



**PERUBAHAN UNSUR *PERLIT* ST 37 LEBAR 35 MM
SETELAH DIPUNTIR PADA MESIN PEMUNTIR BESI**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan jenjang Program
Diploma Tiga

Disusun oleh :

Nama : Roy Mansyah

NIM : 18021033

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

**HALAMAN PERSETUJUAN
LAPORAN TUGAS AKHIR**

**PERUBAHAN UNSUR *PERLIT* ST 37 LEBAR 35 MM SETELAH
DIPUNTIR PADA MESIN PEMUNTIR BESI**

Diajukan Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan jenjang
Program Diploma Tiga

Disusun Oleh :

Nama : Roy Mansyah

NIM : 18021033

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

Tegal, 15 Juli 2021

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. Lauluk Ouhman, M.Pd
NIPY.08.015.265

**HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR**

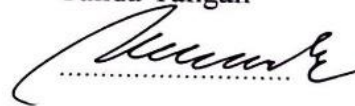
Judul : PERUBAHAN UNSUR *PERLIT* ST 37 LEBAR 35 MM
SETELAH DIPUNTIR PADA MESIN PEMUNTIR BESI
Nama : Roy Mansyah
NIM : 18021033
Program Studi : DIII Teknik Mesin
Jenjang : Diploma Tiga (DIII)

Dinyatakan **LANJUT** setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Seminar Proposal Tugas Akhir Program Studi DIII Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama Tegal.

1 Penguji I

Drs. Kasir, M.T
NIDN/NUPN

Tanda Tangan



2 Penguji II

Nur Aidi Ariyanto, M.T
NIDN.0623127906

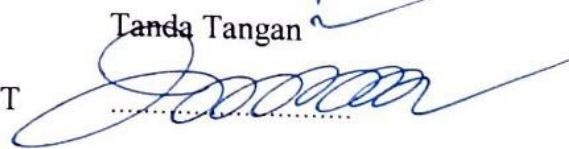
Tanda Tangan



3 Penguji III

Andre Budhi Hendrawan, M.T
NUPN.09.016.294

Tanda Tangan



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


M. Latif Qurohman, M.Pd
NIPY.08.015.265

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Roy Mansyah
NIM : 18021033
Judul Tugas Akhir : Perubahan Unsur *Perlit* ST 37 Lebar 35 mm Setelah Dipuntir Pada Mesin Pemuntir Besi

Menyatakan bahawa 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 di acuan 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 unsur *plagiarism*, 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,

Yang membuat pernyataan,



Roy Mansyah
NIM. 18021033

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASIKARYA ILMIAH
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai mahasiswa prodi D III Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama. Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : ROY MANSYAH

Nim : 18021033

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada prodi D III Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (Non-Exclusive Royalty-Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul "PENGARUH JUMLAH PUNTIRAN TERHADAP MIKROSTRUKTUR BESI NAKO PADA MESIN PEMUNTIR BESI"

Dengan Hak bebas Royalti Non Eksklusif ini Prodi D III Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama berhak menyimpan, mengalih-media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, menampilkan/mempublikasikan ke internet atau media lain untuk kepentingan akademik tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Prodi D III Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Tegal, 01 September 2021
Yang membuat pernyataan,



Roy Mansyah
NIM.1802133

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

PERUBAHAN UNSUR *PERLIT* ST 37 LEBAR 35 MM SETELAH DIPUNTIR PADA MESIN PEMUNTIR BESI

Disusun Oleh :

Roy Mansyah

Email : roymansyah1501@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 ST 37 pada mesin pemuntir besi dengan ukuran panjang plat 800 mm, lebar 35 mm 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 2 kali puntiran, material 2,5 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.

ABSTACT

CHANGES OF ST 37 PERLIT ELEMENTS AFTER TWENTING ON IRON TWLING MACHINE

Disusun Oleh :

Roy Mansyah

Email : roymansyah1501@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 this research is the microstructure of the ST 37 plate iron and the effects of the twisting of the iron-twisting machine. To find out the microstructure of the iron-twisting machine on the iron-twisting machine, and to find out the results of the twisting of the ST 37-plate iron on the iron-twisting machine with a plate length of 800 mm, width 35 mm and thickness 3 mm. good results 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, 2 times torsion iron plate material, 2.5 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 kehadirat 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 Nizar Suhendra, SE., MPP Kom selaku direktur Politeknik Harapan Bersama.
2. Bapak M. Taufik Qurohman, M.Pd selaku dosen Ketua Program Studi DIII Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama.
3. Bapak Drs.Kasir, MT Selaku dosen Pembimbing I Laporan Tugas Akhir.
4. Bapak M Khumaidi Usman. M,Eng selaku dosen Pembimbing II Laporan Tugas Akhir.
5. Bapak, Ibu, dan Keluarga yang telah memberikan dorongan, do'a dan semangat.
6. 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 ksempurnaan dan kemajuan penulis dimasa mendatang sangat diharapkan. Akhir kata penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi seluruh pembaca.

