



**PENGUJIAN MATERIAL MATA PISAU
MESIN PENCACAH RUMPUT MULTI FUNGSI BAJA HSS 61
KAISER DAN HSS 61 KADUR
LAPORAN TUGAS AKHIR**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Jenjang Program Studi Diploma Tiga

Disusun Oleh:

Nama : Irfandi Hadi Nursalam
NIM : 20020059

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK MESIN
POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA TEGAL
2023**

**HALAMAN PERSETUJUAN
LAPORAN TUGAS AKHIR**

**PENGUJIAN MATERIAL MATA PISAU MESIN PENCACAH
RUMPUT MULTI FUNGSI BAJA HSS 61 KAISER DAN BAJA
HSS 61 KADUR**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk mengikuti Sidang Tugas Akhir

Disusun Oleh:

Nama : Irfandi Hadi Nursalam

NIM : 20020059

Telah diperiksa dan dikoreksi dengan baik dan cermat karena itu pembimbing
menyetujui mahasiswa tersebut untuk Sidang Tugas Akhir

Tegal, 27 Juli 2023

Pembimbing I



Sigit Setijo Budi, M.T.
NIDN. 0629107903

Pembimbing II



Faqih Fatkhurrozak, M.T.
NIDN. 0616079002

Mengetahui,
Kepala Program Studi DIII Teknik Mesin,
Politeknik Harapan Bersama Kota Tegal



Muhammad Nur Hafid Qurrohman, M.Pd.
NIPY. 08.015.265

HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

Judul : Pengujian Material Mata Pisau Mesin Pencacah Rumput
Multi Fungsi Baja HSS 61 Kaiser Dan HSS 61 Kadur

Nama : Irfandi Hadi Nursalam

NIM : 20020059

Program Studi : DIII Teknik Mesin

Jenjang : Diploma Tiga (DIII)

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

Tegal, 01 September 2023

1. Ketua Penguji

M. Khumaidi Usman, M.Eng
NIDN 0608058601

Tanda Tangan



2. Penguji I

Sigit Setijo Budi, M.T.
NIDN 0629107903

Tanda Tangan



3. Penguji II

Amin Nur Akhmadi, M.T.
NIDN 0622048302

Tanda Tangan



Mengetahui,



Ketua Program Studi DIII Teknik Mesin
Politeknik Harapan Bersama Tegal

M. Taufik Ouhman, M.Pd.
NIPY. 08.015.265

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Irfandi Hadi Nursalam

Nim : 20020059

Judul Tugas Akhir : Pengujian Material Mata Pisau Mesin Pencacah Rumput
Multi Fungsi Baja HSS 61 Kaiser dan HSS 61 Kadur

Bismilahirrohmanirrohim

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini merupakan karya ilmiah hasil pemikiran sendiri dan saya susun secara mandiri dengan tidak melanggar kode etik hak karya cipta. Laporan Tugas Akhir ini juga bukan merupakan karya yang pernah di ajukan 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 acu 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 di kategorikan mengandung unsure plagiarisme, maka saya bersedia untuk melakukan penelitian baru dan menyusun laporan Tugas Akhir sesuai ketentuan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan sesungguhnya.

Tegal, 04 September 2023

Yang Membuat Pernyataan,



Irfandi Hadi Nursalam
NIM. 20020059

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

Sebagai civitas akademik Politeknik Harapan Bersama Tegal, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Irfandi Hadi Nursalam
NIM : 20020059
Jurusan/Program Studi : D-3 Teknik Mesin
Jenis karya : Karya Tulis Ilmiah

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Harapan Bersama Tegal Hak Bebas Royalti Noneksklusive (*None Exclusive Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul: PENGUJIAN MATERIAL MATA PISAU MESIN PENCACAH RUMPUT MULTI FUNGSI BAJA HSS 61 KAISER DAN HSS 61 KADUR.

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas royalti/Noneksklusive ini Politeknik Harapan Bersama Tegal berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pengkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis pencipta dan pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat : Tegal
Pada Tanggal : 04 September 2023

Yang menyatakan



Irfandi Hadi Nursalam
20020059

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO :

1. Tetap semangat, Jangan mudah menyerah walaupun kamu tahu itu sangat sulit bagimu.
2. Pengalaman adalah guru yang terbaik.
3. Jadikan masa lalu mu, yang lebih baik untuk dimasa yang akan datang.
4. Ing ngarso sung tulodo ing madyo mangun karsa tutwuri handayani.
5. Tetap percaya diri dengan keputusan.

PERSEMBAHAN :

1. Terimakasih kepada Allah SWT yang telah memberikan nikmat kesehatan sehingga penulis bisa menyelesaikan tugas akhir ini
2. Terimakasih bapak Sigit Setijo Budi, M.T. yang selalu membimbing saya selama pembuatan laporan tugas akhir ini.
3. Terimakasih bapak Faqih Fatkhurrozak, M.T. selaku pembimbing 2 yang selalu memotivasi dan membimbing saya dalam pembuatan tugas akhir ini.
4. Orang tua yang selama ini memberi motivasi, semangat, serta membiayai uang kuliah saya selama di Politeknik Harapan Bersama Tegal.
5. Teman – teman angkatan 2020 yang selalu memberikan informasi tentang per kuliahan selama ini, dan men support saya dalam pembuatan tugas akhir.

PENGUJIAN MATERIAL MATA PISAU MESIN PENCACAH RUMPUT MULTI FUNGSI BAJA HSS 61 KAISER DAN HSS 61 KADUR

Irfandi Hadi Nursalam, Sigit Setijo Budi, Faqih Fatkhurrozak

E-mail : irfandihadinursalam1@gmail.com

Politeknik Harapan Bersama Tegal

Jl. Mataram No. 09 Pesurungan Lor Kota Tegal Jawa Tengah

ABSTRAK

Rumput gajah merupakan salah satu tumbuhan yang dari sekian banyak rerumputan yang menjadi makanan sapi dan kambing khususnya di bidang peternakan di Indonesia. Salah satu sapi yang dternak adalah jenis sapi pedaging dan kambing gibas. Para peternak masih menggunakan sabit dalam mencacah hasil dari mengaritnya sehingga memakan waktu yang lama, supaya para peternak lebih mudah dan efisien dalam mencacah rumputnya, para produsen mesin pencacah rumput mengenalkan mata pisau mesin pencacah yang efisien bagi para peternak. Mesin pencacah rumput multi fungsi merupakan mesin penunjang untuk mempermudah para peternak sapi dan kambing di Indonesia, mesin itu perkakas yang menggerakkan suatu alat agar berjalan serta proses produksi terus berjalan, mesin pada pencacah rumput multi fungsi ini menggunakan bahan bakar bensin, sedangkan kata pencacah yaitu hancur, halus ataupun alat yang berguna menghaluskan sesuatu bahan yang akan dicacah. Mesin uji kekerasan adalah metode pengujian yang efisien dan efektif untuk menguji kekerasan dari bahan material baja dengan mudah dan dapat mengetahui hasil gambar sifat mekanis baja material. Metode pengujian kekerasan ini menggunakan dengan metode *rockwell*, Olah data uji kekerasan ini untuk mengetahui dan melihat secara langsung baja HSS 61 kaiser dan HSS 61 kadur yang akan diuji dengan metode *rockwell* yang menekan baja HSS nya yaitu indenter diameter 25 mm, dari proses pengujian baja ditekan indenter bola baja yang menghasilkan $F = 1471 \text{ N}$ dan membutuhkan waktu penekanan 15 detik pada material baja HSS 61 kaiser dan HSS 61 kadur.

