ANALISIS PENGGUNAAN JIG *TACK WELDING BRACKET RUBBER PAD* UNTUK MENINGKATKAN AKURASI PROSES PENGELASAN

ANALYSIS OF THE USE OF JIG TACK WELDING BRACKET RUBBER PAD TO IMPROVE THE ACCURACY OF THE WELDING PROCESS

Ahmad Junaidi[2)*], Yoda Arya Sona[1)], Hendradinata[2)]
[1)]Program Studi Teknik Mesin Produksi dan Perawatan, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Sriwijaya
Jl. Srijaya Negara, Bukit Besar Palembang 30139, Indonesia
[2)]Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Sriwijaya.
Jl. Srijaya Negara, Bukit Besar Palembang 30139, Indonesia
[*]email korespondensi: a_junaidi@polsri.ac.id

INFORMASI ARTIKEL

Diperbaiki:
Revised
10/12/2025

Diterima:
Accepted
05/03/2026

Publikasi Online:
Online-Published
11/05/2026

©2026 The Authors. Published by AUSTENIT (Indexed in SINTA)

doi:

10.36257/austenit.v18i1.11573

ABSTRAK

Permasalahan utama dalam proses assembly bracket rubber pad adalah terjadinya penyimpangan ukuran akibat metode pengelasan tack welding yang masih dilakukan secara manual. Penelitian ini bertujuan menganalisis penggunaan JIG sebagai alat bantu dalam proses tack welding untuk meningkatkan akurasi hasil pengelasan. Metode penelitian dilakukan dengan eksperimen menggunakan desain JIG khusus yang dirancang untuk menahan komponen selama proses tack welding. Pengujian dilakukan dengan membandingkan hasil pengukuran dimensi antara hasil assembly menggunakan JIG dan tanpa menggunakan JIG, kemudian dianalisis menggunakan metode regresi linier sederhana. Hasil penelitian menunjukkan penggunaan JIG mampu mengurangi penyimpangan ukuran secara signifikan dan menghasilkan dimensi lebih stabil serta mendekati standar toleransi ukuran. Penggunaan JIG tack welding terbukti efektif meningkatkan akurasi proses pengelasan dan cocok diaplikasikan untuk produksi massal.

***Kata kunci**: akurasi pengelasan, bracket rubber pad, JIG, regresi linier sederhana, tack welding*

ABSTRACT

The primary issue in the assembly process of bracket rubber pads is dimensional deviation caused by the manual tack welding process. This study aims to evaluate the effectiveness of using a JIG as a fixture to improve the accuracy of tack welding. The research was conducted experimentally by applying a specially designed JIG to hold components firmly in place during the welding process. Dimensional measurements of assemblies produced with and without the JIG were compared and analyzed using the simple linear regression method. The results indicate that the use of a JIG significantly reduces dimensional deviations, resulting in more stable and accurate dimensions within standard tolerances. Therefore, the application of a tack welding JIG is proven effective in enhancing welding accuracy and is recommended for mass production purposes.

***Keywords:** bracket rubber pad, JIG, simple linear regression, tack welding, welding accuracy*

1 PENDAHULUAN

Industri manufaktur modern menghadapi tuntutan yang semakin tinggi terhadap kualitas, presisi dimensi, dan efisiensi produksi. Perkembangan teknologi dan meningkatnya kebutuhan pasar mendorong perusahaan untuk terus melakukan optimasi pada setiap tahapan proses produksi (Tjiptady et al., 2020). Dalam lingkungan industri yang sangat kompetitif, pengendalian kualitas pada proses perakitan komponen menjadi faktor krusial untuk memastikan produk memiliki ketepatan dimensi sesuai standar. Oleh karena itu, diperlukan penerapan metode dan teknologi yang mampu menjamin konsistensi hasil

produksi dengan tingkat akurasi yang tinggi (Ma et al., 2020).

