

**PENGUJIAN DAN ANALISIS PENGEMBANGAN BAUT
SEGIENAM M24x110 GRADE 10.9 DENGAN PERLAKUAN
PANAS DI PT. EASTECH NUSANTARA**

Tugas Akhir

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

Oleh

Cannavaro Kanama
220421004



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

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir yang berjudul:

**PENGUJIAN DAN ANALISIS PENGEMBANGAN PRODUK
BAUT SEGIENAM M24x110 GRADE 10.9 DENGAN
PERLAKUAN PANAS DI PT. EASTECH NUSANTARA**

Oleh:

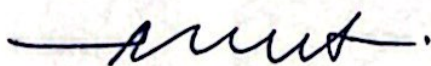
Cannavaro Kanama
220421004

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

Bandung, 06 Agustus 2024

Disetujui,

Pembimbing I,



Ismet P. Ilyas, BS.MET., M.Eng.Sc., Ph.D

NIP. 196006031992011001

Pembimbing II,



Ayunisa Fitriani Jilan, S.T., M.T

NIP. 199709092024062001

Disahkan,

Penguji I,



Adi Surya Pradipta, S.T., M.T.

NIP. 199107252022031004

Penguji II,



Riona Ihsan Media, SST., M.Sc.

NIP. 198802062010121006

Penguji III,



Dinnv Indrian, S.Tr., M.T., IPP

NIP. 199201062018032001

PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama	:	Cannavaro Kanama
NIM	:	220421004
Jurusan	:	Teknik Perancangan Manufaktur
Program Studi	:	Teknologi Rekayasa Perancangan Manufaktur
Jenjang Studi	:	Diploma 4
Jenis Karya	:	Tugas Akhir
Judul Karya	:	Pengujian dan Analisis Pengembangan Produk Baut Segienam M24x110 Grade 10.9 Dengan Perlakuan Panas Di PT. Eastech Nusantara

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 : 18 – 07 – 2024
Yang Menyatakan,



(Cannavaro Kanama)
NIM 220421004

PERNYATAAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL (HKI)

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

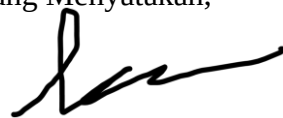
Nama : Cannavaro Kanama
NIM : 220421004
Jurusan : Teknik Perancangan Manufaktur
Program Studi : Teknologi Rekayasa Perancangan Manufaktur
Jenjang Studi : Diploma 4
Jenis Karya : Tugas Akhir
Judul Karya : Pengujian dan Analisis Pengembangan Produk
Baut Segienam M24x110 Grade 10.9 Dengan
Perlakuan Panas Di PT. Eastech Nusantara

Menyatakan/menyetujui bahwa:

1. Segala bentuk Hak Kekayaan Intelektual terkait dengan tugas akhir tersebut menjadi milik Institusi Politeknik Manufaktur Bandung, yang selanjutnya pengelolaanya berada dibawah Jurusan dan Program Studi, dan diatur sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
2. Memberikan kepada Politeknik Manufaktur Bandung Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right) atas hasil tugas akhir saya tersebut. beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif 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 : 18 – 07 – 2024
Yang Menyatakan,



(Cannavaro Kanama)
NIM 220421004

MOTTO PRIBADI

Jika kita menghadapi masalah dengan memikirkan berbagai alternatif, maka solusi terbaik akan didapatkan.

