

PENELITIAN

**ANALISA KEKUATAN MATERIAL VELG SEPEDA MOTOR JENIS
CAST WHEEL DAN SPOKE WHEEL TERHADAP PENGUJIAN IMPACT**



OLEH :

BAMBANG PRATOWO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS BANDAR LAMPUNG

2018



UNIVERSITAS BANDAR LAMPUNG
FAKULTAS TEKNIK

Jl. Hi. Zainal Abidin Pagar Alam No. 26 Bandar Lampung. Phone 0721-701979

SURAT TUGAS

No. 011/ST/FT-UBL/IX/2017

Dekan Fakultas Teknik Universitas Bandar Lampung dengan ini memberi tugas kepada:

Nama : Ir. Bambang Pratowo, MT

Jabatan : Dosen Fakultas Teknik Universitas Bandar Lampung

Untuk melaksanakan kegiatan di bidang penelitian “ **ANALISA KEKUATAN MATERIAL VELG SEPEDA MOTOR JENIS CAST WHEEL DAN SPOKE WHEEL TERHADAP PENGUJIAN IMPACT** ”

Demikian Surat Tugas ini dibuat untuk dilaksanakan sebagaimana mestinya dan setelah dilaksanakan kegiatan tersebut agar melaporkan kepada Dekan

Bandar Lampung, 14 September 2017

Dekan
FAKULTAS TEKNIK
UBL
SOLUTION FOR PRESENT AND FUTURE



Ir. Juniardi, MT.

Lembar Pengesahan

1. Judul Penelitian : Analisis Kekuatan Material Veleg Sepeda Motor Jenis Cast Wheel dan Spoke Wheel Terhadap Pengujian Impact

2. Peneliti :

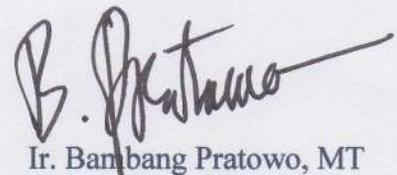
- a. Nama Lengkap : Ir. Bambang Pratowo, MT.
- b. Jenis Kelamin : Laki-laki
- c. NIP / NIDN : 19650916 199402 1 001 / 0016096501
- d. Jabatan Struktural : -----
- e. Jabatan Fungsional : Lektor
- f. Perguruan Tinggi : Universitas Bandar Lampung
- g. Fakultas/Jurusan : Teknik/Teknik Mesin
- h. Pusat Penelitian : LPPM Universitas Bandar Lampung
- i. Alamat : Jl. Zainal Abidin Pagar Alam No.26
Bandar Lampung 35142
- j. Telpon/fax : 0721-701979 / 0721-701463
- k. Alamat Rumah : Jl. Cengkeh Tengah II No. 66 Perumnas Way Halim
Bandar Lampung
- l. Telepon/fax/email : 0721-771670 / bambang.pratowo@ubl.ac.id

3. Jangka waktu Penelitian : 6 bulan



Ir. Juniardi, MT

Bandar Lampung, 8 Januari 2018
Peneliti,



Ir. Bambang Pratowo, MT

Mengetahui
Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat
Universitas Bandar Lampung



Ir. Lilies Widodojoko, MT
LPPM



UNIVERSITAS BANDAR LAMPUNG
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN PADA MASYARAKAT
(LPPM)

Jl. Z.A. Pagar Alam No : 26 Labuhan Ratu, Bandar Lampung Telp: 701979
E-mail : lppm@ubl.ac.id

SURAT KETERANGAN

Nomor : 001 / S.Ket / LPPM / I / 2018

Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat (LPPM) Universitas Bandar Lampung dengan ini menerangkan bahwa :

- | | |
|---------------------------------|--|
| 1. Nama | : Ir. Bambang Pratowo.,M.T |
| 2. NIDN | : 0016096501 |
| 3. Tempat, tanggal lahir | : Palembang, 16 September 1965 |
| 4. Pangkat, golongan ruang, TMT | : Penata / III.c |
| 5. Jabatan TMT | : Lektor |
| 6. Bidang Ilmu / Mata Kuliah | : Teknik Mesin |
| 7. Jurusan / Program Studi | : Teknik Mesin/Teknik Mesin |
| 8. Unit Kerja | : Fakultas Teknik Universitas Bandar Lampung |

Telah melaksanakan Penelitian dengan judul

**:"Analisa Kekuatan Material Velg Sepeda Motor
Jenis Cast Wheel Dan Spoke Wheel Terhadap
Pengujian Impact".**

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bandar Lampung, 10 Januari 2018
Ketua LPPM-UBL

Ir. Lilies Widojoko, M.T

Tembusan:

1. Bapak Rektor UBL (sebagai laporan)
2. Yang bersangkutan
3. Arsip

ABSTRAK

ANALISA KEKUATAN MATERIAL VELG SEPEDA MOTOR JENIS CAST WHEEL DAN SPOKE WHEEL TERHADAP PENGUJIAN IMPACT

Oleh

BAMBANG PRATOWO

Perkembangan teknologi pada era globalisasi saat ini semakin maju. Salah satunya dilihat dari sarana transportasi yang ada saat ini. Seiring dengan bertambahnya jumlah kendaraan di jalan raya, kecelakaan lalu lintas adalah salah satu masalah yang membutuhkan penanganan yang serius. Akhir-akhir ini banyak dijumpai sepeda motor di Indonesia yang menggunakan *velg* sepeda motor jenis *cast wheel* dan *spoke wheel*. Dalam penggunaan sepeda motor, kekuatan velg sangatlah penting, karena velg merupakan salah satu bagian dari kendaraan yang menerima tegangan dan beban yang cukup tinggi. Permukaan jalan tersebut dapat mengakibatkan terjadinya tegangan dan deformasi pada *casting wheel* dan *spoke wheel*. Ditambah dengan kecepatan dari pengendara yang akan mempengaruhi harga impact dari *cast wheel* dan *spoke wheel*. Velg jenis *cast wheel* dan *spoke wheel* dibawa jalan dalam waktu 0 jam, 2 jam, 4 jam. Setelah kedua jenis velg sepeda motor tersebut dibawa berjalan, kemudian akan dilakukan pemotongan spesimen agar dapat dilakukan pengujian impact. Pengujian impact disini akan mengetahui energi yang dihasilkan dari kedua jenis velg tersebut. Setiap spesimen benda uji yang akan dilakukan pengujian impact akan mendapatkan harga impact yang berbeda, karena dipengaruhi suhu pada saat roda berputar dan akan mempengaruhi suhu pada velg yang terpasang di sepeda motor yang digunakan. Dari hasil pengujian impact didapatkan perbedaan harga impact dari kedua jenis velg karena dipengaruhi lamanya waktu berjalan dari kedua velg tersebut.

Kata Kunci ; Velg Cast Wheel ; Velg Spoke Wheel ; Waktu Jalan ; Uji Impact.

DAFTAR ISI

| | Hal |
|-------------------------------------|------|
| HALAMAN JUDUL | I |
| HALAMAN PERNYATAAN | II |
| HALAMAN PERSETUJUAN | III |
| HALAMAN PENGESAHAN | IV |
| MOTTO | V |
| ABSTRAK | VI |
| PERSEMBAHAN | VII |
| RIWAYAT HIDUP | VIII |
| KATA PENGANTAR | IX |
| DAFTAR ISI | X |
| DAFTAR TABEL | XII |
| DAFTAR GAMBAR | XIII |
| | |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 2 |
| 1.3 Batasan Masalah | 2 |
| 1.4 Tujuan Penelitian | 3 |
| 1.5 Manfaat Penelitian | 3 |
| 1.6 Metode Penulisan | 4 |
| 1.7 Sistematika Penulisan | 4 |
| | |
| BAB II LANDASAN TEORI | |
| 2.1 Pengertian Velg | 6 |
| 2.2 Jenis – Jenis Velg | 6 |
| 2.3 Komponen Velg Jari – Jari | 7 |

| | Hal |
|---|-----|
| 2.2 Unsur – Unsur Kandungan di dalam Velg | 12 |
| 2.3 Pengujian Impact | 13 |
| 2.6 Sejarah Pengujian Impact | 8 |
| 2.7 Jenis – Jenis Pengujian Impact | 11 |
| 2.8 Perpatahan Impact | 13 |
| 2.9 Patah Getas Dan Patah Ulet | 13 |
| 2.10 Ketangguhan Bahan | 14 |
| BAB III METODE PENELITIAN | |
| 3.1 Jenis Penelitian | 26 |
| 3.2 Waktu Dan Tempat Penelitian | 26 |
| 3.3 Tahapan Penelitian | 26 |
| 3.4 Tahapan Pengujian | 27 |
| 3.4.1 Pengujian Impact | 28 |
| 3.4.2 Spesifikasi Alat | 28 |
| 3.5 Kerangka Alur Penelitian | 30 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | |
| 4.1 Spesifikasi Bahan Uji..... | 31 |
| 4.2 Hasil Pengujian Impact..... | 31 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | |
| 5.1 Kesimpulan..... | 37 |
| 5.2 Saran..... | 37 |