Salah satu proses penting dalam industri fabrikasi adalah *tack welding*, yaitu proses pengelasan sementara yang berfungsi untuk menahan posisi dan orientasi komponen sebelum dilakukan pengelasan utama. *Tack welding* memiliki peran signifikan dalam menentukan kualitas akhir dari suatu perakitan karena kesalahan kecil pada tahap ini dapat menyebabkan ketidaksesuaian dimensi, deformasi termal, dan bahkan *defect* pada proses pengelasan berikutnya. Pada banyak perusahaan manufaktur, termasuk pada proses *assembly bracket rubber pad, tack welding* masih dilakukan secara manual. Proses manual ini memiliki tingkat ketergantungan yang tinggi terhadap skill operator, yang sering menyebabkan variasi ukuran antar produk serta akurasi yang rendah (Saputra, 2020).

Penyimpangan dimensi akibat *tack welding* manual disebabkan oleh beberapa faktor, seperti panas pengelasan yang tidak merata, perubahan posisi material akibat ekspansi termal, serta kesalahan pengaturan awal posisi komponen. Pada *bracket rubber pad*, fenomena penyimpangan ukuran sering dijumpai pada titik-titik pengukuran tertentu, terutama pada bagian *distance* yang memiliki toleransi ketat. Hasil pengukuran pada proses manual menunjukkan deviasi yang cukup signifikan dari standar, sehingga berdampak pada kualitas akhir produk dan tingkat *reject* pada proses inspeksi kualitas. Kondisi ini menjadi tantangan utama bagi industri karena produk yang tidak memenuhi standar kualitas akan meningkatkan biaya produksi dan menurunkan efisiensi (Nugroho & Muchlis, 2022).

Salah satu solusi untuk mengatasi ketidakkonsistenan hasil *tack welding* adalah dengan memanfaatkan JIG atau alat bantu pemegang benda kerja. JIG merupakan perangkat yang dirancang untuk memastikan posisi dan orientasi komponen tetap stabil selama proses pengelasan, sehingga meminimalkan kemungkinan terjadinya deformasi maupun penyimpangan ukuran (Carli, 2022). Dengan adanya JIG, komponen dapat ditahan dengan baik sehingga panas pengelasan tidak menggeser posisi benda kerja. Hal ini memungkinkan proses pengelasan berlangsung lebih presisi, terkontrol, dan menghasilkan ukuran yang lebih dekat dengan standar desain.

Penggunaan JIG terbukti efektif dalam berbagai penelitian. Misalnya, penelitian oleh Widodo (2024) menunjukkan bahwa penggunaan JIG mampu meningkatkan efisiensi proses produksi sekaligus memperbaiki kualitas hasil pengelasan. Penelitian lain oleh Hidayat (2024) menekankan bahwa penggunaan *JIG* dan *fixture* pada proses pembubutan dapat meningkatkan presisi dan meminimalkan variasi dimensi. Selain itu, penelitian oleh Talakua (2022) dalam pembuatan rangka sepeda motor menunjukkan bahwa JIG dapat meningkatkan efisiensi produksi hingga mencapai 68,14% dibandingkan metode manual. Dari berbagai penelitian tersebut, penggunaan JIG umumnya terbukti memberikan manfaat signifikan terhadap stabilitas dimensi, presisi, dan pengulangan hasil.

Namun, meskipun banyak penelitian terkait JIG, masih terdapat keterbatasan penelitian yang secara spesifik membahas penggunaan JIG pada proses *tack welding bracket rubber* pad. Komponen ini memiliki karakteristik material dan bentuk yang spesifik, sehingga memerlukan rancangan JIG yang tepat untuk menahan komponen selama proses *welding*. Pada kasus yang ditemukan di PT Sinar Perkasa Engineering, proses *tack welding* manual pada *bracket rubber pad* menyebabkan beberapa titik pengukuran menyimpang dari standar, terutama pada titik *distance* dengan ukuran nominal 45 mm dan 26,5 mm. Berdasarkan data pengukuran tiga sampel tanpa JIG, hasil yang diperoleh adalah 47 mm, 47 mm, dan 44,9 mm untuk *distance* 45 mm, serta 27,3 mm, 28,5 mm, dan 25,2 mm untuk *distance* 26,5 mm. Penyimpangan ini sangat berpotensi menyebabkan ketidaksesuaian dengan standar kualitas perusahaan.