Tegal, 29 Juni 2021

Roy Manyah

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASIKARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II	5
LANDASAN TEORI DAN TINJAUAN PUSTAKA	5
2.2 Besi ST 37.....	6
2.3 <i>Etsa</i>	7
2.4 <i>Mikrostruktur</i>	7
2.5 Mikroskop.....	8
2.6 Komponen Mesin Pemuntir Besi.....	9
2.6.1 Motoran Satu <i>Fasa</i>	9
2.6.2 <i>Pulley</i> dan <i>Belt</i>	10

2.6.3	Rantai dan <i>Sproket</i>	10
2.6.4	<i>Chuck</i>	11
2.6.5	<i>Gearbox</i>	12
2.6.6	<i>Bearing</i>	12
2.7	Rumus Dasar Pengujian.....	13
2.7.1	Pengujian Mikrostruktur	13
BAB III		15
METODE PENELITIAN		15
3.1	Diagram Penelitian	15
3.2	Alat dan Bahan.....	16
3.2.1	Alat.....	16
3.2.2	Bahan	17
3.3	Metode Pengumpulan Data	19
3.4	Metode Analisis Data	27
BAB IV		28
HASIL DAN PEMBAHASAN		28
4.1	Hasil Puntir Besi Plat ST 37 Pada Mesin Pemuntir Besi	28
4.2	Hasil Mikrostruktur Besi Plat ST 37 Setelah Dipuntir	29
BAB V		31
PENUTUP		31
5.1	Kesimpulan.....	31
5.2	Saran	31
DAFTAR PUSTAKA		33
LAMPIRAN		34

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 alat pemuntir besi	6
Gambar 2.2 mikroskop.....	9
Gambar 2.3 Motoran Satu <i>Fasa</i>	9
Gambar 2.4 <i>Pulley</i> dan <i>Belt</i>	10
Gambar 2.5 Rantai dan <i>Sproket</i>	11
Gambar 2.6 <i>Chuck</i>	11
Gambar 2.7 <i>Gearbox</i>	12
Gambar 2.8 <i>Bearing</i>	13
Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian.....	15
Gambar 3.2 Mesin Pemuntir Besi	16
Gambar 3.3 Mikroskop	17
Gambar 3.4 gerinda.....	17
Gambar 3.5 besi plat ukuran panjang 800 mm, lebar 35 mm dan tebal 3 mm	18
Gambar 3.6 Resin.....	18
Gambar 3.7 Amplas	19
Gambar 3.8 Besi plat.....	20
Gambar 3.9 Pasang besi plat	20
Gambar 3.10 Masukkan gigi 1	21
Gambar 3.11 Nyalakan mesin.....	21
Gambar 3.12 Matikan mesin.....	22
Gambar 3.13 Hasil puntir 2 kali, 2,5 kali.....	22
Gambar 3.14 Potongan plat besi	23
Gambar 3.15 Campuran resin dan katalis	23
Gambar 3.16 Membuat specimen	24
Gambar 3.17 Proses perataan permukaan	24
Gambar 3.18 Proses pengamplasan Halus	25
Gambar 3.19 Hasil pengamplasan halus	25
Gambar 3.20 Hasil pengamplasan.....	26
Gambar 3.21 Uji <i>mikro struktur</i>	26

Gambar 4.1 Hasil puntir 2 kali puntiran.....	28
Gambar 4.2 Hasil puntir 2,5 kali puntiran.....	29
Gambar 4.3 hasil <i>mikrostruktur</i> dengan 2 kali puntiran dengan <i>zoom</i> 200x	29
Gambar 4.4 hasil <i>mikrostruktur</i> dengan 2,5 kali puntiran dengan <i>zoom</i> 200x	30

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 sepiral. 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 tersebutpun 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 Perubahan Unsur *Perlit* ST 37 Setelah Dipuntir Pada Mesin Pemuntir Besi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas maka dapat dirumuskan permasalahan yaitu bagaimana Perubahan unsur *perlit* Besi ST 37 Panjang 800 mm, lebar 35 mm, tebal 3 mm Dipuntir Pada Mesin Pemuntir Besi.

1.3 Batasan Masalah

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

1. Plat Besi ST 37 panjang 800 mm, lebar 35 mm, tebal 3 mm
2. Dilakukan hanya pada Kecepatan roda gigi 1
3. *Mikrostruktur* pada lengkungan sempurna, rusak, asli
4. Melakukan 2 kali dan 2,5 kali puntiran.

1.4 Tujuan

yaitu untuk mengetahui Perubahan *perlit* Dan puntiran yang sempurna Pada Besi Plat ST 37 Panjang 800 mm, lebar 35 mm, tebal 3 mm Setelah Dipuntir Pada Mesin Pemuntir Besi.