Kata kunci: Rumput, Pisau, Mesin pencacah, pengujian material baja HSS

**PENGUJIAN MATERIAL MATA PISAU
MESIN PENCACAH RUMPUT MULTI FUNGSI BAJA HSS 61 KAISER DAN
HSS 61 KADUR**

Irfandi Hadi Nursalam, Sigit Setijo Budi, Faqih Fatkhurrozak

E-mail : irfandihadinursalam1@gmail.com

Politeknik Harapan Bersama Tegal

Jl. Mataram No. 09 Pesurungan Lor Kota Tegal Jawa Tengah

ABSTRACT

Elephant grass is one of the many grasses that are used as food for cattle and goats, especially in the animal husbandry sector in Indonesia. One of the cows raised is a type of beef cattle and gibas goats. Breeders still use sickles to chop the produce of cutting it so that it takes a long time. To make it easier and more efficient for breeders to chop their grass, the grass chopper manufacturers introduced blades for efficient choppers for breeders. The multi-function grass chopper is a supporting machine to make it easier for cattle and goat breeders in Indonesia, the machine is a tool that drives a tool so that it runs and the production process continues, the engine on this multi-function grass chopper uses gasoline, while the word chopper means destroyed, smooth or a tool that is useful for smoothing a material to be chopped. The hardness testing machine is an efficient and effective testing method for easily testing the hardness of steel materials and can determine the results of mechanical properties of steel drawings. This hardness testing method uses the Rockwell method. Process this hardness test data to find out and see directly the HSS 61 Kaiser and HSS 61 kadur steel which will be tested using the Rockwell method which suppresses the HSS steel, namely the indenter with a diameter of 25 mm, from the compressed steel testing process steel ball indenter that produces $F = 1471$ N and requires 15 seconds of pressing time on HSS 61 kaiser and HSS 61 kadur steel materials.

Keywords: *Grass, Knife, Chopper, HSS61 steel material testing*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT, atas segala limpahan rahmat dan hidayah nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir, untuk memperoleh gelar Ahli Madya Teknik Mesin Program Studi DIII Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama Tegal.

Laporan Tugas Akhir ini (TA) sukses dibuat, tidak lepas dari semua pihak yang telah membimbing dan membantu saya selama pembuatan Laporan Tugas Akhir ini berjalan dengan baik dan selesai tepat waktu. Maka dari itu penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Bapak M. Taufik Qurohman, M.Pd. selaku Ketua Program Studi DIII Teknik Mesin
2. Bapak Sigit Setijo Budi, M.T. selaku dosen pembimbing 1 Laporan Tugas Akhir.
3. Bapak Faqih Fatkhurrozak, M.T. selaku dosen pembimbing 2 Laporan Tugas Akhir.
4. Bapak dosen Teknik Mesin yang telah memberi masukan dan saran dalam penyusunan laporan ini.
5. Serta kedua orang tua yang selalu memberi motivasi dan biaya untuk pembuatan laporan ini.

Penulis menyadari bahwa penyusunan laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Untuk itu kritik dan saran dari dosen pembimbing sangat dibutuhkan, supaya laporan ini menjadi bermanfaat bagi para pembaca dan menjadi panduan untuk adik kelas khusus prodi DIII Teknik Mesin dimasa yang akan datang.

Tegal, 27 Juli 2023



Irfandi Hadi Nursalam

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA TULIS ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan Tugas Akhir	3
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Pengertian mesin pencacah rumput multi fungsi	5
2.2 Pisau mesin pencacah rumput multi fungsi.....	6
2.3 Cara kerja mesin pencacah rumput multi fungsi.....	8
2.4 Jenis – jenis karbon yang ada dibaja	8
2.5 Sifat mekanis baja	8
2.6 Pengertian tes uji kekerasan.....	11
2.7 Komponen pada mesin pencacah rumput multi fungsi	12

2.7.1 Kerangka mesin pencacah rumput multi fungsi.....	13
2.7.2 <i>V-Belt</i>	13
2.7.3 Mata pisau mesin pencacah rumput	14
2.7.4 <i>Bearing</i>	15
2.7.5 <i>Pulley</i>	15
2.7.6 <i>Hopper</i>	16
2.7.7 Motor bensin	17
2.7.8 <i>Filter</i> mesin pencacah rumput multi fungsi	17
2.8 Material baja karbon HSS	18
BAB III METEDEOLOGI PENELITIAN	19
3.1 Diagram alur penelitian.....	19
3.2 Alat dan bahan.....	20
3.2.1 Alat.....	20
3.2.2 Bahan	25
3.3 Metode Pengumpulan Data	26
3.4 Metode analisis data.....	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1 Proses pengujian kekerasan <i>rockwell</i>	27
4.2 Hasil olah data uji kekerasan metode <i>rockwell</i>	31
4.3 Hasil uji kekerasan	32
BAB V PENUTUP.....	35
5.1 Kesimpulan	35
5.2 Saran.....	35
DAFTAR PUSTAKA	36
DAFTAR LAMPIRAN	37

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mesin pencacah rumput multi fungsi	6
Gambar 2.2 Pisau pencacah rumput multi fungsi	7
Gambar 2.3 Baja getas	9
Gambar 2.4 Kekuatan baja	9
Gambar 2.5 Kekerasan baja	10
Gambar 2.6 Ketangguhan baja	10
Gambar 2.7 Kelelahan baja	11
Gambar 2.8 Cara pengujian kekerasan <i>rockwell</i>	12
Gambar 2.9 Teknik pengujian kekerasan	12
Gambar 2.10 Kerangka mesin pencacah rumput	13
Gambar 2.11 <i>V-Belt</i>	14
Gambar 2.12 Pisau mesin pencacah rumput	15
Gambar 2.13 <i>Bearing</i>	15
Gambar 2.14 <i>Pulley</i>	16
Gambar 2.15 <i>Hopper</i>	16
Gambar 2.16 Motor bensin	17
Gambar 2.17 <i>Filter</i> mesin pencacah rumput	18
Gambar 3.1 Diagram alur penelitian	19
Gambar 3.2 Mesin gerinda potong	20
Gambar 3.3 <i>Vernier caliper</i>	21
Gambar 3.4 Kikir	22
Gambar 3.5 Amplas	23
Gambar 3.6 Mesin uji kekerasan metode <i>rockwell</i>	23
Gambar 3.7 Meteran	24

Gambar 3.8 Gerinda potong tanam	24
Gambar 3.9 Mesin <i>wire cut</i>	25
Gambar 3.10 Bahan baja HSS.....	26
Gambar 4.1 Baja HSS 61 kadur	27
Gambar 4.2 Baja HSS 61 kaiser.....	27
Gambar 4.3 Ukur baja HSS 61 kaiser	28
Gambar 4.4 Ukur baja HSS 61 kadur.....	28
Gambar 4.5 Pemotongan baja	28
Gambar 4.6 Pemotongan baja dengan mesin <i>wire cut</i>	29
Gambar 4.7 Hasil potong baja dengan mesin <i>wire cut</i>	29
Gambar 4.8 Proses kekerasan baja	29
Gambar 4.9 Proses penitikan baja HSS.....	30
Gambar 4.10 Kalibrasi <i>daile</i> penekan	30
Gambar 4.11 Tuas penekan indenter	30
Gambar 4.12 Hasil angka pengujian	31
Gambar 4.13 <i>Daile</i> beban yang diberikan.....	31
Gambar 4.14 Proses uji kekerasan	32
Gambar 4.15 Hasil uji kekerasan HSS 61 kaiser	32
Gambar 4.16 Hasil uji kekerasan HSS 61 kadur.....	33

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Spesifikasi mesin gerinda <i>macktec954</i>	20
Tabel 3.2 Spesifikasi <i>vernier caliper</i>	21
Tabel 3.3 Spesifikasi kikir	22
Tabel 3.4 Spesifikasi gerinda potong tanam	24
Tabel 4.1 Hasil uji kekerasan metode <i>rockwell</i>	33
Tabel 4.2 Diagram nilai kekerasan baja HSS 61 kaiser dan HSS 61 kadur	34

DAFTAR LAMPIRAN

A. Foto Dokumentasi	37
B. Hasil pengujian kekerasan baja HSS 61 kaiser dan HSS 61 kadur.....	38
C. Hasil baja HSS 61 kaiser dan HSS 61 kadur	39
D. Sertifikat uji kekerasan metode <i>rockwell</i>	40
E. Lembar bimbingan laporan tugas akhir	41

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Rumput gajah merupakan salah satu tumbuhan yang dari sekian banyak rerumputan yang menjadi makanan sapi dan kambing khusus nya di bidang peternakan di indonesia. Salah satu sapi yang dternak adalah jenis sapi pedaging dan kambing gibas. Para peternak masih menggunakan sabit dalam mencacah hasil dari mengarit nya sehingga memakan waktu yang lama, supaya para peternak lebih mudah dan efesien dalam mencacah rumputnya, para produsen mesin pencacah rumput mengenalkan mata pisau mesin pencacah yang efisien bagi para peternak (Haripriadi dan Hajar., 2022).

