



**UJI KEKERASAN DAN UJI *IMPACT* PADA *PULLEY*
MENGGUNAKAN ALAT *IMPACT CHARPY* DAN *BREVETTY*
AFFRI PT BARATA INDONESIA (PERSERO)**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Syarat Menyelesaikan
Jenjang Program Diploma Tiga

Disusun oleh :

**Nama : Arya Bagus Maulana
Nim : 20020023**

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

**HALAMAN PERSETUJUAN
LAPORAN TUGAS AKHIR**

**UJI KEKERASAN DAN UJI *IMPACT* PADA *PULLEY*
MENGGUNAKAN ALAT *IMPACT CHARPY* DAN *BREVETTY*
AFFRI PT BARATA INDONESIA (PERSERO)**

Sebagai syarat untuk mengikuti Ujian Sidang Tugas Akhir

Disusun Oleh :

Nama : Arya Bagus Maulana

Nim : 20020023

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

Tegal, 6 Juli 2023

Pembimbing I



Sigit Setijo Budi, M.T
NIDN. 0629107903

Pembimbing II



M. Taufik Qurohman, M.Pd
NIPY. 08.015.265

Mengetahui
Ketua Program Studi DIII Teknik Mesin
Politeknik Harapan Bersama



HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

Judul : Uji Kekerasan Dan Uji *Impact* Pada Pulley Menggunakan Alat *Impact Charpy* Dan Brevetty Affri Pt Barata Indonesia (Persero)
Nama : Arya Bagus Maulana
Nim : 20020023
Program Studi : DIII Teknik Mesin
Jenjang : Diploma Tiga (DIII)

Dinyatakan **LULUS** Setelah Di Pertahankan Di Depan Tim Penguji Sidang Tugas Akhir Program Studi DIII Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama Tegal.

Tegal, 1 Agustus 2023

1. Penguji I
Syarifudin, M.T
NIDN/NUPN. 0627068803
2. Penguji II
Sigit Setijo Budi, M.T
NIDN/NUPN. 0629107903
3. Penguji III
Syaefani Arif Romadhon, S.S, M.Pd
NIDN/NUPN. 0615068401

Tanda Tangan

Tanda Tangan

Tanda Tangan


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 : Arya Bagus Maulana

NIM : 20020023

Judul Tugas Akhir : Uji Kekerasan Dan Uji *Impact* Pada *Pulley* Menggunakan Alat *Impact Charpy* Dan Brevetty Affri Pt Barata Indonesia (Persero).

menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini adalah karya ilmiah secara orisinal menurut pemikiran saya sendiri yang saya susun secara mandiri tanpa mengabaikan kode etik hak cipta. Laporan Tugas Akhir ini belum pernah diajukan untuk suatu gelar akademik tertentu pada suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya, belum pernah ada karya atau pendapat yang ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang tertulis dalam laporan ini. naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Saya bersedia melakukan penelitian tambahan dan menyusun Laporan Tugas Akhir ini sesuai dengan ketentuan yang berlaku, apabila Laporan Tugas Akhir ini diketahui melanggar kode etik hak cipta atau mengandung unsur plagiarisme. Karena nya laporan ini saya membuat dengan ungkapan yang sejujur – jujurnya.

Tegal 6 Juli 2023

Yang Membuat Pernyataan,



Arya Bagus Maulana
NIM. 20020023

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA TULIS ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Arya Bagus Maulana
Nim : 20020023
Program Studi : DIII Teknik Mesin
Jenjang : Diploma Tiga (DIII)

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Harapan Bersama Tegal Hak Bebas Royalti None Ekslusif (None Exclusife Royalti Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul: UJI KEKERASAN DAN UJI IMPACT PADA PULLEY MENGGUNAKAN ALAT IMPACT CHARPY DAN BREVETTY AFFRI PT BARATA INDONESIA (PERSERO). Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas Royalty/None Ekslusif ini Politeknik Harapan Bersama Tegal berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database). Merawat dan mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai pemilik hak cipta.

Demikian persyaratan saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat : Tegal
Pada Tanggal : 8 September 2023
Yang Menyatakan



Arya Bagus Maulana
20020023

ABSTRAK

UJI KEKERASAN DAN UJI *IMPACT* PADA PULLEY MENGGUNAKAN ALAT *IMPACT CHARPY* DAN BREVETTY AFFRI PT BARATA INDONESIA (PERSERO)

Disusun oleh :

ARYA BAGUS MAULANA

NIM : 20020023

Bendungan merupakan salah satu sarana multi fungsi yang memiliki peran penting untuk kehidupan manusia. Bendungan memiliki manfaat yang sangat penting, di antaranya. Untuk pembuatan irigasi, penyediaan air baku. Berdasarkan Latar Belakang yang telah dikemukakan, maka dapat dirumuskan beberapa sebagai berikut. Baja memiliki sifat mekanis yang baik dibandingkan dengan bahan lainnya yaitu kekuatan, kekerasan, kekakuan dan lain - lain. Tujuan dari penelitian ini adalah mendapatkan informasi tentang kekerasan besi SS 400 dan S 45.C setelah diuji dengan metode *Brinell* dan uji *Impact Charpy*. Setelah diuji dengan pengujian kekerasan *Brinell* didapat nilai rata-rata dari besi SS 400 dan S 45.C yaitu 116,67 HB dan nilai kekerasan tertinggi ada pada titik 3 yaitu 118 HB. Sedangkan pada besi S 45.C nilai rata-rata nya yaitu 213,33 HB dan nilai tertinggi ada di titik 2 yaitu 220 HB. Sedangkan pengujian dengan uji *Impact Charpy* nilai rata-rata dari besi SS 400 adalah 67,84 Joule, dan besi S 45.C nilai rata-rata adalah 225,26 Joule. Dengan perlakuan yang sama terhadap besi SS 400 dan besi S 45.C dapat diketahui bahwa besi S 45.C lebih keras di bandingkan dengan besi SS 400.

Kata Kunci: Pengujian Kekerasan *Brinell*, Pengujian *Impact Charpy* Pada Material SS 400 dan S 45.C

ABSTRACT

HARDNESS TEST AND IMPACT TEST ON PULLEY USING IMPACT CHARPY AND BREVETTY AFFRI TOOLS PT BARATA INDONESIA (LIMITED)

Arranged by :

ARYA BAGUS MAULANA

NIM : 20020023

Dams are one of the multi-functional facilities that have an important role for human life. Dams have very important benefits, among them. For the manufacture of irrigation, the provision of raw water. Based on the background that has been stated, it can be formulated as follows. Steel has good mechanical properties compared to other materials namely strength, hardness, stiffness etc. The purpose of this study was to obtain information about the iron hardness of SS 400 and S 45.C after being tested with the Brinell method and Impact Charpy test. After testing with Brinell hardness testing, the average value of SS 400 and S 45.C iron was 116.67 HB and the highest hardness value was at point 3, which was 118 HB. While in iron S 45.C the average value is 213.33 HB and the highest value is at point 2 which is 220 HB. While testing with the Impact Charpy test the average value of SS 400 iron was 67.84 Joules, and the average value of S 45.C iron was 225.26 Joules. With the same treatment of SS 400 iron and S 45.C iron, it can be seen that S 45.C iron is harder than SS 400 iron.

Keywords: Brinell Hardness Testing, Charpy Impact Testing on SS 400 and S 45.C Materials.

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

1. Berhenti mengeluh, mulailah bergerak.
2. Jika kita menginginkan sesuatu maka berusaha untuk mengejarnya.

PERSEMBAHAN

Laporan Tugas Terakhir ini Dipersembahkan Kepada:

1. Bapak dan Ibu saya terima kasih banyak atas segalanya, tidak bisa saya jelaskan dengan kata - kata. Saya berjanji untuk membahagiakan dan membanggakan mereka.
2. Para dosen DIII Teknik Mesin yang telah membantu mahasiswa belajar di Politeknik Harapan Bersama.
3. Bapak M. Taufik Qurohman, M.Pd Selaku ketua program studi DIII Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama.
4. Bapak Sigit Setijo Budi, M.T sebagai selaku Pembimbing I.
5. Bapak M. Taufik Qurohman, M.Pd sebagai selaku pembimbing II.
6. PT. Barata Indonesia (Persero) Tegal yang telah memberikan kesempatan magang dan penelitian tugas akhir.
7. Sahabat prodi DIII Teknik Mesin angkatan 2020.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga Tugas Akhir ini merupakan tahapan terakhir dalam proses mendapatkan gelar Ahli Madya Teknik Mesin pada Program Studi Diploma III Teknik Mesin di Politeknik Harapan Bersama.

Keberhasilan penulis dalam menyusun laporan tugas akhir tidak lepas dari bantuan, bimbingan dan dukungan yang antusias dari semua pihak.

Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Agung Hendarto, S.E, M.A selaku Direktur Politeknik Harapan Bersama Kota Tegal.
2. Bapak M. Taufik Qurohman, M.Pd selaku ketua program studi DIII Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama.
3. Bapak Sigit Setijo Budi, M.T selaku dosen pembimbing I
4. Bapak M. Taufik Qurohman, M.Pd selaku dosen pembimbing II
5. Para dosen pengampu Program Studi DIII Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama.

Penulis berharap laporan ini dapat bermanfaat bagi para pembaca. Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan laporan tugas akhir ini, dan berharap semua pihak dapat memberikan saran dan kritik untuk perbaikan laporan tugas akhir ini.

Tegal, 6 Juli 2023



Arya Bagus Maulana
NIM 20020023

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA TULIS ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR RUMUS	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
1.6. Metode Penelitian.....	3
1.7. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1. Pengertian Bendungan.....	6
2.2 Pengertian Pulley.....	9
2.2.1. Pulley Alur.....	9
2.2.3. Pulley Jenis Tingkat.....	10
2.3 Pengertian Uji Kekerasan	10

2.4. Pengertian Uji <i>Impact</i>	16
BAB III METODELOGI PENELITIAN.....	18
3.1. Diagram Alur.....	18
3.2. Alat dan Bahan	19
3.2.1. Alat.....	19
3.2.2. Bahan.....	24
3.3. Metode Pengumpulan Data	24
3.3.1. Studi Pustaka.....	24
3.3.2. Observasi.....	24
3.3.3. Eksperimen.....	24
3.4. Proses Pembuatan Spesimen Uji Kekerasan Metode <i>Brinnel</i>	27
3.5. Proses Pengujian Spesimen Uji Kekerasan <i>Brinnel</i>	28
3.6. Metode Analisa Data Uji Kekerasan Metode Brinnel.....	31
3.7. Proses Pembuatan Spesimen Uji <i>Impact Charphy</i>	31
3.8. Proses Pengujian Spesimen Uji Impact Charphy	32
3.9. Metode Analisa Data Uji <i>Impact</i>	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1. Hasil Pengujian Kekerasan.....	34
4.2. Hasil Pengujian <i>Impact</i>	37
BAB V PENUTUP	44
5.1. Kesimpulan.....	44
5.2 Saran	44
DAFTAR PUSTAKA	45
DAFTAR LAMPIRAN	47