1.5 Manfaat

Yaitu dapat membantu memberikan data hasil *Mikrostruktur* dan perubahan *perlit* Pada Besi Plat ST 37 Panjang 800 mm, lebar 35 mm, tebal 3 mm Dipuntir Pada Mesin Pemuntir Besi dengan baik.

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 Mesin Pemuntir Besi, macam-macam Logam, Komponen Mesin Pemuntir Besi

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 dari pengujian *mikrostruktur* pada besi plat ST 37 setelah dipuntir pada mesin pemuntir besi

BAB V PENUTUP

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

LAMPIRAN

Lampiran berisi informasi tambahan yang mendukung melengkapi laporan, seperti data perhitungan, surat kesediaan pembimbing, tanda terima penyerahan laporan, dokumentasi hasil penelitian, hasil pengujian dan lain-lainnya.

BAB II

LANDASAN TEORI DAN TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Alat Pemuntir Besi

Melihat dari produk mesin yang sudah ada saat ini yang ada di bengkel-bengkel 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 21 alat pemuntir besi
(Dokumentasi, 2021)

2.2 Besi ST 37

Unsur-unsur yang terkandung dalam baja akan mempengaruhi sifat-sifat mekanis dan fisis dari baja yang bersangkutan. Jenis-jenis baja umumnya ditentukan berdasarkan kandungan unsur karbon yang terkandung dalam material baja tersebut. Tabel berikut ini menunjukkan data komposisi kimia unsur-unsur yang ada dalam material *spesimen*. Berdasarkan kandungan karbon dalam material dapat disimpulkan bahwa material yang digunakan tergolong low carbon steel dengan kadar karbon 0,12 %. kandungan unsur kimia baja ST37 dalam material.

Sifat baja karbon sangat tergantung pada kadar karbon oleh karena itu baja karbon di kelompokkan berdasarkan kadar karbonnya. Baja dengan kadar karbon kurang dari 0,3% disebut baja karbon rendah, baja dengan kadar karbon 0,3%-0,6% disebut dengan baja karbon sedang dan baja dengan kadar karbon 0,6%-1,5% disebut dengan baja karbon tinggi (Amanto, 1999).

2.3 *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 “pengetsan dalam” atau deep etching mengacu pada penggunaan asam dengan konsentrasi yang tinggi untuk mengkasarkan permukaan (*roughing*) dari spesimen metallografi (H. S. Rawdon, 1920). *Etsa* dapat dilakukan pada lingkungan basah (*wet etching*) maupun kering (*dry etching*). *Etsa* pada lingkungan basah melibatkan penggunaan cairan pengetsan (*etchants*). Pelat atau logam dicelupkan ke dalam larutan pengetsan dan material dilarutkan melalui proses *kimiawi*. Sedangkan *etsa* kering melibatkan pengetsan dalam fase gas pada plasma. (Datta, 2002).

2.4 *Mikrostruktur*

Mikro *struktur* atau metallografi 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 ketidak normalan *struktur*. Terdapat banyak kaedah untuk menghasilkan bilet yang mengandung

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).

2.5 Mikroskop

Mikroskop alat yang sering digunakan peneliti untuk melihat benda yang berukuran kecil atau struktur dari material. Model mikroskop yang bermacam-macam menjadikan cara penggunaan yang berbeda sehingga perlu adanya ulasan tentang alat ini. Tulisan ini menyajikan cara kerja mikroskop optik, *Scanning Electron Microscopy (SEM)*, dan *Transmission Electron Microscopy (TEM)* serta cara membuat spesimen yang digunakan untuk *TEM*. (Kahn, 2002).



Gambar 2.2 mikroskop
(khalid, 2014)

2.6 Komponen Mesin Pemuntir Besi

2.6.1 Motoran Satu Fasa

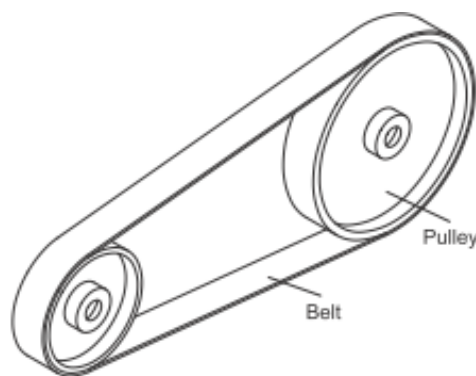
Motor induksi satu *fasa* adalah satu jenis dari motor-motor listrik yang bekerja berdasarkan induksi elektromagnetik. Motor induksi memiliki sebuah sumber energi listrik yaitu disisi stator, sedangkan sistem kelistrikan disisi rotornya di induksikan melalui celah udara dari stator dengan media *elektromagnet*.



