

# Kajian Eksperimental Sifat Impak Pada Poros Roda Belakang Sepeda Motor Melalui Proses Tempering

Andra Saputra<sup>a,\*</sup>, Yose Rizal<sup>b</sup>, Ahmad Fathoni<sup>c</sup>

<sup>a,b,c</sup>Program Studi Teknik Mesin, Universitas Pasir Pengaraian, Rokan Hulu, Indonesia

---

## INFO ARTIKEL

Tersedia Online: 30 Oktober 2022

---

## ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh waktu tempering terhadap kenaikan nilai impak poros roda belakang sepeda motor Supra X 125. Metodologi penelitian ini adalah dengan melakukan pengujian impak terhadap poros roda belakang sepeda motor, sebelum dan sesudah Perlakuan Panas. Perlakuan panas dilakukan pada suhu 850°C dengan waktu 60 menit dan media pendingin yang digunakan yaitu udara, kemudian dipanaskan lagi dengan suhu 350°C selama 15, 30, 45 dan 60 menit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa spesimen tanpa perlakuan panas mempunyai nilai impak sebesar 2,83 J/mm<sup>2</sup>. Sedangkan spesimen pada tempering 15 menit diperoleh nilai impak sebesar 2,92 J/mm<sup>2</sup>, waktu tempering 30 menit nilai impak diperoleh 3,14 J/mm<sup>2</sup>, waktu tempering 45 menit nilai impak sebesar 3,25 J/mm<sup>2</sup> serta waktu tempering 60 menit diperoleh nilai impak 3,07 J/mm<sup>2</sup>. Kesimpulan hasil penelitian didapat bahwa nilai impak tertinggi sebesar 3,25 J/mm<sup>2</sup> pada lama waktu tempering 45 menit secara signifikan melalui Uji-T.

**Kata Kunci:** Perlakuan Panas, Tempering, Nilai impak, Poros

---

## E – MAIL

\*andrasaaputra20@gmail.com  
yose\_pury@yahoo.com  
ahmadfathoniupp@gmail.com

---

## ABSTRACT

*The purpose of this study was to determine the effect of tempering time on the increase in the impact value of the rear axle of the Supra X 125 motorcycle. The methodology of this study was to conduct an impact test on the rear axle of the motorcycle, before and after heat treatment. Heat treatment was carried out at 850°C for 60 minutes and the cooling medium used was air, then heated again at 350°C for 15, 30, 45 and 60 minutes. The results showed that the specimen without heat treatment had an impact value of 2.83 J/mm<sup>2</sup>. While the specimen at 15 minutes of tempering obtained an impact value of 2.92 J/mm<sup>2</sup>, a tempering time of 30 minutes the impact value obtained 3.14 J/mm<sup>2</sup>, a tempering time of 45 minutes the impact value was 3.25 J/mm<sup>2</sup> and a tempering time of 60 minutes was obtained impact value 3.07 J/mm<sup>2</sup>. The conclusion of the research is that the highest impact value is 3.25 J/mm<sup>2</sup> at a tempering time of 45 minutes significantly through the T-test.*

**Keywords:** Heat Treatment, Tempering, Impact Value, Shaft

---

## I. PENDAHULUAN

Proses perlakuan panas adalah meliputi pemanasan bahan material pada suhu tertentu, dipertahankan pada waktu tertentu dan didinginkan pada media pendingin tertentu pula. Perlakuan panas mempunyai banyak tujuan, diantaranya untuk meningkatkan keuletan, menghilangkan tegangan internal, menghaluskan butir kristal, meningkatkan kekerasan, meningkatkan tegangan tarik logam dan

sebagainya, tujuan ini akan tercapai seperti apa yang diinginkan jika memperhatikan parameter yang mempengaruhinya, seperti suhu pemanasan dan media pendingin yang digunakan[1].

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh waktu perlakuan panas terhadap kenaikan nilai impak poros roda belakang sepeda motor Supra X 125. Pengujian Impak menggunakan metode Charpy.