Mata pisau alat mesin pencacah rumput multi fungsi ini dilakukan agar mempersingkat waktu para peternak dalam memberikan hasil pakan ke ternak nya. Adanya mesin pencacah rumput multi fungsi ini para peternak tidak khawatir akan tersisa rumput yang telah ditebas menggunakan sabit. Sebagai inovasi terbaru dalam bidang peternakan, para pembuat mesin pencacah rumput multi fungsi ini terus berkembang dan berkolaborasi dengan pemerintah agar para peternak merasakan manfaat mesin pencacah rumput serba guna ini. Sehingga mata pisau yang digunakan yaitu dengan baja HSS dalam alat mesin pencacah rumput multi fungsi ini (Kurniawan., 2022).

Pada mesin pencacah rumput multi fungsi ini menggunakan baja HSS 61 kaiser dan HSS 61 kadur pisau *planner* yaitu baja dengan karbon tinggi sehingga pada mata pisau sangat bagus untuk hasil cacahan nya. Agar para peternak

mengetahui bahwa pisau mesin pencacah rumput multi fungsi ini telah di uji dalam pengujian kekerasannya, para produsen mesin ini mensosialisasikan tentang cara pengujian baja HSS (Ayasy., 2022). Pada pengujian kekerasan baja HSS 61 kaiser dan HSS 61 kadur ini menggunakan kekerasan metode *rockwell* untuk mengetahui hasil dari material yang terkandung didalamnya (Pijar., 2022).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, penulis merumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil nilai material dari pengujian kekerasan baja HSS 61 kaiser dan HSS 61 kadur?

1.3 Batasan Masalah

Agar penulisan laporan tugas akhir ini lebih teratur, penulisan dalam hal ini membatasi permasalahan yang akan dibahas mengenai:

1. Baja yang digunakan untuk pengujian HSS 61 kaiser dan HSS 61 kadur
2. Cara pengujian kekerasan baja HSS 61 kaiser dan HSS 61 kadur menggunakan metode *rockwell*.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui hasil uji kekerasan baja HSS 61 kaiser dan HSS 61 kadur pada mata pisau mesin pencacah rumput multi fungsi.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari laporan tentang pengujian material mata pisau mesin pencacah rumput baja HSS 61 kaiser dan HSS 61 kadur adalah untuk mengetahui hasil dari pengujian kekerasan dengan metode *rockwell* pada baja HSS 61 kaiser dan HSS 61 kadur.

1.6 Sistematika Penulisan Tugas Akhir

Adapun sistematika dalam penulisan laporan Tugas Akhir:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, sistem penulisan tugas Akhir.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini menguraikan dasar-dasar materi yang dibutuhkan dalam pembuatan laporan tugas akhir yaitu penjelasan mesin pencacah rumput multi fungsi, penjelasan mata pisau mesin pencacah rumput multi fungsi, cara kerja mesin pencacah rumput multi fungsi, jenis – jenis karbon, sifat mekanis baja, pengujian material, teori dasar uji kekerasan, komponen mesin pencacah rumput multi fungsi, material baja karbon.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menguraikan metode penelitian yang akan digunakan untuk pembuatan dan menyelesaikan tugas akhir tentang diagram alur penelitian, alat dan bahan yang digunakan, metode pengumpulan data,

metode analisis data.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan pembahasan langkah - langkah dan hasil proses pengujian kekerasan material mata pisau mesin pencacah rumput baja HSS 61 kaiser dan HSS 61 kadur yang dilakukan di lingkungan industri kecil damyak kabupaten tegal dan bab ini sebagai acuan mahasiswa menjawab pertanyaan dosen penguji dengan data yang valid.

BAB V PENUTUP

bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran penulis, daftar pustaka, lampiran tugas Akhir.

LAMPIRAN

Lampiran berisi informasi dari foto dokumentasi pengujian dan hasil pengujian, hasil baja, sertifikat uji kekerasan metode *rockwell* baja HSS 61 kaiser dan HSS 61 kadur.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Pengertian mesin pencacah rumput multi fungsi

Mesin pencacah rumput multi fungsi merupakan mesin penunjang untuk mempermudah para peternak sapi dan kambing di Indonesia, mesin itu perkakas yang menggerak suatu alat agar berjalan serta proses produksi terus berjalan, mesin pada pencacah rumput multi fungsi ini menggunakan bahan bakar bensin, sedangkan kata pencacah yaitu hancur, halus ataupun alat yang berguna menghaluskan sesuatu bahan yang akan dicacah (Sabgiwianta, 2022).

Bagian – bagian komponen penting pada mesin pencacah rumput multi fungsi agar berjalan dengan baik:

1. Mata pisau mesin pencacah rumput untuk mencacah rumput
2. Motor bensin sebagai penggerak agar berjalan
3. *Pulley* dan *V-belt* Sebagai pendukung dari motor bensin agar bergerak
4. *Chopper* untuk tempat bahan yang dipakai untuk proses pencacahan
5. *Bearing* untuk memutar poros yang terhubung mata pisau
6. kerangka dan *Stand* untuk pelindung komponen mesin sedangkan *stand* untuk tempat dudukan mesin bensin

Mesin pencacah rumput multi fungsi ini yaitu alat serba guna sesuai nama nya yang seperti untuk mencacah jagung, mencacah singkong, dan rerumputan oleh karena itu mesin ini sering kita jumpai khusus nya di bidang peternakan (Kurniawan dkk.,2022).

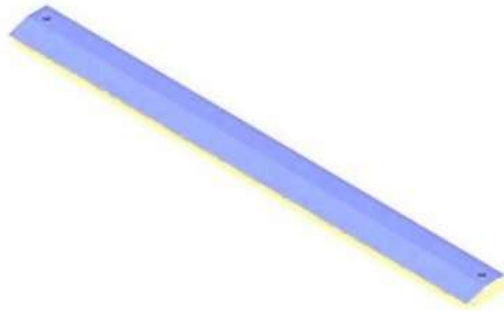
Mesin *chopper* atau nama lain dari mesin pencacah rumput multi fungsi adalah alat yang berfungsi untuk mencacah rumput secara efisien dengan menghasilkan hasil cacahan rumput secara efisien dengan menghasilkan hasil cacahan rumput yang cepat untuk ternak nya, selain itu juga mesin pencacah rumput multi fungsi ini menggunakan mata pisau bergerak memutar dan berbentuk plat untuk memulai proses mencacahnya (Mihada., 2022).



Gambar 2.1 mesin pencacah rumput multi fungsi (Sabgiwianta., 2022)

2.2 Pisau pencacah rumput multi fungsi

Pisau merupakan salah satu alat yang familiar di masyarakat berguna sebagai memotong, mencacah dan masih banyak kegunaan yang lain. Pada mesin pencacah rumput pisau sangat dibutuhkan sebagai alat utama untuk mecacah rumput yang dihasil para peternak. Pengembangan mesin pencacah rumput ini semakin meningkat seiring perkembangan zaman di era modern yang serba praktis dan menghemat waktu dan hasil nya juga sangat bagus, berbanding balik dengan mencacah manual menggunakan sabit.



Gambar 2.2 mata pisau
(Setiawan., 2019)

Secara umum mata pisau pada mesin pencacah rumput bukan hanya untuk mecacah rumput saja melainkan banyak bahan yang bisa dipakai yang di olah untuk peternak seperti:

1. Mencacah singkong yang masih besar agar menjadi kecil
2. Mencacah biji jagung agar menjadi jagung kecil untuk para peternak unggas
3. Mencacah pelepah sawit
4. Rumput gajah (Kusnowo dan Hanaldi., 2019).

