

PENGARUH DURASI GESEKAN PADA PENGELASAN GESEK (*FRICTION WELDING*) TERHADAP KEKUATAN TARIK PADA MATERIAL S45C STANDART JIS

Fafang Iman Pangestu¹, Priyagung Hartono², Unung Lesmanah³

¹Fafang Iman Pangestu, unisma, Malang,
Email : fafangiman@gmail.com

²Priyagung Hartono, unisma, Malang,
Email : Priyagunghartono@unisma.ac.id

³Unung Lesmanah, unisma, Malang,
Email : ununglesmanah@unisma.ac.id

ABTSRAK

Sebagian besar proses produksi pada industri permesinan menggunakan teknik pengelasan. Pada penelitian ini dilakukan dengan memvariasikan kecepatan putaran 800, 1120, dan 1600 rpm variasi waktu 40, 60, dan 90 detik. Berdasarkan uraian tersebut maka pada penelitian ini akan dilakukan penelitian tentang Analisis Variasi kecepatan putaran dan lama waktu gesek Terhadap Kekuatan Tarik Pada Proses Pengelasan Gesekan yang Dilakukan dari JIS S45C. Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan mengenai pengaruh variasi kecepatan putaran dan lama waktu gesek pada baja Jy s45c terhadap kekuatan tarik, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut: Proses pengelasan pada baja karbon Jis s45c dengan variasi kecepatan putaran 800, 1120, dan 1600 rpm variasi waktu 40, 60, dan 90 detik telah berhasil dilakukan. Hasil pengelasan Steel Jis 45c dengan variasi kecepatan putaran dan lama waktu gesek diperoleh nilai kekuatan tertinggi pada rpm 1600 dan lama waktu 90 detik dengan nilai kekuatan rata-rata sebesar 2,833 N. Nilai kekuatan terendah pada variasi 800 rpm lama waktu gesek 40 detik dengan nilai kekuatan rata-rata sebesar 2.000 N. Terdapat perbedaan kuat tarik yang signifikan pada variasi RPM dan lama waktu gesek las pada baja Jis S45C

Kata Kunci : rpm; pengelasan gesekan; Baja JIS S45C

ABTSRAC

Most production processes in the machinery industry use welding techniques. This research was carried out by varying the rotation speed of 800, 1120, and 1600 rpm, varying the time of 40, 60, and 90 seconds. Based on this description, this research will carry out research on analysis of variations in rotation speed and friction time on tensile strength in the friction welding process carried out from JIS S45C. Based on the results of research and discussions that have been carried out regarding the influence of variations in rotation speed and length of friction on Jy s45c steel on tensile strength, the following conclusions can be drawn: Welding process on Jis s45c carbon steel with variations in rotation speed of 800, 1120 and 1600 rpm time variations of 40, 60, and 90 seconds have been successfully carried out. The results of welding Steel Jis 45c with variations in rotation speed and friction time obtained the highest strength value at 1600 rpm and a duration of 90 seconds with an average strength value of 2.833 N. The lowest strength value was at a variation of 800 rpm with a friction time of 40 seconds with a strength value an average of 2,000 N. There is a significant difference in tensile strength in variations in RPM and length of welding friction time in Jis S45C steel

Keywords : RPM; friction welding; JIS S45C steel

PENDAHULUAN

Pengelasan merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari semakin berkembangnya industri, karena pengelasan memegang peranan penting dalam bidang desain dan pengembangan produksi. Friction Stir Welding (FSW) merupakan salah satu metode termomekanis yang memanfaatkan energi panas pada proses gesekan antara pahat dengan benda kerja yang akan dilas. Keunggulan dari Friction Stir Welding (FSW) adalah biaya produksi yang rendah dan sambungan yang dihasilkan berkualitas tinggi.

Pengelasan merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari industri yang sedang berkembang, karena pengelasan memegang peranan penting dalam perencanaan dan pengembangan produksi. Pengelasan aduk gesek (FSW) merupakan salah satu metode termomekanis yang memanfaatkan energi panas pada proses gesekan antara pahat dengan benda kerja yang akan dilas. Keunggulan dari Friction Stir Welding (FSW) adalah biaya produksi yang rendah dan kualitas sambungan yang dihasilkan tinggi.

