Rancang Bangun Komponen Mesin Uji Tarik Logam dengan Sistem Bandul 4500 N untuk Spesimen Standar DIN 50125 Tipe B dan C di Polman Bandung

Tugas Akhir

Disusun sebagai salah satu syarat untuk
menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan Diploma IV

Oleh
Fajar Lutfi
220411010

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA MANUFAKTUR
JURUSAN TEKNIK MANUFAKTUR
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG
2024

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir yang berjudul:

RANCANG BANGUN KOMPONEN MESIN UJI TARIK LOGAM DENGAN SISTEM BANDUL 4500 N UNTUK SPESIMEN STANDAR DIN 50125 TIPE B DAN C DI POLMAN BANDUNG

Oleh:

Fajar Lutfi

220411010

Telah direvisi, disetujui, dan disahkan sebagai Tugas Akhir penutup program pendidikan Sarjana Terapan (Diploma IV)
Politeknik Manufaktur Bandung

Bandung, 15 Agustus 2024

Disetujui,

Pembimbing I,	Pembimbing II,
Iwan Gunawan, ST.,MT.	**Pandoe, ST.,MT.**
NIP. 196001031985031002	**NIP. 196903031995121002**

Disahkan,

Penguji I,	Penguji II,	Penguji III,
Mohammad Yazid Diratama, S.Tr.,MT	**M.Ali Suparman, Masch.Ing.HTL,MT.**	**Dede Buchori M.,Masch.Ing.HTL,MT.**
NIP.199401032022031014	**NIP.196011011989031000**	**NIP.196405241994031002**

PERNYATAAN ORISINALITAS

Sebagai Civitas Akademika Politeknik Manufaktur Bandung, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama	:	Fajar Lutfi
NIM	:	220411010
Jurusan	:	Teknik Manufaktur
Program Studi	:	Teknologi Rekayasa Manufaktur
Jenjang Studi	:	Diploma 4
Jenis Karya	:	Tugas Akhir
Judul Karya	:	Rancang Bangun Komponen Mesin Uji Tarik Logam dengan Sistem Bandul 4500 N untuk Spesimen Standar DIN 50125 Tipe B dan C di Polman Bandung.

Menyatakan bahwa:

1. Tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri (orisinal) atas bimbingan para Pembimbing.
2. Dalam tugas akhir ini tidak terdapat keseluruhan atau sebagian tulisan orang lain yang saya ambil dengan cara menyalin atau meniru dalam bentuk rangkaian kalimat atau simbol yang menunjukkan gagasan atau pendapat atau pemikiran dari penulis lain, yang saya akui seolah-olah sebagai tulisan saya sendiri, dan/atau tidak terdapat bagian atau keseluruhan tulisan yang saya salin, tiru, atau yang saya ambil dari tulisan orang lain tanpa memberikan pengakuan penulis aslinya (referensi).
3. Bila kemudian terbukti bahwa saya melakukan tindakan yang bertentangan dengan hal tersebut di atas, baik disengaja atau tidak, saya bersedia menerima akibatnya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bandung
Pada tanggal : 22-07-2024
Yang Menyatakan,

Fajar Lutfi
NIM 220411010

PERNYATAAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL (HKI)

Sebagai Civitas Akademika Politeknik Manufaktur Bandung, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama	:	Fajar Lutfi
NIM	:	220411010
Jurusan	:	Teknik Manufaktur
Program Studi	:	Teknologi Rekayasa Manufaktur
Jenjang Studi	:	Diploma 4
Jenis Karya	:	Tugas Akhir
Judul Karya	:	Rancang Bangun Komponen Mesin Uji Tarik Logam dengan Sistem Bandul 4500 N untuk Spesimen Standar DIN 50125 Tipe B dan C di Polman Bandung.