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

| | Hal |
|--|-----|
| 2.1 Velg Besi | 9 |
| 2.2 Velg Almunium | 9 |
| 2.3 Velg Cast Wheel | 10 |
| 2.4 Komponen Velg Jenis Spoke Wheel | 11 |
| 2.5 Posisi Jari – Jari Luar Dan Dalam Pada Tromol | 17 |
| 2.6 Jari – Jari Roda | 18 |
| 2.7 Tromol / Hub | 20 |
| 3.1 Velg / Rim | 22 |
| 3.2 Sketsa Perhitungan Energi Impact | 22 |
| 3.3 Alat Uji Impact Jenis Charp | 16 |
| 3.4 Posisi Spesimen Uji Impact Model Charpy | 16 |
| 3.5 Alat Uji Impact Model Izod | 17 |
| 3.6 Posisi Spesimen Uji Impact Model Izod | 18 |
| 3.7 Efek Temperatur Terhadap Ketangguhan Impact Beberapa Material | 20 |
| 3.8 Alat Uji Impact Yang Digunakan | 28 |
| 3.9 Spesimen Velg Jenis Cast Wheel | 28 |
| 3.10 Spesimen Velg Jenis Spoke Wheel | 28 |
| 4.1 Grafik Harga Impact Velg Sepeda Motor Jenis Cast Wheel | 32 |
| 4.2 Grafik Harga Impact Velg Sepeda Motor Jenis Spoke Wheel .. | 34 |

DAFTAR TABEL

| | Hal |
|---------------------------------------|-----|
| 2.1 Komposisi Velg Cast Wheel | 12 |
| 2.2 Komposisi Velg Spoke Wheel | 12 |
| 4.1 Uji Impact Velg Cast Wheel | 31 |
| 4.2 Uji Impact Velg Spoke Wheel | 33 |

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Perkembangan teknologi pada era globalisasi saat ini semakin maju. Salah satunya dilihat dari sarana transportasi yang ada saat ini. Seiring dengan bertambahnya jumlah kendaraan di jalan raya, kecelakaan lalu lintas adalah salah satu masalah yang membutuhkan penanganan yang serius.

Akhir-akhir ini banyak dijumpai sepeda motor di Indonesia yang menggunakan *velg spoke wheel dan casting whell*. Dalam penggunaan sepeda motor, kekuatan velg sangatlah penting, karena velg merupakan salah satu bagian dari kendaraan yang menerima tegangan dan beban yang cukup tinggi. Mengingat di Indonesia, khususnya di Lampung masih banyak dijumpai jalan yang berlubang, tentu saja bagi pengendara yang lengah dan tidak sempat mengurangi kecepatan maka sepeda motor akan menabrak lubang tersebut. Jika sering mengalami kondisi tersebut, velg akan mengalami deformasi bentuk bahkan pecah pada bagian bibir.. Permukaan jalan tersebut dapat mengakibatkan terjadinya tegangan dan deformasi pada *casting wheel dan spoke wheel*. Ditambah dengan kecepatan dari pengendara yang akan mempengaruhi impact dari *casting wheel dan spoke wheel*. Tumbukan terjadi bila dua benda saling

berbenturan selama selang waktu yang sangat singkat, yang menyebabkan gaya-gaya yang relative besar (impulsif) antara benda-benda itu. Pukulan palu pada paku atau tingkat pemukul golf pada bola, adalah contoh-contoh sederhana tentang beban tumbukan.

Oleh karena itu untuk mendukung kenyamanan dalam mengendarai sepeda motor di jalan raya kita harus memperhatikan keamanan spare part nya. Salah satunya yaitu *velg* sepeda motor. Apabila *velg* tersebut mempunyai kendala akan mengakibatkan ketidak nyamanan dalam mengendarainya.

1.2 TUJUAN PENELITIAN

Tujuan dari penelitian yang akan dilakukan adalah:

1. Dapat mengetahui kekuatan material dari masing – masing jenis *velg* yang diujikan.
2. Dapat mengetahui *velg* mana yang baik digunakan untuk kehidupan sehari – hari.
3. Dapat mengetahui kelebihan dan kekurangan dari *velg* yang diujikan.
4. Dapat mengetahui Harga impact dari kedua *velg* yang akan diuji.

1.3 MANFAAT PENELITIAN

Dengan dilaksanakannya penelitian ini, adapun beberapa manfaat yang ingin di capai yaitu :

1. Dengan adanya penelitian ini, diharapkan dapat mengembangkan aspek ilmu pengetahuan khususnya di bidang material khususnya unsur – unsur yang terdapat didalam sebuah velg.
2. Dari data-data ini kedepannya dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya mengenai di bidang pengujian kekerasan sebuah material, khususnya pada sebuah velg.
3. Sebagai media penelitian dan pengembangan ilmu pengetahuan tentang material khususnya dibidang otomotif.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan dijelaskan tentang dasar teori dan tinjauan pustaka yang berkaitan dengan simulasi pengujian *impact*. Pembahasan pertama dalam dasar teori tugas akhir ini fungsi pelek secara umum dilanjutkan dengan jenis pelek secara umum dan bagian-bagian pelek. Pembahasan selanjutnya adalah mengenai pengertian pengujian *impact* secara umum, spesifikasi alat yang digunakan, dan penjelasan metode pengujian dimana sesuai dengan standarisasi yang digunakan. Lalu dilanjutkan dengan teori-teori yang berhubungan dengan *impact drop test*.

2.1 Pengertian Velg ¹

Velg merupakan komponen penting bagi setiap kendaraan berfungsi pada sistem suspensi kendaraan yang menumpu beban statik dan beban dinamik pada suatu kendaraan. Kendaraan seperti mobil yang berjalan, komponen *velg* sangat penting sekali untuk keselamatan dan kenyamanan penumpang. Faktor keselamatan dan biaya ekonomis merupakan hal yang perlu diperhatikan untuk melakukan desain struktur mekanika pada sebuah *velg*. Beban, *style*, tingkat kemampuan proses manufaktur, dan performa dari *velg* merupakan hal pokok dari pengoptimalan desain baru *velg*. *Velg* terbuat dari baja atau aluminium *alloy* tergantung kebutuhan. Aluminium *alloy* sering dipilih karena tahan korosi, sangat ringan dan mudah untuk dibentuk.

¹ (Zuli,M., *Analisis Sifat Mekanik dan Struktur Mikro Spoke Wheel dan Cast Wheel pada Pelek Sepeda Motor*, Skripsi S1, UNISMA, Bekasi, 2016.)

2.1.1 Jenis – jenis *Velg*

2.2.1.1 *Velg* Besi ².

Velg ini terbuat dari logam besi yang bagian luarnya dilapis krom. *Velg* jenis ini terkenal karena kekuatannya menahan beban, maka dari itu sering digunakan pada motor enduro/motocross. Selain kuat biaya produksi dari *velg* berbahan besi tergolong paling murah diantara *velg* jenis lainnya. Kekurangan *velg* besi adalah gampang terserang karat jika tidak dirawat dengan baik.



Gambar 2.1 *Velg* Besi

2.2.1.2 *Velg* Aluminium³

Velg aluminium terkenal karena bobotnya yang ringan jika dibandingkan *velg* jenis lainnya dan tahan terhadap karat. Oleh sebab itu *velg* aluminium sering digunakan pada motor Drag dan road race. Karena terbuat dari aluminium, biaya produksinya lebih besar jika dibandingkan dengan *velg* berbahan dasar besi. Kelemahan dari *velg* aluminium adalah, karena

² (<http://sepeda-motor.info/jenis-jenis-velg-sepeda-motor-kelebihan-dan-kekurangannya.htm>)

³ Ibid

terbuat dari logam lunak sehingga velg aluminium tidak kuat dengan benturan keras dan bobot kendaraan yang berat.

