

# PERANCANGAN JIG SEBAGAI ALAT BANTU PADA PROSES TINNING DI PT XYZ

Hamdi Firdaus<sup>1</sup>, Ganda Sirait<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Industri, Universitas Putera Batam

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Industri, Universitas Putera Batam

email: [pb190410065@upbatam.ac.id](mailto:pb190410065@upbatam.ac.id)

## ABSTRACT

*The high demand for manufactured products has grown rapidly, therefore, to be able to meet the demand for manufactured products, producers must think of ways to always be innovative so that quality products can be produced quickly. Design is an activity of defining things that are done using a variety of technical knowledge. PT XYZ, where in the lighting department the tinning process is carried out on the bobbin pin material for trigger coil products. The tinning process was carried out manually without tools. Problems occurred when the pin tinning process was carried out manually one by one by the operator with an average time of 7.82 seconds/piece, making the production target not achieved due to an increase in demand. By using the Design For Manufacturing and Assembly method for jig design. Based on DFMA analysis, the fabrication cost was IDR 537,580 and the fabrication time was 3.56 hours. The successful implementation of the jig reduced the tinning process per day, because the tinning process using the jig could be done directly in 10 pieces, previously 2,240 processes became 1,129 processes per day. In terms of output, the shift also increased, previously from 2,240 pieces to 11,290 pieces.*

**Keywords:** *Design, Tinning, Design For Manufacturing and Assembly .*

## PENDAHULUAN

Produksi bertujuan untuk memberikan kebutuhan manusia untuk mendapatkan kesejahteraan, dapat dicapai dengan tersedianya barang dalam jumlah yang mencukupi. Proses produksi yang cepat dan tidak membutuhkan biaya yang banyak adalah tindakan yang perlukan oleh produsen, serta dapat memilih penggunaan mesin dan alat yang tepat dapat memberi kemudahan pada saat produksi .

Perancangan adalah suatu kegiatan mendefinisikan hal yang dikerjakan dengan menggunakan ilmu teknik yang bervariasi, dari berbentuk sketsa yang belum berbentuk jadi dengan maksud

tertentu dengan memperhatikan setiap detail komponen dan juga keterbatasan yang akan dialami dalam proses pengerjaannya. Tujuan dari perancangan adalah mempermudah pengguna dan membantu proses produksi pada perusahaan.

PT XYZ adalah perusahaan manufaktur elektronik yang bergerak dalam industri spesialis *lighting photonic, intense pulsed light, cermax, trigger coil* dan spesialis *detection infrared sensor* dan *sensor thermophile*. Perusahaan memiliki beberapa departemen, seperti departemen *lighting trigger coil*.

Dalam proses pembuatan *trigger coil* terdapat beberapa proses, salah satunya

adalah proses *tinning pin*. Saat ini di perusahaan proses *tinning pin* dilakukan dengan cara manual oleh operator, hal ini dapat berdampak kepada jumlah target *output* yang didapat oleh operator, karena proses *tinning* dilakukan secara manual.

Berdasarkan peramalan pada bulan November 2023 terjadi kenaikan permintaan pada produk *trigger coil* karena ada pelanggan baru. Permintaan pada sebelum bulan November 40,000 *pieces* per minggu menjadi 200,000 *pieces* per minggu.

Untuk menaikkan target produksi tersebut, peneliti perlu membuat inovasi agar target dapat tercapai khususnya pada proses *tinning*. Melihat permasalahan yang terjadi dari proses *tinning*, peneliti bermaksud untuk melakukan penelitian perancangan alat bantu kerja proses *tinning* pada produk *bobbin pin* dengan metode *Design For Manufacturing And Assembly (DFMA)*.

Dari uraian permasalahan yang terjadi pada penelitian ini dapat peneliti rumuskan, apakah hasil rancangan dapat meningkatkan jumlah *bobbin pin* untuk sekali *tinning*, apakah hasil rancangan dapat mengurangi waktu proses *tinning*, apakah hasil rancangan dapat menaikkan target produksi *tinning*.

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Perancangan

Perancangan adalah suatu proses untuk menggambarkan sesuatu yang akan dilakukan dengan menggunakan ilmu teknik dengan informasi yang detail, sehingga dapat dijelaskan bagaimana suatu alat atau objek dapat dibuat sesuai dengan spesifikasinya. Tujuan perancangan adalah memudahkan atau membantu mengembangkan suatu produk agar sesuai dengan spesifikasi dan tujuan produsennya. Spesifikasi ini bisa berkaitan dengan nilai faktor

perhitungan produksi dari sisi produsen hingga nilai fungsional dari sisi konsumen.

