

PERANCANGAN JIG PROSES DRILLING DI PT. DUO WORK ENGINEERING

M. Rido Alqodri¹, Ganda Sirait²

¹Mahasiswa Program Studi Teknik Industri, Universitas Putera Batam

²Dosen Program Studi Teknik Industri, Universitas Putera Batam
email: pb180410055@upbatam.ac.id

ABSTRACT

The rapid development of technology, especially in the industrial sector, has led many companies to conduct research and innovation to enhance production efficiency and product quality. High-quality products reflect a company's efforts to increase production volume and minimize the amount of rejects or waste generated during production. The drilling process at PT. Duo Work Engineering utilizes the Laguna FTV1 milling machine. The purpose of this research is to determine the design of a drilling jig to minimize the rate of defective products. The method used in this research is DFMA (Design for Manufacture and Assembly). The data used in this study consists of the total number of defective products during the drilling process. The calculation results based on the defective products without using the jig showed 26 pieces with a success rate of 83.3%. After implementing the designed jig, the success rate increased to 96.6%, indicating a reduction in defective product rate by 13.3%.

Keywords: Jig, Drill, Design, DFMA, Product Specifications.

PENDAHULUAN

Dalam era perkembangan teknologi yang pesat, terutama di sektor industri, banyak perusahaan yang berfokus pada riset dan inovasi guna meningkatkan efisiensi produksi dan kualitas produk yang dihasilkan. Upaya untuk menghasilkan produk berkualitas tinggi mencerminkan komitmen perusahaan untuk meningkatkan volume produksi sekaligus mengurangi jumlah reject atau limbah dalam proses produksi.

Salah satu strategi yang efektif untuk memberikan kepuasan kepada pelanggan adalah dengan memenuhi kebutuhan mereka secara cepat, dan untuk mencapai keuntungan maksimal, perusahaan perlu memiliki proses produksi yang berjalan lancar tanpa

hambatan. Pemenuhan orderan dari pelanggan dengan cepat akan meningkatkan kepuasan pelanggan, dan memastikan proses produksi yang lancar dapat membantu perusahaan mencapai target produksi yang diharapkan.

Pentingnya kelancaran dalam lini produksi menjadi hal yang krusial, terutama dalam perusahaan produksi, karena setiap hambatan atau kemacetan dalam satu proses produksi dapat berdampak negatif pada proses produksi lainnya. Oleh karena itu, mengatasi kemacetan dan memastikan kelancaran proses produksi adalah langkah penting dalam mencapai efisiensi dan keberhasilan produksi.

Dalam rangka mencapai tujuan ini, penerapan teknologi dan sistem yang

canggih dapat menjadi solusi yang efektif. Penggunaan otomatisasi, analisis data, dan monitoring secara real-time dapat membantu mengidentifikasi masalah potensial dalam proses produksi dan memberikan pemahaman yang lebih baik tentang kinerja produksi secara keseluruhan.

Tingkat kesuksesan perusahaan dalam mencapai efisiensi produksi dan kepuasan pelanggan sangat tergantung pada kemampuannya untuk beradaptasi dengan perkembangan teknologi dan menerapkan inovasi dalam operasionalnya. Dengan begitu, perusahaan dapat tetap bersaing di pasar yang semakin kompetitif dan memberikan produk berkualitas tinggi serta layanan yang memuaskan pelanggan. Jig merupakan sebuah alat khusus yang memiliki fungsi untuk menahan, membantu, dan menempatkan produk secara tepat sehingga proses permesinan dapat dilakukan dengan lebih efisien.

Jig bukan hanya digunakan untuk menempatkan dan menahan benda kerja, tetapi juga sebagai panduan bagi alat potong selama proses permesinan. Alat bantu produksi ini memungkinkan mencapai tingkat presisi yang tinggi dalam hal sudut kemiringan dan kesimetrian produk. Selain itu, keuntungan lain dari jig adalah biaya pembuatannya yang relatif murah dan kemudahan penggunaannya.

Desainer dapat menggunakan jig sebagai solusi untuk mengatasi masalah dalam proses penggunaan alat permesinan yang kurang efektif. Dengan merancang alat jig khusus yang dapat membantu dalam proses pencekaman, proses permesinan base plate dapat dilakukan dengan lebih cepat dan efektif. Dengan demikian, jig menjadi pilihan

yang menarik bagi desainer sebagai cara untuk memecahkan masalah dan meningkatkan efisiensi dalam proses manufaktur.