Tugas akhir ini saya persembahkan untuk kedua orang tua saya tercinta, 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 sembahyan yang berhak disembah melainkan Allah saja, yang tiada sekutu bagiNya. Dan aku bersaksi bahwa Muhammad adalah hambaNya dan RasulNya. Atas petunjuk dan pertolongan-Nya, Alhamdulillah penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul: “ Pengujian dan Analisis Pengembangan Produk Baut Segienam M24x110 Grade 10.9 Dengan Perlakuan Panas Di PT. Eastech Nusantara’’. Tugas akhir dibuat dalam rangka memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan (Diploma-IV) pada Program Studi Teknologi Rekayasa Perancangan 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. Direktur Politeknik Manufaktur Bandung, Bapak Mohammad Nurdin, S.T., M.A.B
2. Ketua Jurusan Teknik Perancangan Manufaktur, Bapak Bustami Ibrahim, S.S.T., M.T., IPM.
3. Ketua Program Studi, Ibu Dinny Indrian, S.T., M.T.
4. Para Pembimbing tugas akhir Bapak Ismet P. Ilyas, BS.MET., M.Eng.Sc., Ph.D dan Ibu Ayunisa Fitriani Jilan, S.T., M.T yang sudah meluangkan waktunya untuk membimbing penulis dalam penyusunan tugas akhir ini.
5. Para Penguji siding tugas akhir Bapak Adi Surya Pradipta, S.T., M.T., Bapak Riona Ihsan Media, SST., M.Sc., dan Ibu Dinny Indrian, S.Tr., M.T., IPP.
6. Seluruh panitia tugas akhir Jurusan Perancangan Manufaktur yang senantiasa

membantu dalam proses administrasi selama pelaksanaan tugas akhir ini.

7. 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.
8. Teman dekat penulis, Dinda athifa adrian yang selalu mendukung penulis dan memberikan semangat pada penulis.
9. Teman-teman DEC 2020 yang selalu memberikan dukungan dan bantuan dalam melewati masa-masa akhir sebagai mahasiswa bersama dengan penulis.
10. Pak Reza dan juga Kang Fikri selaku pembimbing saya di PT Eastech Nusantara yang membantu saya dalam melengkapi kebutuhan data pada penelitian ini.
11. Semua pihak yang tidak mungkin disebutkan satu persatu yang telah memberikan kontribusinya dalam membantu pelaksanaan tugas akhir ini.

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, Juli 2024

Penulis

ABSTRAK

Baut merupakan salah satu komponen pengikat yang paling sering digunakan dalam dunia industri. Klasifikasi baut dapat dilihat dari *grade* baut dimana *grade* baut ini yang akan menjadi identitas dan kualitas yang diberikan dari baut tersebut. Untuk mendapatkan *grade* baut yang diinginkan, maka baut harus dipastikan kualitasnya dengan melakukan pengujian pada baut yang dirancang sesuai dengan standar baut yang ada. Pengujian yang dilakukan dapat berupa *tensile test*, *torque test*, *impact test*, dan *hardness test*. Sebelumnya telah dilakukan perancangan optimasi baut segienam di PT Eastech Nusantara, akan tetapi baut tersebut belum memenuhi kebutuhan dari Perusahaan. Sehingga tujuan dari penelitian ini adalah untuk melakukan optimasi perancangan baut yang sudah sesuai dengan kebutuhan perusahaan menggunakan material SCM435 dengan grade 10.9 sebagai pengganti design existing pada PT Eastech Nusantara. Metode yang dilakukan pada penelitian ini adalah dengan pengumpulan data penelitian sebelumnya, simulasi dengan Solidwork, pembuatan baut hingga pengujian baut secara langsung. Hasil penelitian yang didapatkan adalah baut yang optimasi memiliki nilai *tensile strength* sebesar 1114 MPa dan nilai *yield strength* sebesar 986 MPa serta kekuatan torsi yang sangat baik dan melebihi standar JIS B 1051. Nilai yang didapatkan sudah memenuhi grade baut 10.9. Design baru lebih ekonomis dikarenakan dapat menghemat harga biaya material sebesar Rp 6.840.000. Hal ini membuktikan bahwa produk baut segienam yang sudah dikembangkan dapat menggantikan produk *existing* yang dipakai pada PT Eastech Nusantara.