Dibawah ini merupakan penjelasan tentang mekanisme kerja, serta penjelasan mengenai komponen-komponen mesin pencacah rumput multi fungsi ini:

Pada mesin pencacah rumput ini, pisau sangat berguna dalam proses produksi. Sehingga pisau mesin pencacah rumput multi fungsi ini berperan untuk menghasilkan cacahan rumput yang kecil. Artinya bukan hanya memotong rumput melainkan untuk memripil biji jagung agar menjadi kecil (Ismail dkk., 2021).

2.3 Cara kerja mesin pencacah rumput multi fungsi

Cara kerja mesin pencacah rumput multi fungsi dengan satu saluran masuk dan saluran keluar, melalui putaran motor bensin yang terhubung melalui *pulley* mesin. *V-belt* setelah itu rumput dimasukkan kedalam saluran kecil samping dan pisau akan memproses mencacah setelah melalui proses cacahan dengan mata pisau, hasil dari proses cacahan nya keluar melalui lubang besar bagian bawah. (Hamarung dan jasman., 2021)

2.4 Jenis – Jenis karbon yang ada di baja

Baja karbon rendah (*Low Carbon Steel*) memiliki spesifikasi dengan karbon 0,10 – 0,30 % biasa digunakan untuk plat baja, baja strip dan sebagainya. Baja karbon menengah (*Medium Carbon steel*) memiliki karbon yang sekitar nilainya di 0,30 % - 0,60 % banyak digunakan untuk perkakas, *gear*, *spring*. Baja karbon tinggi (*High Carbon Steel*) memiliki karbon yang paling tinggi diantara 0,60 % - 1,7 % baja dengan spesifikasi paling tinggi dapat kita jumpai pada alat pertukangan dan cetakan baja.

2.5 Sifat mekanis baja

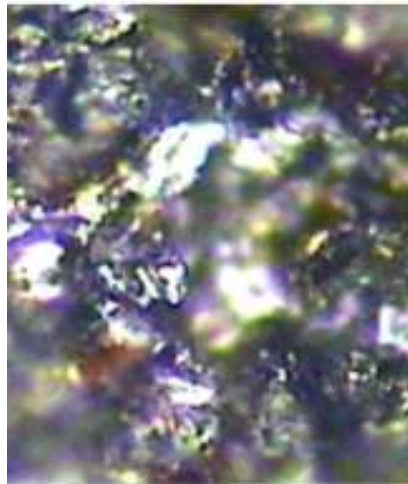
Sifat mekanis baja yaitu menunjukkan sifat material apabila diberikan beban mekanis (statis dan dinamis) dibawah ini merupakan sifat mekanis baja:

2.5.1 Sifat keuletan baja HSS 61 kaiser dan HSS 61 kadur

Merupakan sifat bahan dengan cara pengujian nya seperti kabel dibantu

aplikasi kekuatan tarik, bahan ini harus memiliki sifat kuat dan lentur. Keuletan pada pengujian ini harus diukur dengan waktu tertentu, presentase renggangan.

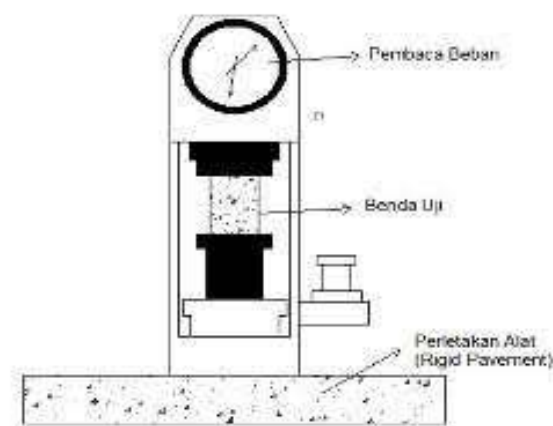
Baja mengalami keuletan atau getas



Gambar 2.3 Baja Getas
(Hasrin., 2019)

2.5.2 Sifat kekuatan baja HSS 61 kaiser dan HSS 61 kadur

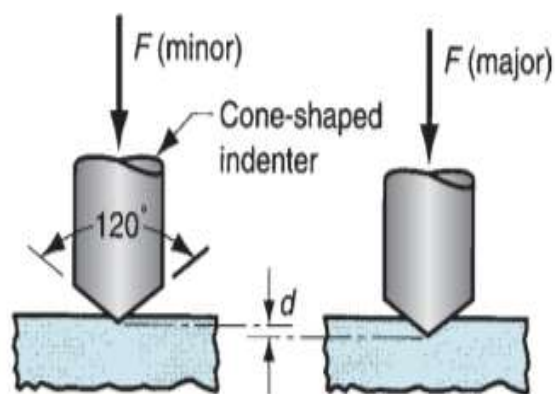
Yaitu kemampuan bahan untuk menerima tegangan tanpa adanya bahan tersebut patah. Pengujian kekuatan biasanya terdiri dari uji tarik, uji kekuatan geser, uji kekuatan tekan, uji kekuatan puntir, uji kekuatan bengkok.



Gambar 2.4 kekuatan baja
(Marpaung., 2017)

2.5.3 Sifat kekerasan baja HSS 61 kaiser dan HSS 61 kadur

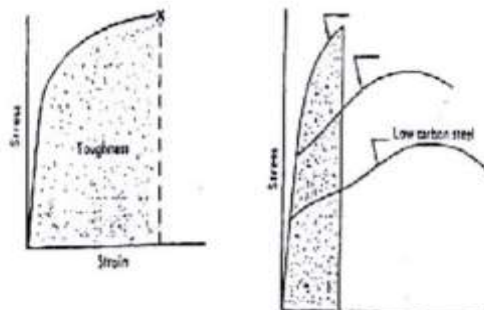
Sifat kekerasan pada bahan ini memiliki kemampuan tahan dari goresan pengikisan dan penetrasi. Sifat kekerasan ini berhubungan dekat dengan sifat keausan (*wear resistance*) sebagaimana sifat kekerasan juga memiliki korelasi dengan kekuatan.



Gambar 2.5 kekerasan baja
(Rokhman., 2018)

2.5.4 Sifat ketangguhan baja HSS 61 kaiser dan HSS 61 kadur

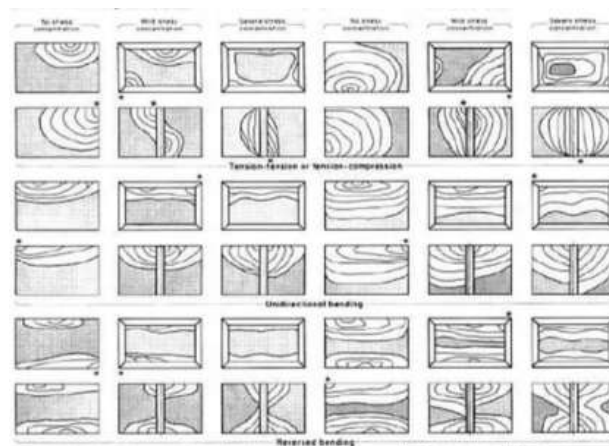
Sifat kekakuan baja memiliki kemampuan bahan untuk menerima tegangan atau beban tanpa adanya perubahan bentuk (deformasi).



Gambar 2.6 Ketangguhan baja
(Suarsana., 2017)

2.5.5 Sifat kelelahan baja HSS 61

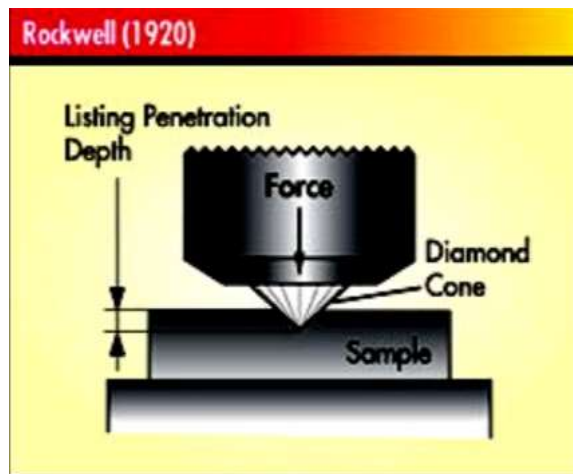
Sifat ini cenderung dari baja untuk patah jika menerima tegangan berulang yang besarnya masih jauh dibawah batas kekuatan elastisitas. Sebagian besar kerusakan tersebut terjadi karena sifat kelelahan sendiri (Jordi dkk., 2017).