Penelitian ini dilakukan dengan proses pengelasan gesek (friction welding) memvariasikan durasi pada proses pengelasan gesek (friction welding) terhadap kekuatan impact untuk menganalisa hasil penyambungan pada proses pengelasan gesek (friction welding).

Berdasarkan uraian, maka untuk melakukan penelitian dengan judul Pengaruh durasi gesekan pada pengelasan gesek (friction welding) terhadap kekuatan impact pada material JIS S45C

Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh durasi gesekan terhadap kekuatan sambungan baja JIS S45C pada proses friction welding?
2. Bagaimana pengaruh kecepatan putaran (Rpm) gesekan pada benda kerja terhadap kekuatan sambungan baja JIS S45C pada proses friction welding?

Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh variasi durasi gesekan pada proses pengelasan gesek (friction welding) terhadap kekuatan tarik pada material JIS S45C.
2. Mengetahui pengaruh kecepatan putaran (RPM) gesekan pada benda kerja terhadap kekuatan

sambungan baja JIS S45C.

METODE

Namun metodologi penelitian dapat diartikan sebagai suatu disiplin ilmu yang menjelaskan bagaimana penelitian seharusnya dilakukan. Berdasarkan jenis metode penelitiannya, penelitian ini merupakan penelitian eksperimen. Berdasarkan data yang diperoleh, penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif. Pendekatan kuantitatif adalah penelitian yang analisis datanya dilakukan setelah pengumpulan data dengan menggunakan perhitungan (angka) atau analisis statistik. Tujuan penelitian kuantitatif adalah untuk mengukur hubungan (korelasi, pengaruh) antara dua variabel atau lebih. Dapat ditulis dalam beberapa subbagian. Jika Anda menulis dalam beberapa subbagian, gunakan angka dan huruf dari subbagian tersebut.

1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan mulai tanggal 05 Juli 2022 sampai dengan 01 September 2022. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Uji Logam Teknik Mesin Universitas Islam Malang dan Politeknik negeri malang.

2. Alat dan Bahan

1. Penggaris
2. Gerinda
3. Jangka sorong
4. Mesin bubut
5. Thermometer
6. Mesin uji tarik
7. Baja JIS S45C

3. Proses Penelitian

a. Persipan Alat dan Bahan

1. Peneliti akan mempersiapkan alat Penelitian yang digunakan dalam penelitian ini seperti Ragum, Gerinda, Kertas gosok/Amplas, Stopwatch, Kamera, Mesin Bubut, Spidol, Penggaris dan Media Pendingin.
2. bahan penelitian yang digunakan untuk proses pengelasan gesek Spesimen JIS S45C dengan variasi 800, 1120, dan 1600 Rpm, waktu gesek 40, 60, 90 detik.
3. Adapun Instrumen Penelitian untuk menggunakan pengujian tarik.

b. Pembuatan Spesimen

Proses dimana pembuatan bentuk benda uji yang mulanya masih berbentuk pejal panjang, kemudian di potong sesuai ukuran dan bentuk seperti yang telah ditetapkan. Benda uji yang mulanya poros panjang dan dibentuk menjadi benda uji yang akan di proses pengelasan gesek

c. Proses Pengelasan Gesek

Proses pengelasan gesek di lakukan dengan cara menggesekan dua permukaan bahan. Dalam proses pengelasan gesek, salah satu bahan berputar, sedangkan bahan lainnya tetap. Setelah mencapai temperatur las gesek, maka diberikan gaya tekan dalam penyambungan kedua bahan.

d. Hasil Pengelasan

Setelah benda uji dibuat, baik yang tanpa perlakuan maupun dalam proses pengelasan gesek, benda uji akan diperiksa untuk memastikan apakah ada kesalahan dalam proses pembuatan dan pengelasan itu sendiri. Jika ada, benda uji akan dilas lagi dengan gesek.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bentuk bahan eksperimen Silinder Padat, Diameter 8 mm, proses pengelasan menggunakan proses friction welding. Dengan waktu pemanasan 2 menit dan waktu penekanan 40, 60, 90 detik kecepatan putar 800, 1120, dan 1600 Rpm, dan beban 5 kg. di harap mendapatkan perbandingan nilai kekuatan pengelasan yang signifikan.