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Bendungan.....	6
Gambar 2. 2 Pulley.....	9
Gambar 2. 3 Pulley Alur	9
Gambar 2. 4 Pulley Tingkat	10
Gambar 3. 1 Mesin Gerinda.....	19
Gambar 3. 2 Jangka Sorong	20
Gambar 3. 3 Kikir	21
Gambar 3. 4 Amplas 100	21
Gambar 3. 5 Mesin Uji Kekerasan Metode Brinell.....	22
Gambar 3. 6 Mesin Pengujian Impact Metode Charphy	22
Gambar 3. 7 Pengukur Roll Meter	23
Gambar 3. 8 Gerinda Tekan.....	23
Gambar 3. 9 Material Besi SS400.....	25
Gambar 3. 10 Material Besi S 45.C	25
Gambar 3. 11 Proses Pengukuran Menggunakan Meteran Pada Material SS400 ..	25
Gambar 3. 12 Proses Pengukuran Menggunakan Meteran Pada Material.....	25
Gambar 3. 13 Proses Pemotongan Menggunakan Gerinda.....	26
Gambar 3. 14 Hasil Jadi Pemotongan Material S 45.C.....	26
Gambar 3. 15 Hasil Jadi Pemotongan Material SS 400.....	26
Gambar 3. 16 Proses Pembuatan Spesimen Menggunakan Autodesk Inventor ...	27
Gambar 3. 17 Proses Pengukuran Material.....	27
Gambar 3. 18 Proses Pemotongan Material.....	27
Gambar 3. 19 Hasil Pemotongan Spesimen Material S 45.C	28
Gambar 3. 20 Hasil Pemotongan Spesimen Material SS 400.....	28
Gambar 3. 21 Proses Pengujian Kekerasan.....	28
Gambar 3. 22 Proses Pengujian Titik 1.....	29
Gambar 3. 23 Proses Pengujian Titik 2.....	29
Gambar 3. 24 Proses Pengujian Titik 3.....	30
Gambar 3. 25 Hasil Penekanan Pada Titik Pengujian Material SS 400.....	30

Gambar 3. 26 Hasil Penekanan Pada Titik material S 45.C.....	30
Gambar 3. 27 Proses Pembuatan Desain Menggunakan Autocad 2016	31
Gambar 3. 28 Proses Pemotongan Spesimen.....	31
Gambar 3. 29 Hasil Spesimen Uji Impact Material SS400.....	32
Gambar 3. 30 Hasil Spesimen Uji Impact Material S 45.C	32
Gambar 3. 31 Proses Pengujian Impact Material SS400 dan S 45.C.....	32
Gambar 3. 32 Hasil Uji Impact Material SS400	33
Gambar 3. 33 Hasil Uji Impact Material S 45.C.....	33
Gambar 4. 1 Proses Pengujian Kekerasan.....	34
Gambar 4. 2 Hasil Setelah Pengujian Kekerasan Material SS 400.....	35
Gambar 4. 3 Hasl Setelah Pengujian Kekerasan Material S 45.C	35
Gambar 4. 4 Proses Pengujian <i>Impact</i>	37
Gambar 4. 5 Proses Pengujian <i>Impact Charpy</i>	37
Gambar 4. 6 Proses Menaikan Godam dengan Posisi Jarum 40°	38
Gambar 4. 7 Hasil Uji <i>Impact</i> Metode <i>Charpy</i> Material S 45.C	38
Gambar 4. 8 Hasil Uji <i>Impact</i> Metode <i>Charpy</i> Material SS 400.....	38
Gambar 4. 9 Spesimen Uji Impact <i>Charpy</i> SS 400 Dan S 45.C	39

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4. 1 Hasil Uji Kekerasan Dengan Material SS 400 dan S 45.C	36
Tabel 4. 2 Hasil Uji <i>Impact Charpy</i> Dengan Material SS 400.....	40
Tabel 4. 3 Hasil Uji <i>Impact Charpy</i> Dengan Material S 45.C	42

DAFTAR RUMUS

	Halaman
(2.1) Rumus Pengujian <i>Brinnel</i>	11
(2.2) Rumus Nilai Kekerasan <i>Rockwell</i>	13
(2.3) Rumus Pengujian <i>Vickers</i>	14
(2.4) Rumus Hasil Perhitungan nilai kekerasan pengujian <i>Vickers</i>	15
(2.5) Rumus Nilai Rata-Rata Pengujian Metode <i>Charpy</i>	17

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Langkah Pembuatan Spesimen Uji Kekerasan Metode Brinell.....	47
Lampiran 2 Proses Pengujian Kekerasan Material SS 400 dan S 45.C	49
Lampiran 3 Proses Pembuatan Spesimen Uji Impact Charpy	51
Lampiran 4 Proses Pengujian Impact Charpy Material SS 400 Dan S 45.C	53
Lampiran 5 Hasil Pengujian Kekerasan.....	55
Lampiran 6 Hasil Uji Kekerasan Metode Brinell	56
Lampiran 7 Hasil Pengujian Impact.....	58
Lampiran 8 Hasil Uji Impact Pada Material SS 400 Dan S 45.C	61
Lampiran 9 Jurnal Bimbingan Tugas Akhir.....	63
Lampiran 10 Kesedian Pembimbing.....	66

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia dan merupakan negara dengan curah hujan yang tinggi sehingga mudah terjadi banjir. Banjir memang tidak bisa dihindari namun untuk meminimalisir dampak banjir dapat diatasi dengan membangun bendungan atau waduk yang memiliki Pintu air (Tanjung F, dkk., 2023).

Bendungan adalah tempat penampungan air yang berukuran sangat luas atau besar. Dimana bendungan itu memiliki manfaat yang sangat banyak terhadap makhluk hidup seperti tempat penampungan air dalam jumlah yang banyak pada musim penghujan. Dan air dalam bendungan dimanfaatkan oleh manusia untuk irigasi, persedian air baku dan untuk Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) (Rais dan Sabanise Y.F, 2019).

Pada bendungan terdapat komponen utama yaitu pintu irigasi air. Pintu air berguna untuk mengatur debit aliran air yang juga di fungsikan untuk membagi air keseluruh wilayah sesuai dengan kebutuhan irigasi Kualitas dan mutu dari pembuatan pintu air harus benar – benar diperhatikan gunanya untuk meminimalisir berbagai kerugian. Salah satu bahan pembuatan pintu air yaitu besi. Untuk mengetahui kualitas mutu dari bahan besi SS 400 dan S 45.C maka perlu dilakukan yang namanya pengujian. Salah satu pengujian dari bahan besi yaitu dengan metode uji kekerasan *brinell* dan uji *impact charpy* (Fajri U.M, dkk, 2018).

Uji kekerasan digunakan untuk menentukan tingkat kekerasan suatu bahan dilihat dari energi regangan yang diberikan oleh indentor terhadap suatu bahan baik logam maupun non logam yang akan diuji. Alat uji kekerasan yang direncanakan dengan strategi ini memiliki keuntungan karena memiliki pilihan untuk menggunakan dua teknik pengujian, khususnya teknik *brinell* skala fasilitas penelitian dengan penggunaan susunan indentor dibuat untuk memiliki pilihan untuk menggunakan kedua teknik tersebut (Prihartono J dan Nurdiansyah I, 2022).

Uji *impact* adalah pengujian dengan menggunakan pembebahan yang cepat atau lebih dikenal dengan rapid loading. Pengujian *impact* merupakan suatu pengujian yang mengukur ketahanan bahan terhadap beban kejut, inilah yang membedakan pengujian *impact* dengan pengujian tarik dan kekerasan, dimana pembebahan dilakukan secara perlahan. Pengujian *impact* merupakan suatu upaya untuk mensimulasikan kondisi operasi material yang sering ditemui dalam perlengkapan transportasi atau konstruksi dimana beban tidak selamanya terjadi secara perlahan-lahan melainkan secara tiba-tiba. Pada uji *impact* terjadi proses penyerapan energi yang besar ketika beban menumbuk spesimen (Hery S, dkk., 2019).

1.2. Rumusan Masalah

Dari pembahasan latar belakang diatas dapat dibuat rumusan dalam laporan tugas akhir ini sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil uji kekerasan pada material SS 400 dan S 45.C?
2. Bagaimana hasil uji *impact* pada material SS 400 dan S 45.C?

1.3. Batasan Masalah

Untuk mencapai tujuan yang ingin dicapai dalam permasalahan yang akan dibahas tidak melebar jauh dari tujuan maka dibuatlah batasan - batasan sebagai berikut:

1. Menganalisa hasil uji *impact* dan uji kekerasan menggunakan alat *impact charpy* dan *brevetty affri*.
2. Plat besi tebal 10 mm.
3. Besi ukuran diamter 25.

1.4. Tujuan Penelitian

Penelitian tugas akhir ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui hasil uji kekerasan pada material SS 400 dan S 45.C.
2. Mengetahui hasil uji *impact* pada material SS 400 dan S 45.C.

1.5. Manfaat Penelitian

1. Penelitian ini kita dapat membedakan besi SS 400 dan S 45.C setelah diuji dengan kekerasan *brinell* dan uji *impact charpy*.
2. Bagi pengusaha bisa mendapatkan pertimbangan untuk memilih material yang sesuai untuk dijadikan bahan utama produknya.

1.6. Metode Penelitian

Dalam penelitian tentang pengujian material SS 400 dan S 45.C menggunakan metode pengumpulan data dengan cara melakukan pengujian bahan

agar mendapat hasil yang jelas serta melakukan percobaan dengan melihat langsung untuk bisa menarik kesimpulan.

1.7. Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian dan sistematika penulisan dalam laporan tugas akhir.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab landasan teori berisi tentang teori - teori dan kajian pustaka dari penelitian - penelitian terdahulu yang mendukung dalam penyelesaian tugas akhir.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tentang metode yang digunakan dalam penyusunan laporan seperti alur penelitian, alat dan bahan penelitian, metode pengumpulan data, metode analisa.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan tentang hasil penlitian dan pembahasan dari penelitian. Pembuatan bab ini bertujuan untuk menjawab secara rinci terkait masalah yang dirumuskan dalam laporan tugas akhir. Hasil penelitian indentik dengan tabel hasil pengambilan data yang diikuti dengan keterangan.

BAB V PENUTUP

Bab ini membahas tentang kesimpulan dan saran. Kesimpulan dibuat guna menjawab pertanyaan dalam rumusan masalah yang berlandaskan pada bab hasil dan pembahasan. Sedangkan saran dibuat untuk memberikan sebuah harapan kepada pembaca guna pengembangan/penyempurnaan penelitian.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Pengertian Bendungan



Gambar 2. 1 Bendungan

Bendungan adalah permukaan tanah yang sangat luas dipakai untuk menampung air yang sangat banyak biasanya air yang sangat banyak, biasanya air yang lebih pada musim penghujan, juga penampung limbah maupun penampung lumpur. Bendungan dibangun dari batu dan beton sebagai penahan apapun yang masuk kedalam waduk (Quthbirrabbaani H, dkk., 2021).

Bendungan sendiri memiliki fungsi sebagai peninggi permukaan air dan reservoir ketika aliran sungai selama musim hujan melebihi yang dibutuhkan untuk irigasi, air minum, industri, pembangkit listrik tenaga air, atau penggunaan lainnya (Luthfi, M & Sodiq D, 2022)

Berikut adalah pengertian bendungan dari para ahli:

- a) Menurut Dinas Pekerjaan Umum, bendungan adalah suatu bangunan yang terbuat dari tanah, batu, semen atau karya yang dibuat tidak hanya

untuk menampung dan menampung air, namun juga dapat digunakan untuk menampung limbah pertambangan atau lumpur.