#### 2.2 Proses *Tinning*

Proses *tinning* adalah salah satu metode pelapisan logam dimana sebagai logam pelapis adalah timah putih. *Tinning* merupakan salah satu cara untuk meningkatkan performa suatu material, selain untuk meningkatkan sifat suatu material, proses pelapisan logam biasanya bertujuan untuk mencegah terjadinya korosi atau karat dan juga untuk estetika dari suatu produk

#### 2.3 Alat Bantu

Fungsi alat bantu adalah menjaga keakuratan suatu barang ketika proses produksi berlangsung. Alat bantu juga berfungsi sebagai penjaga kualitas produk yang telah ditentukan, pada saat proses operasi produksi tidak diperlukan lagi keahlian operator, dengan kata lain pengerjaan proses operasi produksi akan lebih mudah untuk mendapatkan kualitas yang baik dan produktifitas yang tinggi juga

#### 2.4 Tujuan Desain Alat Bantu

Perancang alat bantu harus hati-hati dan detail dalam proses merancang, untuk menghindari cacat produk dimasa yang akan datang, perancang alat bantu harus mengerti proses produksi dan memahami komponennya

#### 2.5 Jenis Desain Alat

Perancang mendesain alat dan membuat konsep rancangan yang benar-benar baru dan belum pernah didesain sebelumnya, perancang mendesain ulang alat yang sudah ada sebelumnya, dengan tujuan rancangan yang terbaru lebih baik dari desain sebelumnya.

#### 2.6 *Design For Assembly (DFA)*

*Design For Assembly* merupakan desain barang dengan memikirkan

bagaimana suatu produk dirakit dengan biaya yang minim. DFA merupakan desain suatu komponen atau alat

### 2.7 Design For Manufact (DFM)

*Design For Manufact* (DFM) merupakan perancangan komponen dengan memikirkan proses yang diterapkan dalam komponen supaya biaya manufaktur lebih ekonomis

### 2.8 Design For Manufact and Assembly

*Design For Manufact And Assembly* merupakan metode yang digunakan dalam mengevaluasi proses merancang suatu produk untuk memantau kemudahan dalam proses produksi dan perakitan

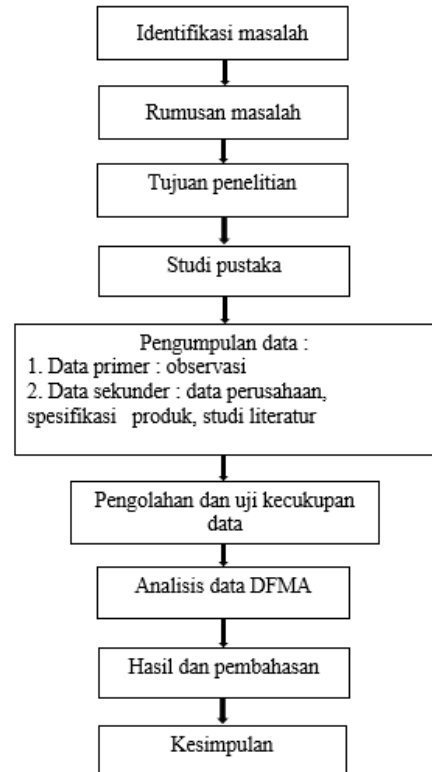
Perancangan produk *Design For Manufacturing And Assembly* dengan langkah sebagai berikut:

1. Membuat gambaran rancangan awal produk
2. Pertimbangkan setiap bagian dalam produk dengan metode DFMA
3. Hitung biaya desain efisiensi perakitan produk, dengan menunjukkan perbandingan antara waktu sebelum desain awal dan waktu sesudah desain yang terbaru
4. Hitung biaya perakitan dengan fokus upah tenaga kerja
5. Hasil rancangan produk dengan metode DFMA

## METODE PENELITIAN

### 3.1 Desain Penelitian

Desain penelitian yang dipakai adalah sebagai berikut :



**Gambar 1.** Desain Penelitian  
(Sumber : Data Penelitian, 2023)

### 3.2 Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah variabel independen dan variabel dependen. Adapun variabel independen dalam penelitian ini adalah desain *jig tinning*, sedangkan variabel dependen dalam penelitian ini adalah proses *tinning*

### 3.3 Populasi dan Sampel

Populasi penelitian ini adalah *bobbin pin*, sedangkan sampel penelitian ini adalah proses *tinning* lama yang dilakukan oleh operator

### 3.4 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data penelitian ini adalah primer yaitu observasi, wawancara dan dokumentasi, sedangkan sekunder

yaitu data perusahaan, data spesifikasi produk dan studi literatur.