Gambar 2.3 Motoran Satu Fasa
(Robith, 2015)

2.6.2 *Pulley dan Belt*

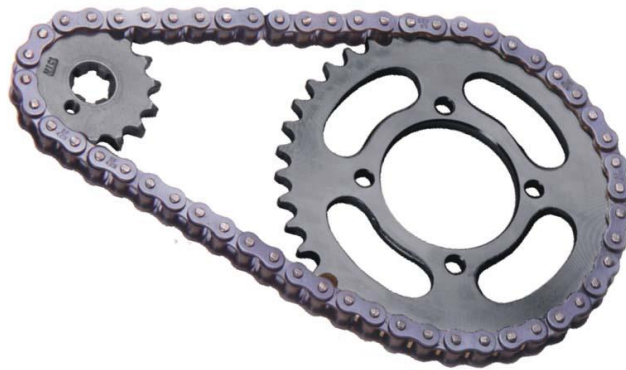
Pulley dan *belt* adalah pasangan elemen mesin yang digunakan untuk mentransmisikan daya dari satu poros ke poros lain. Perbandingan kecepatan antara poros penggerak dan poros yang digerakkan tergantung pada perbandingan diameter pulley yang digunakan. Agar dapat mentransmisikan daya, *pulley* dihubungkan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



Gambar 2.4 *Pulley dan Belt*
(Childs, 2014)

2.6.3 *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 2.5 Rantai dan *Sproket*
(Alibaba.com, 2021)

2.6.4 *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 2.6 *Chuck*
(an-tika.blogspot.com, 2018)

2.6.5 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 2.7 *Gearbox*
(mosmotors.com, 2021)

2.6.6 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 2.8 *Bearing*
(kogelahaar.com)

