



**KARAKTERISTIK BESI PLAT ST 37 LEBAR 2,5 CM
SETELAH DI PUNTIR PADA MESIN PEMUNTIR BESI**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan jenjang Program
Diploma Tiga

Disusun oleh :

Nama : Bagus Muazun Akhyar

NIM : 18021004

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK MESIN
POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA
2021**

**HALAMAN PERSETUJUAN
LAPORAN TUGAS AKHIR**

**KARAKTERISTIK BESI PLAT ST 37 LEBAR 2,5 CM
SETELAH DI PUNTIR PADA MESIN PEMUNTIR BESI**

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Sidang Tugas Akhir

Disusun Oleh :

Nama : Bagus Muazun Akhyar

NIM : 18021004

Telah diperiksa dan dikoreksi dengan baik dan cermat karena itu pembimbing
menyetujui mahasiswa tersebut untuk diuji

Tegal, 16 Juli 2016

Pembimbing I



Drs. Kasir, M.T
NIDN : -

Pembimbing II



M. Khumaidi Usman, M. Eng
NIDN. 0608058601

Mengetahui,
Ketua Program Studi DIII Teknik Mesin,
Politeknik Harapan Bersama



M. Taufik Qurohman, M.Pd
NIPY.08.015.265

HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR

Judul : KARAKTERISTIK BESI PLAT ST 37 LEBAR 2,5 CM
SETELAH DI PUNTIR PADA MESIN PEMUNTIR BESI

Nama : Bagus Muazun Akhyar

NIM : 18021004

Program Studi : DIII Teknik Mesin

Jenjang : Diploma Tiga (III)

Dinyatakan **LULUS** Setelah Dipertahankan Di Depan Tim Penguji Proposal
Tugas Akhir Program Studi D III Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama.

1 Penguji I

Tanda Tangan

Drs. Kasir, M.T
NIDN/NUPN



2 Penguji II

Tanda Tangan

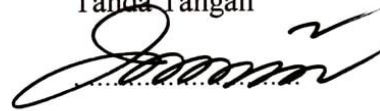
Nur Aidi Ariyanto, M.T
NIDN.0623127906



3 Penguji III

Tanda Tangan

Andre Budhi Hendrawan, M.T
NIPY.09.016.294



Mengetahui,
Ketua Program Studi DIII Teknik Mesin,
Politeknik Harapan Bersama



M. Taufik Qurohman, M.Pd
NIPY.08.015.265

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Bagus Muazun Akhyar
NIM : 18021004
Judul Tugas Akhir : Karakteristik Besi Plat ST 37 Lebar 2,5 cm Setelah Di Puntir Pada Mesin Pemuntir Besi

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini merupakan karya ilmiah hasil pemikiran sendiri secara orisinil dan saya susun secara mandiri dengan tidak melanggar kode etik hak karya cipta. Laporan Tugas Akhir ini juga bukan merupakan karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik tertentu suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari ternyata Laporan Tugas Akhir ini terbukti melanggar kode etik karya cipta atau merupakan karya yang dikategorikan mengandung unsure plagiarisme, maka saya bersedia untuk melakukan penelitian baru dan menyusun laporan sebagai Laporan Tugas Akhir sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan sesungguhnya.

Tegal, 7 Juli 2021
Yang membuat pernyataan,



Bagus Muazun Akhyar
NIM. 18021004

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA TULIS
ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas Akademika Politeknik Harapan Bersama, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Bagus Muazun Akhyar
NIM : 18021004
Jurusan/Program Studi : Diploma III Teknik Mesin
Jenis Karya : Karya Tulis Ilmiah

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Harapan Bersama **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Noneksklusif Royalty Free Right*) atas Karya Ilmiah saya yang berjudul :
“KARAKTERISTIK BESI PLAT ST 37 LEBAR 2,5 CM SETELAH DI PUNTIR PADA MESIN PEMUNTIR BESI”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Politeknik Harapan Bersama berhak menyimpan, mengakhimedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan Karya Ilmiah saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar – benarnya.

Dibuat di : Tegal

Pada Tanggal : 14 September 2021

Yang Menyatakan,


A260FAJX415048960

Bagus Muazun Akhyar
NIM. 18021004

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO :

1. Tidak ada hal yang sia-sia dalam belajar karena ilmu akan bermanfaat pada waktunya.
2. *Allah tidak membebani seseorang itu melainkan sesuai dengan kesanggupannya. (Q.S Al-Baqoroh 286).*

PERSEMBAHAN :

Laporan Tugas Akhir Ini Dipersembahkan Kepada :

1. Bapak Drs. Kasir, M.T selaku dosen pembimbing I yang telah membimbing saya.
2. Bapak M. Khumaidi Usman, M. Eng selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing saya.
3. Orang tua dan keluarga serta kerabat yang telah membantu dorongan motivasi maupun doa kepada saya.
4. Teman-teman dekat yang telah membantu dorongan motivasi maupun doa kepada saya.

ABSTRAK

KARAKTERISTIK BESI PLAT ST 37 LEBAR 2,5 CM SETELAH DI PUNTIR PADA MESIN PEMUNTIR BESI

Disusun Oleh :

Bagus Muazun Akhyar

Email: bagusmuazun5758@gmail.com

Diploma III Teknik Mesin Harapan Bersama, Jl. Dewi Sartika, No. 71 Kota Tegal

Alat pemuntir besi kotak menjadi besi sepiral sudah ada, tetapi masih jarang untuk pengusaha kecil menengah (UKM) karena harganya yang cukup mahal, alat untuk membuat besi ulir (firkan) saat ini banyak dijumpai dipabrik yang cukup besar, untuk UKM biasanya membeli besi sepiral yang kemudian difabrikasi. Alat tersebut pun sudah menggunakan motor listrik sebagai penggerakannya. Tujuan dari Penelitian Mikrostruktur Besi Plat ST 37 Dan Akibat Dari Putiran Mesin Pemuntir Besi Untuk mengetahui Mikrostruktur Besi Plat ST 37 Pada Puntiran Mesin Pemuntir Besi dan Untuk mengetahui hasil puntir Besi Plat ST37 pada mesin pemuntir besi dengan ukuran panjang plat 80 cm, lebar 2,5 cm dan tebal 3 mm yang baik dengan menggunakan kecepatan roda gigi 1. Kemudian data yang sudah di dapat di uraikan hasil yang baik, cukup, dan rusak, hasil tersebut akan di uji mikrostruktur untuk mengetahui Fe(Ferlit) dan C(Perlit). Hasil pengujian mikrostruktur menggunakan mikroskop optik dengan bahan material besi plat ST 37 dengan bahan material besi plat raw, material plat besi 4 kali puntiran, material 5 kali puntiran dapat disimpulkan bahwa hasil pengujian uji mikrostruktur semuanya lebih banyak C (Perlit) di bandingkan dengan Fe (Ferit).

Kata Kunci : Alat Pemuntir, Besi ST 37, *Mikrostruktur*, Besi Puntir.

ABSTRACT

CHARACTERISTICS OF IRON PLATE ST 37 2.5 CM WIDTH AFTER TWENTING ON IRON TWLING MACHINE

Disusun Oleh :

Bagus Muazun Akhyar

Email: bagusmuazun5758@gmail.com

Diploma III Teknik Mesin Harapan Bersama, Jl. Dewi Sartika, No. 71 Kota Tegal

There is already an iron box twisting tool into spiral iron, but it is still rare for small and medium entrepreneurs (SMEs) because the price is quite expensive, tools to make screw iron (firkan) are currently often found in large factories, SMEs usually buy spiral iron which is then fabricated. The device also uses an electric motor as its propulsion. The purpose of the ST 37 Plate Iron Microstructure Research And The Effects Of The Torsion Of The Iron Twisting Machine To determine the Microstructure of the ST 37 Plate Iron on the Twisting of the Iron Twisting Machine and to find out the results of the ST 37 Iron Twisting on the iron twisting machine with a plate length of 80 cm, width 2.5 cm and thickness 3 mm good results by using gear speed 1. Then the data that has been described is good, sufficient, and damaged, these results will be tested for microstructure to determine Fe(Ferlite) and C(Perlite). The results of microstructural testing using an optical microscope with st 37 plate iron material with raw plate iron material, 4 times torsion iron plate material, 5 times torsion material can be concluded that the microstructural test test results are all more C (Perlite) compared to Fe (ferrite).

Keywords: *Twisting Tool, ST 37 Iron, Microstructure, Twisting Iron.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada Penulis, sehingga penulis dapat melewati masa studi dan menyelesaikan Tugas Akhir yang merupakan tahap akhir dari proses untuk memperoleh gelar Ahli Madya Teknik Mesin di Program Studi DIII Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama.

Keberhasilan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan orang-orang yang dengan segenap hati memberikan bantuan, bimbingan dan dukungan, baik moral maupun material. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak M. Taufik Qurohman, M.Pd selaku dosen Ketua Program Studi DIII Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama.
2. Bapak Drs. Kasir, M.T selaku dosen Pembimbing I Laporan Tugas Akhir.
3. Bapak M. Khumaidi Usman, M. Eng selaku dosen Pembimbing II Laporan Tugas Akhir.
4. Bapak, Ibu, dan Keluarga yang telah memberikan dorongan, do'a dan semangat.
5. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penulisan ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini terdapat kekurangan dan keterbatasan, oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya membangun untuk kempurnaan dan kemajuan penulis dimasa mendatang sangat diharapkan. Akhir kata penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi seluruh pembaca.