### 3.5 Analisis Data

Penelitian ini menggunakan analisis *Design For Manufacturing and Assembly*, uji keseragaman data dan uji kecukupan data

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil Penelitian

PT XYZ memiliki beberapa dimensi ukuran tray penyusun, tinning pot serta bobbin pin sesuai kebutuhan dari pelanggan. Berikut merupakan ukuran dari bobbin pin, tray penyusun dan tinning pot yang dapat dilihat dari tabel :

**Tabel 1.** Rincian Ukuran Produk

No	Rincian	<i>Bobbin</i>	<i>Pin</i>	<i>Tray Penyusun</i>	<i>Tinning Pot</i>
1	Diameter	6mm	0,42 mm	100 mm	30 mm
2	Panjang	11 mm	7 mm	230 mm	100 mm
3	Jumlah lubang	-	-	400 pcs	-
4	Jarak Antar lubang	-	-	1,25 mm	-

(Sumber: Data Penelitian, 2023)

Dari tabel diatas terdapat fokus yang akan menjadi acuan dalam pembuatan rancangan alat bantu *jig* diantaranya adalah ukuran dimensi *bobbin*, *pin*, *tray* penyusun dan *tinning pot*

Proses *tinning* diawali dengan *loading*, yaitu *bobbin pin* yang telah disusun kedalam *tray* sebelum *tinning* oleh operator *combine primary & secondary* diangkat menuju perendaman cairan flux,

selanjutnya adalah *tinning* yaitu mencelupkan pin kedalam timah cair bertemperatur 300°C, terakhir *unloading* yaitu proses mengangkat *pin* yang telah dicelupkan kedalam timah panas lalu menyusun *bobbin pin* kedalam *tray* penyusun setelah *tinning*, waktu rata-rata proses *tinning* manual adalah 7,82 s/pcs, diambil data dari 40 sampel.

**Tabel 2.** Waktu Proses *Tinning* Manual

No	<i>Loading</i>	<i>Rendam Flux</i>	<i>Tinning 1</i>	<i>Tinning 2</i>	<i>Unloading</i>	Total
1	1,35	1,05	2,08	2,15	1,29	7,92
2	1,19	1,10	2,11	2,19	1,32	7,91
3	1,29	1,08	2,09	2,09	1,25	7,80
4	1,30	1,10	2,05	2,26	1,27	7,98
5	1,35	1,09	2,08	2,19	1,31	8,02
6	1,19	1,15	2,08	2,22	1,20	7,84
7	1,16	1,13	2,10	2,29	1,15	7,83
8	1,14	1,11	2,03	2,15	1,17	7,60
9	1,18	1,18	2,05	2,24	1,17	7,82
10	1,19	1,15	2,01	2,33	1,19	7,87
11	1,21	1,14	2,02	2,18	1,23	7,78
12	1,26	1,17	2,07	2,18	1,25	7,93
13	1,30	1,11	2,12	2,31	1,22	8,06