PT. Duo Work Engineering didirikan pada tanggal 25 oktober 1999 dikawasan Villa Muka Kuning Batam. Perusahaan ini bergerak dibidang Engineering Fabrication dan Industrial supplies. Proses drilling pada PT. Duo Work Engineering menggunakan Mesin Frais atau milling machine tipe Laguna FTV1. PT. Duo Work Engineering selalu berusaha untuk melakukan kegiatan pengendalian waktu, pengendalian mutu, pengendalian biaya, pengendalian mesin, dan pengendalian tenaga kerja serta kebijakan perusahaan dalam proses pemisahan tooling/dies untuk meningkatkan produktivitas.

KAJIAN TEORI

2.1. Jig

Jig merupakan suatu alat yang berfungsi untuk mengarahkan satu atau lebih alat potong agar memiliki posisi yang sesuai pada proses pengerjaan suatu produk (Nurianto, 2020). Pada proses produksi, jig kerap digunakan dalam proses pemotongan atau pembentukan yang berupa pembuatan atau perluasan lubang.

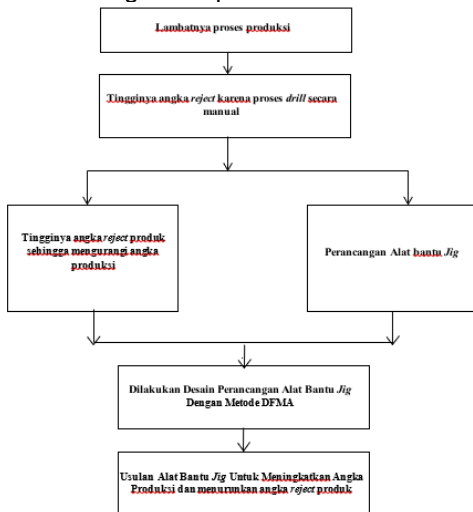
2.2. Design For Manufacture and Assembly

DFMA (*Design for Manufacture and Assembly*) adalah suatu strategi atau pendekatan yang digunakan dalam merancang ulang produk atau menciptakan produk baru dengan tujuan untuk mempermudah proses manufaktur dan perakitan komponen. Pendekatan ini bertujuan untuk menciptakan desain yang lebih sederhana dan disesuaikan dengan fasilitas manufaktur yang tersedia,

dengan mempertimbangkan aspek teknis secara cermat (Kurnianto et al., 2018).

(Sumber: Data Penelitian, 2023)

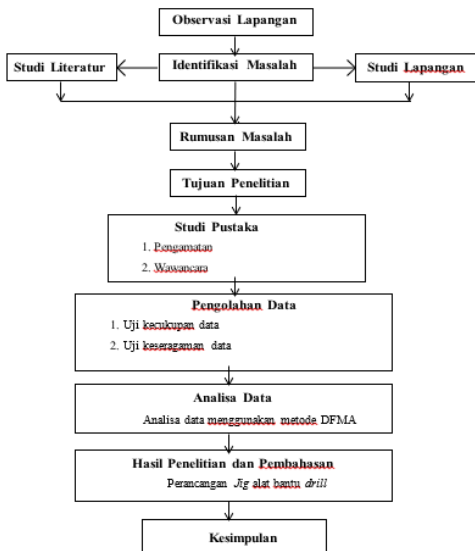
2.3. Kerangka Berpikir



Gambar 1. Kerangka Berpikir (Sumber: Data Penelitian, 2023)

METODE PENELITIAN

3.1. Desain Penelitian



Gambar 2. Desain Penelitian

3.2. Populasi

Populasi dari penelitian ini adalah Gear STR-30 T yang dikerjakan di PT. Duo Work Engineering.

3.3. Sampel

Sampel pada penelitian ini adalah jig yang digunakan untuk membantu pekerjaan drill di PT. Duo Work Engineering.

3.4. Teknik Analisis Data

- Menentukan konsep desain jig
- Perancangan desain awal
- Analisis DFMA
- Perancangan desain alternatif
- Analisis dan pemilihan desain terbaik

HASIL DAN PEMBAHASAN

Peneliti melakukan pengamatan atau observasi langsung secara manual pada produk yang dihasilkan selama 6 hari. Setiap hari selama 7 jam kerja dilakukan pengamatan pada produk cacat yang dilakukan. Produk cacat yang dimaksudkan disini adalah hasil gear yang dipisahkan memiliki cacat sehingga tidak dapat di hitung atau digunakan kembali.