Menurut [2] tentang pengaruh perlakuan panas terhadap sifat kekuatan tarik baja karbon AISI 1040 menunjukkan bahwa kekuatan tarik setelah perlakuan panas lebih tinggi dibandingkan kekuatan tarik tanpa perlakuan panas. Pada penelitian [3] tentang perlakuan panas pada komponen Roda Gigi Tarik (Sprocket Gear) terhadap sifat kekerasan (Hardness Rockwell) menunjukkan pengaruh perlakuan panas yang signifikan. Dengan lama pemanasan 1 (satu) jam. Penelitian Bakri dan Sri Candra bakti [4] tentang menganalisa efek waktu perlakuan panas temper terhadap kekuatan dan ketangguhan baja komersial. Spesimen kekuatan tarik dan ketangguhan impak di austenisasi pada temperature 1000°C selama 45 menit dan di-*quenching* ke dalam oli. Proses ini dilanjutkan dengan proses temper selama 1 jam, 2 jam, 3 jam dan 4 jam. Hasil pengujian menunjukkan bahwa kekuatan tarik dan ketangguhan tidak terlalu signifikan perubahannya terhadap variasi waktu temper.

Tempering adalah proses pemanasan kembali suatu logam yang telah dikeraskan melalui proses *quenching* pada suhu di bawah suhu kritisnya selama waktu tertentu dan didinginkan secara perlahan-lahan. Tujuan proses ini adalah untuk mengurangi internal stress, mengubah susunan, mengurangi kekerasan (pelunakan logam), dan menaikkan/ mengembalikan keuletan logam sehingga didapatkan perpaduan yang tepat antara kekerasan dan keuletan logam uji[5].

Suhu pemanasan proses tempering dapat dibedakan sebagai berikut :

1. Tempering suhu rendah Tempering ini mempunyai suhu pemanasan 150°- 300°C. Proses ini tidak akan menghasilkan penurunan kekerasan yang berarti. Tempering pada suhu rendah ini untuk mengurangi tegangan-tegangan kerut dan kerapuhan dari baja. Biasanya untuk alat-alat potong, mata bor dan sebagainya.
2. Tempering suhu menengah Tempering ini mempunyai suhu pemanasan 300°- 550°C. Tempering pada suhu sedang bertujuan untuk menambah keuletan dan sedikit menurunkan kekerasan. Proses ini digunakan pada alat-alat kerja yang mengalami beban berat, misalnya pegas palu, dan pahat[6].
3. Tempering suhu tinggi Tempering ini mempunyai suhu pemanasan 550°- 650°C. Tempering pada suhu tinggi bertujuan memberikan daya keuletan yang besar dan sekaligus kekerasannya menjadi agak rendah,

misalnya pada roda gigi, poros, batang penggerak dan sebagainya[7].

Proses memanaskan kembali baja yang telah dikeraskan disebut proses temper. Dengan proses ini, duktilitas dapat ditingkatkan namun kekerasan dan kekuatannya akan menurun. Pada sebagian besar baja struktur, proses temper dimaksudkan untuk memperoleh kombinasi antara kekuatan, duktilitas dan ketangguhan yang tinggi. Dengan demikian, proses temper setelah proses pengerasan akan menjadikan baja lebih bermanfaat karena adanya struktur yang lebih stabil[8].

Poros banyak dijumpai pada kendaraan-kendaraan bermotor diantaranya pada sepeda motor, yang akan dibahas penulis ialah penggunaan poros roda belakang sepeda motor Supra X 125 CC. Poros untuk sepeda motor dibuat dari baja batang yang ditarik dingin dan difinis, baja karbon konstruksi mesin yang dihasilkan dari ingot yang dideoksidasikan dengan ferrosilikon dan di cor. Poros – poros yang dipakai untuk meneruskan putaran tinggi dan beban berat umumnya dibuat dari baja paduan dengan pengerasan kulit yang sangat tahan terhadap keausan[9].

Pengujian impak Charpy (juga dikenal sebagai tes Charpy v-notch) merupakan standar pengujian laju regangan tinggi yang menentukan jumlah energi yang diserap oleh bahan selama terjadi patahan. Energi yang diserap adalah ukuran ketangguhan bahan tertentu dan bertindak sebagai alat untuk belajar bergantung pada suhu transisi ulet getas. Metode ini banyak digunakan pada industri dengan keselamatan yang kritis, karena mudah untuk dipersiapkan dan dilakukan. Kemudian hasil pengujian dapat diperoleh dengan cepat dan murah[10].