Gambar 2.7 kelelahan baja
(Akuan., 2016)

2.6 Pengertian tes uji kekerasan

Tes uji kekerasan adalah salah satu dari pengujian yang sering dilakukan untuk melakukan pengujian seperti baja, besi. Dalam beberapa tes uji kekerasan biasanya yang sering dipakai yaitu metode *brinell*, metode *rockwell c*, metode *vickers*. kekerasan harus memiliki dua pertimbangan untuk mengetahui spesifikasi baja dan kekuatan indenter penekan yang berguna untuk menekan benda saat menekan pada titik uji. Untuk pengujian baja karbon tinggi (HSS) menggunakan metode *rockwell* dan hasil nilai pada kekerasan *rockwell* langsung keluar pada daile penekan sehingga pada metode ini tidak menggunakan rumus (Margen dan sanjaya., 2019).



Gambar 2.8 Cara pengujian kekerasan *rockwell* (Setiawan., 2013)

Test	Indenter	Shape of Indentation		Load	Formula for Hardness Number*
		Side View	Top View		
Brinell	10-mm sphere of steel or tungsten carbide			P	$HB = \frac{2P}{\pi D(D - \sqrt{D^2 - d^2})}$
Vickers microhardness	Diamond pyramid			P	$HV = 1.854P/d^2$
Knoop microhardness	Diamond pyramid			P	$HK = 14.2P/l^2$
Rockwell and Superficial Rockwell	<ul style="list-style-type: none"> ⎧ Diamond cone ⎩ 1/8, 1/4, 1/2 in. diameter steel spheres 	 	 	<ul style="list-style-type: none"> 60 kg 100 kg 150 kg 15 kg 30 kg 45 kg 	<ul style="list-style-type: none"> Rockwell Superficial Rockwell

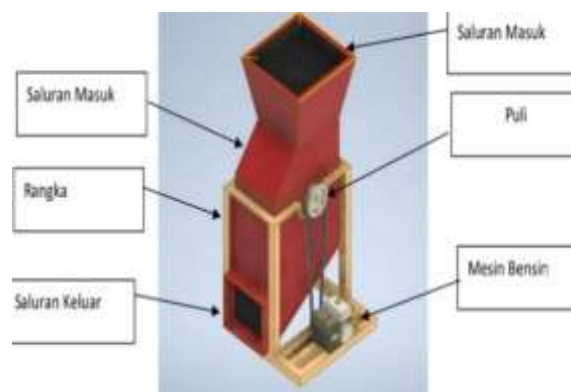
Gambar 2.9 teknik pengujian kekerasan (Setiawan., 2013)

2.7 Komponen pada mesin pencacah rumput multi fungsi

Mesin pencacah rumput multi fungsi ini memiliki beberapa komponen didalam nya yang membantu mencacah baik rumput gajah, jagung, singkong dan lain – lain.

2.7.1 Kerangka mesin pencacah rumput multi fungsi

Bagian ini yang utama berfungsi tempat proses terjadinya produksi cacahan rumput yang semula panjang menjadi bagian yang kecil dan pendek hasil cacahan tersebut siap dibagikan ke sapi dan kambing para peternak. Dan kerangka pada mesin ini terbuat dari besi dan seng tipis dibagian lingkaran untuk proses terjadinya cacahan dibantu dengan *stand* tambahan untuk menyangga kerangka mesin nya.



Gambar 2.10 Kerangka mesin pencacah rumput
(Kurniawan dkk., 2022)

2.7.2 *V – Belt*

V – Belt yaitu komponen yang berbentuk sabuk yang terbuat dari karet yang berguna untuk membantu menggerakkan dari *pulley* yang menempel di motor bensin menuju ke *pulley* bagian kerangka pencacah nya.



Gambar 2.11 *V- Belt*
(Kurniawan dkk., 2022)

2.7.3 Mata pisau pencacah rumput

Mata pisau ini berguna untuk memotong atau mencacah rumput panjang menjadi kecil, mata pisau yang digunakan mesin pencacah rumput multiguna ini menggunakan plat baja untuk mencacah, jenis baja pembuatan pisau ini biasanya tidak gampang tumpul dan ketahanan pisau sangat terjamin untuk para peternak. Pada dasarnya pembuatan mata pisau ini menggunakan beberapa bahan yaitu:

1. *Carbon Steel* yaitu baja yang memiliki karbon 2,06 % mangan sampai 1,65 % dan silikon 0,5 % baja ini biasanya digunakan komponen pipa.
2. *Stainless Steel* merupakan baja yang didalamnya terkandung senyawa besi sekitar 12 % kromium untuk mencegah karat ataupun korosi
3. *High Carbon Stainless Steel* adalah jenis baja yang memiliki tingkatan paling tinggi sekitar 2 % dibanding dengan alat yang menggunakan baja lain. Baja hss ini memiliki kadar karbida seperti *tungsten*, *molybdenum*, vanadium, *chromium* dan memiliki unsur nikel sekitar 0,2 % sampai 0,5 %.
4. Keramik yaitu jenis bahan yang terbuat dari *zirconium* dioksida yang memiliki skala 8,5 pada kekerasan mineral.
5. *Damascus Steel* merupakan baja yang memiliki sifat unik superelastis dan

karbon pada *damascus steel* ini memiliki sekitar 1 % sampai 2 %



Gambar 2.12 Pisau pencacah rumput
(Kurniawan dkk., 2022)

2.7.4 *Bearing*

Bearing pada mesin pencacah rumput digunakan bantalan untuk menggerakkan poros ke mata pisau yang didalam mesin nya.



Gambar 2.13 *Bearing* pada mesin pencacah rumput
(Kurniawan dkk., 2022)

2.7.5 *Pulley*

Pulley adalah komponen yang memutarakan poros mata pisau
Perbandingan rasio transmisi antara poros penggerak dan poros keluaran

tergantung diameter *pulley* yang digunakan pada mesin pencacah rumput.



Gambar 2.14 *Pulley*
(Kurniawan dkk., 2022)

2.7.6 *Hopper*

Hopper merupakan tempat atau wadah untuk memasukan bahan yang akan di cacah menjadi tepung seperti: jagung, singkong, *mangrove* dan lain – lain yang dimana hasil nya untuk dijual atau jadi makanan tambahan bagi ternak nya, pada dunia industri banyak sekali fungsi *hopper*:

1. dipakai sebagai penampung zat kimia yang akan disemprotkan ketanaman bawah nya
2. sebagai alat penunjang manufaktur di pabrik



Gambar 2.15 *Hopper* mesin cacah rumput
(Kurniawan dkk., 2022)

2.7.7 Motor Bensin

Motor bensin adalah komponen paling utama setiap mesin pencacah rumput yang menggunakan motor bensin, karena motor bensin komponen yang langkah awal untuk menghidupkan semua komponen mesin pencacah agar berjalan. Prinsip kerja mesin bensin ini yaitu dari energi kimia menjadi energi panas lalu di ubah lagi menjadi energi mekanis.



Gambar 2.16 Motor bensin
(Kurniawan dkk., 2022)

2.7.8 Filter mesin pencacah runput

Filter pada mesin pencacah rumput ini memisahkan antara hasil tepungan dan serat, pada mesin pencacah rumput ini memiliki bentuk 2 *filter* yang memiliki kegunaan masing – masing yaitu saringan tipis yang berguna untuk mem *filter* hasil dari cacahan yang lembut seperti jagung. Sedangkan *filter* yang besar berguna untuk mem *filter* hasil cacahan yang besar seperti singkong, biji *mangrove* (Kurniawan dkk.,2022).