Kata kunci: *Fastener*, Uji kualitas baut , *Grade* 10.9, SCM435, JIS B 1051

ABSTRACT

Bolts are one of the most commonly used fastening components in the industrial world. The classification of bolts can be seen from the Bolt grade, where this bolt grade will be the identity and quality given by the Bolt. To obtain the desired Bolt grade, the Bolt must be ensured by testing the quality of the bolt designed in accordance with existing Bolt standards. The tests carried out can be tensile tests, torque tests, impact tests, and hardness tests. Previously, the optimization design of hex bolts was done at PT Eastech Nusantara, but the bolts did not meet the needs of the company. The purpose of this study is to optimize the design of bolts that are in accordance with the needs of the company using SCM435 material with grade 10.9 as a replacement for the existing design at PT Eastech Nusantara. The method used in this study is collecting data from previous studies, simulation with Solidwork, Bolt making to bolt testing directly. The results obtained are that bolt optimization has a tensile strength value of 1114 MPa and a yield strength value of 986 MPa, as well as excellent torsional strength and exceeds the standard JIS B 1051. The value obtained already meets the Bolt grade 10.9. The new design is more economical because it can save the price of material costs of Rp 6,840,000. This proves that the hex bolt products that have been developed can replace existing products used at PT Eastech Nusantara.

Keywords: Fastener, Bolt quality control, Grade 10.9, SCM435, JIS B 1051

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
PERNYATAAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL (HKI)	iii
MOTTO PRIBADI	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
I.1 Latar Belakang.....	I-1
I.2 Rumusan Masalah.....	I-3
I.3 Batasan Masalah	I-3
I.4 Tujuan dan Manfaat	I-3
I.5 Sistematika Penulisan	I-4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	II-1
II.1 Baut sebagai komponen pengikat.....	II-1
II.2 Grade baut 10.9	II-2
II.3 Material SCM435	II-2
II.4 Baut Existing	II-3
II.5 Baut mutu tinggi JIS	II-4

II.6 Kriteria Desain Kepala Baut.....	II-7
II.7 Standar pengujian baut	II-8
II.8 <i>Hardening</i>	II-9
II.9 <i>FEA Simulation</i>	II-10
II.9.1 Definisi	II-10
II.9.2 Komponen Utama.....	II-10
II.9.3 Penerapan FEA.....	II-11
II.10 <i>Bolt Quality Control</i>	II-11
BAB III METODA PELAKSANAAN	III-1
III.1 Pengumpulan data	III-3
III.1.1 <i>Demand & Wish</i>	III-3
III.1.2 Konsep Baut.....	III-4
III.1.3 Bentuk Baut.....	III-4
III.2 Pembuatan gambar kerja produk.....	III-5
III.3 Simulasi Produk	III-5
III.3.1 Input Material.....	III-6
III.3.2 <i>Assembly</i>	III-6
III.3.3 Parameter Simulasi	III-8
III.3.4 <i>Meshing</i>	III-9
III.3.5 <i>Run Study</i>	III-9
III.4 Pembuatan Produk	III-9
III.4.1 Pemotongan material.....	III-10
III.4.2 <i>Hot forging</i>	III-11
III.4.3 CNC	III-11
III.4.4 Pembuatan Ulir.....	III-12
III.4.5 <i>Hardening</i>	III-12

III.5 <i>Quality Control</i>	III-13
III.6 Pengujian Produk	III-14
III.6.1 Uji <i>Tensile</i>	III-14
III.6.2 Uji Torsi	III-16
III.6.3 Uji <i>Hardness</i>	III-17
III.6.4 Uji <i>Impact Charpy</i>	III-19
III.7 Hasil dan Pembahasan.....	III-20
III.8 Kesimpulan	III-20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	IV-1
IV.1 Hasil Simulasi	IV-1
IV.1.1 Uji <i>Tensile</i>	IV-1
IV.1.2 Uji Torsi	IV-2
IV.2 Hasil Pengujian	IV-3
IV.2.1 Uji <i>Tensile</i>	IV-3
IV.2.2 Uji Torsi	IV-4
IV.2.3 Uji <i>Hardness</i>	IV-5
IV.2.4 Uji <i>Impact</i>	IV-6
IV.3 Hasil Perhitungan Manual.....	IV-7
IV.3.1 Perhitungan Tegangan Tarik.....	IV-7
IV.3.2 Perhitungan Tegangan Puntir.....	IV-9
IV.3.3 Perhitungan <i>Cost Material</i>	IV-10
IV.4 Analisis	IV-12
BAB V PENUTUP.....	V-1
V.1 Kesimpulan	V-1
V.2 Saran.....	V-1
DAFTAR PUSTAKA.....	ii