Untuk mengatasi masalah tersebut, penelitian ini dilakukan dengan merancang dan menggunakan JIG khusus yang difungsikan sebagai alat bantu *tack welding bracket rubber pad*. JIG ini dirancang untuk memastikan posisi dan orientasi komponen tetap stabil sebelum dan selama proses pengelasan, sehingga dapat mengurangi deviasi ukuran akibat pengaruh panas maupun kesalahan operator. Penggunaan JIG dalam penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan ketepatan hasil pengelasan dan menghasilkan dimensi yang lebih konsisten sesuai standar. Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimen dengan membandingkan hasil pengukuran sampel menggunakan JIG dan tanpa JIG, kemudian dianalisis menggunakan metode regresi linier sederhana untuk melihat pengaruh penggunaan JIG terhadap akurasi hasil pengelasan.

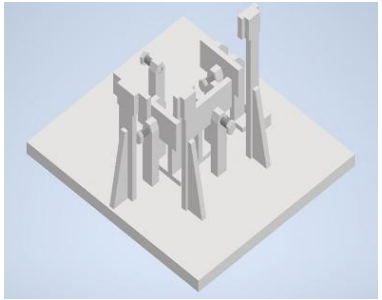
Berdasarkan hasil penelitian awal, penggunaan JIG mampu menghasilkan ukuran yang lebih stabil dan berada dalam toleransi standar. Hasil pengukuran dengan JIG pada titik *distance* 45 mm menunjukkan hasil yang konsisten pada 45 mm untuk seluruh sampel, sedangkan pada titik *distance* 26,5 mm diperoleh nilai 26 mm yang masih berada dalam batas toleransi. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan akurasi dan penurunan variasi hasil pengelasan ketika JIG digunakan.

Oleh karena itu, penelitian ini penting dilakukan untuk memberikan pemahaman yang lebih mendalam terkait efektivitas penggunaan JIG pada proses *tack welding bracket rubber pad*. Selain itu, penelitian ini berkontribusi dalam menyediakan referensi ilmiah terkait penerapan JIG pada proses pengelasan untuk meningkatkan presisi dan kualitas hasil produksi. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar pengembangan alat bantu yang lebih optimal di masa mendatang serta memberikan solusi bagi industri manufaktur dalam meningkatkan akurasi dan efisiensi produksi.

2. BAHAN DAN METODA

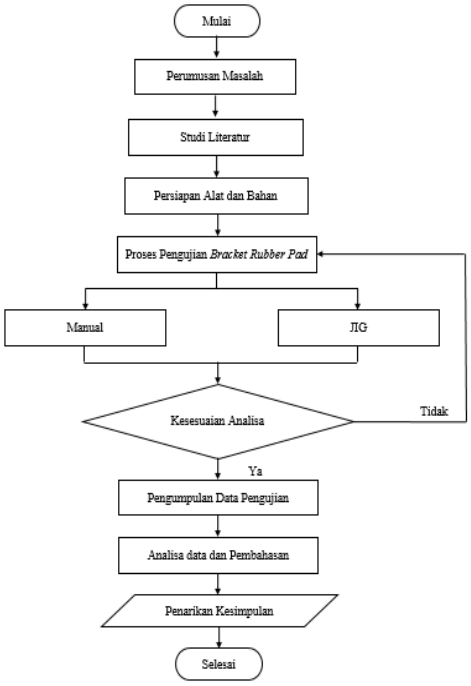
Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penggunaan JIG pada proses *tack welding* terhadap akurasi dimensi hasil *assembly bracket rubber pad*. Data penelitian yang digunakan pada penelitian ini merupakan data primer yang diperoleh melalui pengukuran langsung terhadap tiga sampel *bracket rubber pad* pada dua kondisi proses pengelasan, yaitu *tack welding* tanpa JIG dan *tack welding* menggunakan JIG. Pada masing-masing kondisi dilakukan pengukuran dimensi berupa panjang, lebar, tinggi, dan jarak (*distance*) pada titik ukur yang telah ditetapkan sesuai standar perusahaan. Pengukuran dilakukan sebelum dan sesudah proses *tack welding* untuk mendapatkan nilai deviasi atau penyimpangan ukuran. Seluruh data hasil pengukuran ini digunakan sebagai dasar untuk membandingkan tingkat akurasi antara proses manual tanpa JIG dan proses menggunakan JIG.