**Tabel 2. (Lanjutan)**

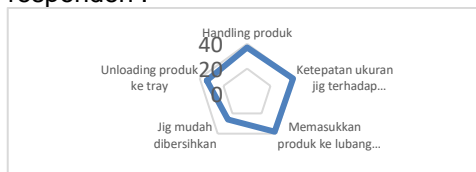
14	1,21	1,18	2,04	2,20	1,30	7,93
15	1,22	1,18	2,04	2,19	1,22	7,85
16	1,29	1,20	2,03	2,29	1,22	8,03
17	1,32	1,16	2,05	2,23	1,28	8,04
18	1,29	1,14	2,00	2,26	1,26	7,95
19	1,28	1,16	2,01	2,17	1,30	7,92
20	1,33	1,15	2,10	2,19	1,32	8,09
21	1,20	1,11	2,03	2,26	1,25	7,85
22	1,18	1,07	2,04	2,28	1,19	7,76
23	1,23	1,13	2,02	2,25	1,26	7,89
24	1,24	1,12	1,99	2,20	1,25	7,80
25	1,22	1,10	2,04	2,24	1,20	7,80
26	1,15	1,14	2,00	2,27	1,11	7,67
27	1,12	1,16	2,02	2,26	1,16	7,72
28	1,10	1,13	2,00	2,21	1,13	7,57
29	1,18	1,17	1,98	2,15	1,16	7,64
30	1,15	1,14	2,06	2,28	1,15	7,78
31	1,23	1,08	2,04	2,11	1,24	7,70
32	1,29	1,09	2,02	2,05	1,20	7,65
33	1,30	1,09	2,00	2,04	1,23	7,66
34	1,25	1,05	2,06	2,03	1,24	7,63
35	1,22	1,10	2,06	2,10	1,24	7,72
36	1,27	1,15	2,01	2,05	1,28	7,76
37	1,22	1,11	2,04	2,02	1,24	7,63
38	1,28	1,16	2,03	2,01	1,25	7,73
39	1,30	1,13	2,02	2,00	1,32	7,77
40	1,25	1,15	2,00	2,05	1,29	7,74

(Sumber: Data Penelitian, 2023)

#### 4.2 Konsep Rancangan

Sebelum merancang desain *jig* yang presisi dan dapat meningkatkan tingkat keberhasilan yang tinggi, sangat penting melakukan pengamatan seperti melakukan wawancara dengan *stakeholder*. Untuk dapat mengumpulkan data wawancara dari *stakeholder* peneliti telah membuat rangkuman dari

wawancara, Berikut merupakan hasil dari responden :



**Gambar 2.** Grafik Responden Terhadap Desain

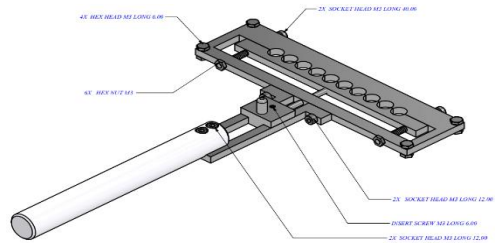
(Sumber : Data Penelitian, 2023)

Dapat dilihat dari total nilai dari responden yang tertinggi ada dua yaitu ketepatan ukuran *jig* terhadap produk dan memasukkan produk ke lubang *jig*, yang mana itu akan menjadi perhatian peneliti.

**4.3 Design For Assembly**

Konsep desain akan didata secara detail dari komponen untuk selanjutnya dibuat perhitungan perkiraan pembuatan masing-masing komponen. Karena banyak komponen yang telah didesain akan mempengaruhi proses fabrikasi yang harus dilakukan dan akan

berdampak kepada biaya pengerjaan desain.



**Gambar 3.** 3D Variasi Desain Jig 2  
(Sumber : Data Penelitian, 2023)

**Tabel 3.** Analisa DFA Variasi 2

No	Part	Quantity	Waktu Fabrikasi Disetiap Proses					Total
			Cutting	Milling	Turning	Drilling	Tap	
1	Handle Jig	1	770	-	494	4	-	1268
2	Holder Jig	1	1430	1419	-	8	7,6	2864,6
3	Push Slider	1	616	301	-	4	1,9	922,9
4	Fixed Jaw	1	2189	2795	-	22	15,2	5021,2
5	Moves Jaw	1	1628	1100	-	6	1,9	2735,9
Grand Total Detik							12812,6	
Grand Total Menit							213,54	
Grand Total Jam							3,56	
Biaya Fabrikasi (Rupiah)							92.609	

(Sumber: Data Penelitian, 2023)

Untuk variasi kedua membutuhkan waktu 3,56 jam dan biaya fabrikasi Rp 92,609 dimana variasi kedua untuk ditindaklanjuti.