Menyatakan/menyetujui bahwa:

1. Segala bentuk Hak Kekayaan Intelektual terkait dengan tugas akhir tersebut menjadi milik Institusi Politeknik Manufaktur Bandung, yang selanjutnya pengelolaanya barada dibawah Jurusan dan Program Studi, dan diatur sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
2. Memberikan kepada Politeknik Manufaktur Bandung Hak Bebas Royalti Nonekslusif (Non-exclusive Royalty-Free Right) atas hasil tugas akhir saya tersebut. beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Nonekslusif ini, maka Politeknik Manufaktur Bandung berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama-nama Dosen Pembimbing dan nama saya sebagai anggota penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bandung
Pada tanggal : 22-07-2024
Yang Menyatakan,

Fajar Lutfi
NIM 220411010

MOTO PRIBADI

“Allah tidak membebani seseorang, kecuali menurut kesanggupannya.”
QS. Al-Baqarah : 286

“Maka, sesungguhnya beserta kesulitan ada kemudahan.”
QS. Al-Insyirah : 5

Tugas akhir ini saya persembahkan untuk kedua orang tua saya tercinta, dan adik saya, teman-teman saya dan semua pihak yang telah membantu saya menyelesaikan tugas akhir ini. Jazakallahu Khairan

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah yang hanya kepadaNya kami memuji, memohon pertolongan, dan mohon keampunan. Kami berlindung kepadaNya dari kekejian diri dan kejahatan amalan kami. Barang siapa yang diberi petunjuk oleh Allah maka tidak ada yang dapat menyesatkan, dan barang siapa yang tersesat dari jalanNya maka tidak ada yang dapat memberinya petunjuk. Dan aku bersaksi bahwa tiada sembahan yang berhak disembah melainkan Allah saja, yang tiada sekutu bagiNya. Dan aku bersaksi bahwa Muhammad adalah hambaNya dan RasulNya.

Atas petunjukan dan pertolongan-Nya, Alhamdlillah penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul: "Rancang Bangun Komponen Mesin Uji Tarik Konvensional Polman Bandung".

Tugas akhir dibuat dalam rangka memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan (Diploma-IV) pada Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur di Politeknik Manufaktur Bandung.

Terselesaikannya tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak, sehingga pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati dan penuh rasa hormat penulis menghaturkan terima kasih yang sebesar-besarnya bagi semua pihak yang telah memberikan bantuan moril maupun materil baik langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan skripsi ini hingga selesai, terutama kepada yang saya hormati:

1. Teristimewa kepada Orang Tua penulis yang selalu mendoakan, memberikan motivasi dan pengorbanannya baik dari segi moril, materi kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Ketua Jurusan Teknik Manufaktur, Bapak Jata Budiman,SST.,MT.
3. Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur, Bapak Haris Setiawan,SST.,MT.
4. Para Pembimbing tugas akhir Bapak Iwan Gunawan,ST.,MT., dan Bapak Pandoe,ST.,MT.

5. Para Penguji siding tugas akhir Bapak Mohammad Yazid Diratama, S.Tr., MT., Bapak M.Ali Suparman, Masch.Ing.HTL., MT., dan Bapak Dede Buchori M.,Masch.Ing.HTL.,MT.
6. Keluarga yang ada di Kebumen beserta teman-teman disana.
7. Teman-teman ME45 terutama kelas 4MED yang telah mensuport.
8. Pihak-pihak yang telah terlibat yang tidak bisa disebutkan satu per satu.

Akhir kata penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Karena itu, penulis memohon saran dan kritik yang sifatnya membangun demi kesempurnaannya dan semoga bermanfaat bagi kita semua. Aamiiiin Ya Robbal Alamin.

Bandung, 22 Juli 2024

Penulis

ABSTRAK

Mesin uji tarik konvensional bandul di Jurusan Teknik Manufaktur Polman Bandung tidak dapat dioperasikan karena tidak ada skala pembaca hasil uji tarik, *mounting* pemegang spesimen dan standar spesimen uji tarik. Penelitian ini bertujuan untuk memperbaiki mesin tersebut agar dapat digunakan kembali. Proses perancangan komponen mesin uji tarik (*mounting* dan skala) menggunakan metode VDI 2222. Pembuatan spesimen uji tarik dilakukan dengan mesin CNC Turning Hyundai WIA SE 2000MC, sedangkan komponen mesin dibuat menggunakan mesin bubut konvensional, milling konvensional, dan *laser cutting*. Standar spesimen uji tarik menggunakan *DIN 50125* tipe B dan C dengan dimensi spesimen uji diameter 5 mm. Hasil uji tarik pada spesimen dengan material aluminium menghasilkan *tensile strength* 77,96 N/mm^2, bronze *tensile strength* 84,15 N/mm^2, ST 37 *tensile strength* 207,11 N/mm^2, dan ST 60 tidak mampu untuk diuji tarik. Mesin uji tarik bandul konvensional dapat dioperasikan kembali dengan berat bandul 259 N sehingga mampu menghasilkan kapasitas uji tarik spesimen maksimal sebesar 4529,767 N.