## II. MATERIAL DAN METODE

Alat dan bahan yang digunakan sebagai berikut:

**Tabel 1.** Alat uji dan bahan yang diuji

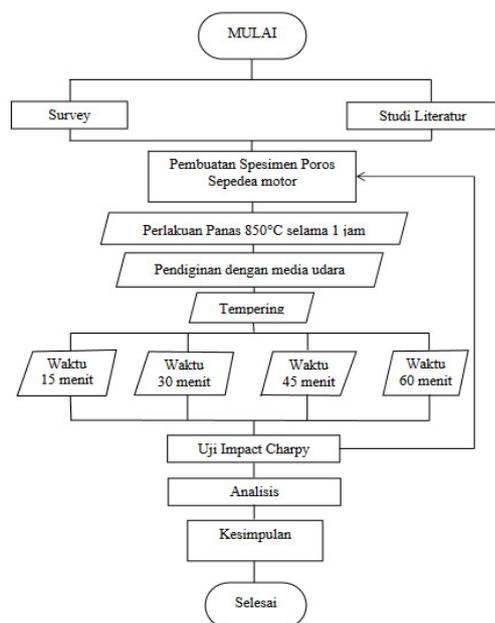
No	Peralatan	Alat uji	Keterangan
1	Uji Impak		Sebagai alat uji impak
2	Oven pemanas		Sebagai Pemanas Spesimen
3	Gerinda		Pemotong spesimen

4	Sarung Tangan		Pelindung Tangan
5	Tang Penjepit		Sebagai penjepit spesimen
6	Poros		Spesimen
7	Kipas Angin		Media Pendingin

Tabel 2. Morfologi bahan

Sub fungsi	Spesifikasi bahan
1 Spesimen	Ukuran 10 x 60 mm
2 Amplas	Ukuran 500 x 3 lembar

### 2.1 Diagram Alir Penelitian



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

### 2.2 Pengujian Impak

Pengujian impak dilakukan dengan menggunakan alat uji impak *charpy*



Gambar 2. Alat Uji Impak

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Hasil Pengujian Impak

Spesimen uji Impak poros roda sepeda motor Supra X 125 cc yang tidak dilakukan perlakuan panas sebanyak 3 buah dan yang dilakukan perlakuan panas dengan suhu 850°C sebanyak 12 dengan waktu pemanasan selama 60 menit dan dipanaskan lagi dengan suhu 350°C dengan variasi waktu tiap spesimen yaitu 15 menit, 30 menit, 45 menit dan 60 menit. Media pendingin yang digunakan yaitu udara (kipas angin).

Tabel 2. Hasil Uji Impak Charpy tanpa perlakuan panas

NO	Spesimen	Sudut Awal (α)	Sudut ayun (β)	Tenaga patah, E (Joule)	Luas penampang (mm <sup>2</sup> )	Kekuatan Impak (J/mm <sup>2</sup> )
1	Spesimen A 1	120	108	116,458	41,60	2,79
2	Spesimen A 2	120	103	106,875	42,06	2,54
3	Spesimen A 3	120	116	129,918	40,82	3,18
<b>Rata-Rata</b>				<b>117,75</b>		<b>2,83</b>

Dari data diatas diperoleh nilai kekuatan Impak Charpy spesimen A1 sebesar 2,79 J/mm<sup>2</sup> ,pada spesimen A2 nilai impaknya menurun yaitu sebesar 2,54 J/mm<sup>2</sup> sedangkan pada spesimen A3 nilai impak mengalami kenaikan yaitu sebesar 3,18 J/mm<sup>2</sup>.Nilai impak tertinggi pada pengujian diatas yaitu pada spesimen A3 sebesar 3,18 J/mm<sup>2</sup> sedangkan nilai impak terendah pada spesimen A2 sebesar 2,54 J/mm<sup>2</sup>. Jadi dari data diatas didapat rata-rata hasil pengujian impak charpy pada spesimen A1, A2, A3 yaitu sebesar 2,83J/mm<sup>2</sup>.