Pada penelitian ini sebelumnya digunakan metode regresi linier sederhana untuk menganalisis data. Namun setelah dilakukan evaluasi kembali terhadap tujuan penelitian, analisis yang lebih tepat digunakan adalah uji *independent t-test*, karena penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan hasil pengukuran antara dua kelompok, yaitu proses pengelasan tanpa menggunakan JIG dan menggunakan JIG. Oleh karena itu, analisis data pada penelitian ini menggunakan uji *independent t-test* untuk melihat apakah terdapat perbedaan yang signifikan sebelum dan sesudah penggunaan JIG.



Gambar 1. Desain JIG *Tack Welding Bracket Rubber Pad.*

Tahapan dari penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram alir penelitian.

2.1 Bahan

Material atau bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu *plate bracket rubber pad* yang belum di *assembly.* Terdiri dari *plate* ukuran 16mm dan 9mm. Dimana material bahan menggunakan SS400, SS400 adalah Baja umum *(mild steel)* dimana komposisi kimianya hanya karbon (C), Manganese (Mn), Silikon (Si), Sulfur (S) dan Posfor (P) yang dipakai untuk aplikasi struktur/konstruksi umum *(general purpose structural steel)* [5].



Gambar 3. Bahan Penelitian

2.2 Uji Independent t-test

Uji independent t-test merupakan metode analisis statistik yang digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan rata-rata antara dua kelompok data yang tidak saling berhubungan. Dalam penelitian ini, uji independent t-test digunakan untuk membandingkan hasil pengukuran dimensi antara proses pengelasan tanpa menggunakan JIG dan menggunakan JIG.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Data Pengukuran

1. Hasil Data Pengukuran Tanpa JIG

Data pengukuran ini didapatkan setelah hasil pengelasan *tack welding bracket rubber pad* tanpa menggunakan alat bantu JIG, sehingga terlampir hasil pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Pengukuran Tanpa JIG

No	Check Point	Standar	Toleransi	Metode	Sampel Pengukuran		
					1	2	3
1.	Diameter	4 Ø 20	+0.5 -0.1	Caliper	20	20	20
2.	Distance	177	± 0.5	Caliper	177	177	177
3.	Distance	310	± 0.5	Caliper	310	310	310
4.	Distance	228	± 2.0	Caliper	228,32	228,62	228,28
5.	Distance	164	± 2.0	Caliper	163	163,24	163
6.	Flatness			Mistar	2.5	2.5	1.0
7.	Flatness			Mistar	1.0	1.0	1.0
8.	Thickness	16	± 0.5	Caliper	16	16	16
9.	Distance	45	± 0.5	Caliper	47	47	44.9
10.	Distance	26.5	± 0.5	Caliper	27.3	28.5	25.2

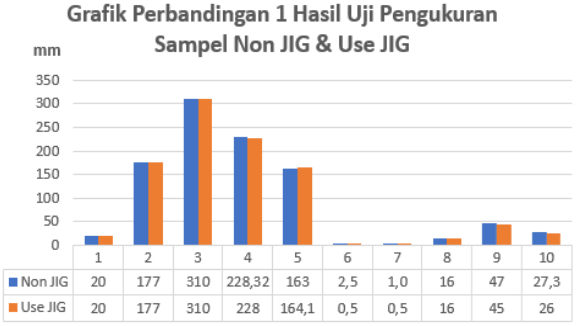
2. Hasil Data Pengukuran Menggunakan JIG

Data pengukuran ini didapatkan setelah hasil pengelasan *tack welding bracket rubber pad* menggunakan alat bantu JIG, sehingga terlampir hasil pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Pengukuran Menggunakan JIG