**4.4 Early cost DFM**

**Tabel 4.** Early Cost DFM Variasi 2

No	Description	Unit	Quantity	Unit Price (Rp)	Total Price (Rp)
1	Stainless Steel	kg	2	155,000	310,000
2	Bolt L M3 x 45	pcs	3	8,000	24,000
3	Bolt L M3 x 9	pcs	4	4,600	18,400
4	Bolt L Tanam M3 x 6	pcs	5	4,000	20,000
5	Nut M3	pcs	10	1,500	15,000
6	Spring	pcs	2	5,200	10,400
7	White Derlin	pcs	1	30,000	30,000
Total (Rupiah)					427,800

(Sumber: Data Penelitian, 2023)

Dari tabel *early DFM cost* diatas terlihat bahwa total biaya material variasi desain 2 sebesar Rp, 427,800.

4.5 *Design For Manufacturing*

Menggunakan data *early cost DFM* akan dikembangkan untuk memperoleh hasil analisa DFM

**Tabel 5.** Analisis DFM

No	Description	Unit	Quantity	Unit Price (Rp)	Total Price (Rp)
1	<i>Stainless Steel</i>	kg	2	155,000	310,000
2	<i>Bolt L M3 x 45</i>	pcs	3	8,000	24,000
3	<i>Bolt L M3 x 9</i>	pcs	4	4,600	18,400
4	<i>Bolt L Tanam M3 x 6</i>	pcs	5	4,000	20,000
5	<i>Nut M3</i>	pcs	10	1,500	15,000
6	<i>Spring</i>	pcs	2	5,200	10,400
7	<i>White Derlin</i>	pcs	1	30,000	30,000
8	Listrik Mesin <i>Cutting</i>	menit	110,55	61,4	6,787.77
9	Listrik Mesin <i>Milling</i>	menit	94,02	103,8	9,759.28
10	Listrik Mesin <i>Turning</i>	menit	8,23	70,8	582.68
11	Listrik Mesin <i>Drilling</i>	menit	0,73	56,6	41.32
12	Upah Pekerja	jam	3,56	26,014	92,609.84
<b>Grand Total Price (Rp)</b>					<b>537,580.89</b>

(Sumber: Data Penelitian, 2023)

4.6 Implementasi *Jig Tinning*



**Gambar 4.** *Jig Tinning*

(Sumber : Data Penelitian, 2023)

Implementasi *jig tinning* dimulai *loading*, rendam flux, *tinning*, *unloading*, berikut hasil pengujian *jig tinning* dengan jumlah pengambilan 40 proses *tinning* :

**Tabel 6.** Waktu Proses *Tinning* Dengan *Jig*

No Pengamatan	<i>Loading</i>	Rendam Flux	<i>Tinning</i> 1	<i>Tinning</i> 2	<i>Unloading</i>	Total
1	4,48	2,56	2,09	2,19	4,35	15,67
2	4,38	2,49	2,14	2,16	4,34	15,51
3	4,46	2,52	2,13	2,10	4,39	15,60
4	4,41	2,55	2,15	2,17	4,32	15,60
5	4,30	2,47	2,07	2,13	4,33	15,30
6	4,49	2,53	2,11	2,14	4,26	15,53
7	4,43	2,55	2,12	2,11	4,37	15,58
8	4,44	2,55	2,06	2,08	4,39	15,52

**Tabel 6. (Lanjutan)**

9	4,47	2,50	2,09	2,09	4,41	15,56
10	4,46	2,56	2,10	2,09	4,36	15,57
11	4,37	2,54	2,11	2,12	4,29	15,43
12	4,29	2,51	2,13	2,20	4,35	15,48
13	4,31	2,45	2,18	2,15	4,27	15,36
14	4,40	2,38	2,13	2,16	4,41	15,48
15	4,43	2,51	2,07	2,23	4,45	15,69
16	4,34	2,46	2,01	2,09	4,40	15,30
17	4,36	2,49	2,08	2,13	4,49	15,55
18	4,33	2,57	2,07	2,13	4,52	15,62
19	4,40	2,49	2,00	2,15	4,37	15,41
20	4,44	2,54	1,99	2,16	4,39	15,52
21	4,39	2,49	2,09	2,12	4,37	15,46
22	4,50	2,45	2,07	2,09	4,31	15,42
23	4,38	2,52	2,01	2,11	4,36	15,38
24	4,42	2,48	2,11	2,09	4,43	15,53
25	4,40	2,51	2,14	2,08	4,39	15,52
26	4,39	2,38	2,16	2,13	4,42	15,48
27	4,36	2,45	2,08	2,12	4,47	15,48
28	4,29	2,37	2,11	2,05	4,50	15,32
29	4,32	2,47	2,10	2,13	4,45	15,47
30	4,41	2,47	2,15	2,07	4,45	15,55
31	4,44	2,38	2,09	2,09	4,46	15,46
32	4,35	2,46	2,14	2,10	4,51	15,56
33	4,38	2,50	2,07	2,02	4,38	15,35
34	4,42	2,52	2,08	2,01	4,50	15,53
35	4,36	2,56	2,02	2,06	4,43	15,43
36	4,41	2,52	2,01	2,09	4,49	15,52
37	4,28	2,49	2,00	2,11	4,52	15,40
38	4,33	2,54	2,05	2,14	4,54	15,60
39	4,37	2,55	2,09	2,10	4,50	15,61
40	4,40	2,54	2,10	2,09	4,46	15,59