2.7 Rumus Dasar Pengujian

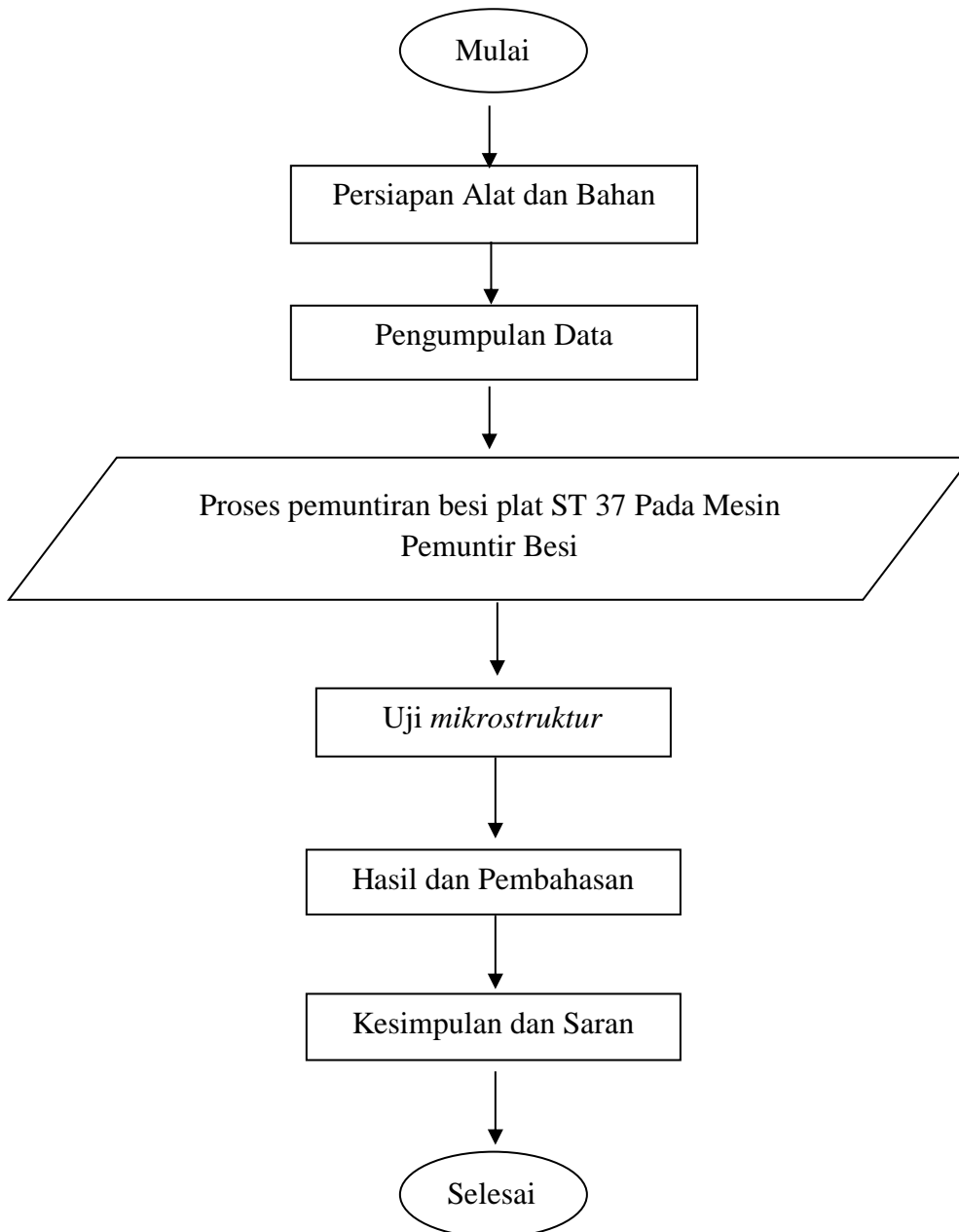
2.7.1 Pengujian Mikrostruktur

Sebelum dilakukan proses pengujian *dry shot peening*, material terlebih dahulu diberi perlakuan *pretreatment* berupa pemolesan dan penghalusan salah satu permukaan spesimen dengan menggunakan mesin amplas dan autosol dengan tujuan untuk menghilangkan unsur pengotor yang melekat pada permukaan material. Selanjutnya, spesimen dilakukan pengujian *dry shot peening* dengan menggunakan variasi ukuran bola baja 0.5 mm, 1 mm, 2 mm, dan 3 mm. Tekanan kompresor yang digunakan berkisar antara 7-8 bar dengan jarak torch dengan permukaan spesimen sebesar 5 cm dalam jangka waktu 15 menit. Material hasil proses *dry shot peening* selanjutnya diuji *mikrostruktur* untuk mengetahui pengaruh variasi ukuran bola baja yang digunakan pada proses *dry shot peening*. Pengujian kekerasan dilakukan dengan menggunakan mikroskop optik. Uji *mikrostruktur* dilakukan dengan terlebih dahulu melakukan proses *etsa* pada material uji pada penampang melintang dengan menggunakan larutan asam *nitrat* (HNO₃), asam

klorida (HCl), serta alkohol dengan kadar kemurnian 96% Pengujian dilakukan dengan cara *struktur mikro raw* material dengan material yang diberi perlakuan proses *dry shot peening*. (Pramudia, 2019).

BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Diagram Penelitian



Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

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

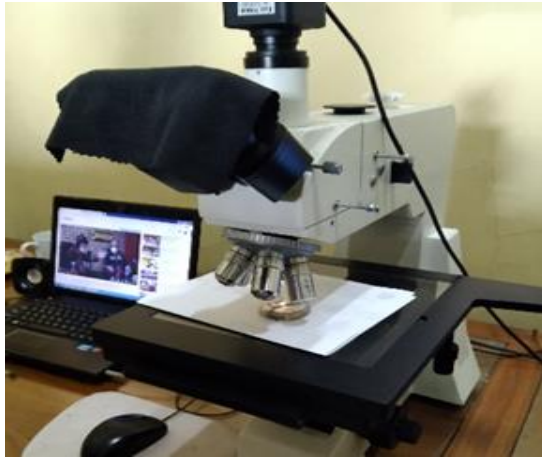
1. Mesin Pemuntir Besi



Gambar 3.2 Mesin Pemuntir Besi
(Dokumentasi, 2021)

2. Mikroskop

Mikroskop adalah alat yang digunakan untuk menghasilkan bayangan benda dengan kelipatan ukuran yang sangat besar. Ukuran bayangan yang dihasilkan oleh mikroskop dapat mencapai jutaan kali ukuran benda aslinya.



Gambar 3.3 Mikroskop
(Khalid,2014)

3. Gerinda

Gerinda adalah salah satu mesin yang digunakan untuk mengasah atau memotong benda kerja



Gambar 3.4 gerinda
(dokumrntasi,2021)

3.2.2 Bahan

1. Besi Plat ukuran panjang 800 mm, Lebar 35 mm dan Tebal 3 mm



Gambar 3. 5 besi plat ukuran panjang 800 mm, lebar 35 mm dan tebal 3 mm
(Dokumentasi, 2021)

2. Resin

Resin adalah eksudat yang dikeluarkan oleh banyak jenis tetumbuhan, terutama oleh jenis-jenis pohon runjung. Getah ini biasanya membeku, lambat atau segera, dan membentuk massa yang keras dan, sedikit banyak, transparan.



Gambar 3.6 Resin
(Dokumentasi,2021)

3. Amplas

Amplas adalah sejenis kertas yang digunakan untuk membuat permukaan benda-benda menjadi lebih halus dengan cara menggosokkan salah satu permukaan amplas yang telah ditambahkan bahan yang kasar kepada permukaan benda tersebut.



