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Denti Salindeho, J. Soukota, R. Poeng, J. Teknik, M. Universitas, and S. Ratulangi, "Pemodelan Pengujian Tarik Untuk Menganalisis Sifat Mekanik Material."
- [2] S. Tri Kismanti and M. Firdan Nurdin, "Rancang Bangun Mesin Uji Tarik, Tekan Dan Tekuk (Bending) Menggunakan Tenaga Hidrolik".
- [3] E. Koswara and H. Budiman, "PERANCANGAN MESIN UJI TARIK UNTUK SPESIMEN ALUMINIUM DENGAN KAPASITAS 5 TON," 2016.
- [4] Julham Comaro, I. Malik, M. Mesin Produksi dan Perawatan, P. Negeri Sriwijaya, and J. Teknik Mesin, "PERANCANGAN DAN PENGEMBANGAN ALAT UJI TARIK MINI BERBASIS ARDUINO UNTUK SPESIMEN NON-FERRO," *AGUSTUS*, vol. 1, no. 1, pp. 2723–3359, 2020, doi: 10.5281/zenodo.4540926.