Tabel 3. Hasil Uji Impak Charpy Tempering 15 menit

N O	Spesimen	Sudut Awal (α)	Sudut ayun (β)	Tenaga patah,E (Joule)	Luas penampang (mm <sup>2</sup> )	Nilai Impak (J/mm <sup>2</sup> )
1	Spesimen B 1	120	112	123,489	40,69	3,02
2	Spesimen B 2	120	116	129,918	41,83	3,10
3	Spesimen B 3	120	104	108,859	40,46	2,66
<b>Rata-Rata</b>				<b>120,755</b>		<b>2,92</b>

Dari data diatas diperoleh nilai kekuatan Impak Charpy spesimen B1 sebesar 13,02J/mm<sup>2</sup> ,pada spesimen B2 nilai impaknya mengalami kenaikan yaitu sebesar 3,10 J/mm<sup>2</sup> sedangkan pada spesimen B3 nilai impak mengalami penurunan yaitu sebesar 2,66 J/mm<sup>2</sup>. Nilai impak tertinggi yaitu pada spesimen B2 sebesar 3,10 J/mm<sup>2</sup>, sedangkan nilai impak terendah yaitu pada spesimen B3 yaitu 2,66 J/mm<sup>2</sup>. Jadi dari data diatas didapat rata-rata hasil

pengujian impak charpy pada spesimen B1, B2, B3 yaitu sebesar 2,92J/mm<sup>2</sup>.

**Tabel 4.** Hasil Uji Impak Charpy Tempering 30 menit

N O	Spesimen	Sudut Awal (α)	Sudut ayun (β)	Tenaga patah,E (Joule)	Luas penampangan (mm <sup>2</sup> )	Nilai Impak (J/mm <sup>2</sup> )
1	Spesimen C 1	120	112	123,489	40,92	3,01
2	Spesimen C 2	120	114	126,781	40,69	3,11
3	Spesimen C 3	120	120	135,714	40,92	3,31
<b>Rata-Rata</b>				<b>128,661</b>		<b>3,14</b>

Dari data diatas diperoleh nilai kekuatan Impak Charpy spesimen C1 sebesar 3,01 J/mm<sup>2</sup> ,pada spesimen C2 nilai impaknya mengalami kenaikan yaitu sebesar 3,11 J/mm<sup>2</sup> sedangkan pada spesimen C3 nilai impak mengalami kenaikan lagi yaitu sebesar 3,31 J/mm<sup>2</sup>. Nilai impak tertinggi yaitu pada spesimen C3 sebesar 3,31 J/mm<sup>2</sup>, sedangkan nilai impak terendah yaitu pada spesimen C1 yaitu 3,01 J/mm<sup>2</sup>. Jadi dari data diatas didapat rata-rata hasil pengujian impak charpy pada spesimen C1, C2, C3 yaitu sebesar 3,14 J/mm<sup>2</sup>.

**Tabel 5.** Hasil Uji Impak Charpy Temper 45 menit

NO	Spesimen	Sudut Awal (α)	Sudut ayun (β)	Tenaga patah,E (Joule)	Luas penampangan (mm <sup>2</sup> )	Nilai Impak (J/mm <sup>2</sup> )
1	Spesimen D 1	120	115	128,369	40,46	3,17
2	Spesimen D 2	120	117	131,428	40,69	3,22
3	Spesimen D 3	120	121	137,061	40,46	3,38
<b>Rata-Rata</b>				<b>132,286</b>		<b>3,25</b>

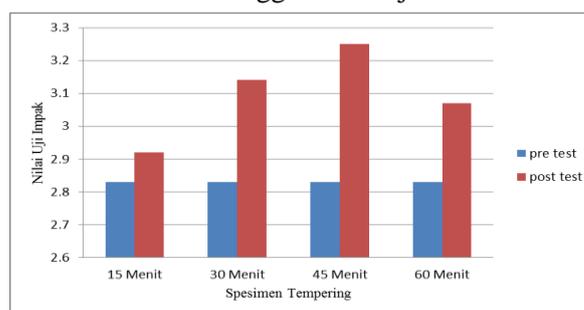
Dari data diatas diperoleh nilai kekuatan Impak Charpy spesimen D1 sebesar 3,17 J/mm<sup>2</sup> ,pada spesimen D2 nilai impaknya mengalami kenaikan yaitu sebesar 3,22 J/mm<sup>2</sup> sedangkan pada spesimen D3 nilai impak mengalami kenaikan lagi yaitu sebesar 3,38 J/mm<sup>2</sup>. Nilai impak tertinggi yaitu pada spesimen D3 sebesar 3,38 J/mm<sup>2</sup>, sedangkan nilai impak terendah yaitu pada spesimen D1 yaitu 3,17 J/mm<sup>2</sup>. Jadi dari data diatas didapat rata-rata hasil pengujian impak charpy pada spesimen D1, D2, D3 yaitu sebesar 3,25 J/mm<sup>2</sup>.