Tegal,

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Alat Pemuntir Besi	6
2.2 Mikroskop	7
2.3 Mikrostruktur/ Metalografi	8
2.4 <i>Etsa</i>	9
2.5 Metode-Metode Etsa.....	10
2.5.1 <i>Mask</i>	10
2.5.2 <i>Etchant</i>	11
2.5.3 <i>Deep Etcning</i>	11
2.5.4 <i>Electro Etcning</i>	12

2.6	Besi ST 37(Baja AISI 1045)	12
2.7	Macam Macam Mikroskop	15
	2.7.1 Mikroskop Cahaya.....	15
	2.7.2 Mikroskop Streo (Binokuler)	16
	2.7.3 Mikroskop Elektron.....	17
2.8	Komponen Alat Pemuntir Besi	18
	2.8.1 Motoran Satu <i>Fasa</i>	18
	2.8.2 <i>Pulley</i> dan <i>Belt</i>	19
	2.8.3 Rantai dan <i>Sproket</i>	19
	2.8.4 <i>Chuck</i>	20
	2.8.5 <i>Gearbox</i>	21
	2.8.6 <i>Bearing</i>	21
BAB III METODE PENELITIAN		22
3.1	Diagram Penelitian.....	22
3.2	Alat dan Bahan.....	23
3.3	Metode Pengumpulan Data.....	27
3.4	Metode Analisis Data.....	27
3.5	Langkah – Langkah Pengujian.....	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		36
4.1	Hasil Puntir dan Uji Mikrostruktur Besi Plat ST 37	36
	4.1.1 Hasil Besi Plat ST 37 Material Raw atau Asli	36
	4.1.2 Hasil Material Plat Besi ST 37 Dengan 3 Kali Puntiran	37
	4.1.3 Hasil Puntir Plat Besi ST 37 Dengan 4 Kali Puntiran	38
	4.1.4 Hasil Puntir Plat Besi ST 37 Dengan 5 Kali Puntiran	39
4.2	Pembahasan.....	40
BAB V PENUTUP.....		43
5.1	Kesimpulan	43
5.2	Saran	44
DAFTAR PUSTAKA		45

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Alat Pemuntir Besi	7
Gambar 2.2 Mikroskop	8
Gambar 2.3 Spesimen Uji Tarik.....	14
Gambar 2.4 Proses Pengujian Tarik.....	14
Gambar 2.5 Hasil Uji Tarik Bahwa Yang Digunakan ST 37.....	14
Gambar 2.6 Mikroskop Cahaya	16
Gambar 2.7 Mikroskop Streo(Binokuler)	17
Gambar 2.8 Mikroskop Elektron.....	18
Gambar 2.9 Motoran Satu Fasa.....	18
Gambar 2.10 Pulley dan Belt	19
Gambar 2.11 Rantai dan Sproket	20
Gambar 2.12 Chuck	20
Gambar 2.13 Gearbox	21
Gambar 2.14 Bearing	21
Gambar 3. 1 Diagram Alur Penelitian.....	22
Gambar 3.2 Mesin Pemuntir Besi	23
Gambar 3.3 Mikroskop	24
Gambar 3.4 Gerinda	24
Gambar 3.5 Besi Plat ST 37	25
Gambar 3.6 Potongan standar(raw), baik, rusak	25
Gambar 3.7 Resin dan katalis.....	26
Gambar 3.8 Amplas	27
Gambar 3.9 Besi plat ST 37	28
Gambar 3.10 Pasang besi plat	29
Gambar 3.11 Masukkan gigi 1	29
Gambar 3.12 Nyalakan mesin.....	30
Gambar 3.13 Matikan mesin.....	30
Gambar 3.14 Lepas besi plat.....	31
Gambar 3.15 Hasil puntir 3 kali, 4 kali dan 5 kali	31

Gambar 3.16 Potongan plat besi	32
Gambar 3.17 Campuran resin dan katalis	32
Gambar 3.18 Membuat specimen	33
Gambar 3.19 Proses perataan permukaan	33
Gambar 3.20 Proses pengamplasan Halus	34
Gambar 3.21 Hasil pengamplasan halus	34
Gambar 3.22 Hasil pengamplasan.....	35
Gambar 3.23 Uji mikro struktur.....	35
Gambar 4.1 Mikrostruktur material 4 kali pemuntiran pembesaran 200x	38
Gambar 4.2 Kategori Hasil Baik, Cukup, Rusak	42

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Hasil Puntir	40
Tabel 4.2 Hasil Mikrostruktur.....	41

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan pokok manusia dibagi menjadi sandang, pangan dan papan. Kebutuhan tersebut menjadi kebutuhan pokok dari manusia. Sandang dan pangan menjadi kebutuhan yang diutamakan oleh manusia, oleh karena itu untuk memenuhi langsung hidup. Setelah manusia dapat memenuhi kebutuhan sandang, pangan, kebutuhan selanjutnya kebutuhan yang selanjutnya adalah papan. Papan adalah kebutuhan manusia untuk membuat tempat tinggal (rumah). Pada awalnya fungsi rumah hanya untuk bertahan diri, tetapi seiring berjalannya waktu rumah menjadi tempat tinggal keluarga. Keinginan untuk memperindah rumah pasti akan ada pada setiap manusia contohnya seperti desain interior dan eksterior, teralis pagar, teralis jendela, tangga rumah dan lain-lain.

Pada teralis pagar dan teralis jendela, selain itu juga sebagai pengamanan jendela rumah, juga menambah nilai estetika pada tampilan rumah. Keindahan teralis tersebut bisa disesuaikan dengan keinginan masing-masing, contohnya teralis bentuk spiral, bermotif ataupun panduan antara motif dan spiral, teralis bermotif, spiral ataupun perpaduan antara keduanya selain menambah keindahan juga bernilai jual tinggi. Penggunaan teralis yang memiliki motif sekarang banyak diminati banyak orang. Khususnya bagi orang yang berpenghasilan menengah keatas.

Hal ini memberikan peluang usaha kepada para pelaku usaha khususnya pada bengkel-bengkel las atas pembuat teralis. Peluang usaha yang dimaksud berupa pembuatan teralis bermotif spiral. Alat pemuntir besi kotak menjadi besi spiral sudah ada, tetapi masih jarang untuk pengusaha kecil menengah (UKM) karena harganya yang cukup mahal, alat untuk membuat besi ulir (firkan) saat ini banyak dijumpai di pabrik yang cukup besar, untuk UKM biasanya membeli besi spiral yang kemudian difabrikasi. Alat tersebut pun sudah menggunakan motor listrik sebagai penggerakannya. Oleh karena itu, harga alatnya cukup mahal (Ramdhani, 2019).

Berdasarkan pada latar belakang masalah tersebut penulis akan membuat alat punter otomatis besi kotak. Proses pembuatan alat tersebut akan penulis tuangkan dalam sebuah karya tugas akhir yang berjudul Karakteristik Besi Plat ST 37 Lebar 2,5 cm Setelah Di Puntir Pada Mesin Pemuntir Besi “.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah Penelitian Karakteristik Besi Plat ST 37 Lebar 2,5 cm Setelah Di Puntir Pada Mesin Pemuntir Besi sebagai berikut :

1. Bagaimana Hasil Puntir Besi Plat ST 37 Ukuran Panjang 80 cm, Lebar 2,5 cm, Tebal 3 mm Menggunakan Mesin Pemuntir Besi.
2. Bagaimana Karakteristik Besi Plat ST 37 Setelah Di Puntir Pada Mesin Pemuntir Besi

1.3 Batasan Masalah

Agar pembahasan tidak meluas maka batasan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mikrostruktur pada Besi Plat ST 37
2. Mencari Hasil Puntir yang Baik
3. Menggunakan Besi Plat ST 37, Panjang 80 cm, Lebar 2,5 cm dan Tebal 3 mm
4. Hanya Menggunakan Kecepatan Roda Gigi 1

1.4 Tujuan

Tujuan dari Penelitian Karakteristik Besi Plat ST 37 Lebar 2,5 cm Setelah Di Puntir Pada Mesin Pemuntir Besi sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui Karakteristik Besi Plat ST 37 Setelah Di Puntir Pada Mesin Pemuntir Besi
2. Untuk mengetahui hasil puntir Besi Plat ST 37 dengan ukuran panjang plat 80 cm, lebar 2,5 cm dan tebal 3 mm yang baik dengan menggunakan Mesin Pemuntir Besi

1.5 Manfaat

Manfaat dari Karakteristik Besi Plat ST 37 Lebar 2,5 cm Setelah Di Puntir Pada Mesin Pemuntir Besi sebagai berikut :

1. Dapat mengetahui karakteristik besi plat ST 37
2. Dapat memanfaatkan hasil puntir yang baik

3. Dapat mengedukasi bengkel las tralis menggunakan Besi Plat ST 37 untuk membuat puntiran yang baik dan tepat pada Mesin Pemuntir Besi

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika dalam penyusunan laporan adalah :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan tentang latar belakang ruang lingkup penyusun, tujuan penulisan laporan, manfaat penulisan dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Dalam bab ini berisi tentang dasar – dasar teori yang dibutuhkan dalam penyusunan laporan yaitu yang berkaitan dengan pengertian Alat Pemuntir Besi, Mikroskop, Mikrostruktur, Etsa dan Besi ST 37(AISI 1045).