- b) Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 37 Tahun 2010 tentang Bendungan, bendungan adalah suatu konstruksi berupa timbunan tanah, batu bulat, beton dan/atau pasangan bata yang dibangun selain untuk menampung dan menyimpan air, dapat juga dibangun untuk menampung dan menyimpan air. . penambangan limbah (waste), atau menyimpan lumpur untuk membentuk reservoir.
- c) Menurut Peraturan Menteri Nomor 72/PRT/1997, bendungan adalah setiap bangunan penahan air buatan, jenis urugan atau jenis lainnya yang menampung air atau dapat menampung air, termasuk pondasi, bukit/tebing tumpuan, serta bangunan yang menggunakan tulangan baja maupun tidak dan juga material seperti kayu,besi, baja dan batu.

Bendungan juga mempunyai berbagai macam jenis jenis salah satunya yaitu:

2.1.1. Bendungan berdasarkan ukuran

Bendungan berdasarkan ukuran sendiri ada 2 macam yaitu:

1. Bendungan besar (*Large dams*) yaitu bendungan besar memiliki tinggi yang cukup tinggi lebih kurang puncaknya 500 meter.
2. Bendungan kecil (*Small dams*) yaitu tinggi dari pondasi sampai kepuncak lebih kurang 15 meter.

2.1.2. Bendungan berdasarkan tujuan pembangunannya.

Bendungan berdasarkan penggunaanya ada 2 jenis yaitu:

1. Bendungan dengan tujuan tunggal (*Single Purpose Dams*).

Bendungan dengan tujuan tunggal (*Single Purpose Dams*) adalah dibangun hanya satu tujuan saja misalnya untuk irigasi.

2. Bendungan serba guna (*Multi Purpose Dams*). Bendungan serba guna (*Multi Purpose Dams*) adalah bendungan di mana pemanfaatannya sangat banyak seperti irigasi, PLTA, wisata, dan lain-lain.

2.1.3. Bendungan berdasarkan penggunaanya

Bendungan bedasarkan penggunaanya ada 3 jenis yaitu:

1. Bendungan membentuk waduk, penggunaanya khusus untuk waduk penyimpan air.
2. Bendungan penangkap, juga dikenal sebagai bendungan pengalihan air, adalah bendungan yang dirancang untuk menaikkan permukaan air sehingga dapat mengalir ke saluran air atau saluran air.
3. Bendungan untuk memperlambat air, penggunannya untuk mengalihkan aliran air yang berguna untuk mengalihkan banjir di suatu wilayah atau tempat.

2.2 Pengertian *Pulley*



Gambar 2. 2 *Pulley*
(Mekaroma D, dkk., 2023)

Pulley adalah elemen mesin yang berbentuk lingkaran yang berfungsi untuk menstramisikan dan menyalurkan tenaga atau memindahkan tenaga dari poros satu ke poros lainnya dengan alat tali sabuk atau *belt* (Yana K.L, dkk., 2017).

Materi *pulley* yang bagus terbuat dari besi, baja, aluminium dan kayu. Materi yang paling bagus untuk pembuatan *pulley* yaitu material dari besi karena tidak mudah aus akibat gesekan. Penggunaan *pulley* bersamaan dengan tali atau *belt* yang berfungsi untuk mengirimkan gaya gerakan dari satu titik ke titik lainnya. Supaya tali atau *belt* berfungsi baik *belt* di lilitkan di kisaran kedua *pulley* yang biasanya akan membentuk V.

Adapun macam – macam pulley sebagai berikut.

2.2.1. *Pulley Alur*



Gambar 2. 3 *Pulley Alur*
(Qurohman M.T, dkk., 2020)

Pulley alur Jenis ini memiliki alur datar yang cocok dengan sabuk berbentuk V dan alur V ganda yang menggunakan sabuk berbentuk V dan alur V secara bersamaan.

2.2.3. Pulley Jenis Tingkat



Gambar 2. 4 *Pulley* Tingkat
(Qurohman M.T, dkk., 2020)

Pulley jenis tingkat adalah satu tingkat atau satu tunggal di mana hanya satu sabuk yang digunakan dan *pulley* dua tingkat digunakan dengan sabuk ganda.

2.3 Pengertian Uji Kekerasan

Kekerasan adalah suatu bentuk sifat mekanik terdiri dari suatu uji material, yang di definiskan sebagai ketahanan sebuah material (benda kerja) terhadap penetrasi atau daya tembus bahan lain yang akan lebih keras (penetrator) kekerasan merupakan suatu sifat bahan yang sebagian besar terpengaruhi oleh unsur – unsur paduan kekerasan dari suatu bahan yang dapat berubah bila dikerjakan dengan *cold worked* contohnya seperti penggerolan, penarikan dan pemakanan serta kekerasan yang dicapai dengan kebutuhan dengan perlakuan panas (Nasution M dan Nasution R.H, 2020).

Kekerasan suatu bahan baja dapat kita ketahui dengan pengujian kekerasan dengan memakai mesin uji kekerasan (*hardness testers*) menggunakan tiga metode umum yang dilakukan yaitu metode :

2.3.1 Metode Uji Kekerasan Brinell

Pada metode uji kekerasan *brinell* indentor yang digunakan berbentuk bola yang terbuat dari baja yang telah di keraskan. Beban atau gaya penekanan maksimum yang dapat diberikan adalah 3000 kgf. Nilai kekerasannya merupakan perbandingan antara beban penekanan terhadap luas indentasi. Standar pada pengujian kekerasan *brinell* ini menggunakan standar *JIS Z 2443.2008*.

Bola harus dibuat dengan baja yang dikeraskan atau dilunakkan dengan kekerasan minimum 850 VPN. Diameter lekuk hasil penekanan pada material di lihat dengan mikroskop dan diukur menggunakan mistar sesuai dengan pembesarannya.

Adapun dengan rumus kekerasan pengujian *brinell* tersebut. Yaitu benda kerja yang hendak diukur kekerasannya adalah sebagai berikut:

$$HB = \frac{\text{Beban Pengujian}}{\text{Luas Permukaan indentasi}} \quad \dots \dots \dots \quad (2.1)$$

$$HB = \frac{2F}{\pi D(D - \sqrt{(D^2 - d^2)})}$$

Dimana:

HB= Kekerasan *brinell* (Kgf/mm²)

$F \equiv$ Beban yang diberikan (Kgf)

D = Diameter penetrator (mm)

d = Diameter indentasi (mm)

2.3.2. Metode Uji Kekerasan *Rockwell*

Pengujian kekerasan *rockwell* merupakan salah satu pengujian kekerasan yang mulai banyak digunakan hal ini dikarenakan pengujian *rockwell* yang sederhana, cepat tidak memerlukan mikroskop untuk mengukur jejak dan relatif tidak merusak.

Pengujian kekerasan *rockwell* di lakukan dengan cara menekan permukaan spesimen benda uji dengan suatu indentor. Penekanan indentor ke dalam benda uji dilakukan dengan menerapkan beban minor, kemudian ditambah dengan beban mayor, lalu beban mayor di lepaskan sedangkan beban minor masih di pertahankan.

Pengujian kekerasan dengan metode *rockwell* ini di atur berdasarkan standar JIS Z 2245 : 2011

Dalam pengujian kekerasan metode *rockwell* di berikan dua tahap pada proses pembebasan. yaitu beban minor dan beban mayor. Beban minor besarnya maksimal 10 kg sedangkan beban mayor bergantung pada skala kekerasan yang digunakan.

Cara pengujian kekerasan *rockwell* sendiri berdasarkan pada penekanan sebuah indentor dengan gaya tekan tertentu ke permukaan yang rata dan bersih dari suatu logam yang akan di uji kekerasannya. Pengujian *rockwell*

yang umumnya yang sering di pakai adalah HR (*Hardness Rockwell*) dan HRC (*Hardness Rockwell Superficial*).

Itu sendiri adalah suatu singkatan pengujian kekerasan *rockwell* atau *Rockwell Hardness Number* dan kadang disingkat dengan huruf R saja. Rumus yang dipakai untuk mendapatkan nilai kekerasan *rockwell*:

Penjelasan:

E= Nilai konstanta 130 pada indentor bola dan nilai 100 pada indentor intan

E = Nilai kedalaman penekanan yang diberikan beban utama (F1)

Manfaat Menggunakan Uji Kekerasan *Rockwell*:

- a) Material tetap utuh sehingga dapat digunakan kembali dalam proses produksi.
 - b) Metode ini baik untuk menguji banyak materi.
 - c) Nilai hasil pengukuran dapat langsung dilihat pada layar monitor atau jam.

Uji Kekerasan *Rockwell* memiliki beberapa kelemahan:

- a. Akurasi pengukuran masih kurang baik.
 - b. Sangat sensitif terhadap getaran kecil, yang dapat mempengaruhi hasil.

2.3.3. Metode Uji Kekerasan *Vickers*

Uji kekerasan *vickers* merupakan hasil uji sisa yang diperoleh dengan memisahkan beban F (kgf) dengan luas lekukan permukaan (mm^2) benda kerja mengingat bentuk piramida dengan alas persegi dan sudut ke sudut d

yang memiliki persamaan titik puncak sebagai indentor permata (Rimpung I.K, 2016).

Penelitian pengujian kekerasan *vickers* ini dicoba dengan cara melukai benda uji dengan cara menjepit lapisan luar benda uji menggunakan penetrator bola baja luar biasa. Benda uji diuji sebanyak tiga puluh kali pada mesin uji kekerasan *vickers* dengan menggunakan penetrator yang dipasang pada *housing*. Penetrator ditekan langsung ke benda uji standar dan mengeraskan dan melunakkan benda uji.

Alasan pengujian strategi *vickers* sendiri, khususnya indentor yang digunakan dari berlian dalam pengujian ini adalah sebagai piramida dengan alas persegi dengan titik zenit yang unik. dengan menerapkan tumpukan ke logam atau contoh dengan tumpukan F dan sudut ke sudut diagonal ruang pada benda kerja diperkirakan setelah tumpukan di hilangkan, pada garis genap atau miring pada garis ke atas. unsur-unsur dari dua diagonal, misalnya tingkat dan *vertikal*, tiba di titik tengah untuk menghitung nilai kekerasan *vickers*.

Data lain yang diperlukan dihitung dengan menggunakan rumus-rumus yang relevan seperti di bawah ini.

Dimana:

HV= Kekerasan Vickers (Kgf/mm²)

F = Beban yang diberikan (Kgf)

d = Diagonal indentasi (mm)

Selanjutnya, dari hasil perhitungan dibuatkan tabel masing-masing bahan atau benda uji, Ketebalan minimum benda uji adalah $8 \times h$.