Gambar 3.7 Amplas
(Dokumentasi,2021)

3.3 Metode Pengumpulan Data

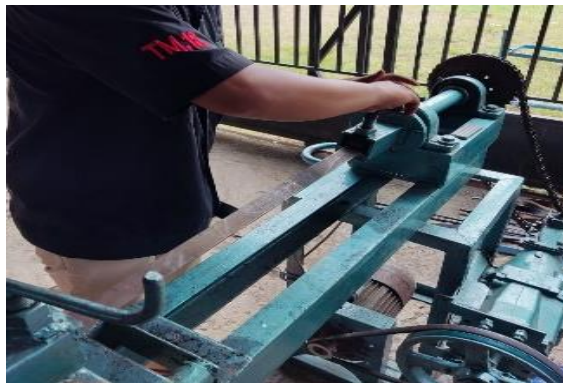
Langkah Langkah pengambilan data :

1. Persiapkan Alat dan Bahan
2. Siapkan Besi Plat ST 37, dengan panjang 800 mm, lebar 35 mm, 3 mm



Gambar 3.8 Besi plat
(Dokumentasi, 2021)

3. Pasang besi plat pada mesin pemuntir besi



Gambar 3.9 Pasang besi plat
(Dokumentasi, 2021)

4. Masukkan gigi 1 pada alat pemuntir besi



Gambar 3.10 Masukkan gigi 1
(Dokumentasi, 2021)

5. Nyalakan mesin sampai cekam berputar sampai 2 kali putaran dan setelah itu matikan mesin lalu lepaskan cekam.



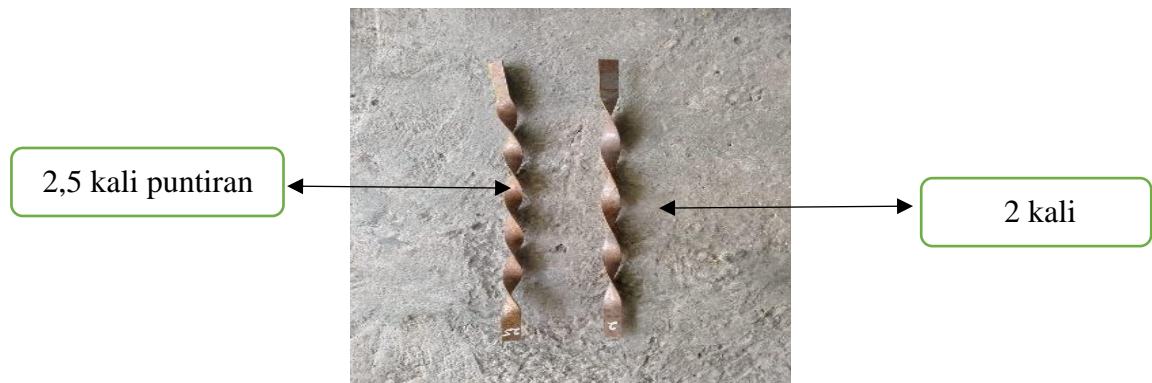
Gambar 3.11 Nyalakan mesin
(Dokumentasi, 2021)

6. Selanjutnya pasang besi plat yang belum dipuntir untuk mengambil data ke 2 dengan 2,5 kali puntiran dan lalu lepaskan



Gambar 3.12 Matikan mesin
(Dokumentasi, 2021)

7. Lihat perbedaan hasil puntir 2 kali, dan 2,5 kali



Gambar 3.13 Hasil puntir 2 kali, 2,5 kali
(Dokumentasi, 2021)

8. Potong kurang lebih 1,5cm besi raw atau standar, dan juga pada bagian lengkungan hasil puntiran 2 kali dan 2,5 kali



Gambar 3.14 Potongan plat besi
(Dokumentasi, 2021)

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



Gambar 3.15 Campuran resin dan katalis
(Dokumentasi, 2021)

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



Gambar 3.16 Membuat specimen
(Dokumentasi, 2021)

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



Gambar 3.17 Proses perataan permukaan
(Dokumentasi, 2021)

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



Gambar 3.18 Proses pengamplasan Halus
(Dokumentasi, 2021)

13. Hasil pengamplasan spesimen permukaan sampai dengan menggunakan type amplas cc1000.



Gambar 3.19 Hasil pengamplasan halus
(Dokumentasi, 2021)

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



Gambar 3.20 Hasil pengamplasan
(Dokumentasi, 2021)

15. Melakukan uji *Mikro struktur* di lab.



Gambar 3.21 Uji *mikro struktur*
(Dokumentasi, 2021)

3.4 Metode Analisis Data

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

1. Setelah data diperoleh akan dilakukan analisis data dengan cara mengolah data yang sudah terkumpul. Setelah itu dilakukan perbandingan nilai dari setiap pengujian besi plat ST 37, sehingga dapat diketahui pengaruh *mikrostruktur* pada logam.

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
- Hasil puntirannya tidak seimbang

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

Fe : *Ferit* yang berwarna putih menandakan keras.

C : *Perlit* yang berbintik hitam yang menandakan lunak atau lentur.