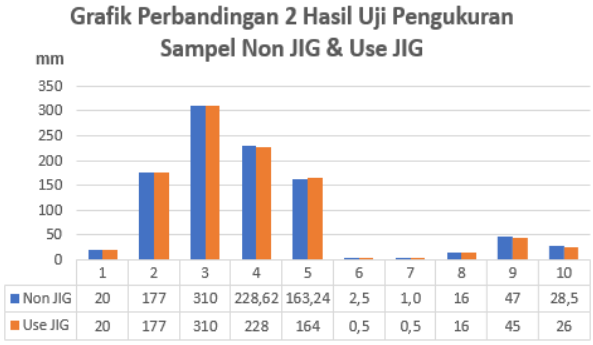
No	Check Point	Standar	Toleransi	Metode	Sampel Pengukuran		
					1	2	3
1.	Diameter	4 Ø 20	+0.5 -0.1	Caliper	20	20	20
2.	Distance	177	± 0.5	Caliper	177	177	177
3.	Distance	310	± 0.5	Caliper	310	310	310
4.	Distance	228	± 2.0	Caliper	228	228	228
5.	Distance	164	± 2.0	Caliper	164.1	164	164
6.	Flatness			Mistar	0.5	0.5	0.5
7.	Flatness			Mistar	0.5	0.5	0.5
8.	Thickness	16	± 0.5	Caliper	16	16	16
9.	Distance	45	± 0.5	Caliper	45	45	45
10.	Distance	26.5	± 0.5	Caliper	26	26	26

3.2 Grafik Perbandingan Hasil Pengukuran Sampel *Non JIG* & *Use* JIG



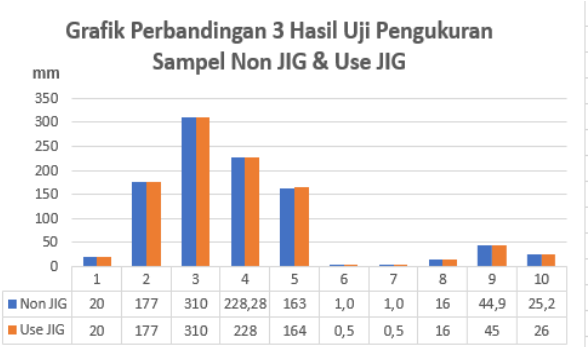
Gambar 4. Grafik Perbandingan 1

Sampel perbandingan 1 pada gambar 4. dari hasil pengukuran manual dan menggunakan alat bantu JIG tersebut ditunjukkan pada gambar grafik diatas. Tidak banyak perbedaan yang signifikan dari grafik diatas tetapi beberapa ukuran dari proses *assembly* secara manual tanpa JIG beberapa data yang menyimpang melebihi standar toleransi ukuran.



Gambar 5. Grafik Perbandingan 2

Sampel perbandingan 2 pada gambar 5. dari hasil pengukuran manual dan menggunakan alat bantu JIG tersebut ditunjukkan pada gambar grafik diatas. Tidak banyak perbedaan yang signifikan dari grafik diatas tetapi beberapa ukuran dari proses *assembly* secara manual tanpa JIG beberapa data yang menyimpang melebihi standar toleransi ukuran.



Gambar 6. Grafik Perbandingan 3

Sampel perbandingan 3 pada gambar 6. dari hasil pengukuran manual dan menggunakan alat bantu JIG tersebut ditunjukkan pada gambar grafik diatas. Tidak banyak perbedaan yang signifikan dari grafik diatas tetapi beberapa ukuran dari proses *assembly* secara manual tanpa JIG beberapa data yang menyimpang melebihi standar toleransi ukuran.

3.3 Analisis Data Hasil Uji Pengukuran

Untuk mempermudah dalam melakukan analisis data, pengolahan data hasil pengukuran dilakukan menggunakan *Microsoft Excel*. Data yang diperoleh kemudian dianalisis untuk membandingkan hasil sebelum dan sesudah penggunaan JIG. Analisis dilakukan menggunakan

metode Independent *t-test* untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua kondisi tersebut. Metode ini digunakan karena penelitian bertujuan untuk melihat perbedaan hasil pengukuran setelah dilakukan penambahan JIG.