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini berisi tentang diagram alur penelitian yang akan dilakukan, alat dan bahan pengujian, metode analisis data, metode pengumpulan data, variable penelitian, serta langkah- langkah penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan tentang hasil mikrostruktur besi plat ST37, hasil puntiran yang paling baik menggunakan kecepatan roda gigi satu, dan kerusakan pada plat besi pada saat di puntir.

BAB V PENUTUP

Dalam bab ini berisikan tentang simpulan dan saran dari penelitian yang telah dilakukan.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Alat Pemuntir Besi

Melihat dari produk mesin yang sudah ada saat ini yang ada di bengkelbenkel las adalah mesin pemilin besi tempa biasa, maka pembuatan mesin pilin untuk teralis spiral cembung merupakan salah satu pemenuhan kebutuhan konsumen dalam memproduksi ornamen penghias teralis. Mengingat produk yang dihasilkan dari mesin sebelumnya hanyalah pilinan besi tempa, oleh karena itu mesin ini berfungsi untuk produksi teralis spiral atau besi tempa yang memiliki cembungan. Ornamen spiral cembung merupakan hasil lengkungan pada meterial besi kotak akibat proses pemilinan secara dua arah. Kapasitas mesin tersebut ialah $9 \pm 18-20$ buah/jam dengan spesifikasi ukuran cembungan besi teralis yang akan dibuat yaitu 41 mm dan panjang 151 mm.

Konsep dan cara kerja mesin tersebut adalah memuntir atau memilin secara dua arah. Benda kerja yang berupa besi kotak berjumlah 4 buah diputar atau dipilin secara bersamaan dengan arah puntiran 2 arah secara berurutan untuk menghasilkan profil spiral yang memiliki cembungan. Pada arah putaran pertama akan terjadi penambahan panjang, sedangkan pada putaran kedua besi kotak yang telah mengalami penambahan panjang dipuntir dengan arah berlawanan dari putaran pertama sehingga terjadi cembungan. Mesin ini terdiri dari dua pencekam benda kerja yang saling berhadapan, poros penahan, serta dilengkapi

transmisi dan tentunya sebuah penggerak. Sedangkan untuk menjaga keamanan atau safety bagi operator maka pada bagian transmisi perlu dipasang penutup.



Gambar 2.1 Alat Pemuntir Besi
Sumber : (Dokumentasi,2021)

2.2 Mikroskop

Mikroskop pertama kali ditemukan pada abad ke-16. Mikroskop berasal dari kata micro yang berarti kecil dan scpium yang berarti penglihatan jadi Mikroskop adalah alat yang digunakan untuk melihat benda yang berukuran sangat kecil. Mikroskop zaman dulu sangat sederhana karena hanya memiliki satu lensa, berbeda dengan mikroskop yang banyak digunakan sekarang yang tergolong mikroskop majemuk yang terdiri atas dua lensa atau lebih (Widyatmoko,2008).



Gambar 2.2 Mikroskop
(Sumber: Widyatmoko,2008)

2.3 Mikrostruktur/ Metalografi

Mikro struktur atau metalografi adalah suatu bentuk susunan struktur yang terbentuk pada material logam dengan ukuran yang sangat kecil dan tidak beraturan, bentuknya berbeda-beda tergantung pada unsur dan proses yang dialami pada saat pembentukannya [2,5,7]. Bentuk strukturnya hanya dapat dilihat bila menggunakan mikroskop optik. Mikro struktur logam dan paduan terbentuk selama proses solidifikasi dari keadaan cair ke padat akibat perubahan suhu. Sifat mekanis material logam secara kontinyu mempunyai korelasi terhadap kekuatan, kekerasan dan keuletan dengan bentuk mikro strukturnya, sedangkan pengaruh cacat yang ada pada material logam dan paduannya dikaitkan dengan ketidaknormalan struktur. Terdapat banyak kaedah untuk menghasilkan bilet yang mengandungi mikrostruktur bukan dendrit seperti yang dinyatakan dalam (Mohammed et al. 2013). Proses tuangan cerun penyejuk merupakan salah satu kaedah untuk menghasilkan mikrostruktur bukan dendrit dengan menggunakan peralatan yang murah dan mudah. Kaedah tersebut dilakukan dengan menuangkan

logam lebur ke atas plat logam sebelum dikumpul masuk dan memejal dalam acuan logam. Parameter tuangan cerun penyejuk melibatkan suhu tuangan, sudut kecondongan plat dan panjang cerun penyejukan. Apabila bilet yang mengandungi mikrostruktur bukan dendrit dipanaskan sehingga suhu separa pepejalnya, mikrostruktur berbentuk sfera cenderung untuk terbentuk (Alhawari, 2014).

Mikroskop adalah sebuah alat untuk melihat objek yang terlalu kecil untuk dilihat secara kasat mata. Kata mikroskop berasal dari bahasa Yunani yaitu *micro* yang artinya kecil, dan *scopein* yang artinya melihat. Mikroskop merupakan alat bantu yang dapat ditemukan hampir diseluruh laboratorium untuk dapat mengamati organisme berukuran kecil (mikroskopis) Mikroskop ditemukan oleh Antonie Van Leeuwenhoek, dimana sebelumnya sudah ada Robert Hook dan Marcello Malphigi yang mengadakan penelitian melalui lensa yang sederhana. Lalu Antony Van Leuwenhoek mengembangkan lensa sederhana itu menjadi lebih kompleks agar dapat mengamati protozoa, bakteri dan berbagai makhluk kecil lainnya. Setelah itu pada sekitar tahun 1600 Hans dan Z Jansen telah menemukan mikroskop yang dikenal dengan mikroskop ganda yang lebih baik daripada mikroskop yang dibuat oleh Antony Van Leuwenhoek (Anonymous, 2017).

2.4 Etsa

Etsa (*etching*) adalah proses pelarutan logam menggunakan asam yang kuat (*strong acid*) pada bagian yang tidak terlindungi pada permukaan logam untuk membuat desain melalui metode intaglio pada logam (Wikipedia). Istilah

“pengetsaan dalam” atau deep etching mengacu pada penggunaan asam dengan konsentrasi yang tinggi untuk mengkasarkan permukaan (*roughing*) dari spesimen *metallografi* (Rawdon, 1920).

kungan basah (*wet etching*) maupun kering (*dry etching*). Etsa pada lingkungan basah melibatkan penggunaan cairan pengetsa (*etchants*). Pelat atau logam biasanya dicelupkan ke dalam larutan pengetsa dan material dilarutkan melalui proses kimiawi. Sedangkan etsa kering melibatkan pengetsa dalam fase gas pada plasma. Di sini proses etsa yang terjadi merupakan gabungan antara proses kimia dan fisik karena adanya plasma. Etsa kering sering juga disebut sebagai plasma etching. Metode etsa menggunakan larutan pada umumnya menggunakan proses komponen *microelectronic* dikarenakan selektifitasnya, kecepatan laju etsanya serta rendahnya biaya investasi. Pelarutan logam pada etsa basah diikuti dengan *undercutting* pada *fotoresist* dan umumnya *isotropik* alami. Pada proses *isotropic etching*, material digerus pada arah vertikal dan horizontal pada laju yang sama. Meskipun reaksi pelarutan logam pada etsa basah merupakan reaksi elektro kimia alami, proses dimana sumber energi untuk reaksi larutan yang datang dari *etchant* dikenal sebagai *chemical etching* (Datta, 2002)

2.5 Metode-Metode Etsa

2.5.1 Mask

Mask atau resist pada umumnya digunakan untuk melindungi bagian dari *workpiece* (benda kerja) dimana tidak diperlukan perlakuan etsa atau pelarutan. Material berbasis sintetik atau karet biasa digunakan untuk menjadi mask. *Mask*

atau *resist* harus memenuhi beberapa kriteria seperti melekat dengan baik pada permukaan benda kerja, tidak ikut bereaksi saat pelarutan, mampu menahan panas yang timbul akibat etsa dan mudah dihilangkan serta tidak mahal (Rawdon,1920).

2.5.2 Etchant

Merupakan larutan asam atau alkaline yang diatur dengan mengendalikan tingkatan komposisi kimia dan temperatur. Tujuan utama etchant adalah untuk memperoleh permukaan akhir yang baik dan penggerusan yang seragam pada logam (Rawdon, 1920).

- a. *Ferrid chloride (FeCl₃)* merupakan larutan kimia yang bersifat *deliquescent* (berbuih di udara lembab) karena munculnya HCl, yang terhidrasi membentuk kabut. Bila dilarutkan dalam air mengalami hidrilisis yang merupakan reaksi eksotermis (menghasilkan panas). HCl yang terbentuk akan menggerus oksida tembaga dan mengakibatkan FeCl₃ dapat menyerang langsung pada logam tembaga. akan tetapi peningkatan konsentrasi asam juga meningkatkan laju etsa pada arah 5 lateran atau proses undercut
- b. Aquades ialah air hasil destilisasi / penyulingan sama dengan air murni atau H₂O (Chamcut, 2015)

2.5.3 Deep Etching

Deep etching merupakan etsa yang ditujukan agar memperoleh kedalaman yang lebih pada akhir proses etsa. Deep etching dengan metoda *wet etching* akan

memerlukan waktu pencelupan yang lebih lama dan diperlukan beberapa kali pencelupan. Dikarenakan prosesnya yang lama, membutuhkan lebih banyak larutan etchant serta profil dinding terutama side wall akan ikut tergerus. Untuk menghindari hal seperti ini para pekerja seni biasanya menambahkan resist atau *mask* pada *side wall* agar tidak itu tergerus (Paliadi). Deep etching untuk proses permesinan dirasa kurang cocok oleh karena itu dalam melakukan *deep etching*, metode *dry etch* atau *plasma etching* dipilih dengan berbagai pertimbangan diatas.