Tabel 1. Hasil Pengamatan sebelum menggunakan jig

Checking Produk Reject / Day	Reject						Total
	1	2	3	4	5	6	
	5	5	4	4	4	4	26

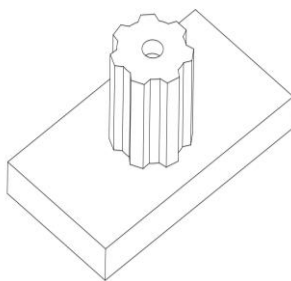
(Sumber: Data Penelitian, 2023)

Pada pengamatan yang dilakukan selama 6 hari selama 7 jam setiap harinya, dihitung berapa jumlah barang reject atau cacat produk setiap hari lalu kemudian

dikalkulasi berapa total barang reject atau cacat produk yang ditemukan setiap hari. dapat kita lihat bahwa setiap shift setiap hari ditemukan produk cacat. Dalam sehari jumlah hasil yang dibutuhkan adalah sekitar 30 gear yang berhasil dipisahkan karena target pekerjaan sebulan adalah sekitar 750 gear dalam sebulan. Keberhasilan suatu rancangan sangat ditentukan oleh konsep perancangannya. Dalam mencapai hasil desain yang optimal, penting untuk mengembangkan konsep perancangan yang tepat dan efektif. Dalam penelitian ini, langkah awal perancangan dilakukan dengan mengacu pada data spesifikasi produk. Dengan demikian, proses perancangan konsep dilakukan berdasarkan informasi dan karakteristik khusus yang diminta oleh produk tersebut.

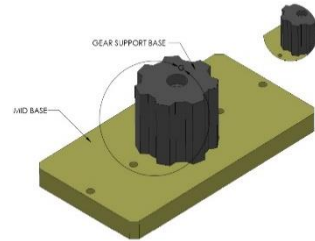
1. Rancangan Awal

Konsep perancangan memiliki pengaruh untuk menentukan keberhasilan suatu rancangan. Rancangan desain yang tepat akan menghasilkan rancangan yang baik. Pada penelitian ini rancangan konsep desain dilakukan berdasarkan bentuk gear yang akan dilakukan proses drilling.

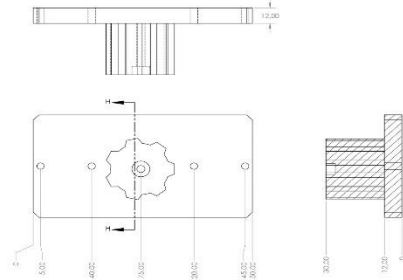


Gambar 3. Rancangan Awal Jig
(Sumber: Data Penelitian, 2023)

3. Rancangan Alternatif 1



Gambar 4. Rancangan alternatif 1
(Sumber: Data Penelitian, 2023)



Gambar 5. Spesifikasi rancangan alternative 1
(Sumber: Data Penelitian, 2023)

Hasil dari rancangan alternatif 1 ternyata tidak efisien terhadap pekerjaan drilling gear yang akan dilakukan. Hal ini disebabkan bagian tengah jig pada rancangan awal yang memiliki bentuk seperti bintang sehingga menyulitkan pekerja saat akan melepaskan gear dari jig.

Tabel 2. Hasil Pengecekan Rancangan Alternatif 1

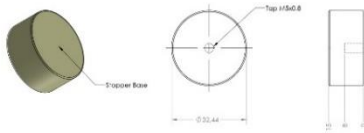
Checking Produk	Reject						Total
	1	2	3	4	5	6	
Reject /	3	3	3	3	2	3	17

Day							
-----	--	--	--	--	--	--	--

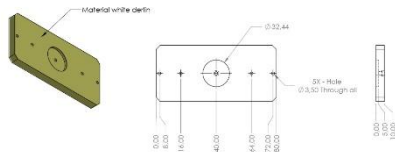
(Sumber: Data Penelitian, 2023)

4. Rancangan Alternatif 2

Setelah melakukan pengamatan dan evaluasi selama satu minggu terhadap rancangan awal yang telah dibuat, peneliti memutuskan untuk melakukan perancangan ulang pada jig. Perancangan ulang ini didasarkan pada hasil pengamatan yang diperoleh dari rancangan awal tersebut. Gambar-gambar berikut menunjukkan hasil perancangan ulang dalam bentuk 2D dan 3D.