Pada *Velg* jenis ini memiliki sifat tahan korosi karena tidak terjadi korosi dan dapat memberikan kenyamanan pada kendaraan.



Gambar 2.2 Velg Aluminium⁴

2.2.1.3 Velg Cast Wheel (CW)⁵

Velg Cast Wheel sering juga disebut *velg* palang atau *velg* racing karena sering digunakan pada motor balap. Keunggulan dari *velg* CW adalah karena bentuknya yang rigid alias kokoh sehingga stabil jika digunakan untuk motor balap. Untuk bobot *velg* rata-rata sama dengan bobot *velg* besi, tetapi ada pula yang lebih ringan dengan bahan dasar logam magnesium. Untuk biaya memang relatif lebih mahal jika dibandingkan dengan *velg* jenis lainnya. Pelek jenis ini, jari-jari

⁴ (<http://www.otobuku.com/2015/10/velg-motor-zipp.html>)

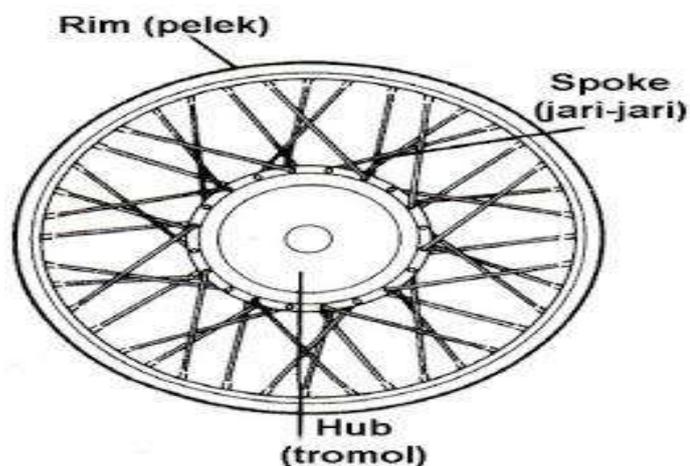
⁵ (<http://sepeda-motor.info/jenis-jenis-velg-sepeda-motor-kelebihan-dan-kekurangannya.htm>)

menyatu sekaligus dengan hubnya. Tipe ini umumnya disebut juga “light alloy disk wheel”.



Gambar 2.3 Velg Cast Wheel⁶

2.2.2 Velg Jari – jari memiliki komponen yang harus diketahui yaitu :



Gambar 2.4 Komponen Velg jenis Spoke Wheel⁷

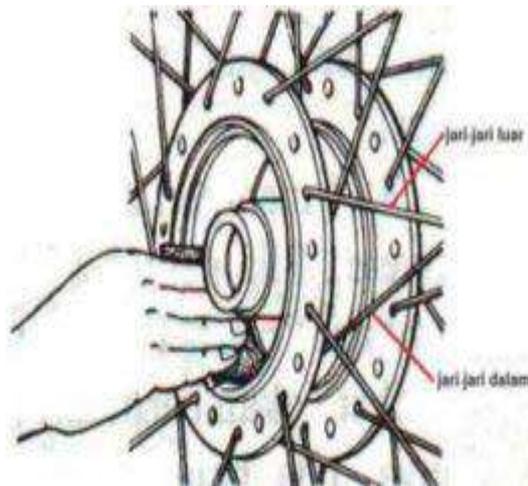
1. Fungsi dari Jari – jari (Spoke)⁸

⁶ (<http://www.otobuku.com/2015/12/harga-velg-palang-conrad-racing.html>)

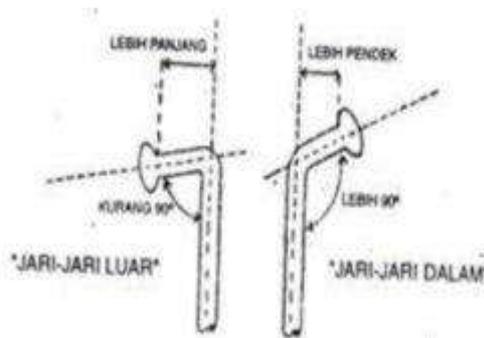
⁷ (<http://lh4.ggpht.com/-JnIBNm3sACU/T0xI3e7KKsI/AAAAAAAAAD8/cOkPHjBUHqU/s288/tire.jpg>)

⁸ (Buntarto. “ Paduan Praktis Servis Sistem Chassis Sepeda Motor ”. Pustakabarupress, Yogyakarta. Hal : 58)

Pada dasarnya susunan jari-jari dari pusatnya adalah sebagai penghubung tromol roda dengan peleknya. Jari-jari juga sebagai penopang berat dari sepeda motor seberapa besar tenaga yang dibebankan melalui roda dan sekaligus juga sebagai penyerap getaran/ guncangan dari jalanan.



Gambar 2.5 Posisi jari – jari luar dan dalam pada tromol⁹



Gambar 2.6 Jari – jari roda¹⁰

⁹ (<http://totalotomotif.com/bagian-utama-roda-sepeda-motor/>)

¹⁰ Ibid

2. Fungsi Tromol (Hub)¹¹

Teromol roda adalah sebagai dudukan sistem rem dan sebagai penopang roda pada porosnya. Sehingga peranan tromol dsni tidak kalah penting dengan rim (velg).



Gambar 2.7 Tromol / Hub

3. Fungsi Velg (Rim)¹²

Pelek sepeda motor dibentuk sedemikian rupa dengan kuat agar dapat mengatasi keolengan dan kebengkokan. Disamping itu juga dibentuk dengan demikian supaya dapat memungkinkan ban luar dan ban dalam dapat dipasangkan secara sempurna.

¹¹ Ibid

¹² Ibid



Gambar 2.8 Rim / Velg

2.2 Unsur – unsur kandungan di dalam kedua velg¹³

Tabel 1 Komposisi Velg Cast Wheel

| Kode Spesimen | Si (%) | Fe (%) | Cu (%) | Mn (%) | Mg (%) | Zn (%) |
|----------------------|-------------------|-------------------|---------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Velg Racing | 7.99 | 0.004 | 0.01 | < 0.001 | 0.521 | < 0.005 |
| | Cr (%) | Ni (%) | Ti (%) | Pb (%) | Sn (%) | Al (%) |
| | < 0.001 | < 0.005 | 0.099 | <0.002 | < 0.010 | Bal. |

Tabel 2 Komposisi Velg Spoke Wheel

| Kode Spesimen | C (%) | Si (%) | Mn (%) | P (%) | S (%) | Cr (%) | Mo (%) |
|-------------------------|-------------------|-------------------|---------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Velg Jari - jari | 0.056 | < 0.005 | 0.208 | < 0.007 | < 0.003 | 0.017 | < 0.005 |
| | Ni (%) | Al (%) | Cu (%) | Nb (%) | Ti (%) | V (%) | Fe (%) |
| | < 0.005 | 0.038 | 0.018 | <0.002 | < 0.002 | < 0.002 | Bal. |

¹³ (Zuli,M. (2016). "Analisis Sifat Mekanik dan Struktur Mikro Spoke Wheel dan Cast Wheel pada Pelek Sepeda Motor". Skripsi S1, UNISMA, Bekasi.)