2.5.4 Electro Etching

Electro etching merupakan proses etsa dengan penambahan arus di dalamnya. Sebuah baterai DC atau sumber daya lain dapat digunakan dalam hal ini. Pada etsa jenis ini kutub positif baterai dihubungkan pada logam yang akan dietsa melalui kabel sebagai anoda dan logam yang dikorbankan (*sacrificed metal*) pada kutub negatif. Atom logam yang akan dietsa bermuatan positif akan melompat menuju pada katoda melalui asam maupun larutan yang digunakan.

2.6 Besi ST 37(Baja AISI 1045)

Besi ST 37 kandungan yang setara dengan Baja AISI 1045 merupakan baja yang memiliki kandungan karbon 0,45 % dan termasuk kedalam golongan baja karbon menengah. Baja AISI 1045 sesuai dengan pengkodean internasional, yaitu dengan berdasarkan nomor yang dikeluarkan oleh AISI dan SAE. Angka 10 pertama kode yang menunjukkan plain carbon dan kode xxx setelah angka 10 menunjukkan komposisi karbon sebesar 0,45 % (AZoM, 2012). Peralatan industri

yang banyak menggunakan baja AISI 1045 adalah Gears, Shafts, Axles, Bolts, Pins, Rolls, Connecting rods. Karena, baja karbon sedang lebih kuat dan keras dibanding baja karbon rendah, penggunaannya hampir sama dengan baja karbon rendah, untuk perancangan konstruksi pembebanan yang lebih berat dan memerlukan kekuatan, kekerasan tinggi, maka baja karbon sedang lebih tepat (Darmanto,2006).

Besi merupakan logam dasar pembentuk baja yang merupakan salah satu material teknik yang sangat populer dimasa ini. Sifat alotropik dari besilah yang menyebabkan timbulnya variasi struktur mikro pada bagian jenis baja, disamping itu besi merupakan pelarut yang sangat baik bagi beberapa jenis logam. Korosi atau karat didefinisikan sebagai suatu proses kimia. Karat merupakan proses pembusukan suatu bahan atau proses perubahan sifat suatu bahan akibat pengaruh atau reaksinya dalam lingkungan sekitar. Mikrostruktur atau mikro merupakan struktur yang terdiri dari butir dan fase tertentu. Biasanya hanya dapat dilihat di bawah microscop. Untuk dapat menentukan mikrostruktur dari suatu baja, ini perlu digerinda, dipolis, dietsadan diperiksa memakai mikroskop. Pengaruh temperatur juga dapat mempengaruhi perubahan mikrostruktur serta juga dapat menyebabkan terjadinya korosi yaitu apabila temperatur yang tinggi, korositas dapat lebih cepat terjadi. Mikrostruktur tersebut ada perbedaannya antara yang terkorosi dan yang tidak terkorosi pada baja carbon ST 42. Secara umum dapat dikatakan korosi akan menurunkan kualitas logam, inipun akan menyebabkan kerusakan pada logam tersebut. (Khalid, 2014).



Gambar 2.3 Spesimen Uji Tarik
Sumber: (Dokumentasi, 2021)



Gambar 2.4 Proses Pengujian Tarik
Sumber: (Dokumentasi, 2021)

DINAS PERINDUSTRIAN DAN TENAGA KERJA
KABUPATEN TEGAL
UPD LABORATORIUM PERINDUSTRIAN
Komplek I.D. Takso II, Kawo Gunung Kidul 4 Pajala Tegal (02873) 373137
Email: labperindus@gmail.com website: uap.perindustriankabtegal.go.id

LAPORAN UJI TARIK

Laporan No. : 05/001/BBU/2021	Benda Uji : Senam JIS Z 2241: 2011
Pemakai Jasa : KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN	Praktek : Praktikum
Instansi : PULJATI	Metode Uji : JIS Z 2241: 2011
Alamat : Politeknik Harapan Bangsa	Metode Uji : Shimadzu UH 1000 kN
Tempat : Tegal	Uji : 1 kali
Tgl. Terima : 31 Mei 2021	Uji : 1 Jan 2
Tgl. Pengiriman : 31 Mei 2021	Uji : 1 Jan 2

HASIL UJI :

No.	Kode Sampel	Parameter Uji	Satuan	Hasil Uji
1.	47	Tebal & Lebar	mm	4,15 x 12,59
		Kuat Tarik	N/mm ²	322,16
		Kuat Luluh	N/mm ²	261,23
		Keuletan	%	—

*Papan diklarifikasi foto.

Tegal, 31 Mei 2021
M. Nur Hafidza
Pia Ningsih
NIP. 199008251200001003

Gambar 2.5 Hasil Uji Tarik Bahwa Yang Digunakan ST 37
Sumber: (Dokumentasi, 2021)

2.7 Macam Macam Mikroskop

2.7.1 Mikroskop Cahaya

Mikroskop cahaya mempunyai pembesaran maksimum 1000 kali dan mikroskop ini mempunyai kaki yang berat dan kokoh dengan tujuan agar dapat berdiri dengan stabil. Mikroskop cahaya memiliki tiga system lensa yaitu : lensa objektif, lensa okuler, dan kondensor. Lensa objektif dan lensa okuler terletak pada kedua ujung tabung mikroskop. Lensa okuler pada mikroskop bisa berbentuk lensa tunggal 4 (monokuler) atau ganda (binokuler). Pada ujung bawah mikroskop terdapat tempat dudukan lensa objektif yang bisa dipasang tiga lensa tiga lensa atau lebih. Di bawah tabung mikroskop terdapat meja mikroskop yang merupakan tempat preparat. Sistem lensa yang ketiga adalah kondensor. Kondensor berperan untuk menerangi obyek dan lensa-lensa mikroskop lain. Pada mikroskop konvensional, sumber cahaya masih berasal dari sinar matahari yang dipantulkan dengan suatu cermin datar ataupun cekung yang terdapat dibawah kondensor. Cermin ini akan mengarahkan cahaya dari luar ke dalam kondensor. Pada mikroskop modern sudah dilengkapi lampu sebagai pengganti sumber cahaya matahari. Lensa obyektif bekerja dalam pembentukan bayangan pertama, lensa ini menentukan struktur dan bagian renik yang akan terlihat pada bayangan akhir. Ciri penting lensa obyektif adalah memperbesar bayangan obyek dan mempunyai nilai apertura (NA). Nilai aperture adalah ukuran daya pisah suatu lensa obyektif yang akan menentukan daya pisah specimen, sehingga mampu menunjukkan struktur renik yang berdekatan sebagai dua benda yang terpisah. Lensa okuler merupakan lensa mikroskop yang terdapat di bagian ujung atas

tabung yang berdekatan dengan mata pengamat. Lensa ini berfungsi untuk memperbesar bayangan yang dihasilkan oleh lensa obyektif dan perbesaran bayangan yang terbentuk berkisar 4 – 25 kali. 5 Lensa kondensor berfungsi untuk mendukung terciptanya pencahayaan pada obyek yang akan di fokus, sehingga bila pengaturannya tepat akan diperoleh daya pisah maksimal. Jika daya pisah kurang maksimal dua benda akan tampak menjadi satu. Perbesaran akan kurang bermanfaat jika daya pisah mikroskop kurang baik.



Gambar 2.6 Mikroskop Cahaya
(sumber: Bima,2005)

2.7.2 Mikroskop Streo (Binokuler)

Mikroskop stereo merupakan jenis mikroskop yang hanya bisa digunakan untuk benda yang berukuran relatif besar. Mikroskop stereo mempunyai pembesaran 7 hingga 30 kali. Benda yang diamati dengan mikroskop ini dapat terlihat secara tiga dimensi. Komponen utama mikroskop stereo hampir sama dengan mikroskop cahaya. Lensa terdiri atas lensa okuler dan lensa obyektif beberapa perbedaan dengan mikroskop cahaya adalah : 1. Ruang ketajaman lensa

mikroskop stereo jauh lebih tinggi dibandingkan dengan mikroskop cahaya sehingga kita dapat melihat bentuk tiga dimensi benda yang diamati. 2. Sumber cahaya berasal dari atas sehingga obyek yang tebal dapat di amati. Perbesaran lensa okuler biasanya 10 kali, sedangkan lensa obyektif menggunakan system zoom dengan perbesaran antara 0,7 hingga 3 kali sehingga perbesaran total maksimal 30 kali. Pada bagian bawah mikroskop terdapat meja preparat. Pada daerah dekat lensa obyektif terdapat lampu yang dihubungkan dengan transformator. Pengatur fokus obyek terletak disamping tangkai mikroskop sedangkan pengatur pembesaran terletak diatas fokus.



Gambar 2.7 Mikroskop Streo(Binokuler)
(sumber: Bima,2005)

2.7.3 Mikroskop Elektron

Mikroskop elektron mempunyai pembesaran sampai 100 ribu kali, elektron digunakan sebagai pengganti cahaya. Mikroskop elektron mempunyai dua tipe : mikroskop elektron scanning (SEM) dan mikroskop elektron transmisi (TEM) (Bima, 2005).