Kata kunci: *Mesin Uji Tarik Bandul, Perancangan VDI 2222, Tensile Strength Spesimen DIN 50125.*

ABSTRACT

The conventional pendulum tensile testing machine in the Manufacturing Engineering Department of Polman Bandung cannot be operated due to the absence of a tensile test result reading scale, specimen holder mounting, and standard tensile test specimens. This research aims to repair the machine so that it can be used again. The design process of the tensile testing machine components (mounting and scale) uses the VDI 2222 method. The tensile test specimens were made using a Hyundai WIA SE 2000MC CNC Turning machine, while the machine components were made using conventional lathes, conventional milling, and laser cutting. The standard tensile test specimens use DIN 50125 type B and C with a specimen diameter of 5 mm. The tensile test results on specimens with aluminum material produced a tensile strength of 77.96 N/mm², bronze tensile strength of 84.15 N/mm², ST 37 tensile strength of 207.11 N/mm², and ST 60 could not be tested. The conventional pendulum tensile testing machine can be operated again with a pendulum weight of 259 N, thus capable of producing a maximum tensile test specimen capacity of 4529.767 N.

Keywords: *Pendulum Tensile Testing Machine, VDI 2222 Design, DIN 50125 Specimen Tensile Strength.*

BAB I
PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan yang semakin pesat menjadi pusat perhatian dunia. Manusia semakin dituntut unutuk menciptakan peralatan-peralatan yang canggih untuk membantu dalam kehidupan sehari-hari. Untuk membuat peralatan-peralatan yang lebih baru tentunya memerlukan suatu material yang bagus dan kuat. Oleh karena itu perlu dilakukan proses analisis material untuk memastikan kelayakan suatu material sebelum di implementasikan dalam sebuah pembuataun benda.

Suatu material perlu dilakukan verifikasi sifat fisik dan non-fisiknya agar dapat dipertanggung jawabkan[1]. Ada banyak tahap pengujian yang digunakan untuk mengetahui sifat fisik suatu material, salah satunya adalah uji mekanis. Dalam pengujian mekanis, pengujian diklasifikasikan menjadi pengujian yang dilakukan dengan merusak (*destructive test*) dan pengujian tidak merusak (*non-destructive test*)[2]. Salah satu pengujian *destructive test* adalah pengujian tarik atau uji tarik.

Uji tarik penting dilakukan di dalam bidang manufaktur karena dengan pengujian ini dapat diketahui beberapa sifat mekanik material. Sifat mekanik material perlu diketahui ketika dilakukan perancangan sebuah konstruksi mesin[3]. Proses uji tarik ini dilakukan dengan cara menarik sempel material sampai material itu putus. Dari pengujian itu selain diperoleh benda kerja yang putus karena proses penarikan,juga dihasilkan sebuah kurva uji tarik. Kurva ini merupakan gambaran dari proses pembebanan pada benda kerja mulai dari awal penarikan hingga benda kerja itu putus. Dari kurva uji tarik ini dapat dihasilkan beberapa data-data sifat mekanik material. Adapun data yang dimaksud adalah kekuatan tarik (*ultimate tensile strength*), kekuatan mulur (*yield strength atau yield point*), elongasi (*elongation*), elastisitas (*elasticity*) dan pengurangan luas penampang (*reduction of area*)[3].

Saat ini Jurusan Teknik Manufaktur Polman Bandung memiliki satu buah mesin uji tarik konvensional, namun kondisi mesin tersebut tidak dapat dioprasikan dikarenakan tidak ada skala pembaca hasil uji tarik dan tidak ada *mounting*

pemegang *spesimen* uji tarik. Karena hal tersebut maka dilakukan penelitian guna untuk memperbaiki mesin uji tarik konvensional. Diharapkan dengan diadakannya penelitian ini nantinya mesin tersebut bisa dioperasikan kembali dan bisa melakukan pengujian tarik mandiri di Jurusan Teknik Manufaktur. Penelitian ini dilakukan dengan judul "Rancang Bangun Komponen Mesin Uji Tarik Logam dengan Sistem Bandul 4500 N untuk Spesimen Standar DIN 50125 Tipe B dan C di Polman Bandung" yang bertujuan untuk mengoptimalkan mesin ujitarik konvensioanl yang ada pada laboratorium fabrikasi Jurusan Teknik Manufaktur Politeknik Manufaktur Bandung, agar dapat digunakan kembali sesuai dengan standar dan spesifikasi yang tepat dan benar sehingga untukmelakukan pengujian tarik material tidak perlu melakukannya diluar.