LAMPIRAN 1.....	4
------------------------	----------

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 <i>Mechanical properties</i> baut grade 10.9.....	II-2
Tabel II. 2 <i>Mechanical properties</i> SCM43	II-3
Tabel II. 3 Kekerasan baut menurut JIS.....	II-4
Tabel II. 4 <i>Minimum ultimate tensile</i> load menurut JIS.....	II-5
Tabel II. 5 <i>Proof load</i> menurut JIS	II-5
Tabel II. 6 Dimensi baut segienam	II-6
Tabel II. 7 Jenis pengujian baut	II-8
Tabel III. 1 <i>Demand & Wish</i>	III-3
Tabel IV. 1 Hasil Simulasi <i>Tensile</i>	IV-1
Tabel IV. 2 Hasil Simulasi Torsi	IV-2
Tabel IV. 3 Hasil Pengujian <i>Tensile</i>	IV-3
Tabel IV. 4 Hasil Pengujian Torsi.....	IV-4
Tabel IV. 5 Hasil Pengujian <i>Hardness Head</i>	IV-5
Tabel IV. 6 Hasil Pengujian <i>Hardness Body</i>	IV-5
Tabel IV. 7 Hasil Pengujian <i>Impact</i>	IV-6
Tabel IV. 8 Data Keperluan Cost Material Baut.....	IV-10

DAFTAR GAMBAR

Gambar I. 1 <i>Design Existing</i> Di PT Eastech Nusantara.....	I-2
Gambar I. 2 <i>Design</i> Pada Penelitian Sebelumnya.....	I-2
Gambar II. 1 Bentuk kegagalan baut.....	II-1
Gambar II. 2 Aplikasi Baut	II-2
Gambar II. 3 <i>CCT Diagram</i> SCM435.....	II-3
Gambar II. 4 Baut <i>existing</i>	II-4
Gambar II. 5 Gambar baut segienam	II-6
Gambar III. 1 Alur motoda pelaksanaan	III-2
Gambar III. 2 Konsep baut.....	III-4
Gambar III. 3 Bentuk baut	III-4
Gambar III. 4 Gambar kerja baut	III-5
Gambar III. 5 Material SCM435.....	III-6
Gambar III. 6 <i>Assembly</i>	III-7
Gambar III. 7 <i>Fixture Geometry</i>	III-8
Gambar III. 8 <i>Input Force</i>	III-8
Gambar III. 9 <i>Meshing</i>	III-9
Gambar III. 10 Tahapan Pembuatan Baut.....	III-10
Gambar III. 11 Proses Pemotongan <i>Raw Material</i>	III-10
Gambar III. 12 Proses <i>Hot Forging</i>	III-11
Gambar III. 13 Proses CNC	III-11
Gambar III. 14 Proses Pembuatan Ulir	III-12
Gambar III. 15 Alur Proses <i>Hardening</i>	III-13
Gambar III. 16 Perubahan Baut	III-13
Gambar III. 17 Proses <i>Quality Control</i>	III-13
Gambar III. 18 Tahapan Pengujian <i>Tensile</i>	III-15
Gambar III. 19 Persiapan Pengujian <i>Tensile</i>	III-15
Gambar III. 20 Tahapan Pengujian Torsi.....	III-16
Gambar III. 21 Persiapan Pengujian Torsi.....	III-17
Gambar III. 22 Tahapan Pengujian <i>Hardness</i>	III-18
Gambar III. 23 Pengujian <i>Hardness</i>	III-18
Gambar III. 24 Tahapan Pengujian <i>Impact</i>	III-19

Gambar III. 25 Persiapan Pengujian <i>Impact</i>	III-20
Gambar IV.1 Hasil Pengujian <i>Tensile</i>	IV-4
Gambar IV.2 Baut setelah Torsi.....	IV-5
Gambar IV.3 Test Piece setelah Pengujian	IV-6
Gambar IV.4 Diagram Tarik Baut	IV-7
Gambar IV.5 Diagram Puntir Baut	IV-7