Gambar 2.8 Mikroskop Elektron
(sumber: Bima,2005)

2.8 Komponen Alat Pemuntir Besi

2.8.1 Motoran Satu Fasa

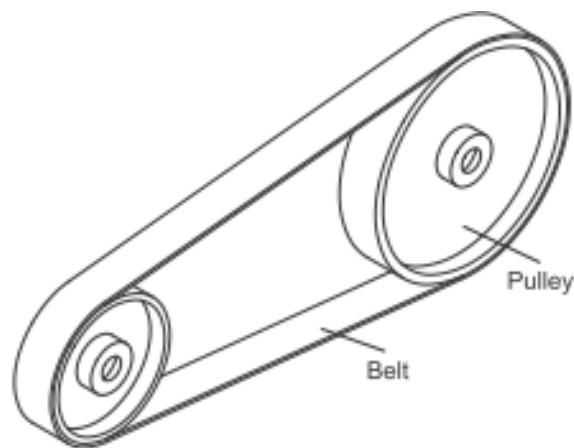
Motor induksi satu fasa adalah satu jenis dari motor-motor listrik yang bekerja berdasarkan induksi elektromagnetik. Motor induksi memiliki sebuah sumber energi listrik yaitu disisi stator, sedangkan sistem kelistrikan disisi rotornya di induksikan melalui celah udara dari stator dengan media elektromagnet.



Gambar 2.9 Motoran Satu Fasa
Sumber: (Dokumentasi, 2021)

2.8.2 *Pulley dan Belt*

Pulley dan *belt* adalah pasangan elemen mesin yang digunakan untuk mentransmisikan daya dari satu poros ke poros lain. Perbandingan kecepatan antara poros penggerak dan poros yang digerakkan tergantung pada perbandingan diameter *pulley* yang digunakan. Agar dapat mentransmisikan daya, *pulley* dihubungkan dengan *belt* (sabuk) dan memanfaatkan kontak gesek antara *pulley* dengan sabuk.



Gambar 2.10 *Pulley dan Belt*
Sumber: (Muchammadlutfihakim, 2017)

2.8.3 *Rantai dan Sproket*

Rantai dan *sprocket* adalah salah satu jenis transmisi. Sama seperti jenis transmisi lainnya rantai dan *sproket* berfungsi untuk meneruskan daya dari poros satu ke poros yang lain. *Sproket* berupa roda yang memiliki banyak gigi. Rantai merupakan kumpulan banyak *roller* yang saling terhubung. Paling tidak

membutuhkan satu rantai untuk menghubungkan dua *sproket* supaya transmisi ini dapat bekerja.



Gambar 2.11 Rantai dan Sproket
Sumber: (Dokumentasi, 2021)

2.8.4 *Chuck*

Cekam atau *chuck* merupakan salah satu alat perlengkapan mesin bubut yang berfungsi untuk menjepit/mengikat benda kerja yang dikerjakan pada proses pembubutan. Cekam terdapat pada kepala tetap mesin bubut dan terpasang pada sumbu utama mesin.



Gambar 2.12 *Chuck*
Sumber: (Dokumentasi, 2021)

2.8.5 Gearbox

Gearbox merupakan suatu alat khusus yang diperlukan untuk menyesuaikan daya atau torsi (momen/daya) dari motor yang berputar, dan *gearbox* juga adalah alat pengubah daya dari motor yang berputar menjadi tenaga yang lebih besar.



Gambar 2.13 *Gearbox*
Sumber: (Dokumentasi, 2021)

2.8.6 Bearing

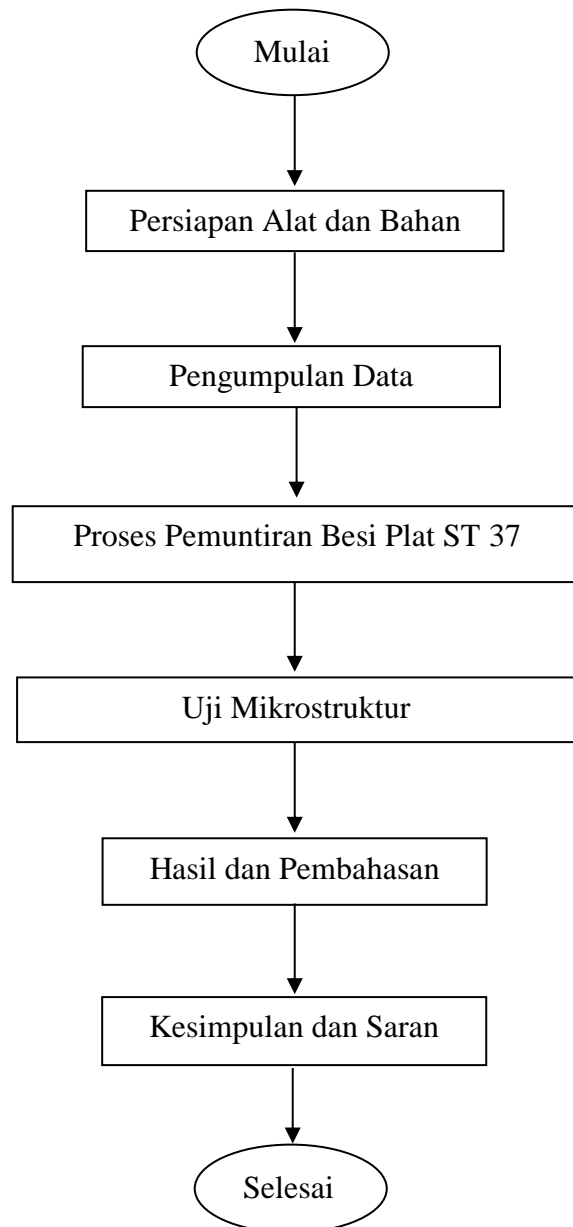
Bearing merupakan salah satu bagian dari elemen mesin yang berfungsi untuk membatasi gerak relatif antara 2 buah atau lebih komponen mesin agar selalu bergerak pada arah yang diinginkan.



Gambar 2.14 *Bearing*
Sumber: (Dokumentasi, 2021)

BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Diagram Penelitian



Gambar 3. 1 Diagram Alur Penelitian

3.2 Alat dan Bahan

Peralatan penelitian berupa sarana peralatan yang digunakan dalam pembuatan spesimen maupun pengambilan data. Alat-alat yang digunakan antara lain :

1. Mesin Pemuntir Besi



Gambar 3.2 Mesin Pemuntir Besi
Sumber: (Dokumentasi, 2021)

2. Mikroskop

Mikroskop pertama kali ditemukan pada abad ke-16. Mikroskop berasal dari kata micro yang berarti kecil dan scpium yang berarti penglihatan jadi Mikroskop adalah alat yang digunakan untuk melihat benda yang berukuran sangat kecil. Mikroskop zaman dulu sangat sederhana karena hanya memiliki satu lensa, berbeda dengan mikroskop yang banyak digunakan sekarang yang tergolong mikroskop majemuk yang terdiri atas dua lensa atau lebih (Widyatmoko,2008).



Gambar 3.3 Mikroskop
(Sumber: Widyatmoko,2008)

3. Gerinda

Mesin gerinda adalah salah satu mesin yang digunakan untuk mengasah atau memotong benda kerja. Prinsip kerja dari mesin gerinda adalah batu gerinda yang berputar kemudian bergesekan dengan benda kerja sehingga terjadi pemotongan atau pengasahan.



Gambar 3.4 Gerinda
(Sumber: Dokumentasi,2021)

4. Besi Plat ST 37(Aisi 1045) Raw

Baja ST 37 adalah baja karbon sedang yang setara dengan AISI 1045, dengan komposisi kimia Karbon : 0.5 %, Mangan : 0.8 %, Silikon : 0.3 % ditambah unsure lainnya.



Gambar 3.5 Besi Plat ST 37
(Sumber: Dokumentasi, 2021)

5. Potongan Besi Plat Standar (RAW), Baik, dan Rusak



Gambar 3.6 Potongan standar(raw), baik, rusak
(Sumber: Dokumentasi, 2021)

6. Resin dan Katalis

Pengenalan Resin dan Katalis serta Takaran Tepat Perbandingannya. Resin adalah zat kimiawi yang bersifat agak kental, cenderung transparan, tidak larut dalam air, mudah terbakar dan akan mengeras dengan cepat dan ada juga yang lambat. ... Katalis tidak kental, berbau tajam dan berwarna bening.



Gambar 3.7 Resin dan katalis
(Dokumentasi, 2021)

7. Amplas

Amplas adalah sejenis alat kerja yang terbuat dari kertas atau kain yang telah ditambahkan dengan bahan yang kasar seperti butiran pasir sehingga kadang-kadang disebut juga dengan kertas pasir. Amplas berfungsi untuk membuat permukaan benda yang kasar menjadi lebih halus dengan cara menggosokkan permukaan kasarnya ke permukaan suatu bahan atau benda.



Gambar 3.8 Amplas
(Dokumentasi, 2021)

3.3 Metode Pengumpulan Data

Besi plat ukuran panjang 80 cm, lebar 3 cm dan tebal 3 mm dipuntir menggunakan mesin pemuntir besi pada kecepatan gigi gearbox satu, besi plat tersebut dipuntir sampai 3 kali puntiran sempurna. Setelah dipuntir besi plat tersebut di potong untuk diambil sample agar bias di resin, setelah resin kering diampelas sampai halus lalu dilihat mikrostrukturnya menggunakan alat mikroskop optik.