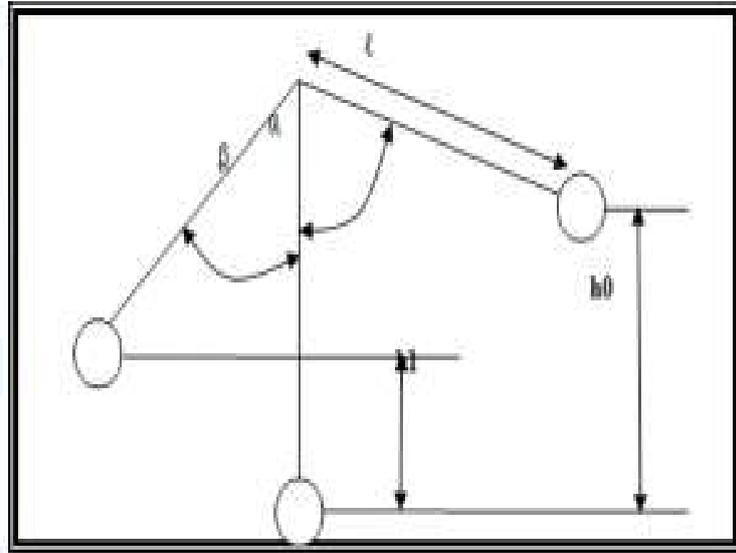
2.3 Pengujian Impact

2.3.1 Sejarah Pengujian Impak

Sejarah pengujian impak terjadi pada masa perang dunia ke dua, karena ketika itu banyak terjadi fenomena patah getas yang terjadi pada daerah lasan kapal-kapal perang dan tanker-tanker. Diantara fenomena patahan tersebut ada yang patah sebagian dan ada yang benar-benar patah terbeah menjadi dua bagian, fenomena patahan ini terjadi terutama pada saat musim dingin ketika dilaut bebas ataupun ketika kapal sedang berlabuh. Dan contoh yang sangat terkenal tentang fenomena patahan getas adalah tragedi Kapal Titanic yang melintasi samudera Atlantik.¹⁴

Impact test atau Uji Tumbukan merupakan suatu pengujian yang dilakukan untuk menguji ketangguhan suatu specimen bila diberikan beban secara tiba-tiba melalui tumbukan. Ketangguhan adalah ukuran suatu energy yang diperlukan untuk mematahkan atau merusak suatu bahan yang diukur dari luas daerah dibawah kurva tegangan regangan. Suatu bahan mungkin memiliki kekuatan tarik yang tinggi tetapi tidak memenuhi syarat untuk kondisi pembebanan kejut. Suatu paduan memiliki parameter ketangguhan terhadap perpatahan yang didefinisikan sebagai kombinasi tegangan kritis dan panjang retak.

¹⁴ (sumber : <http://materialteknikafcoo19.blogspot.co.id/>)



Gambar 2.9 Sketsa Perhitungan Energi *Impact*¹⁵

Harga Impact dapat dihitung menggunakan rumus :

$$HI = \frac{E}{A}$$

Dimana :

HI = Harga Impact

E = Energi Impact

A = Luas Penampang

2.3.2 Jenis – jenis Metode Uji Impact

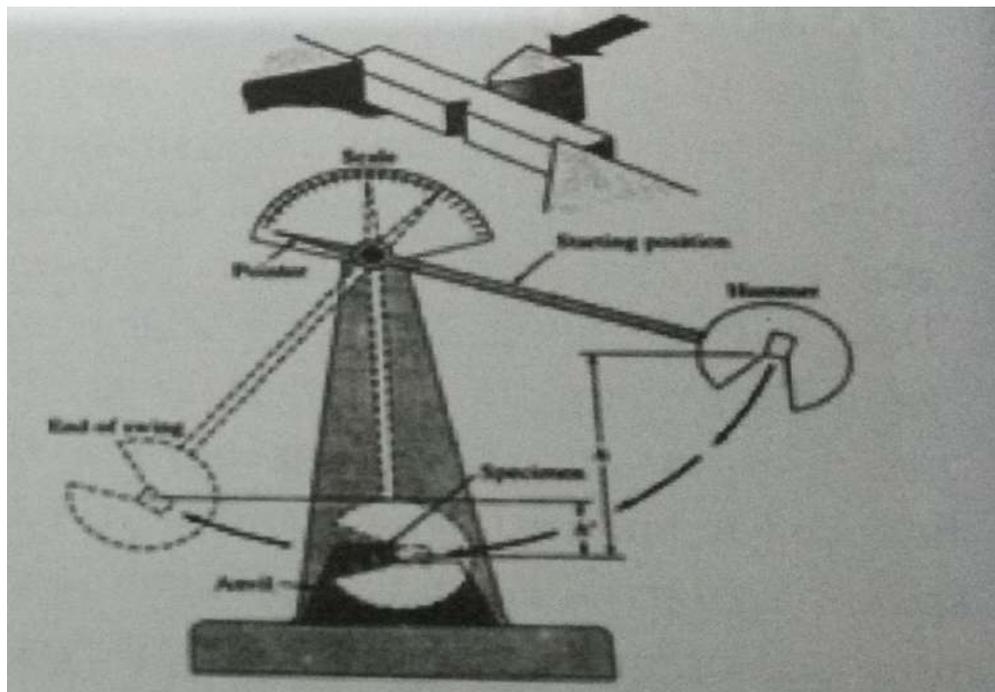
Secara umum metode pengujian impact terdiri dari dua jenis yaitu:

1. Metode Charpy¹⁶

¹⁵ (<http://hima-tl.ppns.ac.id/?p=667>)

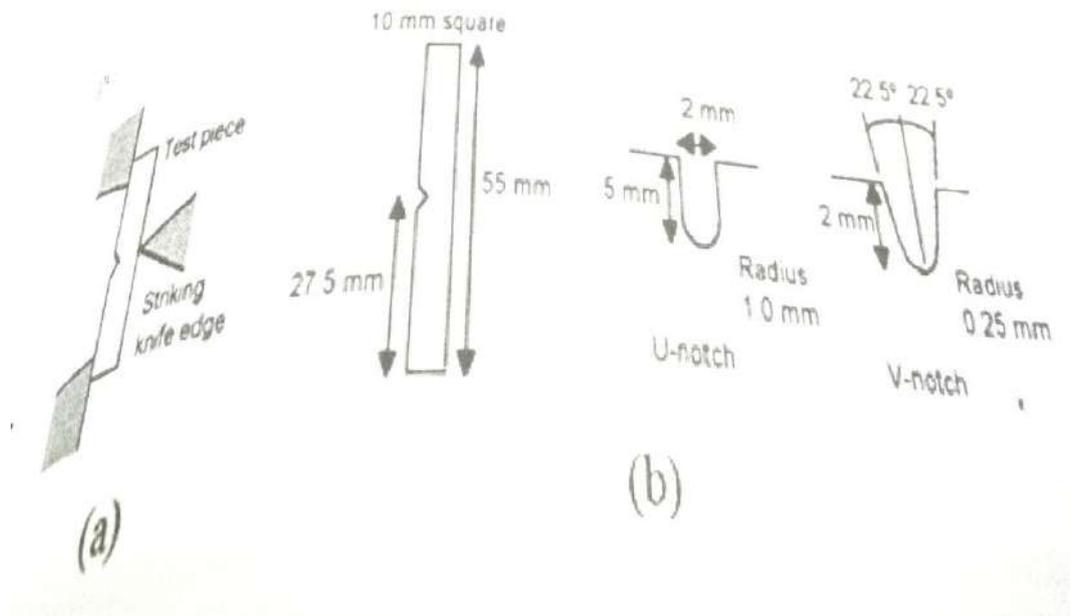
¹⁶ (Surdia, Tata dan Saito, Shinroku. (1999). “ Pengetahuan bahan teknik ”. Cetakan ke empat, Pradnya Paramita, Jakarta. Hal : 26)

Pengujian tumbuk dengan meletakkan posisi spesimen uji pada tumpuan dengan posisi horizontal/mendatar, dan arah pembebanan berlawanan dengan arah takikan. Pengujian impak Charpy banyak dipergunakan untuk menentukan kualitas bahan. Batang uji dengan takikan 2 mm V, paling banyak dipakai. Di samping itu lebih dari 30 jenis diusulkan termasuk jenis yang memancing retak lelah.