(Sumber: Data Penelitian, 2023)

Setelah penggunaan *jig tinning* mengalami pengurangan waktu proses menjadi 15,50 detik/10 pcs atau 1,55 pc/detik. dikarenakan untuk sekali *tinning* bisa langsung 10 pcs  
4.7 Perbandingan sebelum dan sesudah

**Tabel 7. Perbandingan Sebelum Dan Sesudah Menggunakan Jig**

Waktu proses	Manual	Jig
Total proses ( <i>shift</i> )	2,240	1,129
Total output ( <i>shift</i> )	2,240	11,290
Output (pcs/minggu)	40,320	203,220

(Sumber: Data Penelitian, 2023)



### SIMPULAN

Keberhasilan implementasi *jig tinning* dengan menggunakan metode DFMA memberikan peningkatan sebelum menggunakan *jig* dilakukan manual satu persatu, setelah menggunakan *jig* bisa langsung 10 *pieces* untuk sekali *inning*. Proses *inning* juga mengalami penurunan waktu per *pieces*, sebelumnya 7,82 pcs/s menjadi 1,55 pcs/s. Kenaikan target *output* produksi, dari sebelumnya perminggu hanya 40,320 pcs, setelah menggunakan *jig* naik menjadi 203,220 pcs, persentase efisiensi 80,17%

### DAFTAR PUSTAKA

- Diono, D., Simanjuntak, G. L. M., Toar, H., Gozali, M. S., & Jefiza, A. (2022). Sistem Semi Otomasi pada Proses Tinning Pin Lampu di PT. Excelitas Technologies Batam. *Jurnal Integrasi*, 14(1), 52–60. <https://doi.org/10.30871/ji.v14i1.3889>
- Ginting, R., & Indi, B. V. B. A. (2019). Perbaikan Produk Pakaian Pelindung Dingin Menggunakan Metode DFM Pada PT.XXX. *Jurnal Sistem Teknik Industri*, 21(2), 63–69. <https://doi.org/10.32734/jsti.v21i2.1221>
- Hafizh, I. (2021). Re-Desain Produk Wellhead untuk Menurunkan Cost dan Waktu Instalasi dengan Metode DFMA. *Jurnal Teknik Mesin Unsyiah*, 9(Juni), 20–24. <http://www.jurnal.unsyiah.ac.id/JTM/article/view/19450>
- Hamzah Achmad Putra, & Ribangun

Bamban Jakaria. (2021). Analysis of Design For Assembly (Dfa) in Exhaust Product Design. *Procedia of Engineering and Life Science*, 1(2).

<https://doi.org/10.21070/pels.v1i2.1033>

Hananto, D. (2021). Pengaruh desain produk, kualitas produk, dan persepsi harga terhadap keputusan pembelian produk jersey sepeda di tangsel. *Prosiding SEMNASLIT*. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/se-mnaslit/article/view/11027>

Imansuri, F. (2019). Perancangan Jig Dan Fixture Pada Proses Freis Dan Gurdi Untuk Memproduksi Komponen Base Plate. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen*, 7(1), 47–56.

Penelitian, M. (2017). *Perancangan dan pengembangan produk alat potong sol sandal*. 1, 73–76.

	<p>Biodata penulis pertama, Hamdi Firdaus, merupakan mahasiswa Prodi Teknik Industri Universitas Putera Batam</p>
	<p>Biodata penulis kedua, Ganda Sirait, S.Si., M.Si. merupakan dosen Prodi Teknik Industri Universitas Putera Batam. Penulis banyak berkecimpung di bidang desain.</p>