Jika semakin banyak bitnik hitam (C) besi itu semakin lunak atau lentur tetapi jika semakin banyak warna putih (Fe) besi itu keras atau mudah patah.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan tentang data hasil pengujian yang disajikan dalam bentuk mikrostruktur dan besi uji, serta analisis hasil pengujian mikrostruktur pada besi plat ST 37.

4.1 Hasil Puntir Besi Plat ST 37 Pada Mesin Pemuntir Besi

Dari data yang didapat pada mesin pemuntir besi, menggunakan bahan besi plat ST 37 dengan 2 kali puntiran, dan 2,5 kali puntiran adalah sebagai berikut :

1. Hasil puntir plat besi ST 37 dengan 2 kali puntiran.



Gambar 4.1 Hasil puntir 2 kali puntiran
(Dokumentasi, 2021)

Hasil puntir 2 kali di katakana baik karena hasil puntirannya seimbang, tidak ada kerusakan pada puntirannya, jarak antara puntirannya juga tidak terlalu renggang dan rapat.

2. Hasil puntir plat besi ST 37 dengan 2,5 kali puntiran

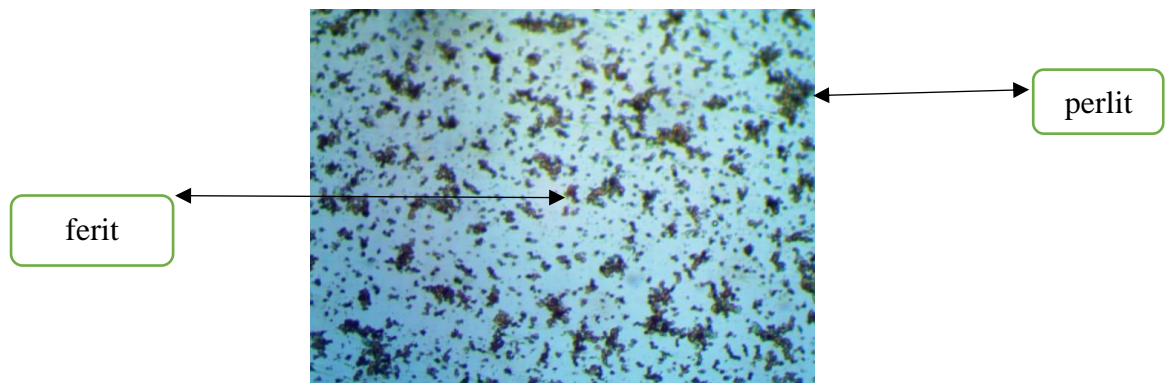


Gambar 4. 2 Hasil puntir 2,5 kali puntiran
(Dokumentasi, 2021)

Hasil Puntir 2,5 kali puntiran mengalami kerusakan pada ujung plat besi di karenakan kekuatan Tarik tidak bisa melebihi 1,8. Karena batas kekutatan Tarik jika melebihi 1,8 plat besi yang di puntir itu akan rusak.

4.2 Hasil Mikrostruktur Besi Plat ST 37 Setelah Dipuntir

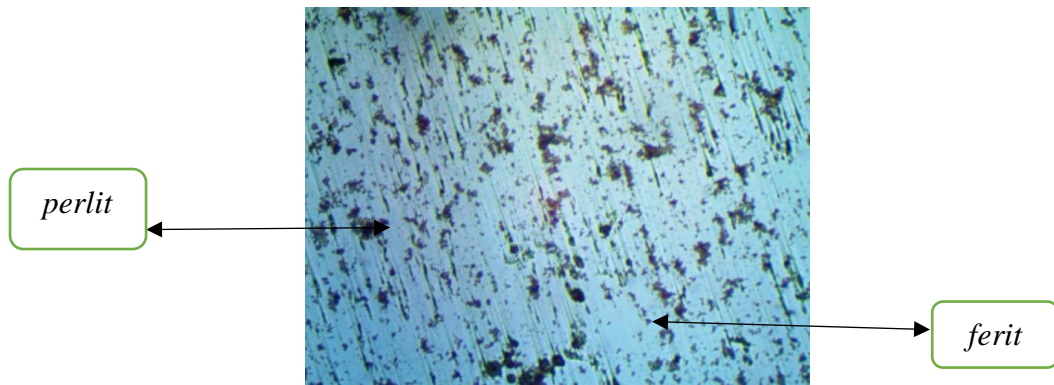
1. Hasil dari mikrostruktur besi plat ST 37 dengan 2 kali puntiran.



Gambar 4. 3 hasil *mikrostruktur* dengan 2 kali puntiran dengan *zoom* 200x
(Dokumentasi 2021)

Dari data *mikrostruktur* yang didapat dengan 2 kali puntiran digambarkan *perlit* yang lebih banyak. Jadi dengan 2 kali puntiran tersebut menandakan besi itu lunak dikarenakan kadar karbonnya lebih banyak.