Gambar 2.10 Uji Impact jenis Charpy¹⁷

¹⁷ (Hadi,Syamsul. (2016). “ Teknologi Bahan ”. Andi, Yogyakarta. Hal : 80)

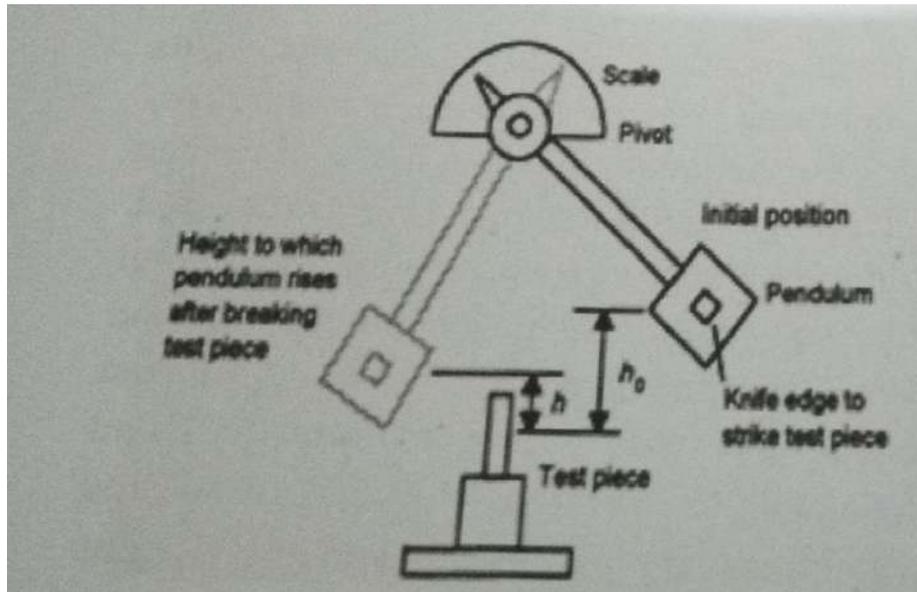


Gambar 2.11 Posisi Spesimen Uji Impact model Charpy : (a) Posisi Spesimen Logam, dan (b) Detail Takik Spesimen.¹⁸

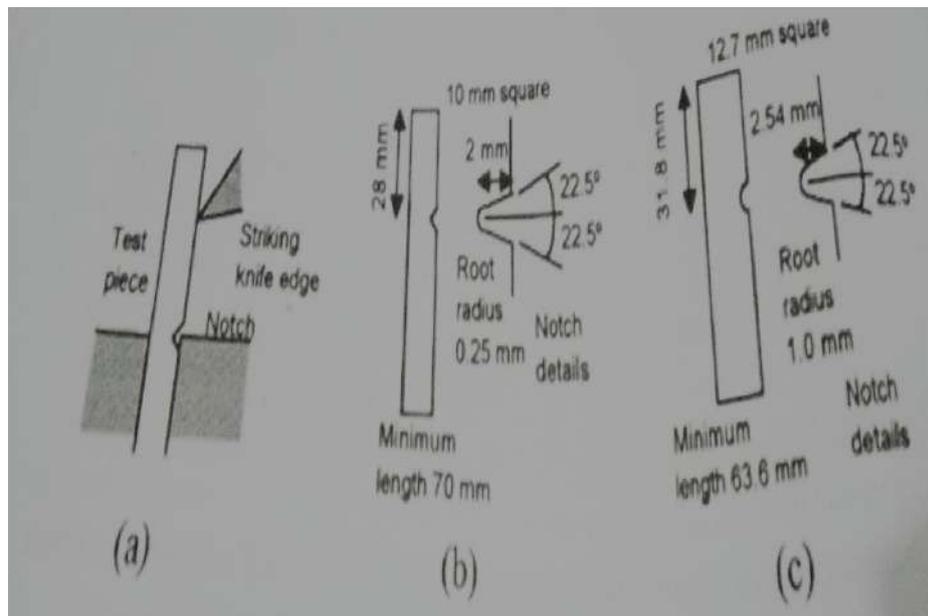
2. Metode Izod

Pengujian model ini memakai penjepit, tinggi awal dan tinggi akhir menggunakan notasi h_0 menyerap energi pematihan spesimen (test piece) kantiliver. Kecepatan ayun bandul untuk bahan spesimen logam antara 3 dan 4 m/s dan untuk bahan plastik kecepatannya lebih rendah dengan 2,44 m/s.

¹⁸ (Hadi,Syamsul. (2016). “ Teknologi Bahan ”. Andi, Yogyakarta. Hal : 81)



Gambar 2.12 Uji Impact model Izod¹⁹



Gambar 2.13 Posisi Spesimen Uji Impact model Izod : (a) Posisi Penjepit Spesimen (test piece) Kantiliver, (b) Detail Spesimen Logam, dan (c) Detail Spesimen Palstik.²⁰

¹⁹ (Hadi,Syamsul. (2016). “ Teknologi Bahan ”. Andi, Yogyakarta. Hal : 80)

²⁰ (Hadi,Syamsul. (2016). “ Teknologi Bahan ”. Andi, Yogyakarta. Hal : 80)

2.3.3 Perpatahan Impak²¹

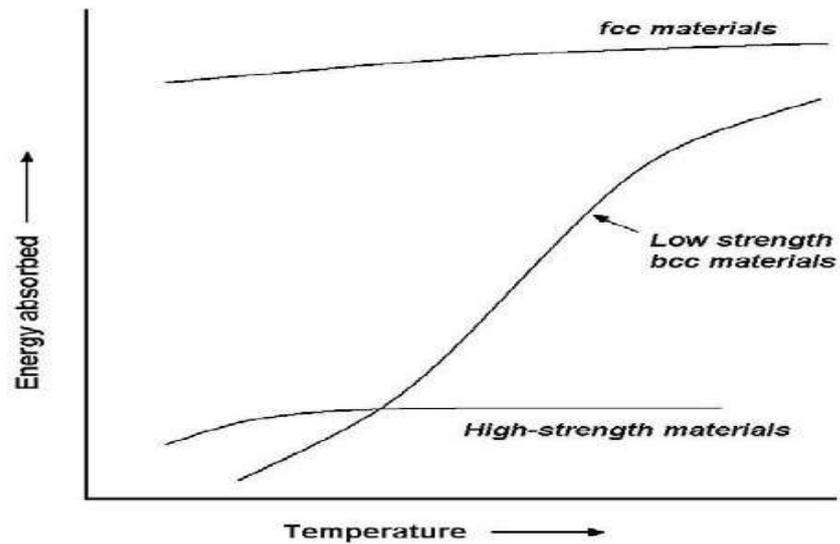
Secara umum sebagai mana analisis perpatahan pada benda hasil uji tarik maka perpatahan impak digolongkan menjadi tiga jenis, yaitu:

1. Perpatahan berserat (*fibrous fracture*), yang melibatkan mekanisme pergeseran bidang-bidang kristal di dalam bahan (logam) yang ulet (*ductile*). Ditandai dengan permukaan patahan berserat yang berbentuk dimpel yang menyerap cahaya dan berpenampilan buram.
2. Perpatahan granular/kristalin, yang dihasilkan oleh mekanisme pembelahan (*cleavage*) pada abutir-butir dari bahan (logam) yang rapuh (*brittle*). Ditandai dengan permukaan patahan yang datar yang mampu memberikan daya pantul cahaya yang tinggi (mengkilat).
3. Perpatahan campuran (berserat dan *granular*). Merupakan kombinasi dua jenis perpatahan di atas.

Informasi lain yang dapat dihasilkan dari pengujian impak adalah temperatur transisi bahan. Temperatur transisi adalah temperatur yang menunjukkan transisi perubahan jenis perpatahan suatu bahan bila diuji pada temperatur yang berbeda-beda. Pada pengujian dengan temperatur yang berbeda-beda maka akan terlihat

²¹ (Hadi,Syamsul. (2016). “ Teknologi Bahan ”. Andi, Yogyakarta. Hal : 86)

bahwa pada temperatur tinggi material akan bersifat ulet (*ductile*) sedangkan pada temperatur rendah material akan bersifat rapuh atau getas (*brittle*). Fenomena ini berkaitan dengan vibrasi atom-atom bahan pada temperatur yang berbeda dimana pada temperatur kamar vibrasi itu berada dalam kondisi kesetimbangan dan selanjutnya akan menjadi tinggi bila temperatur dinaikkan (ingatlah bahwa energi panas merupakan suatu *driving force* terhadap pergerakan partikel atom bahan). Vibrasi atom inilah yang berperan sebagai suatu penghalang (*obstacle*) terhadap pergerakan dislokasi pada saat terjadi deformasi kejut/impak dari luar. Dengan semakin tinggi vibrasi itu maka pergerakan dislokasi menjadi relatif sulit sehingga dibutuhkan energi yang lebih besar untuk mematahkan benda uji. Sebaliknya pada temperatur di bawah nol derajat *Celcius*, vibrasi atom relatif sedikit sehingga pada saat bahan dideformasi pergerakan dislokasi menjadi lebih sangat mudah dan benda uji menjadi lebih mudah dipatahkan dengan energi yang relatif lebih rendah.



Gambar 2.14 Efek temperatur terhadap ketangguhan impak beberapa material.²²

2.3.4 Patah Getas dan Patah Ulet

Secara umum perpatahan dapat digolongkan menjadi dua golongan umum yaitu :

1. Patah Getas²³

Merupakan fenomena patah pada material yang diawali terjadinya retakan secara cepat dibandingkan patah ulet tanpa deformasi plastis terlebih dahulu dan dalam waktu yang singkat. Dalam kehidupan nyata, peristiwa patah getas dinilai lebih berbahaya dari pada patah ulet, karena terjadi tanpa disadari begitu saja. Biasanya patah getas terjadi pada material berstruktur martensit, atau material yang memiliki komposisi karbon yang sangat tinggi sehingga sangat kuat namun rapuh.