Dimana h dihitung dengan rumus:

Dimana:

h = kedalaman indentasi (mm)

F = Beban yang diberikan (Kgf)

d = diagonal indentasi minimum (mm)

HV=Kekerasan Vickers

Minimum (Kgf/mm²)

Saat menguji menggunakan metode *vickers*, penting untuk memperhatikan jarak minimum antara tepi material dan pusat jejak sampai 2,5 kali diagonal jejak, menurut ASTM. Selain itu, jarak minimum antara track yang berdekatan adalah 3 diameter untuk semua logam ringan dan 3 diameter untuk paduan baja dan tembaga, sedangkan jarak minimum antara track yang berdekatan adalah 3 diameter untuk semua logam ringan.

Kelebihan dan Kekurangan Pengujian Kekerasan *Vickers*

Dibandingkan dengan pengujian kekerasan lainnya, pengujian kekerasan dengan metode *vickers* ini mempunyai beberapa keuntungan dan juga kerugian kekurangan, seperti di bawah ini:

Kelebihan :

1. Saat menguji perangkat keras atau perangkat lunak, gunakan hanya satu indentor.
2. Dimungkinkan untuk membaca hasil jejak uji dengan presisi yang lebih tinggi.
3. Uji Tak Merusak adalah salah satu jenis pengujian yang bersifat relatif tak merusak.
4. Strategi uji *vickers* dapat digunakan pada hampir semua logam.

Kekurangan :

1. Secara umum, waktu pengujian sangat lama.
2. Memerlukan perkiraan mengikuti kemiringan optik.
3. Lapisan luar contoh harus sempurna dan halus.

2.4. Pengertian Uji *Impact*

Pengertian uji *impact* menurut definisi adalah ketangguhan material terhadap beban yang diukur dengan uji *impact*. Pengaruh ini di akui dengan pengujian dari pengujian kekerasan di mana tumpukan dilakukan secara bertahap (Safrijal, dkk., 2017).

Dengan pengujian *impact* kita jadi mengetahui bagaimana bahan tersebut bereaksi terhadap tenaga saat alat di ayunkan dan mengetahui seberapa material itu terbelah. Ada dua macam pengujian efek dalam strategi yang digunakan, yaitu teknik *charpy* dan strategi *izod*. Metode *izod* lebih sering digunakan di sebagian besar negara besar eropa, sedangkan *metode charpy* sering digunakan di Amerika Serikat. Perbedaan

antara strategi *charpy* dan *izod* adalah penumpukan beban uji dan tempat benda uji. Pengujian *charpy* lebih akurat karena metode *izod* pemegang spesimen benda uji menyerap energi selama pengujian *impact*. Sehingga energi yang terukur bukanlah energi yang dapat diserap seluruhnya oleh material.

Alasan pengaruh *Charpy* dan *Izod* sendiri adalah untuk menentukan perlindungan material dari beban kejut atau (beban cepat). Besaran nilai tumbukan menunjukkan kapasitas material untuk menahan beban gaya yang tiba-tiba (tingkat atau kecepatan beban yang sangat tinggi)

Uji *impact* bekerja dengan cara memuat benda dengan kecepatan tinggi sehingga ketika beban mengenai benda uji akan menyerap banyak energi.

Dan adapun berupa rumus dalam mencari nilai rata-rata pada pengujian *impact* yaitu adalah sebagai berikut:

Dimana:

¹⁾Energi *Impact* = GR ($\cos \beta - \cos \alpha$)

G : Berat Pendulum (390,63 N)

R : Panjang Pendulum (0,72 m)

α : Sudut Awal Sebelum Pengujian

β : Sudut Akhir Setelah Pengujian

$$U_{95} = 67,84 \pm 7,45$$

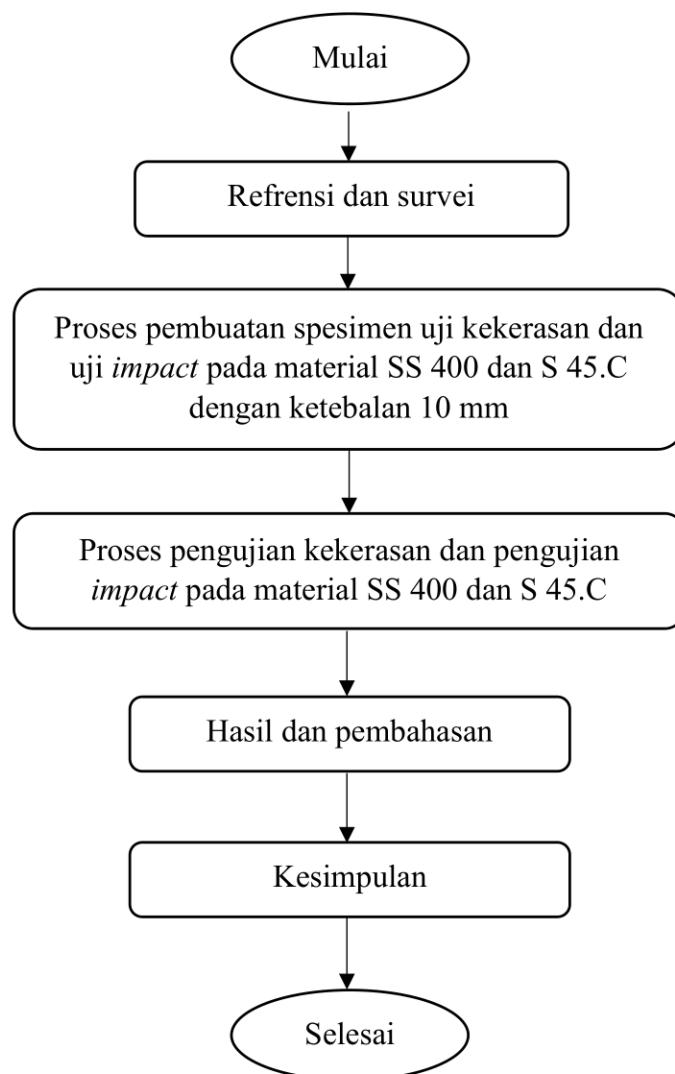
Ketidakpastian pengukuran tersebut diukur pada tingkat kepercayaan 95% dengan faktor cakupan (k) = 2

BAB III

METODELOGI PENELITIAN

3.1. Diagram Alur

Berdasarkan metode penelitian ini, maka untuk diagram alurnya sebagai berikut:



3.2. Alat dan Bahan

3.2.1. Alat

Sambil menyelesaikan proses pembuatan spesimen contoh uji pada pengujian kekerasan dan pengujian *impact*. Alat paling utama dalam proses penggerjaan ini sebagai berikut:

1) Mesin Gerinda



Gambar 3. 1 Mesin Gerinda

Mesin Gerinda adalah mesin yang digunakan untuk mengasah, memotong pada benda kerja kasar atau halus dengan tujuan dan kebutuhan yang sangat jelas.

Mesin gerinda sendiri juga memiliki prinsip kerjanya yaitu Saat roda gerinda yang berputar bersentuhan dengan benda kerja, gesekan itu menyebabkan erosi, penajaman, pemolesan, atau pemotongan.

Tujuan fungsi utama penggunaan mesin gerinda.

1. Memotong benda kerja yang terlalu tebal.
2. Meratakan permukaan benda kerja.
3. Menghilangkan bagian yang tajam pada benda kerja.
4. Mengasah alat supaya tajam.

5. Membuat profil pada benda kerja, menggunakan siku, elips, atau bentuk lainnya.
6. Sebagai siklus penyelesaian terakhir pada benda kerja.

2) Jangka Sorong



Gambar 3. 2 Jangka Sorong

Jangka sorong adalah alat untuk menentukan panjang, diameter luar, dan diameter dalam suatu benda. Selain itu, dapat dimanfaatkan untuk mengukur bentuk ruang, seperti tabung, atau kedalaman lubang. Selain itu, juga dapat digunakan untuk mengukur kedalaman lubang atau keadaan ruangan, misalnya silinder.

Jangka sorong punya dua bagian rahang yaitu rahang tetap dan rahang geser. Skala untuk jangka sorong ada dua skala tersebut terdiri dari skala utama dan skala vernier atau secara umum dikenal dengan skala nonius.

3) Kikir



Gambar 3. 3 Kikir

Kikir yaitu alat pengikis benda kerja yang dapat dilakukan dengan perkakas tangan. digunakan untuk menghaluskan dan meratakan suatu area membuatnya menyiku dari satu bidang satu ke bidang lainnya terus memiringkan dan membuatnya sejajar dan sebagainya.

4) Ampelas



Gambar 3. 4 Ampelas 100

Ampelas adalah alat kerja yang terbuat dari kertas atau kain yang telah ditambahi dengan bahan kasar seperti butiran pasir atau kaca. Dengan menggosokkan permukaan yang kasar, seperti lapisan cat, dempul, kayu, karat besi, dan sebagainya pada permukaan suatu benda, amplas akan menghaluskan permukaan tersebut.

5) Mesin Uji Kekerasan Metode *Brinell*



Gambar 3. 5 Mesin Uji Kekerasan Metode *Brinell*

Mesin uji kekerasan adalah cara terbaik untuk menentukan kekerasan material, yang memberikan gambaran langsung tentang sifat mekanik material. Uji kekerasan ini digunakan dengan teknik *brinell*, yang ditujukan untuk menentukan kekerasan suatu material karena perlindungan material dari indentor batu berharga sangat kecil dan memiliki bentuk geometri seperti piramid.

6) Mesin Uji *Impact* Metode *Charphy*



Gambar 3. 6 Mesin Pengujian *Impact* Metode Charphy

Teknik uji impact charphy itu sendiri adalah strategi metode uji yang digunakan untuk penggambaran bahan pada tingkat regangan tinggi. Ini dilakukan pada plastik dan logam. Spesimen *charpy* dikerjakan dari material yang akan diuji. standar yang sesuai menentukan dimensi spesimen. contoh dapat dibuat tanpa ruang atau memiliki sudut atau ruang berbentuk u.

7) Roll Meter



Gambar 3. 7 Pengukur Roll Meter

Roll meter adalah alat untuk menentukan panjang dan jarak. Alat ini juga dapat digunakan untuk mengukur titik, membuat titik yang benar, dan membuat lingkaran. Roll meter memiliki tingkat ketelitian 0,5 mm.

8) Gerinda Tekan



Gambar 3. 8 Gerinda Tekan

Mesin gerinda tekan juga salah satu mesin perkakas yang di gunakan untuk memotong benda kerja untuk tujuan tertentu. Kemampuan penghancuran utama adalah memotong benda kerja yang tidak terlalu tebal, menghaluskan dan meratakan lapisan luar benda kerja, sebagai pelengkap interaksi, mengasah alat potong agar tajam, menghilangkan tepi tajam pada benda kerja.

3.2.2. Bahan

Pada saat melakukan pengujian ini, membutuhkan bahan besi dengan ketebalan 10 mm untuk di ujikan pada pengujian *impact* dan pengujian kekerasan dibutuhkan besi dengan ukuran \varnothing 25 mm. agar mendapatkan hasil data yang di inginkan, yaitu pengaruh kekuatan terhadap benda kerja.

3.3. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data di lakukan dengan cara mencari studi hasil uji kekerasan dan uji *impact*, yaitu dengan mengumpulkan data - data dari internet, buku *refrensi*, dan jurnal - jurnal yang relafan atau terkait dengan topik penelitian.