2. Hasil dari *mikrostruktur* besi plat ST 37 dengan 2,5 kali puntiran.



Gambar 4. 4 hasil *mikrostruktur* dengan 2,5 kali puntiran dengan *zoom* 200x (Dokumentasi 2021)

Dari data *mikrostruktur* yang didapat dengan 2,5 kali puntiran digambarkan *ferrit* yang lebih banyak. Jadi dengan 2,5 kali puntiran tersebut menandakan besi itu keras dikarenakan kadar karbonnya lebih sedikit.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Hasil pengujian *mikrostruktur* menggunakan mikroskop optik dengan bahan material besi plat ST 37. Dengan ukuran Panjang 800 mm, lebar 35 mm, tebal 3 mm dan pengujian 2 kali puntiran dan 2,5 kali puntiran dapat disimpulkan bahwa hasil pengujian uji *mikrostruktur* sebagai berikut :

Disimpulkan dengan 2 kali puntiran dan uji *mikrostruktur* bahwa Dari data *mikrostruktur* yang didapat dengan 2 kali puntiran digambarkan *perlit* yang lebih banyak. Jadi dengan 2 kali puntiran tersebut menandakan besi itu lunak dikarenakan kadar karbonnya lebih banyak. Kemudian Disimpulkan dengan 2,5 kali puntiran dan uji *mikrostruktur* bahwa Dari data *mikrostruktur* yang didapat dengan 2,5 kali puntiran digambarkan *ferit* yang lebih banyak. Jadi dengan 2,5 kali puntiran tersebut menandakan besi itu keras dikarenakan kadar karbonnya lebih sedikit.

5.2 Saran

Dari Laporan Tugas Akhir ini Penulis memberikan saran yang berkaitan dengan pemuntiran besi ST 37 dan ukuran Panjang 800 mm, lebar 35 mm, tebal 3 mm dengan puntiran terbaik sebagai berikut :

1. Dengan menggunakan 2 kali puntiran dan menggunakan kecepatan gigi 1 hasil puntirannya lebih baik tidak patah dan tidak renggang. tetapi jika

menggunakan kecepatan diatas gigi 1 dan puntirannya melebihi 2 kali akan berakibat fatal.

2. Sebelum melakukan proses pengamplasan perlu diperhatikan kekasaran amplas tersebut agar mengurangi goresan pada material yang akan di uji
3. Pada saat pengujian mikrostruktur menggunakan alat mikroskop optik harus lebih teliti dalam penggunaan lensa dan pencarian celah *mikrostruktur* tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Amanto, H. (1999). Daryanto. *Ilmu Bahan*.
- Datta, Madhav. 2002. *electromachining by electrochemical dissolution*. Joseph McGeough international Book Company, New york
- Kahn, H. J., & Marks, A. (2002). A new monoclonal antibody, D2-40, for detection of lymphatic invasion in primary tumors. *Laboratory investigation*, 82(9), 1255-1257.
- 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.
- Pramudia, M., & Romadhon, A. S. (2019). Pengaruh variasi ukuran bola baja pada proses dry shot peening terhadap mikrostruktur dan kekerasan material implan AISI 316L. *Rekayasa Mesin*, 9(3), 169-172.
- Ramadhani, F. K. (2019). RANCANG BANGUN ALAT PUNTIR MANUAL BESI KOTAK (FIRKAN) (Doctoral dissertation, Universitas Pendidikan Indonesia
- Rawdon, H. S. (1920). *Use of Ammonium Persulphate for Revealing the Macrostructure of Iron and Steel* (No. 402). US Government Printing Office.

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	: ROY MANSYAH
NIM	: 18021033
Produk Tugas Akhir	: MESIN PEMUNTIR BESI
Judul Tugas Akhir	: PERUBAHAN UNSUR <i>PERLIT</i> ST 37 LEBAR 35 MM 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

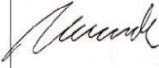
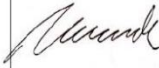


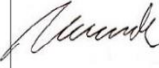
(M. Khumaidi Usman, M. Eng)
NIDN. 0608058601

LEMBAR PEMBIMBINGAN TUGAS AKHIR

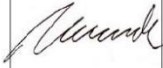

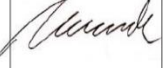
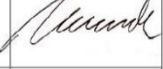
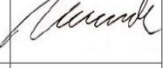
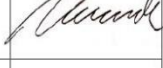
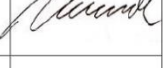


NAMA : ROY MANSYAH
NIM : 18021033
Produk Tugas Akhir : MESIN PEMUNTIR BESI
Judul Tugas Akhir : PERUBAHAN UNSUR *PERLIT* ST 37 LEBAR 35 MM
SETELAH DIPUNTIR PADA MESIN PEMUNTIR BESI

**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	- Sumbar 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				