1. Hasil *Fiction Welding*

- a. Hasil Pengelasan Dengan waktu gesek 40 detik 800 Rpm.



Bentuk sambungan setelah dilakukan pengelasan gesek dengan putaran 800 Rpm, waktu 40 detik dan menghasilkan panjang sambungan 155 mm.

- b. Hasil Pengelasan Dengan waktu gesek 40 detik 1120 Rpm.



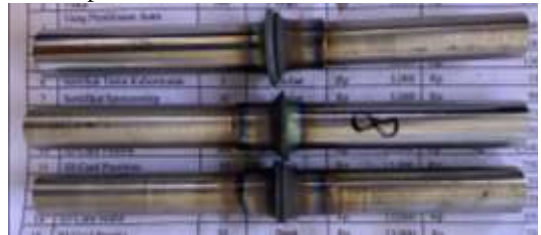
Bentuk sambungan setelah dilakukan pengelasan gesek dengan putaran 1120 Rpm, waktu 40 detik dan menghasilkan panjang sambungan 155 mm.

- c. Hasil Pengelasan Dengan waktu gesek 40 detik 1600 Rpm.



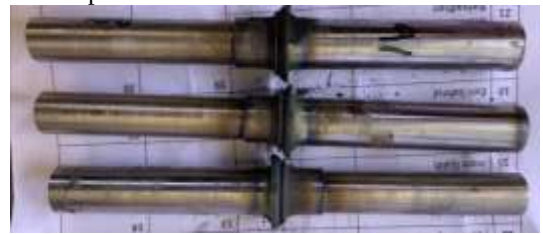
Bentuk sambungan setelah dilakukan pengelasan gesek dengan putaran 1600 Rpm, waktu 40 detik dan menghasilkan panjang sambungan 154 mm.

- d. Hasil Pengelasan Dengan waktu gesek 60 detik 800 Rpm.



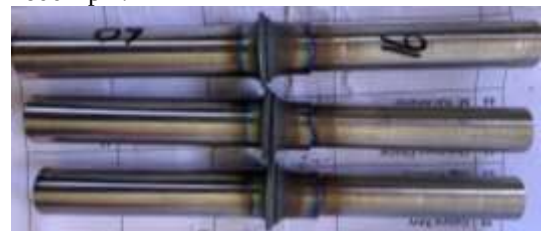
Bentuk sambungan setelah dilakukan pengelasan gesek dengan putaran 800 Rpm, waktu 60 detik dan menghasilkan panjang sambungan 155 mm.

- e. Hasil Pengelasan Dengan waktu gesek 60 detik 1120 Rpm.



Bentuk sambungan setelah dilakukan pengelasan gesek dengan putaran 1120 Rpm, waktu 60 detik dan menghasilkan panjang sambungan 154 mm.

- f. Hasil Pengelasan Dengan waktu gesek 60 detik 1600 Rpm.



Bentuk sambungan setelah dilakukan

pengelasan gesek dengan putaran 1600 Rpm, waktu 60 detik dan menghasilkan panjang sambungan 155 mm.

- g. Hasil Pengelasan Dengan waktu gesek 90 detik 800 Rpm.



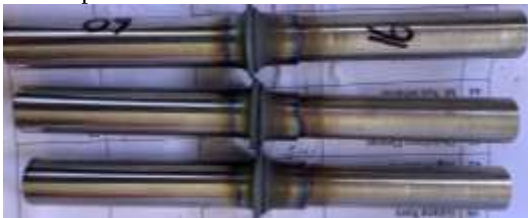
Bentuk sambungan setelah dilakukan pengelasan gesek dengan putaran 800 Rpm, waktu 90 detik dan menghasilkan panjang sambungan 156 mm.

- h. Hasil Pengelasan Dengan waktu gesek 90 detik 1120 Rpm.



Bentuk sambungan setelah dilakukan pengelasan gesek dengan putaran 1120 Rpm, waktu 90 detik dan menghasilkan panjang sambungan 155 mm.

- i. Hasil Pengelasan Dengan waktu gesek 90 detik 1600 Rpm.