²² (<https://danidwikw.wordpress.com>)

²³ (<http://materialteknikafcoo19.blogspot.co.id/>)

Ciri-cirinya:

- a. Permukaannya terlihat berbentuk granula, berkilat, dan memantulkan cahaya.
- b. Terjadi secara tiba-tiba tanpa ada deformasi plastis terlebih dahulu sehingga tidak tampak gejala-gejala material tersebut akan patah.
- c. Tempo terjadinya patah lebih cepat
- d. Bidang patahan relatif tegak lurus terhadap tegangan tarik.
- e. Tidak ada reduksi luas penampang patahan, akibat adanya tegangan multiaksial.

2. Patah Ulet²⁴

Patah ulet merupakan patah yang diakibatkan oleh beban statis yang diberikan pada material, jika beban dihilangkan maka penjarangan retakan berhenti. Patah ulet ini ditandai dengan penyerapan energi disertai adanya deformasi plastis yang cukup besar di sekitar patahan, sehingga permukaan patahan nampak kasar, berserabut (*fibrous*), dan berwarna kelabu. Selain itu komposisi material juga mempengaruhi jenis patahan yang dihasilkan, jadi bukan karena pengaruh beban saja. Biasanya patah ulet terjadi pada material berstruktur bainit yang merupakan baja dengan kandungan karbon rendah (duta, 2011).

²⁴ Ibid

Ciri-cirinya :

- a. Ada reduksi luas penampang patahan, akibat tegangan uniaksial
- b. Tempo terjadinya patah lebih lama.
- c. Pertumbuhan retak lambat, tergantung pada beban
- d. Permukaan patahannya terdapat garis – garis benang serabut (fibrosa), berserat, menyerap cahaya, dan penampilannya buram.

2.3.5 Ketangguhan Bahan²⁵

Ketangguhan suatu bahan adalah kemampuan suatu bahan material untuk menyerap energi pada daerah plastis atau ketahanan bahan terhadap beban tumbukan atau kejutan. Penyebab ketangguhan bahan adalah pencampuran antara satu bahan dengan bahan lainnya. Misalnya baja di campur karbon akan lebih tangguh dibandingkan dengan baja murni. Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi ketangguhan bahan adalah :

1. Bentuk takikan

Bentuk takikan amat berpengaruh pada ketangguhan suatu material, karena adanya perbedaan distribusi dan konsentrasi tegangan pada masing-masing takikan tersebut yang mengakibatkan energi impact yang dimilikinya berbeda-beda pula. Ada beberapa jenis takikan berdasarkan kategori masing-masing. Berikut ini adalah urutan energi impact yang dimiliki oleh suatu

²⁵ Ibid

bahan berdasarkan bentuk takikannya. Takikan dibagi menjadi beberapa macam antara lain adalah sebagai berikut :

a. Takikan segitiga

Memiliki energi impact yang paling kecil, sehingga paling mudah patah. Hal ini disebabkan karena distribusi tegangan hanya terkonsentrasi pada satu titik saja, yaitu pada ujung takikan.

b. Takikan segi empat

Memiliki energi yang lebih besar pada takikan segitiga karena tegangan terdistribusi pada dua titik pada sudutnya.

c. Takikan Setengah lingkaran

Memiliki energi impact yang terbesar karena distribusitegangan tersebar pada setiap sisinya, sehingga tidak mudah patah.

2. Beban

Semakin besar beban yang diberikan , maka energi impact semakin kecil yang dibutuhkan untuk mematahkan *specimen*, dan demikianpun sebaliknya. Hal ini diakibatkan karena suatu material akan lebih mudah patah apabila dibebani oleh gaya yang sangat besar.

3. Temperatur

Semakin tinggi temperatur dari spesimen, maka ketangguhannya semakin tinggi dalam menerima beban secara tiba-tiba, demikianpun sebaliknya, dengan temperatur yang lebih

rendah. Namun temperatur memiliki batas tertentu dimana ketangguhan akan berkurang dengan sendirinya.

4. Transisi ulet rapuh

Hal ini dapat ditentukan dengan berbagai cara, misalnya kondisi struktur yang susah ditentukan oleh sistem tegangan yang bekerja pada benda uji yang bervariasi, tergantung pada cara pengusiaannya.

5. Efek komposisi ukuran butir

Ukuran butir berpengaruh pada kerapuhan, sesuai dengan ukuran besarnya. Semakin halus ukuran butir maka bahan tersebut akan semakin rapuh sedangkan bila ukurannya besar maka bahan akan ulet.

6. Perlakuan panas dan perpatahan

Perlakuan panas umumnya dilakukan untuk mengetahui atau mengamati besar-besar butir benda uji dan untuk menghaluskan butir.

7. Pengerasan kerja dan pengerjaan radiasi

Pengerasan kerja terjadi yang ditimbulkan oleh adanya deformasi plastis yang kecil pada temperatur ruang yang melampaui batas atau tidak luluh dan melepaskan sejumlah dislokasi serta adanya pengukuran keuletan pada temperatur rendah.²⁶

²⁶ (<http://materialteknikafcoo19.blogspot.co.id/>)

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang akan dilakukan adalah eksperimen yaitu yang bersifat observasi (pengamatan pada kondisi buatan). Kondisi buatan dibuat dan diatur sesuai dengan keadaan sesungguhnya. Tujuan dari eksperimen ini adalah untuk mengetahui kekuatan material dari velg tersebut.

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu dilaksanakan penelitian ini adalah pada tanggal 10-18 Agustus 2017. Sedangkan tempat dilakukannya penelitian ini adalah Laboratorium material Fakultas Teknik Mesin Universitas Lampung.

3.3 Tahapan Penelitian

3.3.1 Tahap Penyiapan Alat dan Bahan

3.3.1.1 Bahan-bahan yang dibutuhkan pada penelitian ini adalah;

1. Velg jenis cast wheel 3 buah.
2. Velg jenis spoke wheel 3 buah.

3.3.1.2 Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah;

1. Ragum
2. Jangka Sorong (Sigmat)
3. Gergaji Besi
4. Amplas
5. Alat Uji Impact

3.3.2 Tahapan kegiatan yang akan penulis lakukan adalah sebagai berikut :

1. Persiapan Spesimen

Pada tahapan ini dilakukan pengumpulan benda kerja berupa velg yaitu cast wheel dan spoke wheel. Untuk dilakukan pembuatan spesimen benda kerja sesuai dimensi yang telah ditentukan. Adapun langkah pertama adalah dilakukannya penyetelan jari – jari velg spoke wheel agar dapat dibawa jalan dengan kecepatan tertentu dan dalam waktu yang telah ditentukan. Setelah semua velg tersebut dibawa jalan baru dilepaskan dari sepeda motor.

2. Tahapan pembentukan benda kerja

Pada tahapan ini hasil dari kedua velg setelah dibawa jalan dengan kecepatan tertentu dan waktu yang telah ditentukan akan dilakukan pemotongan dimensi benda uji sesuai kebutuhan pengujian. Dalam pembentukan benda kerja velg dipotong dengan ukuran panjang 55 mm dengan menggunakan gergaji agar panas yang ditimbulkan tidak terlalu terasa terhadap bagian velg tersebut.

3. Pengamplasan

Setelah dilakukan pemotongan benda uji dengan gergaji, selanjutnya akan dilakukan pengamplasan agar permukaan lebih halus dan ukuran dari benda uji sesuai dengan yang telah ditentukan, karena untuk mendapatkan ukuran yang sesuai harus melalui proses tersebut.

Adapun bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah :

- ❖ Material yang digunakan Velg sepeda motor jenis Cast Wheel dan Spoke Wheel

Dimensi benda kerja adalah 1 x 1 x 5,5 cm. Adapun material yang digunakan pada penelitian ini adalah bagian velg spoke wheel dan cast wheel, karena dalam pengujian impact harus mengikuti standarisasi dari alat pengujian impact tersebut.



Gambar 3.1 benda kerja velg jenis Cast wheel



Gambar 3.2 benda kerja velg jenis spoke wheel

3.4 Tahap Pengujian Bahan

Setelah sampel atau bahan uji sudah sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan maka akan segera siap dilakukan pengujian.