3.4 Metode Analisis Data

Dari data yang sudah di dapat maka akan di uraikan sebagai berikut :

1. Kategori Hasil Puntir :

a. Baik :

- Hasil puntirnya seimbang dari awal sampai akhir
- Puntirannya tidak ada yang patah atau rusak

- Puntirannya tidak terlalu renggang
- b. Cukup :
 - Hasil puntirnya seimbang tetapi terlalu renggang
 - Tidak ada kepatahan atau kerusakan pada saat di puntir
- c. Rusak :
 - Hasil puntirnya patah atau rusak
 - Hasil puntirannya tidak seimbang

3.5 Langkah – Langkah Pengujian

Langkah – langkah pengujian dilakukan beberapa tahap, yaitu :

1. Persiapkan Alat dan Bahan
2. Siapkan Besi Plat ST 37, dengan panjang 80 cm, lebar 2,5 cm, 3 mm



Gambar 3.9 Besi plat ST 37
Sumber : (Dokumentasi, 2021)

3. Pasang besi plat pada mesin pemuntir besi



Gambar 3.10 Pasang besi plat
Sumber : (Dokumentasi, 2021)

4. Masukkan gigi satu pada persneling mesin pemuntir besi



Gambar 3.11 Masukkan gigi 1
Sumber : (Dokumentasi, 2021)

5. Nyalakan mesin sampai cekam berputar sampai 4 kali putaran



Gambar 3.12 Nyalakan mesin
Sumber : (Dokumentasi, 2021)

6. Matikan mesin pada putaran 4 kali terakhir



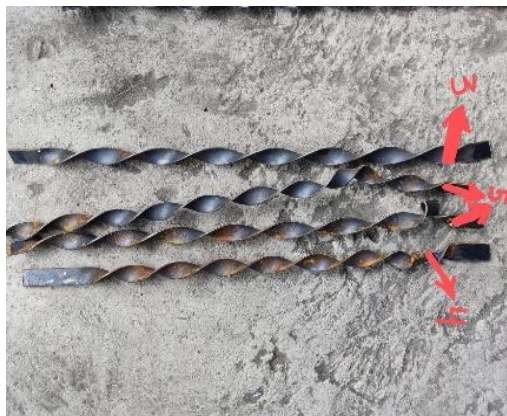
Gambar 3.13 Matikan mesin
Sumber : (Dokumentasi, 2021)

7. Lepas besi plat pada alat pemuntir besi yang sudah di puntir 4 kali



Gambar 3.14 Lepas besi plat
Sumber : (Dokumentasi, 2021)

8. Setelah itu lakukan uji coba puntiran 3 kali dan 5 kali dengan proses yang sama seperti sebelumnya
9. Lihat hasil puntir 3 kali, 4 kali dan 5 kali



Gambar 3.15 Hasil puntir 3 kali, 4 kali dan 5 kali
Sumber : (Dokumentasi, 2021)

- Potong kurang lebih 1,5 cm besi raw atau standar, dan juga pada bagian lengkungan hasil puntiran 4 kali dan 5 kali



Gambar 3.16 Potongan plat besi
(Sumber : (Dokumentasi, 2021))

- Buat campuran resin dan katalis dengan perbandingan 1:10 untuk membuat spesimen uji mikrostruktur



Gambar 3.17 Campuran resin dan katalis
Sumber : (Dokumentasi, 2021)

12. Masukkan potongan plat besi pada wadah yang sudah di sediakan dan tuangkan campuran resin yang sudah di buat dan biarkan sampai mengering



Gambar 3.18 Membuat specimen
Sumber : (Dokumentasi, 2021)

13. Amplas menggunakan mesin amplas pada permukaan spesimen sampai mengenai plat yang sudah di buat spesimen



Gambar 3.19 Proses perataan permukaan
Sumber : (Dokumentasi, 2021)

14. Kemudian amplas lagi menggunakan mesin amplas halus, type amplas cc1000, berguna untuk menghaluskan permukaan agar tidak ada bekas amplas yang kasar



Gambar 3.20 Proses pengamplasan Halus
Sumber : (Dokumentasi, 2021)

15. Hasil pengamplasan specimen permukaan sampai dengan menggunakan type amplas cc1000



Gambar 3.21 Hasil pengamplasan halus
Sumber : (Dokumentasi, 2021)

16. Lakukan pengamplasan spesimen yang lain dengan proses yang sama seperti sebelumnya



Gambar 3.22 Hasil pengamplasan
Sumber : (Dokumentasi, 2021)

17. Melakukan uji Mikro struktur di lab



Gambar 3.23 Uji mikro struktur
Sumber : (Dokumentasi, 2021)

BAB IV

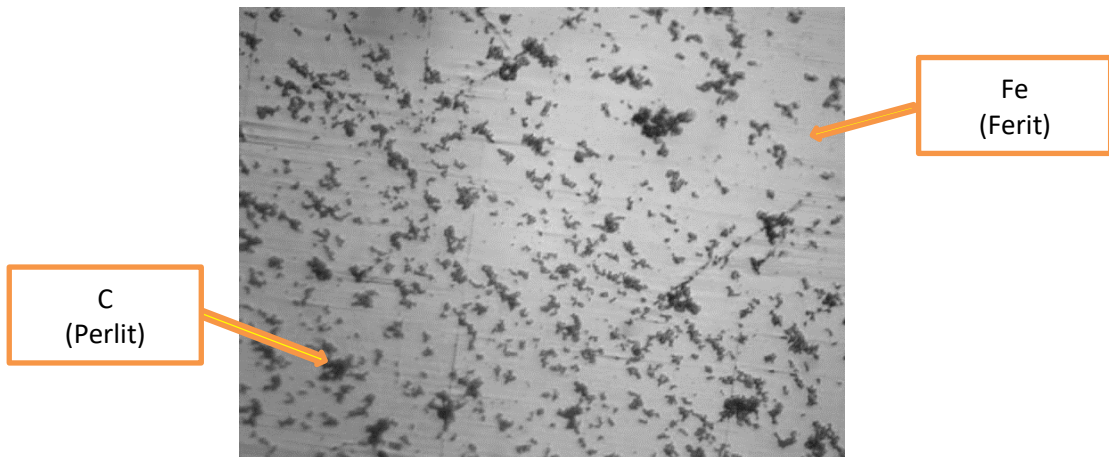
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Puntir dan Uji Mikrostruktur Besi Plat ST 37

4.1.1 Hasil Besi Plat ST 37 Material Raw atau Asli



Gambar 4.1 Material Raw atau Asli Besi Plat ST 37
Sumber: (Dokumentasi, 2021)

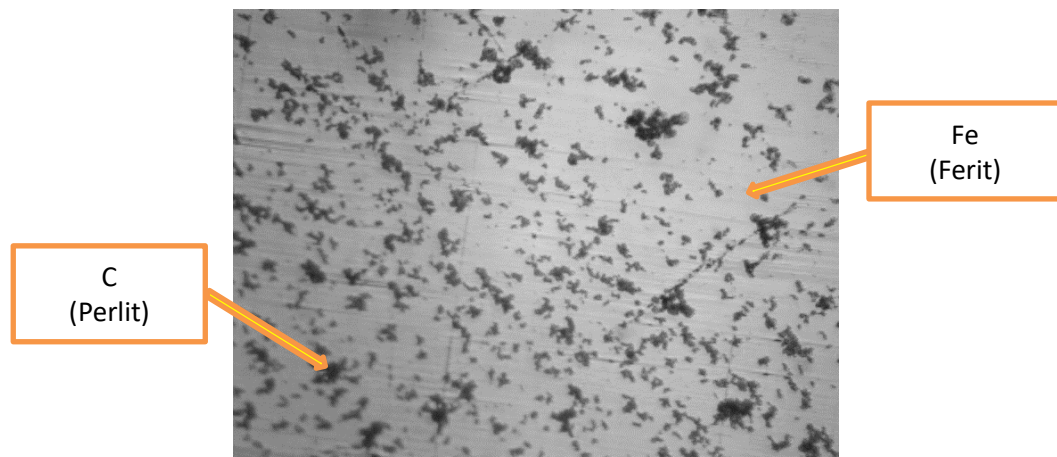


Gambar 4.2 Mikrostruktur material Raw atau bahan baku pembesaran 200x
Sumber : (Dokumentasi,2021)

4.1.2 Hasil Material Plat Besi ST 37 Dengan 3 Kali Puntiran



Gambar 4.3 Hasil puntir 3 kali puntiran
Sumber: (Dokumentasi, 2021)