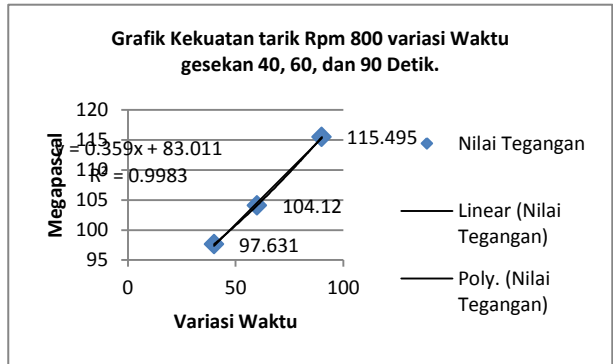


Bentuk sambungan setelah dilakukan pengelasan gesek dengan putaran 1600 Rpm, waktu 90 detik dan menghasilkan panjang sambungan 154 mm.

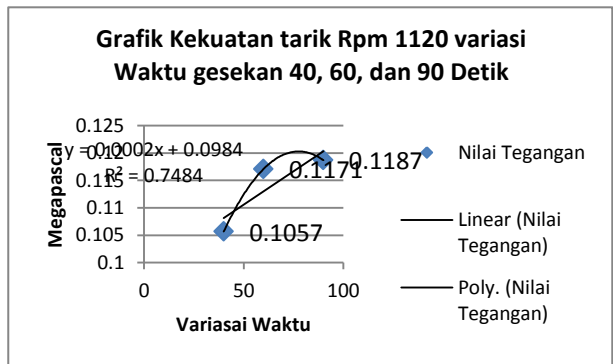
2. Hasil Pengujian Tarik

Informasi yang diperoleh berupa kurva beban uji tarik setiap sampel dari penelitian yang dilakukan di Laboratorium Pengujian Logam Teknik Mesin Universitas Brawijaya. Uji tarik dilakukan untuk memperoleh nilai kuat rekat masing-masing sampel

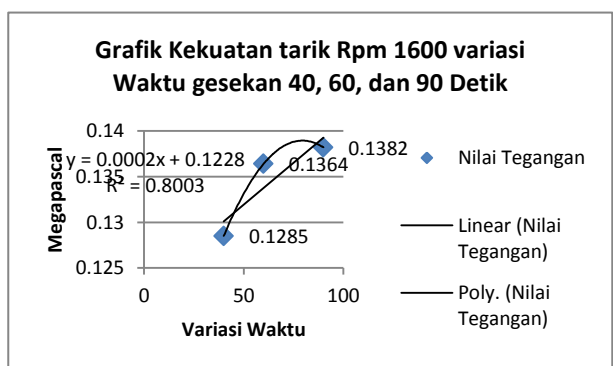
pada pengelasan gesek dengan menggunakan variasi putaran 800, 1120, 1600 rpm dengan variasi waktu gesek yang berbeda yaitu 40, 60 dan 90 detik. Informasi yang diperoleh dari hasil uji traksi adalah sebagai berikut:



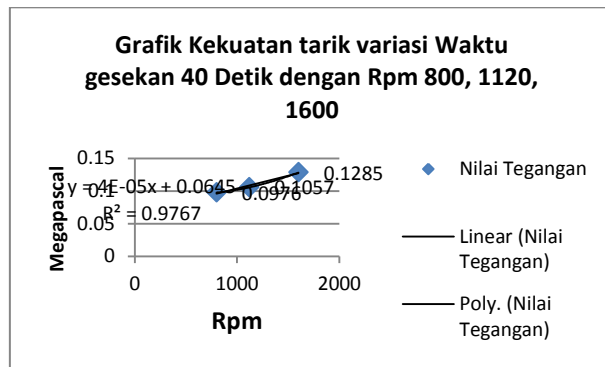
Gambar 1. Grafik Kekuatan tarik (*friction welding*) Rpm 800 variasi Waktu gesekan 40, 60, dan 90 Detik.