3.4.1 Pengujian Impact

Pengujian ini dilakukan pada 3 sampel masing – masing velg, yaitu :

1. sampel pertama tidak mendapatkan perlakuan apapun, hanya dibentuk spesimen dengan ukuran yang telah ditentukan. Baru akan dilakukan pengujian.
2. sampel kedua dibawa jalan dengan beban 130 kg dan dalam waktu 1,5 jam perjalanan dengan kecepatan bervariasi, setelah itu dibentuk spesimen yang telah ditentukan. Baru akan dilakukan pengujian
3. sampel ketiga dibawa jalan dengan beban 130 kg dalam waktu 4 jam perjalanan dengan kecepatan bervariasi, setelah itu dibentuk dalam spesimen yang telah ditentukan. Baru akan dilakukan pengujian.

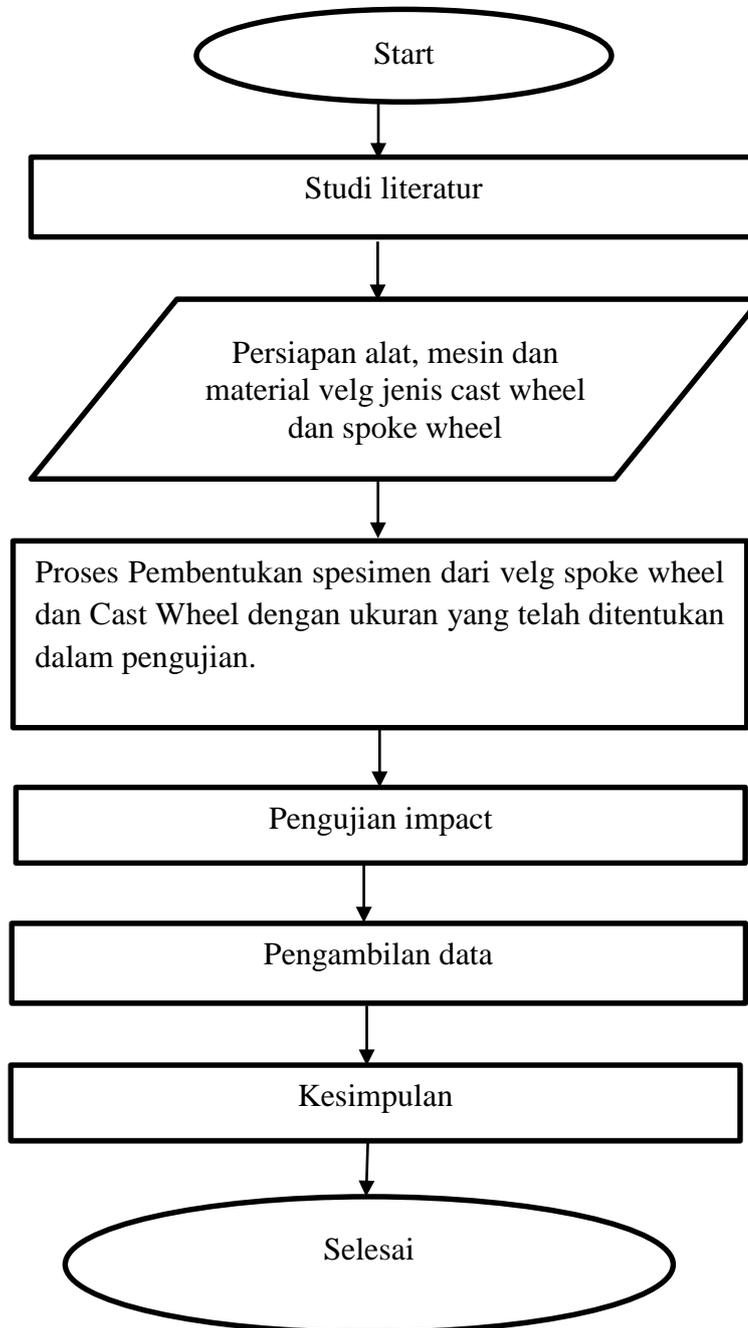
3.4.2 Spesifikasi Alat

| | |
|----------------------|-------------------------|
| Berat Bandul | : 20 kg |
| Sudut yang digunakan | : 90 ⁰ |
| Type Alat | : RMU Testing Equipment |
| Metode Pengujian | : Charpy |



Gambar 3.3 Alat Uji Impact

Kerangka Alur Penelitian



Gambar Diagram Alur Penelitian

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Spesifikasi Bahan Yang Diuji

Bahan yang diuji terdiri dari 6 bahan, Untuk bahan uji pertama diuji impact tanpa mendapatkan perlakuan apapun. Sedangkan untuk bahan uji ke 2 dibawa berjalan selama 2 jam, bahan uji 3 dibawa berjalan selama 4 jam. Tujuan dari dilakukanya proses ini dengan waktu berjalan yang berbeda adalah untuk mengetahui kekuatan material velg terhadap uji impact bahan uji.

4.2 Hasil Pengujian Impact

1. Nama Spesimen : Velg sepeda motor jenis Cast Wheel dan Spoke Wheel
2. Jenis Pengujian : Uji impact
3. Mesin /Alat uji : RMU – Testing Equipment
4. Metode pengujian : Charpy
5. Tanggal Pengujian : 15 - 16 Agustus 2017

Tabel 4.1 Uji Impact Velg Cast Wheel (Racing).

| Bhn | Pengaruh Jalan Terhadap Waktu (Jam) | l (mm) | tv (mm) | p (mm) | ta (mm) | Berat Palu (kg) | Sudut Palu (90 ⁰) | ENERGI IMPACT (J) | HI (J/mm ²) |
|-----|-------------------------------------|--------|---------|--------|---------|-----------------|-------------------------------|---------------------|-------------------------|
| 1 | 0 | 11 | 6.5 | 55 | 8,48 | 20 | 90 ⁰ | 70 | 0.1157 |
| 2 | 2 | 11 | 6.5 | 55 | 8,48 | 20 | 90 ⁰ | 71 | 0.1173 |
| 3 | 4 | 11 | 6.5 | 55 | 8,48 | 20 | 90 ⁰ | 75 | 0.1239 |

Rumus untuk mendapatkan nilai HI (harga Impact) :

$$HI = \frac{E}{A}$$

Dimana :

HI = Harga Impact

E = Energi Impact

A = Luas Penampang

➤ Spesimen 1

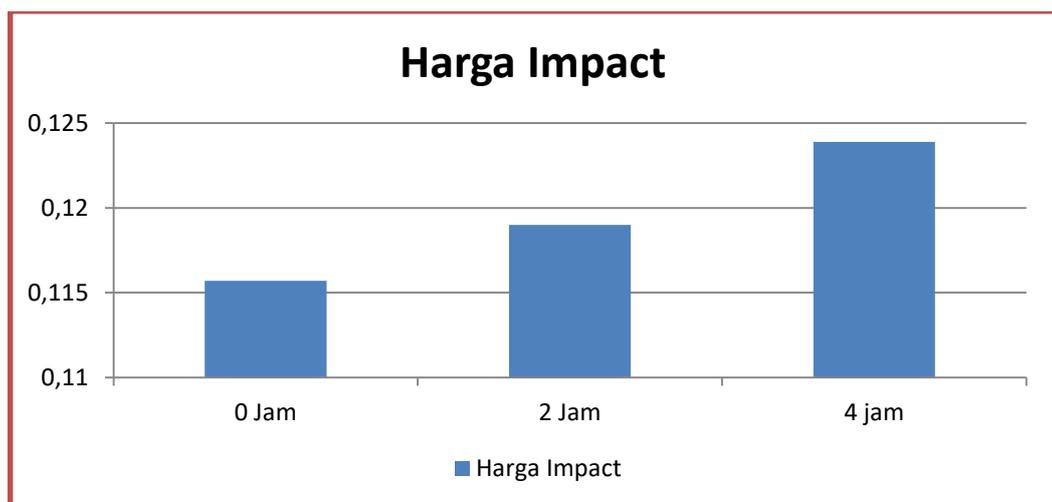
$$HI = \frac{70}{55 \times 11} = 0.1157 \text{ J/mm}^2$$

➤ Spesimen 2

$$HI = \frac{71}{55 \times 11} = 0.1173 \text{ J/mm}^2$$

➤ Spesimen 3

$$HI = \frac{75}{55 \times 11} = 0.1239 \text{ J/mm}^2$$



Gambar 4.1 Grafik Harga Impact Velg Sepeda Motor Jenis Cast Wheel

Tabel 4.1 menunjukkan harga impact dengan spesimen pengaruh jalan waktu 0 jam adalah 0.1157 J/mm²; dengan spesimen pengaruh jalan waktu 2 jam adalah 0.1190 J/mm²; dengan spesimen pengaruh jalan 4 jam adalah 0.1239. Harga impact yang paling besar adalah pada spesimen ke 3, karena harga impact spesimen ke 3 masih lebih besar dari spesimen yang lain dengan harga 0.1239.