**Tabel 6.** Hasil Uji Impak Charpy Temper 60 menit

N O	Spesimen	Sudut Awal (α)	Sudut ayun (β)	Tenaga patah,E (Joule)	Luas penampangan (mm <sup>2</sup> )	Nilai Impak (J/mm <sup>2</sup> )
1	Spesimen E 1	120	114	126,781	41,14	3,06
2	Spesimen E 2	120	111	121,786	40,69	2,99
3	Spesimen E 3	120	126	129,918	40,92	3,17
<b>Rata-Rata</b>		<b>120</b>	<b>117</b>	<b>126,918</b>		<b>3,07</b>

Dari data diatas diperoleh nilai kekuatan Impak Charpy spesimen E1 sebesar 3,06 J/mm<sup>2</sup> ,pada spesimen E2 nilai impaknya mengalami penurunan yaitu sebesar 2,99 J/mm<sup>2</sup> sedangkan pada spesimen E3 nilai impak mengalami kenaikan lagi yaitu sebesar 3,17 J/mm<sup>2</sup>. Nilai impak tertinggi yaitu pada spesimen E3 sebesar 3,17 J/mm<sup>2</sup>, sedangkan nilai impak terendah yaitu pada spesimen E2 yaitu 2,99 J/mm<sup>2</sup>. Jadi dari data diatas didapat rata-rata hasil pengujian impak charpy pada spesimen E1, E2, E3 yaitu sebesar 3,07 J/mm<sup>2</sup>.

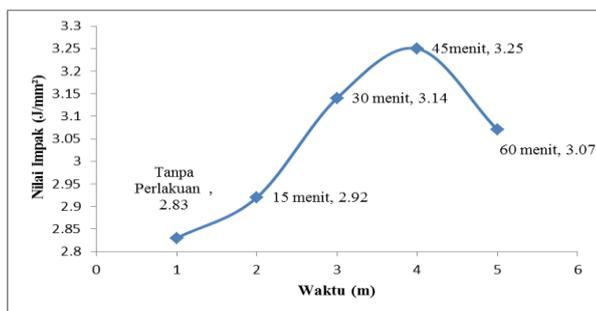
### 3.2 Analisis Data Menggunakan Uji T



**Gambar 3.** Perbandingan Uji Impak

Dari Grafik diatas bisa kita lihat bahwasanya terdapat perbandingan antara spesimen tanpa perlakuan panas dengan tempering 15 menit, 30 menit, 45 menit dan 60 menit. Jadi dapat disimpulkan dari perbandingan spesimen tanpa perlakuan panas dengan tempering 15 menit yaitu 2,83 J/mm<sup>2</sup> dengan 2,92 J/mm<sup>2</sup> , spesimen tanpa perlakuan panas dengan tempering 30 menit yaitu 2,83 J/mm<sup>2</sup> dengan 3,14 J/mm<sup>2</sup>, spesimen tanpa perlakuan panas dengan tempering 45 menit yaitu 2,83 J/mm<sup>2</sup> dengan 3,25 J/mm<sup>2</sup> dan spesimen tanpa perlakuan panas dengan tempering 60 menit yaitu 2,83 J/mm<sup>2</sup> dengan 3,07 J/mm<sup>2</sup>. Jadi dapat disimpulkan bahwa nilai impak tertinggi dan paling signifikan yaitu pada spesimen tempering 45 menit dengan nilai 3,25 J/mm<sup>2</sup>, spesimen tempering 30 menit dengan nilai 3,14 J/mm<sup>2</sup> dan spesimen tempering 60 menit 3,07 J/mm<sup>2</sup>.  
Pembahasan

Setelah dilakukan pengujian Impak terhadap Poros Roda Belakang Sepeda Motor Supra X 125 CC maka dapat dibedakan nilai Kekuatan Impak pada Spesimen Tanpa perlakuan panas dan spesimen yang diberikan perlakuan panas, Gambar 4.1 dibawah menunjukkan hasil Uji kekuatan Impak rata-rata pada Spesimen tanpa perlakuan panas, tempering 15 menit, tempering 30 menit, tempering 45 menit, tempering 60 menit adalah 2,83 J/mm<sup>2</sup>, 2,92 J/mm<sup>2</sup>, 3,14 J/mm<sup>2</sup>, 3,25 J/mm<sup>2</sup> dan 3,07 J/mm<sup>2</sup>.