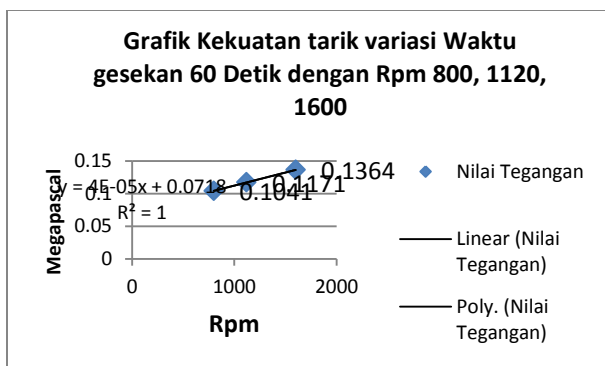
Gambar 2. Grafik Kekuatan tarik (*friction welding*) Rpm 1120 variasi Waktu gesekan 40, 60, dan 90 Detik



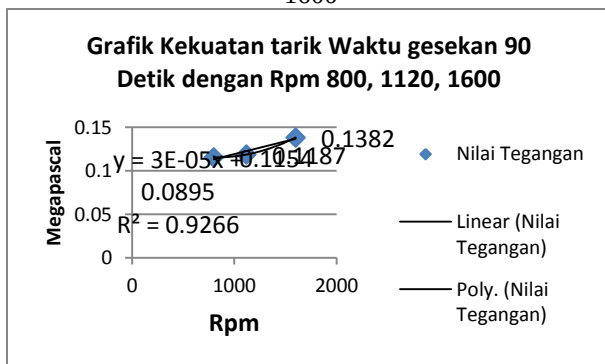
Gambar 3. Grafik Kekuatan tarik (*friction welding*) Rpm 1600 variasi Waktu gesekan 40, 60, dan 90 Detik



Gambar 4 Grafik Kekuatan tarik (friction welding) variasi Waktu gesekan 40 Detik dengan Rpm 800, 1120, 1600



Gambar 5 Grafik Kekuatan tarik (friction welding) variasi Waktu gesekan 60 Detik dengan Rpm 800, 1120, 1600



Gambar 6 Grafik Kekuatan tarik (friction welding) Waktu gesekan 90 Detik dengan Rpm 800, 1120, 1600

3. Perhitungan Uji Hipotesis Menggunakan Analisis Variance Dua Arah

1. Kesimpulan
 - a. $F_{hitung} < F_{table} \alpha = 0,05$ ($-0,73 < 6,11$) artinya H_0 diterima karena tidak ada pengaruh variasi kecepatan putar pada kekerasan pengelasan baja JIS S45C.
 - b. $F_{hitung} < F_{table} \alpha = 0,05$ ($-0,715 < 6,11$) artinya H_0 diterima karena tidak ada pengaruh hasil variasi waktu

gesekan terhadap pengelasan baja JIS S45C.

- c. $F_{hitung} > F_{table}$ ($7,305 > 6,11$) artinya H_0 ditolak bahwa terdapat efek interaksi antara variasi rpm dan variasi waktu gesekan terhadap kekuatan tarik pada baja JIS S45C.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan dengan pengaruh variasi kecepatan putar (Rpm) dan waktu gesekan pada baja JIS S45C terhadap kekuatan tarik dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Pengaruh durasi gesekan terhadap nilai kekuatan tarik pada proses *friction welding* baja JIS S 45C dengan variasi durasi dan kecepatan. Hasil *friction welding* dengan variasi durasi nilai kekuatan tarik tertinggi di dapat pada durasi 90 detik dengan nilai rata-rata kekuatan tarik mencapai 2833(kg). Sedangkan nilai kekuatan tarik terendah di dapat pada durasi 40 detik mendapatkan nilai rata-rata 2600(kg).
2. Pengaruh kecepatan putar (Rpm) terhadap nilai kekuatan tarik pada proses *friction welding* baja JIS S 45C dengan variasi dan kecepatan putar. Hasil *friction welding* dengan variasi kecepatan nilai kekuatan tertinggi didapat pada kecepatan putar 1600 rpm dengan nilai kekuatan tarik 2833(kg) sedangkan nilai terendah kekuatan tarik didapat pada kecepatan 800 rpm dengan nilai rata-rata 2000(kg).

SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebaiknya untuk peneliti selanjutnya mengembangkan pengelasan gesek (*Friction welding*), pada variasi tekanan dan jenis material yang digunakan.