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Biodata Penulis

Lampiran 2 Standar JIS B 1051

Lampiran 3 Standar ISO 148-1

Lampiran 4 Hasil Pengujian Lab

Lampiran 5 Alur Hardening

Lampiran 6 Gambar Kerja

DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

JIS	= <i>Japanese Industrial Standard</i>
DIN	= <i>Deutsche Industrie Norm</i>
ISO	= <i>International Standardization Organization</i>
A	= Luas permukaan baut [mm ²]
π	= Konstanta rasio keliling lingkaran
σ	= Tegangan tarik [Mpa]
F	= Gaya yang diberikan [N]
τ	= Tegangan puntir [Mpa]
M_T	= Momen puntir [Nm]

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Pengikatan dua komponen diperlukan sambungan yang kuat dan mampu mengunci kedua komponen tersebut secara bersamaan. Untuk menggabungkan komponen dalam dunia industri diperlukan sebuah alat pengikat (*fastener*). Jenis pengikat yang banyak digunakan yaitu jenis pengikat berulir atau berdrat, misanya berupa baut, sekerup, mur dan stud [1].

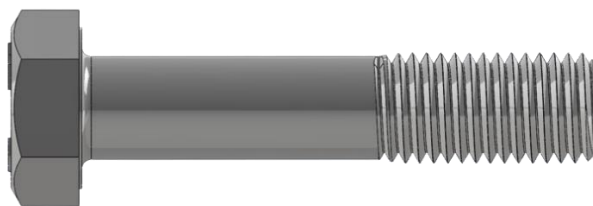
Baut merupakan salah satu komponen pengikat yang paling sering digunakan dalam dunia industri, salah satunya untuk alat berat. Bentuk dari baut umumnya adalah besi batang bulat dimana salah satu sisinya mempunyai bentuk kepala baut dan sisi lain nya berupa ulir dimana ulir tersebut akan dipasangkan dengan mur / pengunci dari baut tersebut. Baut memiliki beberapa jenis sesuai kebutuhan yang diinginkan. Salah satu jenis baut yang sering digunakan adalah baut segienam, dimana baut ini memiliki kepala baut yang berbentuk segienam.

Selain klasifikasi bentuk baut, baut juga dapat diklasifikasikan sesuai dengan *grade* / kualitas dari baut tersebut. Untuk klasifikasi baut *metric*, *grade* baut yang umumnya dipakai adalah 8.8, 10.9, dan 12.9 dimana *grade* ini ditentukan berdasarkan *Tensile Strength* dan juga *Yield Strength* dari baut tersebut [2].

Untuk mendapatkan *Tensile Strength* dan *Yield Strength* yang diinginkan, produk baut yang sudah dirancang perlu dilakukan pengujian agar baut dapat berfungsi dengan optimal. Terdapat standar pengujian baut yang harus dilakukan agar spesifikasi baut dengan *grade* yang diinginkan dapat tercapai dan juga agar tidak terjadinya kegagalan dalam penggunaan baut saat proses pengikatan.

Pengujian yang dilakukan pada baut untuk mendapatkan *Tensile Strength* dan *Yield Strength* adalah dengan melakukan *tensile test*, *torque test*, *impact test*, dan *hardness test*. Dengan melakukan keempat test tersebut, data *mechanical properties* yang dibutuhkan oleh baut dapat diperoleh dan divalidasi apakah baut yang dirancang sesuai dengan kebutuhan yang diinginkan nya.

Permasalahan yang diangkat dalam proposal Tugas Akhir (TA) ini adalah belum adanya realisasi produk serta pengujian produk baut segienam yang telah dikembangkan oleh Dalila Aghnat Nurhadi, mahasiswi politeknik manufaktur Bandung angkatan 2019, dimana beliau mengembangkan produk baut di perusahaan bernama PT Eastech Nusantara yaitu baut dengan ukuran standar JIS B 1051 M24 dan panjang 110 mm dengan ukuran kepala baut 15 mm. Alasan nya dipilih ukuran tersebut dikarenakan ukuran inilah yang paling sering diproduksi di PT Eastech Nusantara. Berikut adalah design existing pada PT Eastech Nusantara.