Harga impact paling besar pada spesimen ke 3 dikarenakan terjadinya perubahan suhu pada saat dibawa jalan dengan waktu perjalanan 4 jam.

Tabel 4.2 Uji Impact Velg Spoke Wheel (Jari – jari)

| Bhn | Pengaruh Jalan Terhadap Waktu (Jam) | I (mm) | Tv (mm) | p (mm) | ta (mm) | Berat Palu (kg) | Sudut Palu (90 ⁰) | ENERGI IMPACT (J) | HI (J/mm ²) |
|-----|-------------------------------------|--------|---------|--------|---------|-----------------|-------------------------------|---------------------|-------------------------|
| 1 | 0 | 14.13 | 7.5 | 55 | 9.48 | 20 | 90 ⁰ | 81 | 0.1029 |
| 2 | 2 | 14.13 | 7.5 | 55 | 9.48 | 20 | 90 ⁰ | 83 | 0.1068 |
| 3 | 4 | 14.13 | 7.5 | 55 | 9.48 | 20 | 90 ⁰ | 86 | 0.1106 |

➤ Spesimen 1

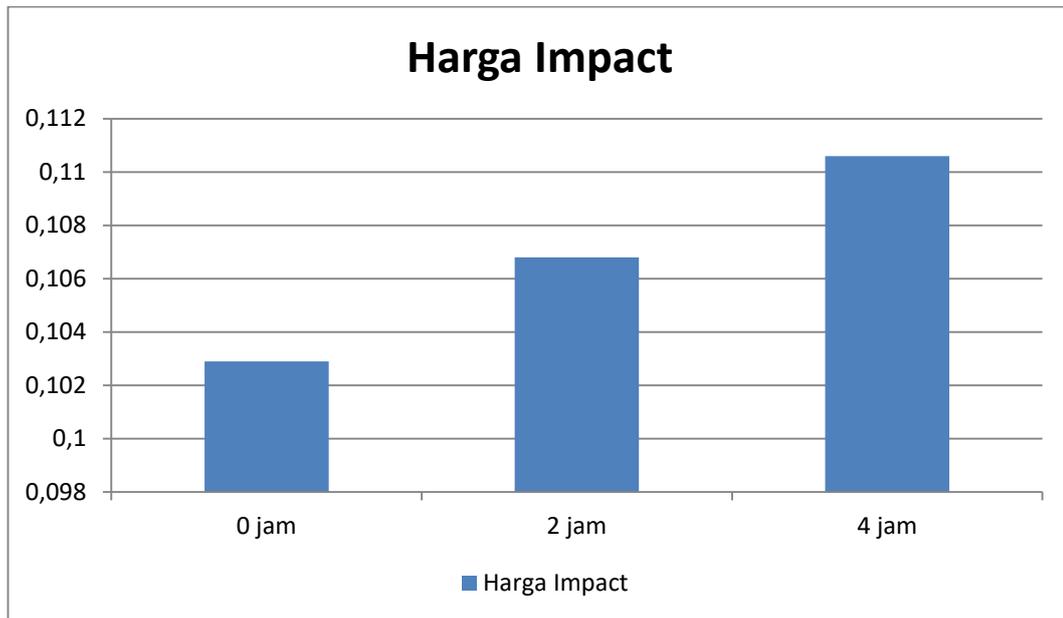
$$HI = \frac{81}{55 \times 14,13} = 0.1029 \text{ J/mm}^2$$

➤ Spesimen 2

$$HI = \frac{83}{55 \times 14,13} = 0.1068 \text{ J/mm}^2$$

➤ Spesimen 3

$$HI = \frac{86}{55 \times 14,13} = 0.1106 \text{ J/mm}^2$$



Gambar 4.2 Grafik Harga Impact Velg Sepeda Motor Jenis Spoke Wheel

Tabel 4.2 menunjukkan harga impact dengan spesimen pengaruh jalan waktu 0 jam adalah 0.1028 J/mm^2 ; dengan spesimen pengaruh jalan waktu 2 jam adalah 0.1068 J/mm^2 ; dengan spesimen pengaruh jalan 4 jam adalah 0.1106 . Harga impact yang paling besar adalah pada spesimen ke 3, karena harga impact spesimen ke 3 masih lebih besar dari spesimen yang lain dengan harga 0.1106 .

Harga impact paling besar pada spesimen ke 3 dikarenakan terjadinya perubahan suhu pada saat dibawa jalan dengan waktu perjalanan 4 jam.

Jadi dari kedua tabel ini dapat disimpulkan bahwa velg jenis cast wheel mempunyai energi impact yang lebih rendah dari velg jenis spoke wheel, karena velg jenis spoke wheel mempunyai unsur fe (besi) yang dapat menambahkan kekuatan dari velg saat pengujian tumbukan. Tetapi Harga Impact dari Cast Wheel lebih tinggi daripada Velg jenis Spoke Wheel, karena lebar velg jenis spoke wheel yang tidak sama dengan lebar velg jenis cast wheel mengakibatkan harga impact yang berbeda.



Gambar Patahan Spesimen 1



Gambar Patahan Spesimen 2



Gambar Spesimen 3

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat kita ambil dari hasil penelitian di atas adalah sebagai berikut;

1. Harga Impact dari setiap spesimen velg sepeda motor jenis cast wheel yaitu spesimen 1 = $0,1157 \text{ J/mm}^2$; spesimen 2 = $0,1173 \text{ J/mm}^2$; spesimen 3 = $0,1239 \text{ J/mm}^2$.
2. Harga Impact dari setiap spesimen velg sepeda motor jenis cast wheel yaitu spesimen 1 = $0,1029 \text{ J/mm}^2$; spesimen 2 = $0,1068 \text{ J/mm}^2$; spesimen 3 = $0,1106 \text{ J/mm}^2$.
3. Harga Impact dari velg jenis Cast Wheel lebih besar dari velg jenis spoke wheel karena terdapat perbedaan dari salah satu sisinya.
4. Energi Impact dari kedua velg berbeda, karena velg spoke wheel terdapat unsur – unsur yang membedakan dalam kekuatan velg tersebut.
5. Semakin lama Velg dibawa dalam perjalanan maka harga impact dari setiap velg akan lebih tinggi, karena akan dipengaruhi suhu yang didapatkan velg dalam waktu perjalanan.
6. Bentuk velg yang berbeda juga dapat mempengaruhi dalam pengujian tumbukan

5.2 Saran

Saran yang bisa penulis berikan adalah sebagai berikut;

1. Agar kekuatan material velg diketahui lebih baik lagi dapat dilakukan pengujian yang lebih baik lagi.
2. Pilihlah velg yang sesuai dengan kondisi jalan tempat tinggal kita.
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan dengan waktu perjalanan yang lebih lama agar mengetahui harga impactny.

DAFTAR PUSTAKA

Buntarto. “ Paduan Praktis Servis Sistem Chassis Sepeda Motor ”.
Pustakabarupress, Yogyakarta.

Hadi,Syamsul. (2016). “ Teknologi Bahan ”. Andi, Yogyakarta

Schönmetz,Alois. (2013). “ Pengetahuan Bahan Dalam Pengerjaan Logam”

Surdia,Tata dan Saito,Shinroku. (1999). “ Pengetahuan Bahan Teknik ”. Pradnya
paramita, Jakarta.

Zuli,M. (2016). "*Analisis Sifat Mekanik dan Struktur Mikro Spoke Wheel dan Cast
Wheel pada Pelek Sepeda Motor*". Skripsi S1, UNISMA, Bekasi.

<https://danidwikw.wordpress.com/>

<http://hima-tl.ppns.ac.id/?p=667>

<http://materialteknikafcoo19.blogspot.co.id/>

<http://totalotomotif.com/bagian-utama-roda-sepeda-motor/>