3.3.1. Studi Pustaka

Studi pustaka, untuk menentukan filosofis dan teori-teori mengenai pengujian kekerasan *brinell* dan pengujian *impact* serta untuk melakukan indentifikasi terhadap permasalahan yang sering muncul dalam pengujian kekerasan dan pengujian *impact*.

3.3.2. Observasi

Dari observasi yang di lakukan, penulis mendapat informasi - informasi yang di butuhkan untuk melanjutkan suatu penelitian tentang uji kekerasan metode *brinell* dan uji *impact* metode *charphy* dan bahan yang akan di uji.

3.3.3. Eksperimen

1. Siapkan bahan material SS400 dan S 45.C



Gambar 3. 9 Material Besi SS400



Gambar 3. 10 Material Besi S 45.C

2. lakukan pengukuran besi pada masing-masing material SS400 dan S 45.C



Gambar 3. 11 Proses Pengukuran Menggunakan Meteran Pada Material SS400



Gambar 3. 12 Proses Pengukuran Menggunakan Meteran Pada Material

3. Lakukan pemotongan besi material dengan mesin gerinda potong.



Gambar 3. 13 Proses Pemotongan Menggunakan Gerinda

4. Hasil pemotongan menggunakan pada besi dengan panjang 55 mm, tinggi 10 mm, lebar 10 mm pada material SS400 dan S 45.C



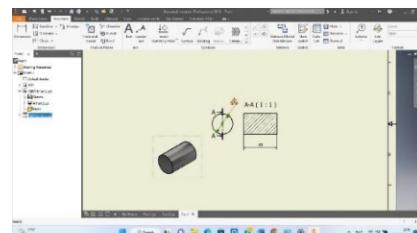
Gambar 3. 14 Hasil Jadi Pemotongan Material S 45.C



Gambar 3. 15 Hasil Jadi Pemotongan Material SS 400

3.4. Proses Pembuatan Spesimen Uji Kekerasan Metode Brinnel

Bahan yang akan di uji adalah besi dengan panjang 40 mm dengan spesifikasi yang sama dengan besi yang sama dengan ukuran diameter \varnothing 25 mm, untuk melakukan pengujian kekerasan menggunakan standar pengujian yang digunakan. standar yang digunakan adalah JIS Z 2244 :2003. pembuatan spesimen dilakukan dengan mendesain gambar dengan *Autodesk Inventor 2018*.



Gambar 3. 16 Proses Pembuatan Spesimen Menggunakan Autodesk Inventor



Gambar 3. 17 Proses Pengukuran Material



Gambar 3. 18 Proses Pemotongan Material



Gambar 3. 19 Hasil Pemotongan Spesimen Material S 45.C



Gambar 3. 20 Hasil Pemotongan Spesimen Material SS 400

3.5. Proses Pengujian Spesimen Uji Kekerasan *Brinnel*

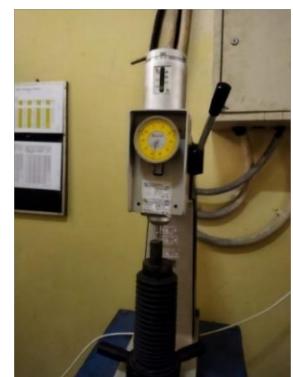
Dalam melakukan pengujian data ini, penulis menguji kekerasan benda kerja di UPTD Laboratorium Perindustrian Kabupaten Tegal, berikut adalah proses pengujian benda kerja :



Gambar 3. 21 Proses Pengujian Kekerasan



Gambar 3. 22 Proses Pengujian Titik 1



Gambar 3. 23 Proses Pengujian Titik 2



Gambar 3. 24 Proses Pengujian Titik 3



Gambar 3. 25 Hasil Penekanan Pada Titik Pengujian Material SS 400



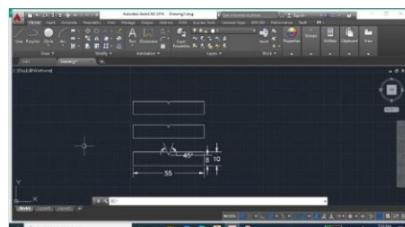
Gambar 3. 26 Hasil Penekanan Pada Titik material S 45.C

3.6. Metode Analisa Data Uji Kekerasan Metode Brinnel

Metode analisa data untuk mengetahui hasil uji kekerasan, yaitu dengan cara menemukan bahan material yang akan di lakukan proses penekanan pada material SS 400 dan S 45.C dengan ketebalan \varnothing 25 mm. Dari data hasil uji yang sama dengan metode uji kekerasan brinnel dapat beban penekanan $F = 1840$ N, Waktu Penekanan 15 detik dan indentor \varnothing 25 mm pada masing- masing material SS 400 dan S 45.C.

3.7. Proses Pembuatan Spesimen Uji *Impact Charphy*

Bahan yang akan di uji adalah besi dengan ketebalan 10 mm dengan spesifikasi yang sama dengan besi yang sama dengan ukuran 55 x 10 x 10 mm dan “V” 45° , untuk melakukan pengujian *impact* menggunakan standar pengujian yang digunakan. standar yang digunakan adalah JIS Z 2244 :2003. pembuatan spesimen dilakukan dengan mendesain gambar dengan *CAD Autocad 2016*



Gambar 3. 27 Proses Pembuatan Desain Menggunakan *Autocad 2016*



Gambar 3. 28 Proses Pemotongan Spesimen

3.8. Proses Pengujian Spesimen Uji Impact Charphy

Dalam melakukan pengujian data ini, penulis menguji impak benda kerja di UPTD Laboratorium Perindustrian Kabupaten Tegal, berikut adalah proses pengujian benda kerja :



Gambar 3. 29 Hasil Spesimen Uji *Impact* Material SS400



Gambar 3. 30 Hasil Spesimen Uji *Impact* Material S 45.C



Gambar 3. 31 Proses Pengujian *Impact* Material SS400 dan S 45.C



Gambar 3. 32 Hasil Uji *Impact* Material SS400



Gambar 3. 33 Hasil Uji *Impact* Material S 45.C

3.9. Metode Analisa Data Uji *Impact*

Metode analisa data untuk mengetahui hasil uji *impact*, yaitu dengan cara menemukan komposisi bahan yang dilakukan dengan proses pemotongan bahan material menggunakan mesin gerinda potong dengan masing-masing material SS400 dan S 45.C dengan ketebalan besi 10 mm. kemudian dilakukan pengujian *impact*. dari data hasil uji *impact* di dapat Berat Pendulum 390,63 N Untuk Material S 45.C dan SS400 dengan nilai hasil yang sama. dan Panjang Pendulum 0,72 m untuk material SS400 dan S 45.C dengan hasil yang sama. dan mengetahui kekuatan, kekerasan, serta keuletan material.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Pengujian Kekerasan

Pengujian kekerasan merupakan salah satu teknik menguji ketahanan suatu benda terhadap indentasi oleh benda lain yang lebih keras dalam pengujian kekerasan dengan metode *brinnel* yaitu berupa pembentukan lekukan dengan permukaan logam memakai bola baja yang dikeraskan dan ditekan dengan beban tertentu selama waktu yang ditentukan.pada pengujian ini di lakukan selama 15 detik.



Gambar 4. 1 Proses Pengujian Kekerasan

Gambar 4.1 proses pengujian kekerasan dilakukan di UPTD Laboratorium Perindustrian Kabupaten Tegal, menggunakan mesin uji kekerasan metode *brinnel*.



Gambar 4. 2 Hasil Setelah Pengujian Kekerasan Material SS 400

Gambar 4.2 memperlihatkan hasil uji kekerasan pada material SS 400 yang diselesaikan dengan menggunakan teknik uji kekerasan *brinell*, dimana beban tekan sebesar 1840 Newton dengan musim tekan 15 detik.



Gambar 4. 3 Hasil Setelah Pengujian Kekerasan Material S 45.C

Gambar 4.3 memperlihatkan hasil uji kekerasan pada material S 45.C yang dilakukan dengan teknik uji kekerasan *brinell*, dimana beban tekan sebesar 1840 Newton dengan musim tekan 15 detik.

2.1.1. Hasil Uji Kekerasan Dengan Material SS 400 Dan S 45.C

Tabel 4. 1 Hasil Uji Kekerasan Dengan Material SS 400 dan S 45.C

Specimen	Parameter Uji	Titik 1	Titik 2	Titik 3	Satuan	Keterangan
SS 400	Kekerasan <i>Brinnel</i>	116	116	118	HB	Beban penekanan F=1840 N Waktu penekanan 15 detik Indentor Ø 2,5 mm
S 45.C	Kekerasan <i>Brinnel</i>	210	220	210	HB	

Dari data di atas dapat di rata - rata hasil uji kekerasan dari 2 jenis material SS 400 dan S 45.C. Sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{SS 400} &= \frac{116 + 116 + 118}{3} \\ &= 116,67 \text{ HB} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S 45.C &= \frac{210 + 220 + 210}{3}, \\ &= 213,33 \text{ HB} \end{aligned}$$

Berdasarkan data yang diperoleh dari pengujian kekerasan besi SS 400 dan S 45.C menunjukkan bahwa kekerasan pada besi SS 400 terendah pada titik 1, Dan tertinggi ada pada titik 3 sedangkan pada besi S 45.C titik terendah ada pada titik 1 dan 3 dan yang tertinggi adalah titik 2. Dengan perlakuan beban penekan yang sama dan waktu penekanan yang sama dan ternyata bahan S 45.C lebih keras dibandingkan dengan bahan SS 400.

4.2. Hasil Pengujian *Impact*



Gambar 4. 4 Proses Pengujian *Impact*

Gambar 4.4 proses pengujian *impact* di lakukan di UPTD Laboratorium Perindustrian Kabupaten Tegal, menggunakan mesin uji *impact charpy*



Gambar 4. 5 Proses Pengujian *Impact Charpy*

Gambar 4.5 proses pemasangan spesimen pada mesin uji *Impact harpy*, pada mesin di posisikan jarum penunjuk pada posisi 0 (nol) pada saat godam menggantung bebas, meletakan bahan uji di atas penopang, dan pastikan godam tepat memukul bagian tengah takikan, lalu naikkan godam secara perlahan lahan hingga jarum penunjuk sudut menunjukkan 40° .



Gambar 4. 6 Proses Menaikan Godam Dengan Posisi Jarum 40°



Gambar 4. 7 Hasil Uji *Impact* Metode *Charpy* Material S 45.C

Gambar 4.7 terlihat hasil pengujian spesimen menggunakan mesin *impact charpy* dan terbelah menjadi dua bagian tapi tidak putus.



Gambar 4. 8 Hasil Uji *Impact* Metode *Charpy* Material SS 400

Pada Gambar 4.8 terlihat hasil pengujian spesimen menggunakan mesin *impact charpy* dan terbelah menjadi dua bagian tapi tidak putus.



Gambar 4. 9 Spesimen Uji *Impact Charpy* SS 400 Dan S 45.C

Pada Gambar 4.9 menunjukkan semua hasil spesimen material SS 400 dan S45.C yang telah di uji *impact*.