Gambar I. 1 *Design Existing* Di PT Eastech Nusantara

Optimasi yang dilakukan adalah pengurangan ketebalan kepala baut menjadi 14,785 mm dan juga mengubah bentuk radius baut. Penelitian sebelumnya belum melakukan perealisasi dan uji coba produk yang dikembangkan secara langsung serta baut yang dirancang belum sesuai dengan kebutuhan PT Eastech Nusantara dimana *design existing* pada PT Eastech Nusantara memiliki badan baut yang lebih kecil daripada baut pada standar nya yaitu dengan ukuran 21,9 mm dimana pada standar nya yaitu 24 mm. Berikut adalah *design* yang sudah dilakukan pada penelitian sebelumnya.



Gambar I. 2 *Design* Pada Penelitian Sebelumnya

Oleh karena itu, *design* yang dirancang belum dapat tervalidasi dengan benar. Perlu dilakukan perancangan produk sesuai dengan kebutuhan PT Eastech

Nusantara dan pembuatan produk secara langsung lalu dilakukan pengujian *tensile test*, *torque test*, *impact test*, dan *hardness test* untuk memastikan *design* baru sudah memenuhi standar baut dengan grade 10.9 dan dapat menggantikan *design existing* pada PT Eastech Nusantara.

I.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, didapatkan beberapa rumusan masalah yang terjadi. Masalah yang terdapat adalah:

1. Bagaimana pengujian baut dilakukan agar *grade* baut yang diinginkan dapat tervalidasi dengan benar?
2. Bagaimana kebutuhan *design* baut pada PT Eastech Nusantara?
3. Bagaimana proses *heat treatment* yang dilakukan pada baut?
4. Bagaimana perhitungan optimasi biaya *raw material* untuk baut yang sudah dikembangkan?

I.3 Batasan Masalah

Dalam pembuatan proposal ini hanya dibatasi pada:

1. Baut yang dirancang adalah baut segienam M24.
2. Material yang digunakan adalah SCM435.
3. Hanya membahas biaya *raw material* yang digunakan untuk merancang produk tersebut.
4. Hasil Rancangan berupa produk jadi.
5. Analisis menggunakan hasil lab pengujian produk dan *software* solidworks.

I.4 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Desain yang dihasilkan dapat menjadi pengganti desain *existing* pada PT. Eastech Nusantara.
2. Desain baut dapat memenuhi standar baut dengan *grade* 10.9 / baut mutu tinggi.
3. Menghasilkan produk baut segienam yang telah dikembangkan menggunakan material SCM435.
4. Mengetahui proses *heat treatment* pada baut.

Manfaat yang didapatkan dari penelitian ini adalah:

1. Menghasilkan baut yang telah teroptimasi dan dapat diproduksi.
2. Membantu PT. Eastech Nusantara untuk mengurangi biaya *raw material* baut segienam.

I.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Proposal Tugas Akhir ini dibahas dengan penjabaran sebagai berikut:

1. **BAB I PENDAHULUAN**, berisikan uraian mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat, serta sistematika penulisan
2. **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**, berisikan mengenai literatur, dan penjelasan istilah pendukung penelitian yang disusun secara sistematis guna dipakai untuk pemecahan masalah.
3. **BAB III METODA PELAKSANAAN**, berisikan mengenai metode dan langkah-langkah penyelesaian masalah.
4. **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**, berisikan jawaban dari rumusan masalah, dan penjelasan dari hasil yang telah diperoleh berdasarkan penelitian.
5. **BAB V PENUTUP**, berisikan kesimpulan dari penelitian tugas akhir yang telah dilakukan dan saran terhadap tugas akhir yang disusun sebagai perbaikan referensi untuk mahasiswa yang ingin mengembangkan tugas akhir yang sudah dilaksanakan.