Gambar 2.17 *Filter* mesin pencacah rumput
(Kurniawan dkk., 2022)

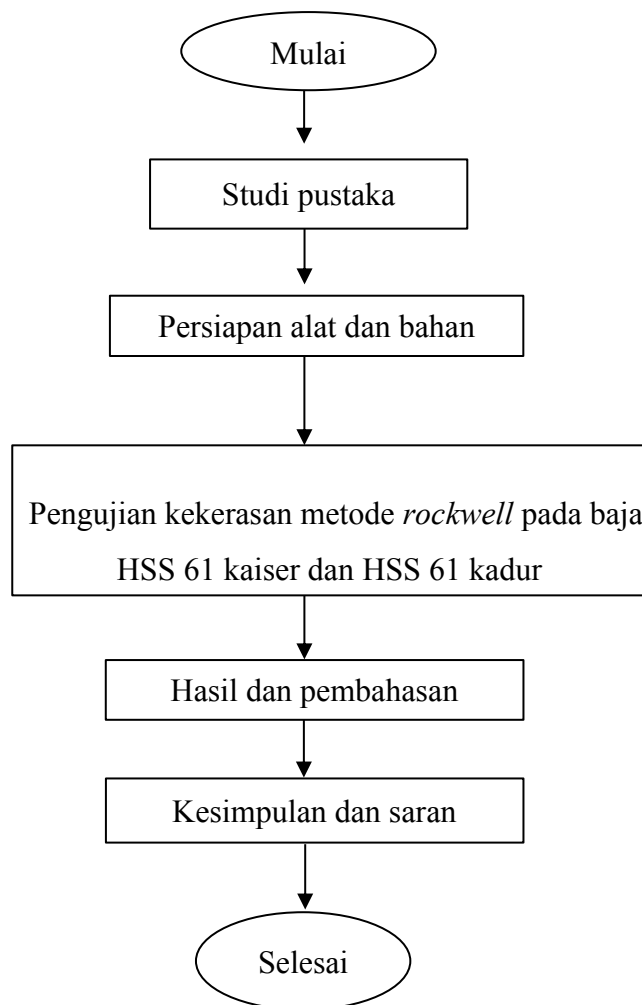
2.8 Material baja karbon HSS

Material baja karbon HSS banyak aplikasi contoh dari material karbon tinggi seperti pisau karena baja karbon tinggi mempunyai nilai karbon antara 0,55% C. Sehingga pada pisau sangat bagus baik ketahanan maupun ketajaman pisau yang bagus dari pada menggunakan pisau bahan yang lain (Husen dkk., 2021).

BAB III
METEDEOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram alur penelitian

Menurut penelitian ini, menggunakan diagram alur yang dibuat secara urut:



Gambar 3.1 Diagram alur penelitian

3.2 Alat dan bahan

3.2.1 Alat

Pada proses melakukan tahap pengujian kekerasan, pengujian impak. Berikut alat yang dipakai untuk prosedur sebelum pengujian dimulai:

1. Mesin gerinda potong tangan

Tabel 3.1 Spesifikasi mesin gerinda maktec 954

Model	Maktec 954
Berat	1,9 kg
Tegangan	220V/50HZ
Diameter mata gerinda	100 mm
Kecepatan tanpa beban	12,000 rpm
Daya	570 W



Gambar 3.2 Gerinda potong

Gerinda potong adalah alat yang biasa di pakai untuk memotong benda melalui gesekan mata gerinda. Cara kerja mesin masih menggunakan mekanisme manual untuk proses pemotongan dan proses pengasahan.

Fungsi dari mesin gerinda potong:

1. Memotong benda kerja yang sesuai prosedur
2. Mengasah benda kerja
3. Menghaluskan permukaan benda yang kasar
4. Sebagai proses akhir dalam pengerjaan pada benda kerja

2. *Vernier caliper* / *Sigmat*

Tabel 3.2 Spesifikasi *vernier caliper*

Tipe	Manual
Model	Toki
Produk buatan	Japan
Speksifikasi jangka	0-150 mm
Ketelitian	0,05 mm



Gambar 3.3 *Vernier caliper*

Vernier caliper yaitu alat untuk mengukur panjang, diameter dan kedalaman benda kerja, *vernier caliper* ini memiliki beberapa bagian seperti rahang tetap serta geser. Sedangkan untuk mengetahui hasil pengukurannya pada *vernier caliper* terletak pada bagian atas dan bawah yang terdiri angka yang dinamakan skala utama

dan skala nonius.

3. *Sharpener* / kikir

Tabel 3.3 Spesifikasi kikir

Model	Plat atau gepeng
Merk	Bison
Panjang	37 cm
Buatan	India



Gambar 3.4 Kikir

Sharpener adalah alat perkakas tangan yang berfungsi untuk pengikisan suatu benda kerja, kegunaan *sharpener* ini untuk mempermudah proses penyayatan suatu benda agar rata dan halus antara bidang satu dan bidang lain.

4. Amplas



Gambar 3.5 Amblas

Amplas merupakan alat pendukung dalam proses penghalusan pada benda kerja yang berasal dari kertas, amblas sendiri memiliki tingkat kekasaran dan kehalusan tingkatan ini pada umumnya yang banyak dipakai 40 60 80 untuk tingkat kehalusan amblas, sedangkan untuk tingkat kekasaran amblas p12 p16 p30.

5. Mesin uji kekerasan metode *rockwell*



Gambar 3.6 Mesin uji kekerasan *rockwell*

Mesin uji kekerasan adalah metode pengujian yang efisien dan efektif untuk menguji kekerasan dari bahan material baja dengan mudah dan dapat mengetahui hasil gambar sifat mekanis baja material. Metode pengujian kekerasan ini

menggunakan dengan metode *rockwell*.

6. Meteran



Gambar 3.7 Meteran

Meteran adalah alat ukur panjang dan jarak, selain itu meteran juga bisa untuk pengukuran sudut, lingkaran. Untuk tingkat ketelitian meteran 0,5 mm.

8. Gerinda potong

Tabel 3.4 spesifikasi gerinda potong tanam

Model	MT243
Berat	13,7 kg
Tegangan	220 v
Diameter mata gerinda	355 mm
Kecepatan tanpa beban	3800 rpm
Daya	200 w



Gambar 3.8 gerinda potong tanam

Gerinda potong tanam ini mesin perkakas yang banyak digunakan pada industri logam ataupun pengelasan. Fungsi gerinda tanam yaitu memotong benda kerja dengan akurasi yang baik dan meratakan permukaan yang kasar menjadi halus.

9. *Wire cut*

Wire cut adalah sebuah mesin yang berbentuk seperti mesin cnc program akan tetapi mesin *wire cut* lebih berfungsi untuk melakukan pemotongan dengan mode laser dengan ketelitian yang tinggi dan hasil pemotongan sangat presisi berbeda dengan pemotongan gerinda.



Gambar 3.9 Mesin *wire cut*

3.2.2 **Bahan**

Pada saat pengujian membutuhkan plat baja HSS kaiser dan hss 61 kadur pisau *planer*. pengujian kekerasan yang memerlukan baja dengan ketebalan 5 mm. agar proses pengujian mendapatkan hasil yang baik.



Gambar 3.10 bahan baja HSS

3.3. Metode Pengumpulan Data

Metode ini adalah hasil dari pengujian kekerasan metode *rockwell* dengan cara mengumpulkan data – data dari berbagai sumber seperti internet, jurnal buku perpustakaan.