REFERENCES

- [1] A. Amin, "Pengaruh Variasi Beban Gesek Terhadap Struktur Mikro Axle Shaft Hasil Sambungan Friction Welding," *Pengaruh Variasi Beban Gesek Terhadap Strukt. Mikro Axle Shaft Has. Sambungan Frict. Weld.*, vol. 3, no. 1, pp. 4–8, 2017.
- [2] M. A. Priadi, N. P. Nugraha, and G. Widayana, "Pengaruh Media Pendinginan Terhadap Kekerasan Dan Struktur Mikro Hasil Pengelasan Oxy Acetylene Pada Material Baja St-37 Oleh," *Pengaruh Media Pendinginan Terhadap Kekerasan Dan Strukt. Mikro Has. Pengelasan Oxy Acetylene*

- [3] *Pada Mater. BAJA ST-37 Oleh*, vol. 8, 2017.
Rachmadani, Suharno, and H. Saputro, "Pengaruh Media Pendingin Pada Pengelasan Baja S45c Menggunakan Metode Pengelasan Gas Metal Arc Welding Terhadap Kekerasan Dan Struktur Mikro," *Pengaruh Media Pendingin Pada Pengelasan Baja S45c Menggunakan Metod. Pengelasan Gas Met. Arc Weld. Terhadap Kekerasan Dan Strukt. Mikro*, vol. 1, no. 1, pp. 09–22, 2019.
- [4] N. Upara and A. Meindra, "Analisis Kekuatan Sambungan Las Gesek Rotary Material Bronze Dengan," *Anal. Kekuatan Sambungan Las Gesek Rotary Mater. Bronze Dengan Stainl. Steel Berdasarkan Stand. ASME*, pp. 2–3, 2019.
- [5] M. Bastomi and M. Faisal, "Analisis Kekuatan Tarik Hasil Pengelasan Gesek Logam Similar Monel (1) Mochamad Bastomi, (2) Muhammad Faisal," vol. 4, no. 2, pp. 58–61, 2019.
- [6] Z. Fatoni, "Pengaruh Perlakuan Panas Terhadap Sifat Kekerasan Baja Paduan Rendah Untuk Bahan Pisau Penyayat Batang Karet," *J. Desiminasi Teknol.*, vol. 4, no. 1, pp. 56–63, 2016.
- [7] A. S. Arlingga, "Analisis Pengaruh Media Pendingin Terhadap Kekerasan Baja S45C Pada Proses Hardening-Tempering," *Sprocket J. Mech. Eng.*, vol. 3, no. 1, pp. 31–38, 2021, doi: 10.36655/sprocket.v3i1.565.
- [8] S. Sahri, "Analysis of the Effect Line Heating on Mechanical Properties and Microstructure of Steel ASTM A36 with Variations Cooling Analisa Pengaruh Line Heating terhadap Sifat Mekanik dan Struktur Mikro Baja ASTM A36 dengan Variasi Pendinginan," 2015.
- [9] R. A. Baihaqi, H. Pratikno, and S. Hadiwidodo, "Analisis Sour Corrosion pada Baja ASTM A36 Akibat Pengaruh Asam Sulfat dengan Variasi Temperatur dan Waktu Perendaman di Lingkungan Laut," vol. 8, no. 2, 2019.
- [10] L. Anggraini, "Analisa Struktur Mikro Pada Proses Firing Dalam Fabrikasi Welded Beam Dengan Bahan Sm490Yb," pp. 363–367, 2018.
- [11] denny darly Maukar, "Pengelasan Oleh Pemuda Gmim Hidup Baru Maesa Unima," vol. 12, no. 2, 2019.
- [12] M. Faisal, M. Balfas, and K. Kamil, "Analisis Kekuatan Tarik pada Logam Axle Shaft dengan Pengelasan Gesek (Friction Welding)," *Anal. Kekuatan Tarik pada Logam Axle Shaft dengan Pengelasan Gesek (Friction Welding)*, vol. 19, no. 1, pp. 25–30, 2018.
- [13] U. Lesmanah, E. Marsyahyo, and P. Vitasari, "Optimasi Sifat Mekanis Kekuatan Tarik Baja St 50 Dengan Perlakuan Gas Carburizing Variasi Holding Time Untuk Peningkatan Mutu Baja Standar Uji Astm A370," *J. Mek.*, vol. 4, no. 2, 2013.
- [14] A. Rahmah, "Contoh Hipotesis," *rumus.co.id*, 2020.