4.2.1. Hasil Uji *Impact* Dengan Material SS 400

Tabel 4. 2 Hasil Uji *Impact Charpy* Dengan Material SS 400

NO.	Kode Sampel	Energi <i>Impact</i> ¹⁾ (Joule)	α (derajat)	β (derajat)	Keterangan
1.	10.1	74,83	140	120	-
2.	10.2	62,27	140	120	
3.	10.3	66,41	140	120	

¹⁾Energi *Impact* = GR (cos β - cos α)

G : Berat pendulum (390,63 N)

R : Panjang pendulum (0,72 m)

α : Sudut awal sebelum pengujian

β : Sudut akhir setelah pengujian

$$U_{95} = 67,84 \pm 7,45$$

Ketidakpastian pengukuran tersebut diukur pada tingkat kepercayaan 95% dengan faktor cakupan (k) = 2

Adapun Rumus Nilai *Impact* Pengujian Sampel Material SS 400

a) Sampel 10.1

$$\begin{aligned}
 E &= GR (\cos \beta - \cos \alpha) \\
 &= 390,63 \cdot 0,72 (120 - 140) \\
 &= 74,83 \text{ Joule}
 \end{aligned}$$

b) Sampel 10.2

$$\begin{aligned}
 E &= GR (\cos \beta - \cos \alpha) \\
 &= 390,63 \cdot 0,72 (123 - 140) \\
 &= 62,27 \text{ Joule}
 \end{aligned}$$

c) Sampel 10.3

$$\begin{aligned}
 E &= GR (\cos \beta - \cos \alpha) \\
 &= 390,63 \cdot 0,72 (122 - 140) \\
 &= 66,41 \text{ Joule}
 \end{aligned}$$

Nilai Rata-Rata pada 3 sampel spesimen pengujian *impact*

$$\begin{aligned}
 &\frac{74,83 + 62,27 + 66,41}{3} \\
 &= 67,84 \text{ Joule}
 \end{aligned}$$

4.2.2. Hasil Uji *Impact* Dengan Material S 45.C

Tabel 4. 3 Hasil Uji *Impact Charpy* Dengan Material S 45.C

NO.	Kode Sampel	Energi Impack ¹⁾ (Joule)	α (derajat)	β (derajat)	Keterangan
1.	12.1	235,07	140	86	
2.	12.2	235,07	140	86	-
3.	12.3	205,64	140	92	

¹⁾Energi *Impact* = GR ($\cos \beta - \cos \alpha$)

G : Berat pendulum (390,63 N)

R : Panjang pendulum (0,72 m)

α : Sudut awal sebelum pengujian

β : Sudut akhir setelah pengujian

$$U_{95} = 67,84 \pm 7,45$$

Ketidakpastian pengukuran tersebut diukur pada tingkat kepercayaan 95% dengan faktor cakupan (k) = 2

Adapun Rumus Nilai *Impact* Pengujian Sampel Material S 45.C

a) Sampel 12.1

$$\begin{aligned} E &= GR (\cos \beta - \cos \alpha) \\ &= 390,63 \cdot 0,72 (86 - 140) \\ &= 235,07 \text{ Joule} \end{aligned}$$

b) Sampel 12.2

$$\begin{aligned}
 E &= GR (\cos \beta - \cos \alpha) \\
 &= 390,63 \cdot 0,72 (86 - 140) \\
 &= 235,07 \text{ Joule}
 \end{aligned}$$

c) Sampel 12.3

$$\begin{aligned}
 E &= GR (\cos \beta - \cos \alpha) \\
 &= 390,63 \cdot 0,72 (92 - 140) \\
 &= 205,64 \text{ Joule}
 \end{aligned}$$

Nilai Rata-Rata pada 3 sampel spesimen pengujian *impact*

$$\begin{aligned}
 &\frac{235,07 + 235,07 + 205,64}{3} \\
 &= 225,26 \text{ Joule}
 \end{aligned}$$

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

1. Hasil uji kekerasan pada besi SS 400 dengan metode *Brinnel* tertinggi ada pada titik 3 dengan nilai kekerasan 118 dengan satuan HB (*Hardnes Brinnel*) dan nilai rata-rata dari ketiga titik pada besi SS 400 adalah 116,67 HB. Sedangkan pada besi S 45.C nilai kekerasan paling tertinggi ada pada titik 2 yaitu 210 HB dan mulai rata-rata adalah 213,33 HB.
2. Hasil uji *impact* dengan metode *charpy* pada besi SS 400 nilai tertinggi ada pada kode sampel 10.1 yaitu 74,83 Joule dengan sudut awal (α) sebelum pengujian 140° dan sudut akhir (β) setelah pengujian 120° . Dengan nilai rata-rata ketiga sampel adalah 67,84 Joule. Sedangkan dengan nilai terendah ada pada sampel 3 yaitu 205,64 Joule dengan sudut awal (α) 140° dan sudut akhir (β) 92°

5.2 Saran

Dari pengujian yang sudah dilakukan saran agar pada pengujian selanjutnya akan lebih baik.

1. Dilakukan juga dengan metode pengujian kekerasan lainnya.
2. Melakukan pengujian *impact* yang lainnya juga terhadap material SS 400 dan S 45.C

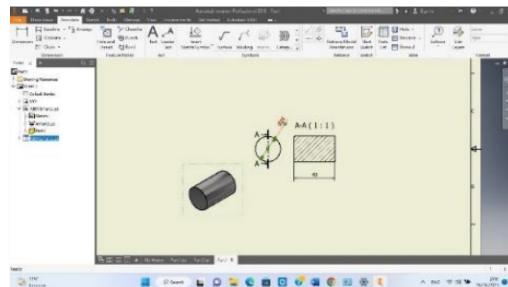
DAFTAR PUSTAKA

- Fajri, U, M, Ahsan, Handoyo Y, 2018. Analisis Material Baja ASTM A36 dengan Metode Simulasi Building Information.... *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, Vol 6, No.2, Hal. 53–60.
- Luthfi, M, & Sodiq, D, 2022. Studi Potensi Pembangkit Listrik Tenaga Air Di Bendungan Cipanas Sumedang. *Jurnal Energi*, Vol 11, No.2, Hal 1–6.
- Mekaroma, D, Poesoko, A, S, S, & Irawan, H, 2023. Analisis Penerapan Metode Rapid Prototyping Dalam Pembuatan Prototipe Dan Optimization Perubahan Diameter Pulley Pada Mesin Maker Di PT . XYZ. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Industri Berkelanjutan III (SENASTITAN III)*, Vol 3, Senastitan III, Hal 1–11.
- Nasution, M, & Nasution, R, H, 2020. Analisa kekerasan dan Struktur Mikro Baja Aisi1020 Terhadap Perlakuan carburizing Dengan Arang Batok Kelapa. *Jurnal.Uisu.Ac.Id*, Vol 15, No.2, Hal 165–173.
- Prihartono, J, & Nurdiansyah, I, 2022. Perancangan Alat Uji Kekerasan Metode Brinell dan Rockwell Berdasarkan VDI 2221. *Presisi*, Vol 24, No.1, Hal 35–40.
- Qurohman, M, T, Romadhon, S, A, Wawan, M, & Usman, J, 2020. Analisis Putaran Pulley Pada Mesin Penggiling Jagung. *Nozzle : Journal Mechanical Engineering*, Vol 9 No.2, Hal 41–44.
- Quthbirrobbani, H, Suyanto, S, & Sukarna, E, 2021. Sistem Pemantauan Ketinggian Air Dan Curah Hujan Serta Kontrol Pintu Air Pada Simulasi

- Bendungan Berbasis IoT Dengan HMI Scada. *TESLA: Jurnal Teknik Elektro*, Vol 23, No.2, Hal 181-195.
- Rais, & Sabanise, Y, F, 2019. Sistem Monitoring Pintu Air Bendungan Menggunakan Mikrokontroler Wemos D1 R1 Berbasis Website. *Journal of Innovation Information Technology and Application (JINITA)*, Vol 1, No.1, Hal 51–60.
- Rimpung, K, I, 2016. Pengaruh Perlakuan Panas Terhadap Kekerasan Baja (St. 42) Dengan Temperatur Pemanasan 800°C, Metode Brinell, Di Laboratorium Uji Bahan Politeknik Negeri Bali. *Jurnal LOGIC*, Vol 16 No.2, Hal 87–91.
- Safrijal, Ali, S, & Susanto, H, 2017. Pengujian Papan Komposit Diperkuat Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) Dengan Menggunakan Alat Uji Impact Charpy. *Jurnal Mekanova*, Vol 3, No.5, Hal 1–10.
- Siswanda, H, Zuhaimi, Z, & Yusuf, I, 2019. Analisa Kekuatan Impact Bahan St-60 Pada Berbagai Temperatur. *Jurnal Mesin Sains Terapan*, Vol 3 No.1, Hal 3–6.
- Tanjung, F, Ta’ali, Husnaini, irma, & Candra, O, 2023. Rancang Bangun Alat Monitoring Ketinggian Air Pada Reservoir Berbasis Internet Of Things. *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, Vol 4, No.1, Hal 245–255.
- Yana, K, L., Dantes, K, R., & Wigraha, N, A, 2017. Rancang Bangun Mesin Pompa Air Dengan Sistem Recharging. *Jurnal Jurusan Pendidikan Teknik Mesin (JJPTM)*, Vol 8, No.2, Hal 1–10.

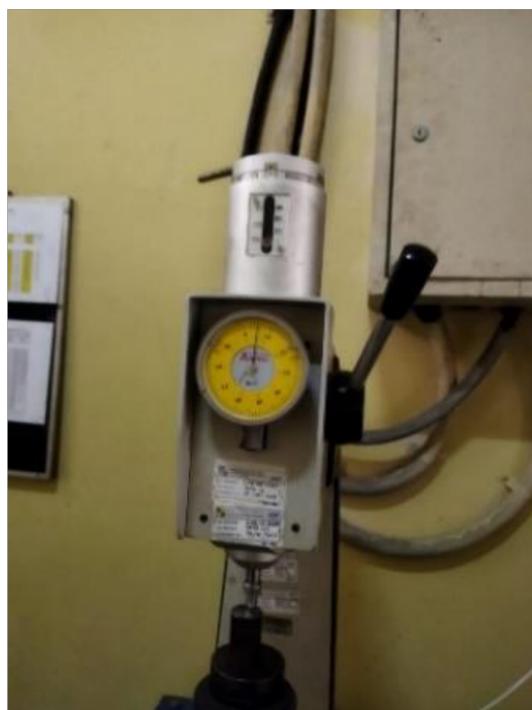
DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Langkah Pembuatan Spesimen Uji Kekerasan Metode Brinell