Tabel 3. Data Pengukuran Menggunakan JIG

No	Standar Ukuran	JIG (X)	Sampel Pengukuraan (Y)	X.Y	X^2
	4 Ø 20	1	20	20	1
	177	1	177	177	1
	310	1	310	310	1
	228	1	228	228	1
1	164	1	164,1	164,1	1
	2.0	1	0,5	0,5	1
	2.0	1	0,5	0,5	1
	16	1	16	16	1
	45	1	45	45	1
	26.5	1	26	26	1
	4 Ø 20	1	20	20	1
	177	1	177	177	1
	310	1	310	310	1
	228	1	228	228	1
2	164	1	164	164	1
	2.0	1	0,5	0,5	1
	2.0	1	0,5	0,5	1
	16	1	16	16	1
	45	1	45	45	1
	26.5	1	26	26	1
	4 Ø 20	1	20	20	1
	177	1	177	177	1
	310	1	310	310	1
	228	1	228	228	1
3	164	1	164	164	1
	2.0	1	0,5	0,5	1
	2.0	1	0,5	0,5	1
	16	1	16	16	1
	45	1	45	45	1
	26.5	1	26	26	1

Tabel 4. Data Pengukuran Tanpa JIG

No	Standar Ukuran	JIG (X)	Sampel Pengukuraan (Y)	X.Y	X^2
	4 Ø 20	0	20	0	0
	177	0	177	0	0
	310	0	310	0	0
	228	0	228,32	0	0
	164	0	163	0	0
1	2.0	0	2.5	0	0
	2.0	0	1	0	0
	16	0	16	0	0
	45	0	47	0	0
	26.5	0	27,3	0	0
	4 Ø 20	0	20	0	0
	177	0	177	0	0
	310	0	310	0	0
	228	0	228,62	0	0
2	164	0	163,24	0	0
	2.0	0	2.5	0	0
	2.0	0	1	0	0
	16	0	16	0	0
	45	0	47	0	0
	26.5	0	28,5	0	0
	4 Ø 20	0	20	0	0
	177	0	177	0	0
	310	0	310	0	0
	228	0	228,28	0	0
	164	0	163	0	0
3	2.0	0	2,5	0	0
	2.0	0	1	0	0
	16	0	16	0	0
	45	0	47	0	0
	26.5	0	28,5	0	0

Berdasarkan data pada Tabel 3 dan Tabel 4, variabel X pada penelitian ini merupakan variabel yang menunjukkan penggunaan JIG pada proses pengukuran. Nilai variabel X dibuat dalam bentuk kategori, yaitu X = 1 untuk pengukuran yang menggunakan JIG, sedangkan X = 0 untuk pengukuran yang dilakukan tanpa menggunakan JIG. Pemberian nilai 0 pada kondisi tanpa JIG digunakan sebagai pembanding terhadap kondisi penggunaan JIG dalam analisis data.

Data hasil pengukuran kemudian dianalisis untuk mengetahui perbedaan antara pengukuran tanpa menggunakan JIG dan pengukuran menggunakan JIG. Analisis data dilakukan menggunakan metode Independent t-test dengan bantuan Microsoft Excel. Metode ini digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan terhadap hasil pengukuran setelah penggunaan JIG.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan pada penelitian berjudul Analisis Perancangan JIG *Tack Welding Bracket Rubber Pad* Untuk Meningkatkan Akurasi Pengelasan, dapat disimpulkan bahwa penggunaan JIG *tack welding* efektif dalam meningkatkan akurasi hasil *assembly bracket rubber pad*. Hal ini dibuktikan dari hasil pengukuran yang menunjukkan dimensi lebih stabil dan mendekati standar toleransi jika dibandingkan dengan proses *tack welding* manual yang menghasilkan banyak penyimpangan ukuran. Selain itu, hasil analisis juga menunjukkan adanya perbedaan hasil antara sebelum dan sesudah penggunaan JIG pada proses pengelasan. Penggunaan JIG berperan penting dalam mengurangi variabilitas dimensi dan meminimalkan distorsi akibat proses *tack welding.* Dengan demikian, desain dan penerapan JIG pada proses pengelasan mampu mengurangi penyimpangan ukuran serta meningkatkan kualitas hasil *assembly*. Solusi ini dapat diterapkan dalam produksi massal secara konsisten dan efisien.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didukung oleh Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya atas fasilitas laboratorium yang diberikan selama proses penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Almumtazah, N. A. (2021). Prediksi jumlah mahasiswa baru menggunakan metode regresi linier sederhana. Jurnal Ilmiah Matematika dan Terapan, 18, 33–35. https://doi.org/10.22487/2540766X.2021.v18.i1.15465