Gambar 6. Rancangan alternatif 2
(Sumber: Data Penelitian, 2023)



Gambar 7. Spesifikasi Rancangan akhir jig
(Sumber: Data Penelitian, 2023)

Tabel 3. Hasil Pengecekan Rancangan Alternatif 2

Checking Produk	Reject						Total
	1	2	3	4	5	6	
Reject / Day	1	1	1	1	1	1	6

(Sumber: Data Penelitian, 2023)

Rancangan alternatif 2 yang dibuat ini telah cocok untuk proses drill yang dikerjakan. Dengan bentuk tengah bulat sempurna sehingga memudahkan pekerja saat melepaskan gear yang telah selesai dikerjakan. Hal ini juga membuat hasil pekerjaan tidak rusak dan memudahkan pekerja memisahkan gear yang rusak dan gear dalam kondisi baik.



Gambar 8. Hasil Rancangan Alternatif 2 Dipasangkan ke gear
(Sumber: Data Penelitian, 2023)

3. Analisis Data

Dengan menggunakan data cacat produk hasil inpeksi visual sebelum dan sesudah rancangan jig drilling. Maka akan didapat hasil peningkatan yang terjadi dari kondisi



sebelumnya. Berikut tingkat keberhasilan produksi:

a. Perhitungan sebelum perancangan

$$\% \text{ Keberhasilan} = \frac{\text{jumlah dibutuhkan} - \text{jumlah produk cacat perhari}}{\text{jumlah produk dibutuhkan}} \times 100\%$$

$$\% \text{ Keberhasilan} = \frac{30 - 5}{30} \times 100\%$$

$$\% \text{ Keberhasilan} = \frac{25}{30} \times 100\%$$

$$\% \text{ Keberhasilan} = 83,3 \%$$

b. Perhitungan Rancangan Alternatif 1

$$\% \text{ Keberhasilan} = \frac{\text{jumlah dibutuhkan} - \text{jumlah produk cacat perhari}}{\text{jumlah produk dibutuhkan}} \times 100\%$$

$$\% \text{ Keberhasilan} = \frac{30 - 3}{30} \times 100\%$$

$$\% \text{ Keberhasilan} = \frac{27}{30} \times 100\%$$

$$\% \text{ Keberhasilan} = 90,0\%$$

c. Perhitungan Rancangan Alternatif 2

$$\% \text{ Keberhasilan} = \frac{\text{jumlah dibutuhkan} - \text{jumlah produk cacat perhari}}{\text{jumlah produk dibutuhkan}} \times 100\%$$

$$\% \text{ Keberhasilan} = \frac{30 - 1}{30} \times 100\%$$

$$\% \text{ Keberhasilan} = \frac{29}{30} \times 100\%$$

$$\% \text{ Keberhasilan} = 96,6\%$$

d. Perhitungan persentase peningkatan rancangan alternatif 1

$$\% \text{ Peningkatan} = \frac{\text{Hasil sesudah} - \text{Hasil sebelum}}{\text{Hasil sesudah}} \times 100\%$$

$$\% \text{ Peningkatan} = \frac{29 - 27}{30} \times 100\%$$

$$\% \text{ Peningkatan} = \frac{2}{30} \times 100\%$$

$$\% \text{ Peningkatan} = 6,7 \%$$

e. Perhitungan Persentase Peningkatan Rancangan Alternatif 2

$$\% \text{ Peningkatan} = \frac{\text{Hasil sesudah} - \text{Hasil sebelum}}{\text{Hasil sesudah}} \times 100\%$$

$$\% \text{ Peningkatan} = \frac{29 - 25}{30} \times 100\%$$

$$\% \text{ Peningkatan} = \frac{4}{30} \times 100\%$$

$$\% \text{ Peningkatan} = 13,3 \%$$

Hasil perhitungan diatas merupakan peningkatan presentase dari produk cacat yang diteliti. Sebelumnya pada hasil gear sebelum menggunakan jig ditemukan 5 produk cacat atau tingkat keberhasilan produksi sebesar 83,3% perhari. Pada rancangan alternatif 1 ditemukan 3 produk cacat atau tingkat keberhasilan produksi sebesar 90%. Untuk rancangan alternatif 2 desain jig ditemukan 1 produk cacat atau tingkat keberhasilannya 96,6% terjadi peningkatan sebesar 13,3%.