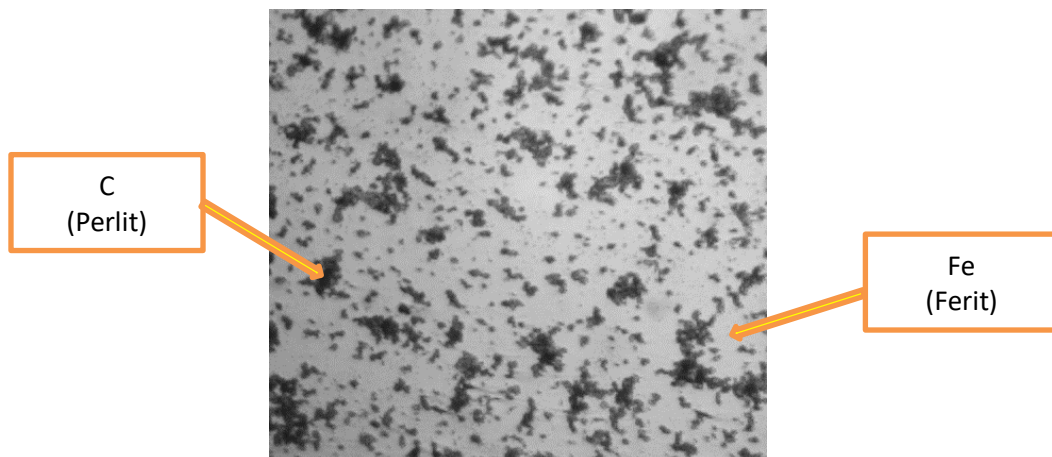


Gambar 4.4 Mikrostruktur material 3 kali pemuntiran pembesaran 200x
Sumber : (Dokumentasi,2021)

4.1.3 Hasil Puntir Plat Besi ST 37 Dengan 4 Kali Puntiran



Gambar 4.5 Hasil puntir 4 kali puntiran
Sumber : (Dokumentasi, 2021)

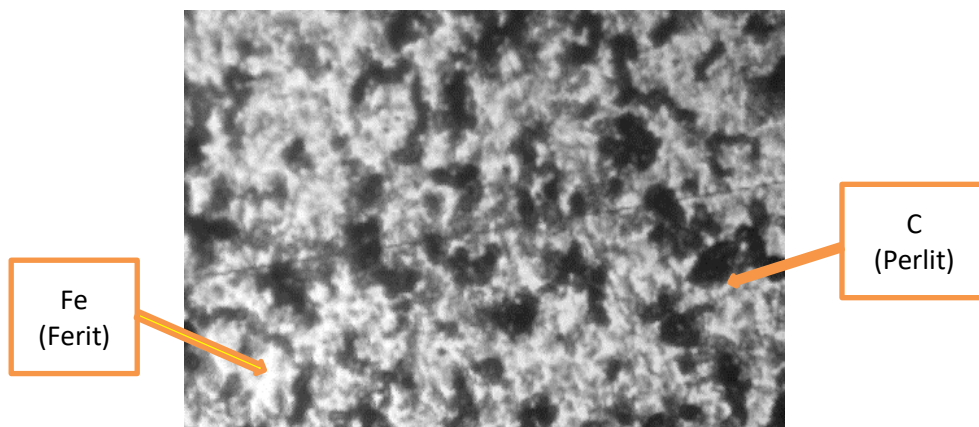


Gambar 4.1 Mikrostruktur material 4 kali pemuntiran pembesaran 200x
Sumber : (Dokumentasi,2021)

4.1.4 Hasil Puntir Plat Besi ST 37 Dengan 5 Kali Puntiran






Gambar 4.7 Hasil puntir 5 kali puntiran
Sumber : (Dokumentasi, 2021)



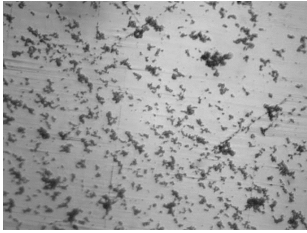
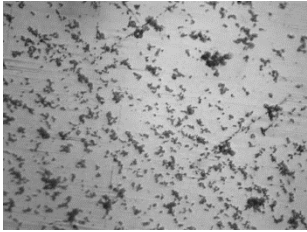
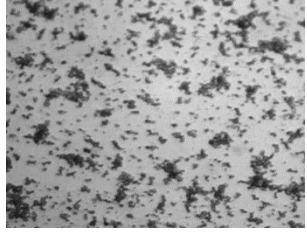
Gambar 4.8 Mikrostruktur material 5 kali pemuntiran pembesaran 400x
Sumber : (Dokumentasi,2021)

4.2 Pembahasan

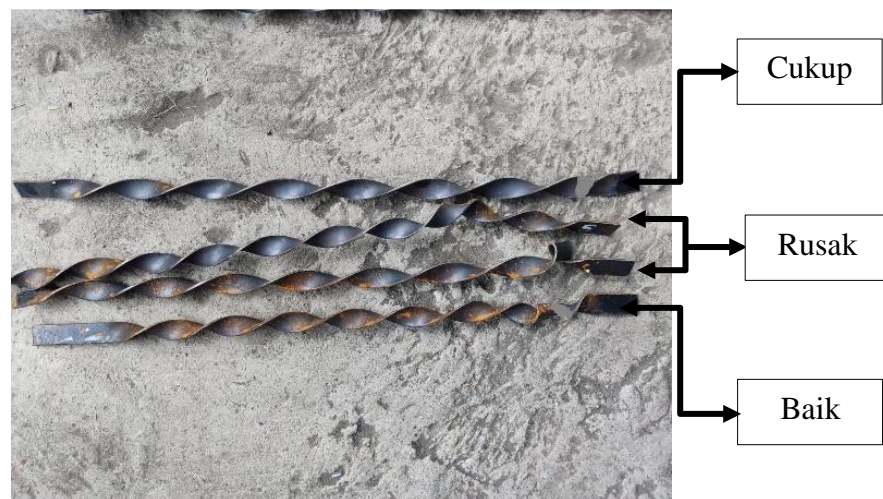
Tabel 4.1 Hasil Puntir

Hasil Puntir	Keterangan
 <p data-bbox="331 813 778 846">Foto hasil puntir 3 kali pemuntiran</p>	<p data-bbox="834 499 1335 902">Hasil puntir 3 kali di katakan Cukup karena hasil puntirannya seimbang, tidak ada kerusakan pada puntirannya, tetapi jarak antara puntirannya masih terlalu renggang sehingga hasilnya kurang maksimal.</p>
 <p data-bbox="331 1252 778 1285">Foto hasil puntir 4 kali pemuntiran</p>	<p data-bbox="834 940 1335 1272">Hasil puntir 4 kali di katakan baik karena hasil puntirannya seimbang, tidak ada kerusakan pada puntirannya, jarak antara puntirannya juga tidak terlalu renggang dan rapat.</p>
 <p data-bbox="331 1624 778 1657">Foto hasil puntir 5 kali pemuntiran</p>	<p data-bbox="834 1332 1335 1809">Hasil Puntir 5 kali puntiran mengalami kerusakan pada ujung plat besi di karenakan kekuatan Tarik tidak bisa melebihi 1,8 mm. Karena batas kekutatan Tarik jika melebihi 1,8 mm plat besi yang di puntir itu akan rusak atau patah.</p>

Tabel 4.2 Hasil Mikrostruktur

Hasil Mikrostruktur	Keterangan
 <p data-bbox="312 696 799 768">Foto mikrostruktur Besi raw atau asli dengan pembesaran 200x</p>	<p data-bbox="834 434 1345 831">Hasil pada besi raw atau asli yang terlihat pada foto mikrostruktur memperlihatkan bahwa perlit (C) sangat sedikit yang menandakan besi raw atau asli memiliki tekstur yang keras dan kuat</p>
 <p data-bbox="312 1137 799 1209">Foto mikrostruktur Material 3 kali pemuntiran dengan pembesaran 200x</p>	<p data-bbox="834 875 1265 1424">Hasil pengujian mikrostruktur material 3 kali pemuntiran ada sedikit perubahan untuk bintik hitam (perlit) lebih banyak, dan bintik putih (ferit) berkurang. sedikit berbeda pada hasil besi raw dan besi yang sudah di puntir</p>
 <p data-bbox="312 1765 799 1836">Foto mikrostruktur material 4 kali pemuntiran dengan pembesaran 200x</p>	<p data-bbox="834 1503 1265 1973">Hasil pengujian mikrostruktur pada material 4 kali pemuntiran dapat disimpulkan bahwa bintik hitam (perlit) lebih cenderung mengalami perubahan dimana perlit tersebut menjadi pecah dan tersebar yang menandakan</p>

	<p>materian tersebut lebih rawan untuk mengalami patah.</p>
<div data-bbox="392 495 715 786" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="312 792 794 860">Foto mikrostruktur material 5 kali pemuntiran dengan pembesaran 400x</p>	<p>Hasil pengujian mikrostruktur pada material 5 kali pemuntiran dapat disimpulkan bahwa bintik hitam (perlit) lebih cenderung mengalami perubahan yang sangat besar dimana perlit tersebut bertambah banyak dan tersebar yang menandakan material tersebut sangat lunak materian tersebut lebih rawan untuk mengalami patah. Perubahan pada bitnik hitam (C) bertambah dan (Fe) semakin sedikit.</p>



Gambar 4.2 Kategori Hasil Baik, Cukup, Rusak
Sumber, (Dokumentasi, 2021)

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Hasil pengujian mikrostruktur menggunakan mikroskop optik dengan bahan material besi plat ST 37 dengan bahan material besi plat raw, material plat besi 3 kali puntiran, material 4 kali puntiran dan material 5 kali puntiran dan hasil uji pemuntiran material besi plat ST 37 ukuran lebar 2,5 cm dapat disimpulkan bahwa, Hasil pengujian mikrostruktur material dimana keras dan lunak tergantung dari Fe = Ferit (lunak), C = Perlit (keras) jika semakin banyak bintik hitam (Perlit) maka semakin keras material tersebut. Dari pengujian mikro struktur material besi plat raw, 3 kali pemuntiran, 4 kali pemuntiran, dan 5 kali pemuntiran jelas berbeda semakin banyak besi plat di puntir maka semakin lunak dan bahkan rawan patah besi plat tersebut dan Hasil Pengujian Puntiran di lihat secara visual yang dimana akan di lihat puntiran pada besi plat yang di puntir dengan mesin pemuntir besi menggunakan kecepatan roda gigi satu. Kerusakan pada puntiran dan jarak pada puntirannya. Dari pengujian puntiran dengan jumlah 3 kali puntiran, 4 kali puntiran, 5 kali puntiran yang paling baik adalah 4 kali puntiran. Karena pada hasil puntiran 4 kali puntirannya seimbang, tidak terlalu renggang dan tidak ada kerusakan pada puntirannya.