3.4 Metode Analisis Data

Analisis data ini dilakukan supaya mengetahui hasil nilai dari pengujian material mata pisau mesin pencacah rumput multi fungsi baja HSS dengan cara pengujian kekerasan metode *rockwell*

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Proses pengujian kekerasan *rockwell*

1. Siapkan terlebih dahulu bahan baja HSS 61 kaiser dan HSS 61 kadur



Gambar 4.1 Baja HSS 61 kadur



Gambar 4.2 Baja HSS 61 kaiser

2. Diukur terlebih dahulu benda yang akan diuji



Gambar 4.3 Ukur baja HSS 61 kaiser



Gambar 4.4 ukur baja HSS 61 kadur

3. Lakukan pemotongan baja HSS 61 kaiser dan HSS 61 kadur



Gambar 4.5 pemotongan baja

4. Pemotongan baja dengan mesin *wire cut*



Gambar 4.6 pemotongan baja dengan mesin *wire cut*

5. Hasil baja setelah dipotong dengan mesin *wire cut* dengan panjang 55 mm tinggi 10 mm lebar 10 mm



Gambar 4.7 Hasil potong baja dengan mesin *wire cut*

2. Setelah dipotong, uji kekerasan baja HSS 61 kaiser dan HSS 61 kadur



Gambar 4.8 proses kekerasan baja

3. Setelah itu atur terlebih dahulu mesin uji kekerasan



Gambar 4.9 Proses penitikan baja HSS

4. setelah penitikan kalibrasi dahulu daile penekan



Gambar 4.10 kalibrasi *daile* penekan

5. Lalu turunkan tuas untuk proses penekanan indenter ke baja



Gambar 4.11 tuas penekan indenter

- Sesudah itu liat hasil angka yang diperoleh baja



Gambar 4.12 hasil angka pengujian

4.2 Hasil olah data uji kekerasan metode *rockwell*

Olah data uji kekerasan ini untuk mengetahui dan melihat secara langsung baja HSS 61 kaiser dan HSS 61 kadur yang akan diuji dengan metode *rockwell* yang menekan baja HSS nya yaitu indenter diameter 25 mm, dari proses pengujian baja ditekan indenter bola baja yang menghasilkan $F = 1471 \text{ N}$ dan membutuhkan waktu penekanan 15 detik pada material baja HSS 61 kaiser dan HSS 61 kadur.



Gambar 4.13 *Daile* beban yang diberikan

4.3 Hasil uji kekerasan

Uji kekerasan adalah suatu proses untuk mengetahui ketahanan material pada area deformasi lokal ataupun permukaan bahan material nya, dengan metode *rockwell* untuk menentukan kekerasan bahan baja dengan cara ditekan bola baja ukuran 25 mm (HRC). Baja HSS diuji kekerasan dengan metode *rockwell* membutuhkan waktu 15 detik untuk mengetahui hasil penekanan.



Gambar 4.14 Proses uji kekerasan

Proses pengujian kekerasan bertempat di lingkungan industri kecil kabupaten tegal yang beralamat kan Takaru, Jl, raya damyak No. KM. 4, Petoran, Damyak, Kecamatan kramat.



Gambar 4.15 Hasil uji kekerasan HSS 61 kaiser



Gambar 4.16 Hasil uji kekerasan 61 kadur

Tabel 4.1 Hasil uji kekerasan metode *rockwell*

No	Kode sampel	Parameter uji	Hasil uji		Satuan	Keterangan
1.	38.1 ²⁾	Kekerasan rockwell	Daerah uji	Nilai kekerasan	HRC	<ul style="list-style-type: none"> - Beban penekanan F=1471 N - Waktu penekanan 15 detik - Material baja HSS kaiser
			Titik 1	57		
			Titik 2	59		
			Titik 3	59		
	Rata-rata	58,33				
2.	38.2 ²⁾	Kekerasan rockwell	Titik 1	62	HRC	<ul style="list-style-type: none"> - Beban penekanan F = 1471 N - Waktu penekanan 15 detik - Material baja HSS kadur
			Titik 2	62		
			Titik 3	62		
			Rata-rata	62		

Keterangan:

1. $U_{95} = 58,33 \pm 1,75$

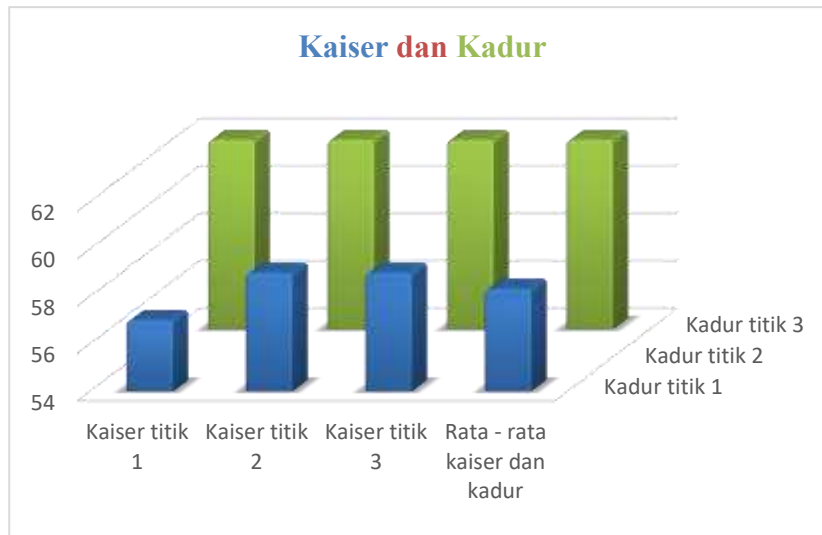
2. $U_{95} = 62 \pm 1,13$

U_{95} / Ketidakpastian pengukuran tersebut diukur pada tingkat kepercayaan 95%

dengan faktor cakupan (k) = 2

Penjelasan dari data yang didapatkan rata-rata dari 2 jenis bahan material yang berbeda yaitu HSS Kaiser 61 dan HSS 61, baja kaiser nilai rata-rata kekerasan 58,33 HRC. Dan baja HSS kadur rata-rata kekerasan 62 HRC.

Tabel 4.2 diagram kekerasan baja HSS kaiser dan HSS kadur



Berdasarkan hasil dari diagram diatas menunjukkan baja kadur memiliki tingkat kekerasan 62 HRC dari pada baja kaiser yang memiliki tingkat kekerasan 58,33 HRC. Baja HSS memiliki tingkat ketajaman yang bagus dan tingkat ketahanan panas yang baik.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian selama 1 hari di UPTD LIK Takaru yaitu pengujian kekerasan dan pengujian *impact* baja HSS 61 kaiser dan HSS 61 kadur maka kesimpulan yang bisa diperoleh:

1. Berdasarkan pengujian material baja HSS kaiser dan HSS kadur menunjukkan hasil akhir yang berbeda pada saat pengujian kekerasan metode *rockwell* menunjukkan nilai rata-rata pada baja kaiser sebesar 58,33 HRC sedangkan untuk baja HSS kadur memiliki nilai rata-rata sebesar 62 HRC. Maka kesimpulannya baja kadur yang paling bagus.

5.2 Saran

Harapan penulis pengujian ini bisa menjadi metode pembelajaran untuk para pembaca dan semoga untuk kedepannya pengujian ini bisa lebih baik lagi untuk metode pengujian yang akan datang dengan metode yang lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- AM Ayashi, (2022). Pengujian Mesin Pencacah Hijauan Untuk Pakan Ternak, Fakultas Teknik *Universitas Bandar Lampung*.
- Hapriadi D,B, Hajar, I.,(2022). Mesin pencacah pakan ternak (Sapi) multifungsi .Politeknik Negeri Bengkalis. In *Seminar Nasional Industri Dan Teknologi (SNIT)*.
- Hamarung, M. A., & Jasman, J. (2019). Pengaruh Kemiringan Dan Jumlah Pisau Pencacah Terhadap Kinerja Mesin Pencacah Rumput Untuk Kompos. *Jurnal Engine: Energi, Manufaktur, Dan Material*, 3(2), 53–59.
- Husen, A., Fato, A., Nursidik (2021). Analisa Sifat Mekanis Baja Pada Bahan Spcc-Hd Dengan Proses Deep Curling Dalam Pembuatan Drum. In *Presisi* (Vol. 23, Issue 1). <https://www.quia.com>
- Ismail, (2021). Rancang Bangun Mesin Pencacah Rumput Untuk Pakan Ternak, Seminar Nasional Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Universitas Sang Bumi Ruwa Jurai Tahun 2021
- Jordi, M., Yudo, H., & Jokosisworo, S. (2017). Jurnal Teknik Perkapalan Analisa Pengaruh Proses Quenching Dengan Media Berbeda Terhadap Kekuatan Tarik Dan Kekerasan Baja St 36 Dengan Pengelasan Smaw. *Jurnal Teknik Perkapalan*, 5(1), 272. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/Naval>
- Kusnowo, R., & Hanaldi, K. (2019). Pengaruh Kecepatan Putar Terhadap Hasil Coran Pada Metode Pengecoran Sentrifugal Dalam Pembuatan Produk Pisau Pakan Ternak Dengan Material Ni-Hard1. *Jurnal Teknologi Manufaktur*, 11(01).
- Kurniawan, (2022). Pengujian Mesin Pencacah Pakan Ternak Multi Fungsi, Skripsi Jurusan Teknik Mesin, Universitas Bandar Lampung.
- Mihada, M. H., (2022). Pembuatan Mesin Pencacah Tebon Untuk Pakan Ternak Multi Fungsi, Tugas Akhir, Program Studi DIII Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Lampung.
- Margen, S.Y & Sanjaya, F. L (2019). Variasi Jenis Pahat Terhadap Tingkat Kekerasan Permukaan Baja ST 41 Pada Proses Bubut CNC HJ-28, *Journal Mechanical Engineering*, 8 (2)
- Pijar, (2022). Uji Kinerja Mesin Pencacah Dan Penepung Pada Hasil Pertanian, Skripsi Fakultas Pertanian, Universitas Bandar Lampung.
- Sabgiwianta, M. N., (2022). Perawatan Mesin Pencacah Rumput Multi Fungsi 3 Input 2 Out Put, Program Studi Diploma III Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Jember.