I.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana perancangan bentuk komponen mesin uji tarik (*mounting* dan skala) dan *spesimen* uji tarik?
2. Bagaimana proses pembuatan komponen mesin dan sempel uji tarik?
3. Bagaimana proses uji tarik terhadap *spesimen* uji tarik?
4. Bagaimana hasil uji tarik pada *spesimen-spesimen* sesuai dengan material yang diuji ?

I.3. Ruang Lingkup Kajian

1. Proses perancangan bentuk komponen mesin uji tarik (*mounting* dan skala) dan *spesimen* uji tarik.
2. Proses pembuatan komponen mesin dan sempel uji tarik.
3. Tahapan proses uji tarik terhadap *spesimen* uji tarik.
4. Analisis hasil uji tarik pada *spesimen-spesimen* sesuai dengan material yang diuji.

I.4. Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang didapatkan, agar dapat dibahas lebih spesifik maka dibentuk beberapa batasan masalah sebagai berikut.

1. Perancangan ini tidak merancang sebuah kontruksi mesin, hanya berfokus pada perancangan *mounting* pemegang sempel, skala pembaca dan *spesimen* uji tarik.
2. Metode perancangan *mounting* pemegang sampel menggunakan metode VDI 2222.

3. Perancangan ini akan berfokus pada optimalisasi mesin ujitarik konvensional yang ada pada laboratorium fabrikasi Jurusan Teknik Manufaktur.
4. Mesin uji tarik konvensional dengan pemindah daya berupa elemen transmisi yaitu *worm gear* dan *spur gear.*
5. Benda kerja yang akan diuji untuk pengujian adalah ST37, ST60, Bronze, Alumunium dengan jumlah masing-masing sempel adalah 5.
6. Bentuk dan dimensi *spesimen* uji tarik mengacu pada standar *DIN 50125 type* A dan *type* B dengan dimensi penampang tarik Ø 5 mm.

I.5. Tujuan dan Manfaat

Berdasarkan permasalahan yang ada dengan batasan terhadap permasalahan tersebut, penelitian yang dilakukan memiliki tujuan untuk mengoptimalisasi mesin ujitarik konvensional pada laboratorium, dengan membuat *mounting* pemegang sempel ujitarik, skala pembaca gaya dan melakukan ujicoba proses ujitarik pada mesin untuk membuat sekala pembacaan hasil uji tarik tersebut, sehingga mesin ujitarik konvensional ini nantinya akan dapat digunakan.

Manfaat dari penelitian ini yaitu :

I.1. Dapat dijadikan media pembelajaran pada praktik uji tarik mahasiswa jurusan Teknik Manufaktur Polman Bandung.
I.2. Memberikan spesifikasi spesimen yang akan digunakan pada proses uji tarik.
I.3. Memberikan petunjuk pengoprasian mesin uji tarik konvensional Polman Bandung.

I.6. Sistematika Penulisan

Sistematika proposal Tugas Akhir ini dibahas dengan penjabaran sebagai berikut.

1. BAB I PENDAHULUAN, berisi uraian mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan, batasan masalah dan sistematika penulisan.
2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA, berisi gambaran umum tentang landasan teori untuk menjelaskan beberapa istilah dan ilmu terkait serta melihat hasil pencapaian penelitian terdahulu dengan kajian yang sama.
3. BAB III METODOLOGI PENYELESAIAN MASALAH, berisi langkah-langkah penyelesaian tugas akhir berupa gambaran umum sistem serta perancangan sistem.

4. BAB IV BIAYA DAN JADWAL KEGIATAN, berisI rancangan jadwal kegiatan TA dan rincian anggaran biaya untuk penyelesaian TA.