Tabel 2 perbandingan tingkat peningkatan

No	Desain	Alt. 1	Alt. 2
1	Sebelum	83,3%	83,3 %
2	Sesudah	90,0%	96,6 %
	Peningkatan	6,7%	13,3 %

(Sumber: Data Penelitian, 2023)

PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, dilakukan analisis terhadap perancangan jig proses drilling di PT. Duo Work Engineering dengan tujuan untuk mengurangi jumlah produk cacat dalam proses drilling. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan kualitas produk setelah penerapan jig, dengan jumlah produk cacat yang berkurang secara signifikan.

Analisis data awal menunjukkan bahwa sebelum menggunakan jig, terdapat 5 produk cacat dalam satu batch produksi di PT. Duo Work Engineering. Angka ini mencerminkan tingkat kecacatan yang signifikan dalam proses drilling sebelum perancangan jig diterapkan. Dalam analisis penyebab

produk cacat, beberapa faktor yang mungkin mempengaruhi tingkat kecacatan adalah kurangnya stabilitas benda kerja selama proses drilling, kurangnya akurasi posisi drilling, atau adanya getaran yang mempengaruhi kualitas dan konsistensi drilling.

Namun, setelah penerapan jig, jumlah produk cacat berkurang menjadi 3 produk pada rancangan alternatif 1 dan 1 produk pada rancangan alternatif 2 dalam satu batch produksi. Hal ini menunjukkan adanya perbaikan yang signifikan dalam kualitas produk setelah menggunakan jig. Perancangan jig proses drilling di PT. Duo Work Engineering melibatkan pemilihan material yang tepat, desain yang sesuai dengan benda kerja, serta sistem penjepitan yang kuat dan stabil. Dengan adanya jig, benda kerja dapat diposisikan dengan tepat dan stabil selama proses drilling, sehingga mengurangi kesalahan dan meningkatkan akurasi hasil produksi. Selain itu, jig juga dapat mengurangi getaran yang dapat mempengaruhi kualitas dan konsistensi drilling.

Berdasarkan dua buah rancangan alternatif yang dibuat terlihat bahwa rancangan alternatif 2 memiliki jumlah produk cacat lebih sedikit dari rancangan alternatif 1. Dengan tingkat keberhasilan produksi rancangan alternatif 1 sebesar 90% dan tingkat keberhasilan rancangan alternatif 2 sebesar 93,3%. Maka rancangan alternatif 2 menjadi pilihan rancangan untuk jig proses drill yang pas pada penelitian ini.

Presentase peningkatan jumlah produk cacat dihitung dengan membandingkan jumlah produk cacat sebelum dan setelah penggunaan jig. Dalam penelitian ini, presentase peningkatan kualitas produk setelah penerapan jig adalah sebesar 13,3%. Angka ini menggambarkan penurunan

yang signifikan dalam tingkat kecacatan, menunjukkan bahwa penggunaan jig proses drilling efektif dalam mengurangi jumlah produk cacat di PT. Duo Work Engineering.

Hasil penelitian ini memiliki implikasi penting bagi PT. Duo Work Engineering dan industri manufaktur serupa. Penggunaan jig proses drilling telah terbukti meningkatkan kualitas produk dan mengurangi tingkat produk cacat. Dengan mengurangi jumlah produk cacat, perusahaan dapat meningkatkan kepuasan pelanggan, menghindari biaya yang timbul akibat pembuangan produk cacat, dan memperkuat reputasi perusahaan.

Namun, penelitian ini juga memiliki beberapa batasan yang perlu diperhatikan. Pertama, penelitian ini hanya dilakukan di PT. Duo Work Engineering dan hasilnya mungkin tidak dapat langsung diterapkan secara umum di industri manufaktur lainnya. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk memvalidasi hasil ini pada konteks yang berbeda. Selain itu, penelitian ini hanya fokus pada penggunaan jig dalam proses drilling dan tidak mencakup faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi kualitas produk seperti kecepatan pemotongan, kekuatan tekanan, atau parameter lainnya.

Untuk pengembangan lebih lanjut, disarankan untuk melakukan pemantauan dan evaluasi rutin terhadap penggunaan jig proses drilling untuk memastikan konsistensi dan efektivitasnya. Pengumpulan data lebih lanjut juga dapat dilakukan untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebab produk cacat yang lebih spesifik dan mengembangkan strategi pencegahan yang lebih terarah. Selain itu, penting untuk mengadakan pelatihan dan sosialisasi kepada operator mengenai

penggunaan jig proses drilling yang benar dan pentingnya menjaga kualitas produk.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perancangan jig proses drilling di PT. Duo Work Engineering telah berhasil mengurangi jumlah produk cacat dan meningkatkan kualitas produk. Implikasi hasil ini memberikan kontribusi penting bagi perusahaan dalam mencapai keunggulan kompetitif, meningkatkan efisiensi proses, dan memenuhi kebutuhan pelanggan. Dengan terus mengembangkan dan meningkatkan perancangan jig serta mengoptimalkan proses drilling, perusahaan dapat mempertahankan performa yang baik dan mencapai keberlanjutan yang lebih baik dalam jangka panjang.



