

# PERANCANGAN *PRESS HYDRAULIC* SEBAGAI ALAT BANTU PROSES PRODUKSI DI PT PIPA MAS PUTIH BATAM

Kevin Aluman Manurung<sup>1</sup>, Ganda Sirait<sup>2</sup>

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

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

*email:pb180410038@upbatam.ac.id*

## ABSTRACT

*The Production Department at PT PIPA MAS PUTIH has production process constraints, especially in the Wire Mesh assembly process. Based on this, the researcher intends to conduct research on the design of this Wire Mesh product using the Design for Manufacture and Assembly (DFMA) method. This study aims to make a design and compare between the initial design and alternative designs based on the results of the evaluation of the initial design using DFMA and based on comparison parameters so that they can determine the best design choice. Based on the DFMA analysis of the initial design, it was found that the components of the Wrapping machine consisted of 25 components with a weight of 556.3 kg and a total cost of Rp. 61,465,000. The alternative designs designed were analyzed using DFMA and the results obtained were 102 components of the Wrapping machine with a weight of 84,475 kg, a total machining time of 8.91 hours and a total cost of Rp. 29,047,000. From the initial design and the alternative design of the Wrapping machine that was designed, after being compared based on the parameters of the number of components, total weight, total cost, machine efficiency function. the results of processing selected the best alternative design.*

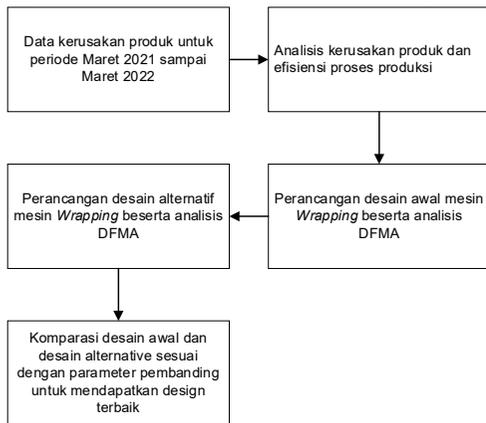
*Keywords: DFMA; Assembly; Wrapping Maching; Hydraulic.*

## PENDAHULUAN

Efisiensi mengukur tingkat sumber daya, baik manusia, keuangan, maupun alam yang dibutuhkan untuk memenuhi tingkat pelayanan yang dikehendaki, efektivitas mengukur hasil mutu pelayanan yang dicapai (Washin, 2017). Produksi di PT. Pipamas Putih Batam masih belum mencapai *zero defect* (kecacatan nol), karena masih ditemui adanya cacat pada proses produksinya. Cacat pada pada yang ditemukan di bagian Perforasi (Lubang udara tempat keluar masuknya minyak dan gas) antara lain cacat karena material

berupa saringan yang dihasilkan bergelembung yang bisa menyebabkan robek/rusak pada saat proses perakitan. Berdasarkan jumlah produksi yang diperoleh maka hasil produksi terendah terdapat di bulan Juni dan Desember. Jumlah produksi tidak tetap selama periode maret 2021 sampai maret 2022. Dengan total jumlah produksi sebesar 1145 Joints/Batang dalam kurun waktu 12 bulan secara berturut-turut dan rata-rata produksi sebesar 88 Joints/Batang. Sedangkan untuk jumlah cacat produk tertinggi juga terdapat di bulan September

dengan nilai defect sebesar 6 Joints dan Februari 2022 sebesar 4 Joints/Batang. Jumlah cacat produk selama periode ini mengalami siklus naik turun atau dalam kondisi tidak stabil sehingga diperlukan *problem solving* (pemecah masalah) yang dapat membantu grafik dalam keadaan stabil. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Design For Manufacturing And Assembly* (DFMA). Tujuan dilakukan penelitian adalah Untuk merancang alat bantu mesin *Wrapping* berupa alat press yang menggunakan mesin motor *hydraulic* dan membantu proses kerja dilapangan serta mengefisiensi proses, waktu, tenaga kerja dan menjaga kualitas produk. Berikut merupakan kerangka pemikiran dari penelitian ini :



(Sumber: Data Peneliti, 2022)

## KAJIAN TEORI

### 2.1 Pengertian Produk

Produk mencirikan suatu barang sebagai, apa saja yang dapat ditawarkan ke pasar sehingga cenderung dibeli, dimanfaatkan atau dikonsumsi yang dapat memenuhi kebutuhan atau kebutuhannya (Amir, 2017).