**Gambar 4.** Grafik Hasil Uji Impak

#### IV. KESIMPULAN

Maka Berdasarkan dari hasil penelitian yang di lakukan dan pembahasan diatas, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Dapat diketahui nilai impak poros roda belakang sepeda motor Supra X 125 tanpa perlakuan panas yaitu sebesar 2,83 J/mm<sup>2</sup>, Tempering 15 menit sebesar 2,92 J/mm<sup>2</sup>, Tempering 30 menit sebesar 3,14 J/mm<sup>2</sup>, Tempering 45 menit sebesar 3,25 J/mm<sup>2</sup> dan Tempering 60 menit sebesar 3,07 J/mm<sup>2</sup>.
2. Waktu tempering selama 60 menit dengan interval 15 menit dengan suhu 350°C sangat berpengaruh terhadap kekuatan impak poros roda belakang Supra X 125 CC.
3. Nilai impak tertinggi yaitu pada tempering selama 45 menit dengan nilai impak sebesar 3,25 J/mm<sup>2</sup> dan nilai impak terendah yaitu pada tempering 15 menit sebesar 2,92 J/mm<sup>2</sup>.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada pihak- pihak yang telah membantu dalam penelitian ini, antara lain

1. Yang tercinta Ibu, Ayah, Abang, Kakak, Adik dan seluruh keluarga yang tidak dapat di sebutkan satu persatu
2. Bapak Yose Rizal, M.T. selaku Ka. Prodi Teknik Mesin sekaligus Dosen Pembimbing I
3. Bapak Ahmad Fathoni, M.T. sebagai Dosen Pembimbing II
4. Seluruh dosen dan teknisi Prodi Teknik Mesin yang telah memberikan ilmu selama proses perkuliahan.
5. Teman-teman kuliah yang telah memberikan dukungan, semangat serta sebuah persahabatan dan kerjasama yang baik selama kuliah.

#### DAFTAR PUSTAKA

[1] R. Rifnaldy and M. Mulianti, “Pengaruh

Perlakuan Panas Hardening Dan Tempering Terhadap Kekerasan (Hardness) Baja Aisi 1045,” *Ranah Res. J. Multidiscip. Res. Dev.*, vol. 1, no. 4, pp. 950–959, 2019.

- [2] A. Aprizal and Y. Rizal, “Pengaruh Sifat Kekerasan dan Impak Pada Komponen Poros Sepeda Motor Melalui Perlakuan Panas,” *J. Tek. Mesin MERC (Mechanical Eng. Res. Collect.*, vol. 2, no. 2, 2019.
- [3] Y. Rizal, “Pengaruh Perlakuan Panas Terhadap Sifat Kekerasan (Hardness) Pada Roda Gigi Tarik Sepeda Motor Honda,” *J. APTEK*, vol. 9, no. 2, pp. 139–144, 2017.
- [4] B. Bakri and S. ChandraBhakty, “Efek Waktu Perlakuan Panas Temper Terhadap Kekuatan Tarik dan Ketangguhan Impak Baja Komersial,” *SMARTek*, vol. 4, no. 2, 2006.
- [5] M. Nasir and N. Hidayat, “Pengaruh Temperatur Tempering terhadap Kekerasan pada Baja Karbon Sedang S45C,” 2016.
- [6] M. Zamroji, “Analisa pengaruh heat treatment (hardening) terhadap sifat mekanik dan struktur mikro besi cor nodular (fcd 60),” 2018.
- [7] Y. Rizal, A. Fathoni, and S. Anwar, “Kajian Eksperimental Pengaruh Lama Waktu Tempering Pada Perlakuan Panas Terhadap Sifat Kekerasan Komponen Poros Belakang Sepeda Motor,” *Aptek*, vol. 11, no. 1, pp. 81–90, 2019.
- [8] S. Widodo, N. Mulyaningsih, and A. S. Arizal, “Pengaruh Quenching dan Tempering Baja SK-5 Terhadap Ketangguhan Pisau Mesin Pemotong Rumput,” *J. Mech. Eng.*, vol. 4, no. 1, pp. 1–6, 2020.
- [9] I. Sularso and K. Suga, “Dasar perencanaan dan pemilihan elemen mesin,” 1991.
- [10] Y. Handoyo, “Perancangan alat uji impak metode charpy kapasitas 100 joule,” *J. Ilm. Tek. mesin*, vol. 1, no. 2, pp. 45–53, 2013.