Gambar 9. Proses drill menggunakan rancangan jig

(Sumber: Data Penelitian, 2023)

Dapat dilihat setelah menggunakan jig proses *drill* tidak lagi menggunakan tangan sebagai penahannya, hal ini juga dapat mengurangi resiko kecelakaan kerja saat proses *drill*. Proses *drill* menggunakan rancangan alternatif 2 sangat di rekomendasikan karena setelah proses *drill* selesai pekerja dapat dengan

mudah melepaskan gear yang sedang dikerjakan.

SIMPULAN

1. Desain jig yang sesuai untuk proses drilling di PT. Duo Work Engineering adalah desain akhir yang memiliki bentuk bulat pada tengah jig sehingga mempermudah proses pemisahan gear yang telah setelah dikerjakan.
2. Dari proses produksi juga meningkat dari 83,3% menjadi 96,6% atau meningkat sebesar 13,3%.

DAFTAR PUSTAKA

- Baktiar, A. A. (2020). Pengembangan Produk Sit-Up Bench Yang Ergonomis Di Mentari Sport Centre Surabaya. 6–70.
- Dongre, S. D., Gulhane, P. U. D., & Kuttarmare, H. C. (2019). Design and Finite Element Analysis of JIGS and Fixtures for Manufacturing of Chassis Bracket. 2(2), 3–5.
- Efendi, A., & Hasibuan, R. P. (2022). Perancangan Fixture In Jig Sebagai Alat Bantu Proses Produksi Casabase Di Pt Team Metal Indonesia. *Computer And Science Industrial Engineering (COMASIE)*, 6 (1), 1–9.
- Ilyandi, R., Arief, D. S., Indra, T., & Abidin, P. (2018). Analisis Design For Assembly (DFA) Pada Prototipe Mesin Pemisah Sampah Material Ferromagnetik Dan.
- Kurnianto, R. R., Wibowo, A., & Prakosa, T. (2019). Penerapan Metoda Design for Manufacture and Assembly pada Handle Transformer Hand Bike. *Snttm Xiv*, 7–8.
- Nugroho, A. (2018). Perancangan Alat

- Bantu Untuk Proses Permesinan Pada Mesin Chamfering Dr 99 Di Industri Sepeda Motor Dengan Metode Dfma (Design For Manufacturing And Assembly).
- Shin, B., Park, K., Bahk, Y., Park, S., Lee, J., Go, J., Kang, M., & Lee, C. (2019). Rapid manufacturing of SiC molds with micro-sized holes using abrasive water jet. *Transactions of Nonferrous Metals Society of China*, 19, s178– s182. [https://doi.org/10.1016/S1003-6326\(10\)60267-1](https://doi.org/10.1016/S1003-6326(10)60267-1)
- Simangunsong, D., & Eka, D. S. (2020). Optimasi Sensor Kamera Pada Proses Identifikasi Warna Dengan Pengolahan Citra Menggunakan Design Of Experiment. 3(2), 3050–3057.
- Situmorang, R. D. R. (2020). Perancangan Dan Pembuatan Moulding Stamping Untuk Pembuatan Produk Sesuai Spesifikasi Di Pt Hassani Can Packaging.
- Sunaryo, F. H. (2020). Perancangan Mold Base Yo-Yo Tipe 1a Pada PT. Yogyakarta Presisi Teknikatama Industri. 4–42.
- Ulfah, N., Hakim, R., & Adelitho, M. T. (2020). Rancang Bangun Jig & Fixture Untuk Pipe Fitting Steel Concentric Reducer Pada Mesin Bevel Pipa. 19(2).



Biodata oleh penulis pertama, M. Rido Alqodri, adalah mahasiswa program studi Teknik Industri Universitas Putera Batam



Biografi Penulis Ganda Sirait, S.Si., M.SI adalah Dosen Program Studi S1 Teknik Industri Universitas Putera Batam.