Amiruddin, R., & Ishak, H. (2018). Prediksi jumlah mahasiswa registrasi per semester menggunakan linear regresi pada Universitas Ichsan Gorontalo. ILKOM Jurnal Ilmiah,

10(2), 136–143. https://doi.org/10.33096/ilkom.v10i2.274.136-143

Carli, E. S. (2022). Aplikasi jig pada proses pembuatan hook untuk meningkatkan efisiensi waktu pengelasan menggunakan rotary welding: Studi kasus di industri karoseri. Jurnal Rekayasa Mesin, 325–334. https://doi.org/10.32497/jrm.v17i2.3730

Hidayat, M. F. (2022). Rancang bangun jig dan fixture komponen plat pada proses pembubutan rata di mesin CNC turning. Jurnal Ilmiah Teknik Mesin. https://doi.org/10.33558/jitm.v12i2.9905

Indrawan, R. (2024). Rancang bangun jig dan fixture suction casing untuk proses milling di mesin CNC Milling 3-Axis. Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Undiksha, 213. https://doi.org/10.23887/jptm.v10i2.51720

Komatsu Ltd. (2015). Manual teknik HD-785-7: Desain dan spesifikasi bracket rubber pad. Komatsu Publications. https://www.komatsu.jp/en/products

Ma, S., Zhang, Y., Yang, H., Lv, J., Ren, S., & Liu, Y. (2020). Data-driven sustainable intelligent manufacturing based on demand response for energy-intensive industries. Journal of Cleaner Production, 123155. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123155

Mohammad Anas Fikri, F. R. (2021). Rancang bangun jig and fixture untuk pengujian bending pada sambungan pengelasan fillet dan corner joint. Prosiding Seminar Nasional Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat, 125. https://jurnal.poliupg.ac.id/index.php/snp2m/article/view/3185

Nugroho, E. A., & Muchlis, A. (2022). Proses pembuatan guard front idler excavator di PT. Sinar Perkasa Engineering. Jurnal Ilmiah. https://dx.doi.org/10.56127/juit.v1i3.312

Saputra, R. (2020). Analisa proses produksi jig untuk perakitan pintu depan mobil X. Presisi Jurnal Teknik Mesin, 39. https://jounal.istn.ac.id/indexphp/presisi/article/view/675

Talakua, C. (2022). Desain jig untuk pembuatan frame sepeda motor pada Bengkel Politeknik Negeri Ambon. Jurnal Pengabdian Masyarakat Iron https://doi.org/10.31959/jpmi.v5i1.1428

Tjiptady, B. C., & R. Z. (2021). Jig and fixture redesign for making reamer on head cylinder. Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Undiksha, 33. https://doi.org/10.23887/jptm.v9i1.32597

Tjiptady, B. C., Rohman, M., Sudjimat, D. A., & Ratnawati, D. (2020). Analisis tegangan, deformasi, dan retak pada gas turbine blade dengan metode elemen hingga. Jurnal Taman Vokasi, 8(2). https://doi.org/10.30738/jtv.v8i2.8425

Trianggana, D. A. (2018). Peramalan jumlah siswa-siswi melalui pendekatan metode regresi linier. Jurnal Media Infotama, 16(2), 115–120. https://doi.org/10.37676/jmi.v16i2.1149

Widodo, A. Perancangan jig untuk produksi bracket di PT Pro Mechanic Indonesia. Jurnal Inkofar, 105. https://doi.org/10.46846/jurnalinkofar.v8i1