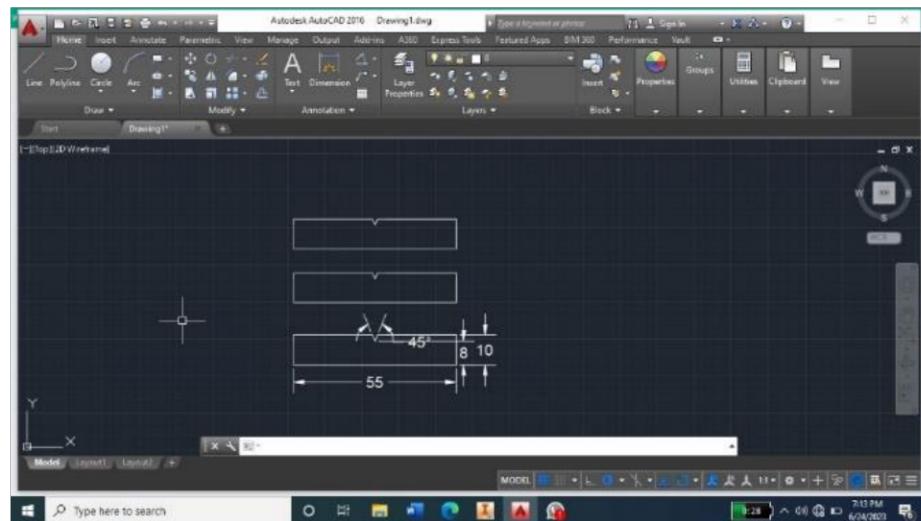


Lampiran 2 Proses Pengujian Kekerasan Material SS 400 dan S 45.C





Lampiran 3 Proses Pembuatan Spesimen Uji Impact Charpy





Lampiran 4 Proses Pengujian Impact Charpy Material SS 400 Dan S 45.C





Lampiran 5 Hasil Pengujian Kekerasan

Dari data di atas dapat di rata - rata hasil uji kekerasan dari 2 jenis material SS 400 dan S 45.C. Sebagai berikut.

$$\text{SS 400} = \frac{116 + 116 + 118}{3}$$
$$= 116,67 \text{ HB}$$

$$S 45.C = \frac{210 + 220 + 210}{3},$$
$$= 213,33 \text{ HB}$$

Lampiran 6 Hasil Uji Kekerasan Metode Brinell

 <p>DINAS PERINDUSTRIAN, TRANSMIGRASI DAN TENAGA KERJA KABUPATEN TEGAL</p> <p>UPTD LABORATORIUM PERINDUSTRIAN Komplek LIK Takaru Jl. Raya Dampyang KM 4 Tegal Telp/Fax : (0283) 357437 Email : labperintgl@gmail.com website : lab.disperinnaker.tegalkab.go.id</p>	 <p>IAC-MRA</p>  <p>KAN Komite Akreditasi Nasional LABORATORIUM PENGUJI LP-006-IDN</p>																																																				
LAPORAN UJI KEKERASAN <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">Laporan No.</td> <td>: 05/2023.109/H/23</td> <td style="width: 30%;">Benda Uji</td> <td>: Sesuai JIS Z 2243 : 2008</td> </tr> <tr> <td>Pemakai Jasa</td> <td>: ARYA BAGUS MAULANA</td> <td>Objek uji</td> <td>: Besi SS 400</td> </tr> <tr> <td>Alamat</td> <td>: Politeknik Harapan Bersama Tegal</td> <td>Metode Uji</td> <td>: JIS Z 2243 : 2008</td> </tr> <tr> <td>Suhu</td> <td>: 24 °C</td> <td>Mesin Uji</td> <td>: Afri 206 RT</td> </tr> <tr> <td>Tgl. Terima</td> <td>: 29 Mei 2023</td> <td>Jml. Specimen</td> <td>: 1 Pc</td> </tr> <tr> <td>Tgl. Pengujian</td> <td>: 29 Mei 2023</td> <td>Halaman</td> <td>: 1 dari 1</td> </tr> </table> <p>HASIL UJI :</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">No.</th> <th rowspan="2">Kode Sampel uji</th> <th rowspan="2">Parameter uji</th> <th colspan="2">Hasil uji</th> <th rowspan="2">Satuan</th> <th rowspan="2">Keterangan</th> </tr> <tr> <th>Daerah Uji</th> <th>Nilai Kekerasan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>23^o</td> <td rowspan="4">Kekerasan Brinell</td> <td>Titik 1</td> <td>116</td> <td rowspan="4">HB</td> <td>- Beban penekanan F = 1840 N - Waktu penekanan 15 detik - Indentor Ø 2,5 mm</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Titik 2</td> <td>116</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Titik 3</td> <td>118</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Rata-rata</td> <td>116,67</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Keterangan : 1) $U_{es} = 116,67 \pm 1,75$ 2) Ketidakpastian pengukuran tersebut diukur pada tingkat kepercayaan 95% dengan faktor cakupan (k) = 2</p> <p style="text-align: right;">Tegal, 29 Mei 2023 Manajer Teknis  EKO SURYIANTO, S.T. NIP. 19781231 200604 1 093 29</p>		Laporan No.	: 05/2023.109/H/23	Benda Uji	: Sesuai JIS Z 2243 : 2008	Pemakai Jasa	: ARYA BAGUS MAULANA	Objek uji	: Besi SS 400	Alamat	: Politeknik Harapan Bersama Tegal	Metode Uji	: JIS Z 2243 : 2008	Suhu	: 24 °C	Mesin Uji	: Afri 206 RT	Tgl. Terima	: 29 Mei 2023	Jml. Specimen	: 1 Pc	Tgl. Pengujian	: 29 Mei 2023	Halaman	: 1 dari 1	No.	Kode Sampel uji	Parameter uji	Hasil uji		Satuan	Keterangan	Daerah Uji	Nilai Kekerasan	1.	23 ^o	Kekerasan Brinell	Titik 1	116	HB	- Beban penekanan F = 1840 N - Waktu penekanan 15 detik - Indentor Ø 2,5 mm		Titik 2	116			Titik 3	118			Rata-rata	116,67	
Laporan No.	: 05/2023.109/H/23	Benda Uji	: Sesuai JIS Z 2243 : 2008																																																		
Pemakai Jasa	: ARYA BAGUS MAULANA	Objek uji	: Besi SS 400																																																		
Alamat	: Politeknik Harapan Bersama Tegal	Metode Uji	: JIS Z 2243 : 2008																																																		
Suhu	: 24 °C	Mesin Uji	: Afri 206 RT																																																		
Tgl. Terima	: 29 Mei 2023	Jml. Specimen	: 1 Pc																																																		
Tgl. Pengujian	: 29 Mei 2023	Halaman	: 1 dari 1																																																		
No.	Kode Sampel uji	Parameter uji	Hasil uji		Satuan	Keterangan																																															
			Daerah Uji	Nilai Kekerasan																																																	
1.	23 ^o	Kekerasan Brinell	Titik 1	116	HB	- Beban penekanan F = 1840 N - Waktu penekanan 15 detik - Indentor Ø 2,5 mm																																															
	Titik 2		116																																																		
	Titik 3		118																																																		
	Rata-rata		116,67																																																		

	<p>DINAS PERINDUSTRIAN, TRANSMIGRASI DAN TENAGA KERJA KABUPATEN TEGAL</p> <p>UPTD LABORATORIUM PERINDUSTRIAN Komplek LIK Takaru Jl. Raya Dampyak KM 4 Tegal Telp/Fax : (0283) 357437 Email : labperintgl@gmail.com website : lab.disperinmeker.tegalkab.go.id</p>	  <p>Kelompok Akreditasi Nasional LABORATORIUM PERINDUSTRIAN LP-306-IDN</p>
---	---	---

LAPORAN UJI KEKERASAN						
Laporan No. : 05/2023.109/H/24 Pemakai Jasa : ARYA BAGUS MAULANA Alamat : Politeknik Harapan Bersama Tejal Suhu : 24 °C Tgl. Terima : 29 Mei 2023 Tgl. Pengujian : 29 Mei 2023			Benda Uji : Sesuai JIS Z 2243 : 2008 Objek uji : Besi S45C Metode Uji : JIS Z 2243 : 2008 Mesin Uji : Afri 206 RT Jml. Specimen : 1 Pc Halaman : 1 dari 1			
HASIL UJI :						
No.	Kode Sampel uji	Parameter uji Kekerasan Brinell	Hasil uji		Satuan HB	Keterangan
			Daerah Uji	Nilai Kekerasan		
			Titik 1	210		
			Titik 2	220		
			Titik 3	210		
Rata-rata	213,33	Keterangan : 1) $U_{95} = 213,33 \pm 6,76$ U_{95} / Ketidakpastian pengukuran tersebut diukur pada tingkat kepercayaan 95% dengan faktor cakupan (k) = 2				

Tegal, 29 Mei 2023
Manajer Teknis

EKO SUPRADANTO, S.T.
NIP. 19741231200601093



PERHATIAN:
1. Hasil pengujian ini hanya berlaku untuk benda uji yang diuji
2. Tidak diperbolehkan memperdagangkan bahan pengujian ini kecuali selainnya dengan persetujuan tertulis dari UPTD Laboratorium Perindustrian Disperinmeker Kabupaten Tegal

Lampiran 7 Hasil Pengujian Impact

Hasil Uji *Impact* Dengan Material SS 400

$$^1) \text{Energi } Impact = GR (\cos \beta - \cos \alpha)$$

G : Berat pendulum (390,63 N)

R : Panjang pendulum (0,72 m)

α : Sudut awal sebelum pengujian

β : Sudut akhir setelah pengujian

$$U_{95} = 67,84 \pm 7,45$$

Ketidakpastian pengukuran tersebut diukur pada tingkat kepercayaan 95% dengan faktor cakupan (k) = 2

Adapun Rumus Nilai *Impact* Pengujian Sampel Material SS 400

d) Sampel 10.1

$$\begin{aligned} E &= GR (\cos \beta - \cos \alpha) \\ &= 390,63 \cdot 0,72 (120 - 140) \\ &= 74,83 \text{ Joule} \end{aligned}$$

e) Sampel 10.2

$$\begin{aligned} E &= GR (\cos \beta - \cos \alpha) \\ &= 390,63 \cdot 0,72 (123 - 140) \\ &= 62,27 \text{ Joule} \end{aligned}$$

f) Sampel 10.3

$$E = GR (\cos \beta - \cos \alpha)$$

$$= 390,63 \cdot 0,72 (122 - 140)$$

$$= 66,41 \text{ Joule}$$

Nilai Rata-Rata pada 3 sampel spesimen pengujian *impact*

$$\frac{74,83 + 62,27 + 66,41}{3}$$

$$= 67,84 \text{ Joule}$$

NO.	Kode Sampel	Energi Impack ¹⁾ (Joule)	α (derajat)	β (derajat)	Keterangan
1.	12.1	235,07	140	86	-
2.	12.2	235,07	140	86	
3.	12.3	205,64	140	92	

Hasil Uji *Impact* Dengan Material S 45.C

$$^1) \text{Energi } Impact = GR (\cos \beta - \cos \alpha)$$

G : Berat pendulum (390,63 N)

R : Panjang pendulum (0,72 m)

α : Sudut awal sebelum pengujian

β : Sudut akhir setelah pengujian

$$U_{95} = 67,84 \pm 7,45$$

Ketidakpastian pengukuran tersebut diukur pada tingkat kepercayaan 95% dengan faktor cakupan (k) = 2

Adapun Rumus Nilai *Impact* Pengujian Sampel Material S 45.C

d) Sampel 12.1

$$\begin{aligned} E &= GR (\cos \beta - \cos \alpha) \\ &= 390,63 \cdot 0,72 (86 - 140) \\ &= 235,07 \text{ Joule} \end{aligned}$$

e) Sampel 12.2

$$\begin{aligned} E &= GR (\cos \beta - \cos \alpha) \\ &= 390,63 \cdot 0,72 (86 - 140) \\ &= 235,07 \text{ Joule} \end{aligned}$$

f) Sampel 12.3

$$\begin{aligned} E &= GR (\cos \beta - \cos \alpha) \\ &= 390,63 \cdot 0,72 (92 - 140) \\ &= 205,64 \text{ Joule} \end{aligned}$$