5.2 Saran

Dari laporan tugas akhir ini penulis memberikan saran yang berkaitan dengan mikrostruktur sebagai berikut :

1. Perlu dilakukan penelitian sejenis dengan variasi yang lebih baik lagi pada material yang akan dijadikan penelitian
2. Pada saat melakukan proses pengamplasan perlu diperhatikan kekasaran amplas tersebut agar mengurangi goresan pada material yang akan di uji. Sebaiknya Langkah terakhir menggunakan amplas p5000
3. Pada saat pengujian mikrostruktur menggunakan alat mikroskop optik harus lebih teliti dalam penggunaan lensa dan pencarian celah mikrostruktur tersebut
4. Untuk penelitian yang selanjutnya disarankan agar lebih teliti lagi dalam melakukan persiapan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous. 2017. Mikroskop. [cited 28 Desember 2017]' Available from URL : <https://id.wikipedia.org/wiki/Mikroskop>'
- Bima, 2005 “Mikroskop dan Penggunaannya” <http://bima.ipb.ac.id>. Akses 20 Juli 2013
- Chemcut bulletin. 2015. *Proses Guidelines For Cupric Chloride Etching*. “Chemcut, maret 2015”, Hal 5 – 6
- Darmanto, 2006. Pengaruh Holding Time Terhadap Sifat Kekerasan Dengan Refining The Core Pada Proses Carburizing Material Baja Karbon Rendah, Vol. 4. No. 2, Semarang:Universitas Wachid Hasyim.
- Datta, Madhav. 2002. *electromachining by electrochemical dissolution*. Joseph McGeough international Book Company, New york.
- Henry, B., and Rawdon S. 1920. *on thermal radiophonic signalling apparatus.*, hal. 398.
- Khalid, A., Cahyadi, R., & Kapiro, P. (2014). Analisa Pengaruh Beda Temperatur Pada Mikrostruktur Baja Carbon ST 42. *Jurnal INTEKNA, Tahun XIV*, (2), 102-209.
- Mohammed, M.N., Omar, M.Z., Syarif, J., Sajuri, Z., Salleh, M.S. & Alhawari, K.S. 2014. Microstructural properties of semisolid welded joints for AISI D2 tool steel. *Jurnal Kejuruteraan* 26: 31-34.
- Ramadhani, F. K. (2019). RANCANG BANGUN ALAT PUNTIR MANUAL BESI KOTAK (FIRKAN) (Doctoral dissertation, Universitas Pendidikan Indonesia
- Widyatmoko, Arif. 2008. *Laboratorium Biologi*. PT Bengawan Ilmu: Jakarta. ISBN: 978-979-26-8939-6

LAMPIRAN



POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA
The True Vocational Campus

D-3 Teknik Mesin

PENGAJUAN KESEDIAAN PEMBIMBING DAN JUDUL TUGAS AKHIR

Kami yang bertanda tangan dibawah ini :

No	NIDN/NUPN	Nama (lengkap dengan gelar)	Keterangan
1	-	Drs. Kasir, M.T	Pembimbing I
2	0608058601	M. Khumaidi Usman, M. Eng	Pembimbing II

Menyatakan **BERSEDIA / TIDAK BERSEDIA** membimbing Tugas Akhir mahasiswa berikut :

NAMA	: BAGUS MUAZUN AKHYAR
NIM	: 18021004
Produk Tugas Akhir	: MESIN PEMUNTIR BESI
Judul Tugas Akhir	: KARAKTERISTIK BESI PLAT ST 37 LEBAR 2,5 CM SETELAH DIPUNTIR PADA MESIN PEMUNTIR BESI

Sesuai dengan waktu yang telah disepakati, Tugas Akhir dilaksanakan mulai bulan November tahun 2020 sampai dengan pelaksanaan Sidang Tugas Akhir bulan Juli tahun 2021

Tegal, 2 Januari 2021

Pembimbing I

(Drs. Kasir, M.T)
NIDN.-

Pembimbing II



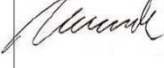
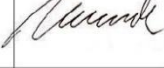
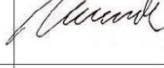
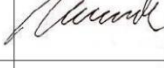
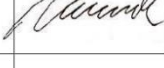
(M. Khumaidi Usman, M. Eng)
NIDN. 0608058601


LEMBAR PEMBIMBINGAN TUGAS AKHIR



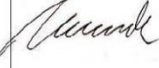
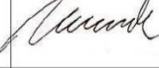
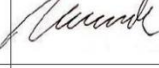
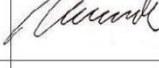
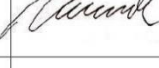


NAMA : BAGUS MUAZUN AKHYAR
NIM : 18021004
Produk Tugas Akhir : MESIN PEMUNTIR BESI
Judul Tugas Akhir : KARAKTERISTIK BESI PLAT ST 37 LEBAR 2,5 CM
SETELAH DIPUNTIR PADA MESIN PEMUNTIR BESI

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK MESIN
POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA
2021**

Rekap Pembimbingan Penyusunan Proposal Tugas Akhir				
PEMBIMBING I			Nama Pembimbing :	Drs. Kasir, M.T
			NIDN/NUPN :	-
No	Hari	Tanggal	Uraian	Tanda tangan
1	Selasa	10 Des 2020	- Judul - Latar Belakang	
2	Rabu	16 Des 2020	- Rumusan Masalah - Batasan Masalah - Tujuan dan Manfaat	
3	Kamis	17 Des 2020	- Landasan Teori - Tinjauan Pustaka	
4	Jum'at	18 Des 2020	- Penulisan Harus Sesuai dengan S-P-O-K	
5	Rabu	23 Des 2020	- Sumber Referensi Harus Ada - Alur Penelitian	
6	Rabu	6 Jan 2021	- Metode Penelitian - Metode Pengambilan Data - Metode Analisa Data	
7	Kamis	7 Jan 2021	- ACC Seminar Proposal TA	
8				
9				
10				

Rekap Pembimbingan Penyusunan Proposal Tugas Akhir				
PEMBIMBING II			Nama :	M. Khumaidi Usman, M. Eng
			NIDN/NUPN :	0608058601
No	Hari	Tanggal	Uraian	Tanda tangan
1	Kamis	10 Des 2020	- Judul - Latar Belakang	
2	Selasa	15 Des 2020	- Rumusan - Batasan - Tujuan dan Manfaat	
3	Kamis	17 Des 2020	- Landasan Teori - Tinjauan Pustaka	
4	Senin	21 Des 2020	- Penulisan Harus Sesuai dengan S.P.O.K	
5	Rabu	23 Des 2020	- Sumber Referensi - Alur Penelitian	
6	Rabu	6 Jan 2021	- Metode Penelitian - Metode Pengambilan Data - Metode Analisa Data	
7	Selasa	19 Jan 2021	- ACC Seminar Proposal TA	
8				
9				
10				

Rekap Pembimbingan Penyusunan Laporan Tugas Akhir				
PEMBIMBING I			Nama :	Drs. Kasir, M.T
			NIDN/NUPN :	-
No	Hari	Tanggal	Uraian	Tanda tangan
1	Kamis	3 Juni 2021	- Cek BAB I - BAB II - BAB III	
2	Senin	7 Juni 2021	- Cek BAB IV dan Sistematika Penulisan Laporan Tugas Akhir	
3	Rabu	9 Juni 2021	- Cek BAB IV	
4	Jum'at	11 Juni 2021	- BAB IV, Lengkapi Dokumentasi	
5	Selasa	15 Juni 2021	- Cek BAB V - Kesimpulan - Saran	
6	Kamis	17 Jnuni 2021	- BAB V OK	
7	Senin	28 Juni 2021	- ACC Laporan Tugas Akhir	
8				
9				
10				

Rekap Pembimbingan Penyusunan Laporan Tugas Akhir				
PEMBIMBING II			Nama :	M. Khumaidi Usman, M. Eng
			NIDN/NUPN :	0608058601
No	Hari	Tanggal	Uraian	Tanda tangan
1	Selasa	8 Juni 2021	- Cek Ulang BAB I, II dan III	
2	Senin	14 Juni 2021	- Cek BAB IV	
3	Jum'at	18 Juni 2021	- Cek BAB V	
4	Senin	21 Juni 2021	- Sistematika Penulisan Harus Sesuai Dengan S.P.O-K	
5	Rabu	23 Juni 2021	- Revisian Kesimpulan dan Saran	
6	Jum'at	25 Juni 2021	- BAB I, II, III, IV dan V OK	
7	Senin	29 Juni 2021	- ACC Laporan Tugas Akhir - SIAP SIDANG TA!!!	
8				
9				
10				