DAFTAR LAMPIRAN

A. Foto dokumentasi



B. Hasil pengujian kekerasan baja HSS 61 kaiser dan HSS 61 kadur

LAPORAN UJI KEKERASAN

DINAS PERINDUSTRIAN, TRANSMIGRASI DAN TENAGA KERJA
SABAH, MALAYSIA
UPID-LABORATORIUM PERINDUSTRIAN
Komplek L.B. Talam II, Jalan Chengah KM 4 Tapah, 04000, 04740
Fon: 083-92719911 ext 101 website: lab.upid.gov.my/eng/ind

Laporan No: P/IND/21956/18
Profil Jaw: B1-S020 HSS NIBALAM
Aliran: Peralatan Himpun Kemana
Saiz: 26.5
Tgl. Terima: 28 Jul 2015
Tgl. Pengap: 28 Jul 2015

Modul (1):
Tebal (1):
Materi (1):
Aksi (1):
L. No:
1 del 1

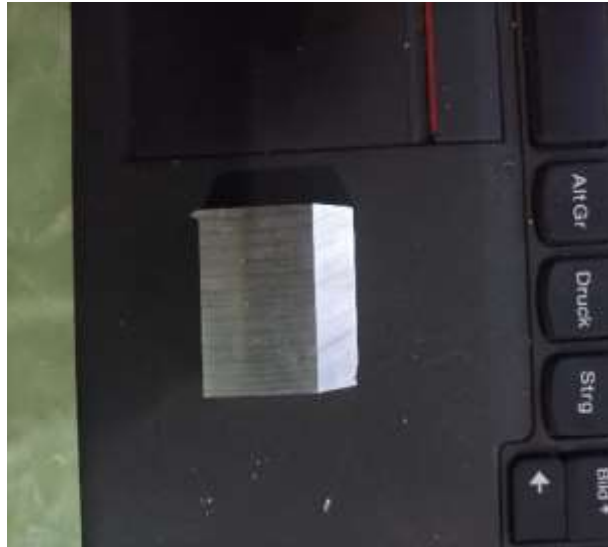
Revisi (1):
Baja B55
No. Z.2247.20-a

Jumlah: 2015/07/28 10:51 AM

No.	Kode Sampel uji	Parameter uji	Hasil uji		Salinan	Keterangan
			Daerah Uji	Nilai Kekerasan		
1.	18.2°	Kekerasan Rockwell	Tak 1	37	HRC	- Bilah perkaman 7 = 127.5 - Bilah perkaman 11.5mm - Material Baja HSS KADEE
			Tak 2	59		
			Tak 3	59		
			Rata-rata	58.33		
2.	28.2°	Kekerasan Rockwell	Tak 1	62	HRC	- Bilah perkaman 7 = 127.5 - Bilah perkaman 11.5mm - Material Baja HSS KADEE
			Tak 2	62		
			Tak 3	62		
			Rata-rata	62		

Keterangan:
1) $H_u = 30,33 \times 1,37$
2) $H_u = 62 \times 1,13$
3) - Katalipolias pengiraan reaktor dalam pada tingkat kepresisian 99% dengan faktor salahan (k) = 2

C. Hasil baja HSS 61 kaiser dan HSS 61 kadur



D. Sertifikat uji kekerasan metode *rockwell*

LAPORAN UJI KEKERASAN

DIKEMENTERIAN PERINDUSTRIAN, TRANSFORMASI DAN TENAGA KERJA
NADIPATEK TEKNIK
LPTD LABORATORIUM PERINDUSTRIAN
 Komplek LIRI, Sektor II, Kawasan Industri KAM 4, Desa Liris Timur, Kecamatan Liris Utara,
 Kota Bekasi, Jawa Barat 17143
 Telp : 021-87779911 ext. 4000 - website : lab.lptdperindustri.go.id

NOVITA **YKAN**

LAPORAN UJI KEKERASAN

No. Laporan: 07002/2023/18
 Jenis Uji: Benda Uji
 Peralatan: HR ANDY HADJI NURSALAM
 Operator: Biji HSY
 Alamat: Perumahan Mangrove Barak
 No. Sampel: 2045-2016
 Bahan: Baja
 Tgl. Tes: 28 Juli 2023
 Tgl. Pengujian: 28 Juli 2023
 Metode Uji: HR15N
 Makro Uji: HR15N
 Mikro Uji: HR15N
 No. Sampel: 2045-2016
 Bahan: Baja
 Tgl. Tes: 28 Juli 2023
 Tgl. Pengujian: 28 Juli 2023

HASIL UJI :

No.	Kode Sampel uji	Peralatan uji	Hasil uji		Tetapan	Keterangan
			Overload (kg)	Nilai Kekerasan		
1.	18.1 ^a	Kekerasan Rockwell	Tak. 1	57	HR15N	- Batas penetrasi F = 1471 N - Waktu penetrasi 15 detik - Material Baja 008 KATEK
			Tak. 2	59		
			Tak. 3	59		
			Rata-rata	58,33		
2.	18.2 ^b	Kekerasan Rockwell	Tak. 1	62	HR15N	- Batas penetrasi F = 1471 N - Waktu penetrasi 15 detik - Material Baja 105 KATEK
			Tak. 2	62		
			Tak. 3	62		
			Rata-rata	62		

Keterangan:
 1) $C_{10} = 18,71 \pm 1,20$
 2) $C_{10} = 62 \pm 1,14$
 3) C_{10} / Keandalan uji pengulangan serendah mungkin pada tingkat kepercayaan 95% dengan faktor cakupan (k) = 2

E. Lembar bimbingan laporan tugas akhir









Lampiran A.3 : Lembar Pembimbingan Tugas Akhir








LEMBAR PEMBIMBINGAN TUGAS AKHIR



NAMA : Irfandi Hadi Nursalora
NIM : 20020059
Produk Tugas Akhir : Mesin Pencalah Rumput Multifungsi
Judul Tugas Akhir : Pengujian Material Mata Pesau Mesin Pencalah Rumput Multifungsi Baja HSS G1 Kaiser Dan HSS G1 Kader.

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK MESIN
POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA
2019**

Rekap Pembimbingan Penyusunan Laporan Tugas Akhir				
PEMBIMBING I			Nama	: Sigit Setiyo Budi M.T.
			NIDN/NUPN	: 0629107903
No	Hari	Tanggal	Uraian	Tanda tangan
1			- Judul - Pendahuluan	
2			BAB I	
3			BAB II	
4			BAB III	
5			BAB IV	
6			BAB V	
7			Sistematisasi Penulisan	
8			ACC	
9				
10				

Rekap Pembimbingan Penyusunan Laporan Tugas Akhir				
PEMBIMBING II			Nama	: Faah Fatkhurozak, M.T
			NIDN/NUPN	: 0616079002
No	Hari	Tanggal	Uraian	Tanda tangan
1			- Judul - Pendahuluan	
2			BAB I	
3			BAB II	
4			BAB III	
5			BAB IV	
6			BAB V	
7			Sistematika Penulisan	
8			ACC	
9				
10				