Nilai Rata-Rata pada 3 sampel spesimen pengujian *impact*

$$\begin{aligned} &\frac{235,07 + 235,07 + 205,64}{3} \\ &= 225,26 \text{ Joule} \end{aligned}$$

Lampiran 8 Hasil Uji Impact Pada Material SS 400 Dan S 45.C

 UPTD LABORATORIUM PERINDUSTRIAN Komplek LIK Takaru Jl. Raya Dampyak KM 4 Tegal Telp/Fax : (0283) 357437 Email : labperintgl@gmail.com website : lab.disperinaker.tegalkab.go.id	 KAN Komite Akreditasi Nasional LABORATORIUM				
LAPORAN UJI IMPACT CHARPY					
Laporan No. : 05/2023.109/I/10 Pemakai Jasa : ARYA BAGUS MAULANA Alamat : Politeknik Harapan Bersama Tegal Suhu : 26 °C Tgl. Terima : 30 Mei 2023 Tgl. Pengujian : 30 Mei 2023		Benda Uji : Sesuai Standar JIS Z 2242 : 2018 Objek uji : Besi SS 400 Metode Uji : JIS Z 2242 : 2018 Mesin Uji : Hung Ta, HT-8041 Jml. Specimen : 3 Pcs Halaman : 1 dari 1			
HASIL UJI :					
No.	Kode Sampel	Energi Impack ¹⁾ (Joule)	α (derajat)	β (derajat)	Keterangan
1.	10.1	74,83	140	120	-
2.	10.2	62,27	140	123	
3.	10.3	66,41	140	122	

¹⁾ Energi Impack = GR ($\cos \beta - \cos \alpha$)
 G : Berat Pendulum (390,63 N)
 R : Panjang Pendulum (0,72 m)
 α : Sudut Awal Sebelum Pengujian
 β : Sudut Akhir Setelah Pengujian

$U_{10} = 67,84 \pm 7,45$
 Ketidakpastian pengukuran tersebut diukur pada tingkat kepercayaan 95% dengan faktor cakupan (k) = 2

Tegal, 30 Mei 2023
 Manager Teknis

 UPTD LABORATORIUM PERINDUSTRIAN
 EKO SUPRIYANTO, S.T.
 NIP. 19741231 200604 1 093

PERBATAN:
 1. Hasil pengujian ini hanya berlaku untuk benda uji yang diuji
 2. Tidak diperkenankan mengandaskan laporan pengujian ini kecuali setelahnya ada persetujuan tertulis dari UPTD Laboratorium Perindustrian Disperindesa Kabupaten Tegal

 <p>DINAS PERINDUSTRIAN, TRANSMIGRASI DAN TENAGA KERJA KABUPATEN TEGAL</p> <p>UPTD LABORATORIUM PERINDUSTRIAN Komplek LIK Takaru Jl. Raya Dampyak KM 4 Tegal Telp/Fax : (0283) 357437 Email : labperintgl@gmail.com website : lab.disperinmaker.tegalkab.go.id</p>	  <p>ILAC-MRA Komite Akreditasi Nasional LABORATORIUM</p>																								
LAPORAN UJI IMPACT CHARPY																									
<table border="0" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Laporan No. : 06/2023.125/I/12</td> <td style="width: 50%;">Benda Uji : Sesuai Standar JIS Z 2242 : 2018</td> </tr> <tr> <td>Pemakai Jasa : ARYA BAGUS MAULANA</td> <td>Objek uji : Besi S45C</td> </tr> <tr> <td>Alamat : Politeknik Harapan Bersama Tegal</td> <td>Metode Uji : JIS Z 2242 : 2018</td> </tr> <tr> <td>Suhu : 27 °C</td> <td>Mesin Uji : Hung Ta, HT-8041</td> </tr> <tr> <td>Tgl. Terima : 5 Juni 2023</td> <td>Jml. Specimen : 3 Pcs</td> </tr> <tr> <td>Tgl. Pengujian : 5 Juni 2023</td> <td>Halaman : 1 dari 1</td> </tr> </table>		Laporan No. : 06/2023.125/I/12	Benda Uji : Sesuai Standar JIS Z 2242 : 2018	Pemakai Jasa : ARYA BAGUS MAULANA	Objek uji : Besi S45C	Alamat : Politeknik Harapan Bersama Tegal	Metode Uji : JIS Z 2242 : 2018	Suhu : 27 °C	Mesin Uji : Hung Ta, HT-8041	Tgl. Terima : 5 Juni 2023	Jml. Specimen : 3 Pcs	Tgl. Pengujian : 5 Juni 2023	Halaman : 1 dari 1												
Laporan No. : 06/2023.125/I/12	Benda Uji : Sesuai Standar JIS Z 2242 : 2018																								
Pemakai Jasa : ARYA BAGUS MAULANA	Objek uji : Besi S45C																								
Alamat : Politeknik Harapan Bersama Tegal	Metode Uji : JIS Z 2242 : 2018																								
Suhu : 27 °C	Mesin Uji : Hung Ta, HT-8041																								
Tgl. Terima : 5 Juni 2023	Jml. Specimen : 3 Pcs																								
Tgl. Pengujian : 5 Juni 2023	Halaman : 1 dari 1																								
HASIL UJI : <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>Kode Sampel</th> <th>Energi Impack¹⁾ (Joule)</th> <th>α (derajat)</th> <th>β (derajat)</th> <th>Keterangan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>12.1</td> <td>235,07</td> <td>140</td> <td>86</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>12.2</td> <td>235,07</td> <td>140</td> <td>86</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>12.3</td> <td>205,64</td> <td>140</td> <td>92</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		No.	Kode Sampel	Energi Impack ¹⁾ (Joule)	α (derajat)	β (derajat)	Keterangan	1.	12.1	235,07	140	86		2.	12.2	235,07	140	86		3.	12.3	205,64	140	92	
No.	Kode Sampel	Energi Impack ¹⁾ (Joule)	α (derajat)	β (derajat)	Keterangan																				
1.	12.1	235,07	140	86																					
2.	12.2	235,07	140	86																					
3.	12.3	205,64	140	92																					
<p>¹⁾ Energi Impack = $G \cdot R \cdot (\cos \beta - \cos \alpha)$</p> <p>G : Berat Pendulum (390,63 N) R : Panjang Pendulum (0,72 m) α : Sudut Awal Sebelum Pengujian β : Sudut Akhir Setelah Pengujian</p> <p>$U_{\text{eff}} = 225,26 \pm 19,64$ Ketidakpastian pengukuran tersebut diukur pada tingkat kepercayaan 95% dengan faktor cakupan (k) = 2</p>																									
<div style="text-align: center;">  <p>6</p> </div>																									

Lampiran 9 Jurnal Bimbingan Tugas Akhir

Lampiran A.3 : Lembar Pembimbingan Tugas Akhir

LEMBAR PEMBIMBINGAN TUGAS AKHIR



NAMA	:	Arya Bagus Maulana
NIM	:	20020023
Produk Tugas Akhir	:	Menganalisa pengujian kekerasan dan pengujian impact charpy besi SS 40 dan S 45.C
Judul Tugas Akhir	:	UJI KEKERASAN DAN UJI IMPACT PADA PULLEY MENGGUNAKAN ALAT IMPACT CHARPY DAN BREVETTY AFFRI PT BARATA INDONESIA (PERSERO)

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

2023

Rekap Pembimbingan Penyusunan Proposal Tugas Akhir				
PEMBIMBING I		Nama Pembimbing : Sigit Setijo Budi, M.T NIDN/NUPN : 0629107903		
No	Hari	Tanggal	Uraian	Tanda tangan
1	Senin	26 Juni 2023	Penentuan bahan Penelitian	
2	Jumat	30 Juni 2023	Penentuan Judul tugas akhir	
3	Senin	3 Juli 2023	Pembahasan Isi tugas akhir	
4	Rabu	5 Juli 2023	Pembahasan Materi bab 2 tentang Isi Landasan teori	
5	Jumat	8 Juli 2023	Pembahasan Mengenai Rumusan masalah	
6	Senin	10 Juli 2023	Penambahan Gambar	
7	Rabu	12 Juli 2023	Penambahan daftar Pustaka	
8	Jumat	14 Juli 2023	Pembahasan Mengenai Metode	
9	Senin	17 Juli 2023	Perbaikan kalimat yang typo dan Perbaikan Padat Rumus	
10	Selasa	18 Juli 2023	Pengecekan kesesuaian isi tugas akhir	

Rekap Pembimbingan Penyusunan Proposal Tugas Akhir					
PEMBIMBING II			Nama : M. Taufik Qurohman, M.Pd	NIDN/NUPN : 0621028701	
No	Hari	Tanggal	Uraian		Tanda tangan
1	Senin	3 Juli 2023	Latar belakang		
2	Jumat	7 Juli 2023	Penulisan abstrak		
3	Senin	10 Juli 2023	Bab I		
4	Senasa	11 Juli 2023	Bab II		
5	Rabu	12 Juli 2023	Bab III		
6	Kamis	13 Juli 2023	Bab IV		
7	Jumat	14 Juli 2023	Bab V		
8	Senasa	18 Juli 2023	Aee laporan TA.		
9					
10					

Lampiran 10 Kesedian Pembimbing

Lampiran A.2 : Formulir Kesediaan Pembimbing dan Judul Tugas Akhir


 Yayasan Pendidikan Harapan Bersama
PoliTeknik Harapan Bersama
PROGRAM STUDI D III TEKNIK MESIN
 Kampus II Jl. Dewi Sartika No. 71 Tegal 52117 Telp. 0283-350567
 Website : www.poltektegal.ac.id Email : mesin@poltektegal.ac.id

PENGAJUAN KESEDIAAN PEMBIMBING DAN JUDUL TUGAS AKHIR

Kami yang bertanda tangan dibawah ini :

No	NIDN/NUPN	Nama (lengkap dengan gelar)	Keterangan
1	0629107903	Sigit Setijo Budi, M.T	Pembimbing I
2	0621028701	M. Taufik Qurohman, M.Pd	Pembimbing II

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

NAMA	:	Arya Bagus Maulana
NIM	:	20020023
Produk Tugas Akhir	:	Menganalisa pengujian kekerasan dan pengujian impact charpy besi SS 400 dan S 45.C.....
Judul Tugas Akhir	:	<u>UJI KEKERASAN DAN UJI IMPACT PADA PULLEY</u> <u>MENGUNAKAN ALAT IMPACT CHARPY DAN BREVETTY</u> <u>AFFRI PT BARATA INDONESIA (PERSERO)</u>

Sesuai dengan waktu yang telah disepakati, Tugas Akhir dilaksanakan mulai bulan Januari tahun 2023 sampai dengan pelaksanaan Sidang Tugas Akhir bulan Juli tahun 2023.

Tegal, 10 Juli 2023

Pembimbing I

(Sigit Setijo Budi, M.T)

Pembimbing II

(M. Taufik Qurohman, M.Pd)

30