### 2.2 Klasifikasi Produk

Barang dapat dicirikan berdasarkan ketangguhan barang dan alasan pengadaannya (Gitosudarmo, 2017). Mengingat pembagian ini, maka susunan setiap item dapat dimaknai sebagai berikut:

#### 1. Daya Tahan

Barang kuat adalah barang pasti yang biasanya digunakan untuk waktu yang lama, seperti peralatan rumah tangga, peralatan memasak, furnitur, TV, barang mobil, dll. Sementara itu, barang dagangan yang tidak tahan lama adalah barang-barang penting yang biasanya dikonsumsi dalam sekali pakai. Misalnya makanan, minuman, pembersih, pembersih, aroma, dll.

#### 2. Barang dagangan pembeli

Barang dagangan reguler ini akan dibutuhkan oleh daerah setempat untuk kehidupan sehari-hari. Produk belanja adalah barang dagangan yang sesuai yang, selama waktu yang dihabiskan untuk memilih dan membeli produk ini, pertama-tama pelanggan menganalisis dan mempertimbangkan dengan hati-hati berbagai hal yang terkait dengan barang dagangan ini. Sedangkan barang istimewa adalah barang kebutuhan sehari-hari yang umumnya mahal dan kebutuhannya tidak menuntut jumlah.

### 2.3 Desain Produk

Seperti yang ditunjukkan oleh penelitian yang dipimpin oleh Suharno dan (Yudi Sutarso, 2018) Konfigurasi produk adalah merek dagang item yang membuat item tersebut mudah untuk digambar, area kekuatan untuk di, untuk dibawa, disimpan, dll. Seperti yang ditunjukkan oleh penelitian yang diarahkan oleh (Sofyan Assauri, 2016) selanjutnya adalah macam-macam rencana barang, yaitu:

#### 1. Desain Barang sebagai Barang

Perbaikan rencana atau upgrade suatu item harus diselesaikan berdasarkan: apa alasan untuk mewujudkannya dan apa alasannya.

#### 2. Desain Barang sebagai Layanan

Pada umumnya rencana yang selalu dibicarakan adalah rencana sebagai barang sebagai produk, dewasa ini dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan inovasi, bisnis bantuan semakin berkembang. Seperti yang ditunjukkan

oleh (Tjiptono, 2017) jaminan prosedur item plan organisasi memiliki 3 (tiga) pilihan metodologi, yaitu:

1. Produk Standar memahami bahwa perusahaan memproduksi manufaktur skala besar untuk memperluas skala ekonomi, sehingga produk berikutnya dapat disesuaikan dengan pembeli secara umum dan keuntungan akan sangat besar dengan asumsi produk tersebut bermanfaat di masa depan.
2. Item dengan penyesuaian (Customized Product) berarti bahwa item tersebut dibuat khusus untuk kebutuhan dan keinginan pembeli tertentu. Prosedur ini digunakan untuk menyaingi pembuat manufaktur yang efisien melalui kemampuan beradaptasi rencana item.
3. Produk Standar dengan perubahan. Perpaduan kedua sistem di atas, item standar dengan pengalaman dalam pengembangan item baru.

**2.4 Faktor-faktor desain produk**

Ada beberapa faktor yang harus diperhatikan dalam merencanakan item plan (Muhajirin, 2018). Secara umum elemen-elemen ini meliputi:

1. Faktor pelaksanaan berarti bahwa suatu rencana harus membunmi, efisien, terlindungi, sesuai dengan keadaan mental dan fisiologis manusia (ergonomis).
2. Faktor-Faktor Berguna memahami bahwa rencana fisik dan khusus harus bekerja sesuai dengan kemampuan yang diharapkan.
3. Unsur-unsur penciptaan masuk akal bahwa rencana harus memungkinkan untuk disampaikan oleh strategi dan siklus yang tidak diatur dalam batu.
4. Faktor promosi masuk akal bahwa sebuah rencana dapat dianggap berhasil dengan asumsi bahwa jangkauan pasar lebih luas dan umur rencana dapat terus berjalan cukup lama.
5. Faktor keuntungan pembuat berarti bahwa rencana barang selanjutnya

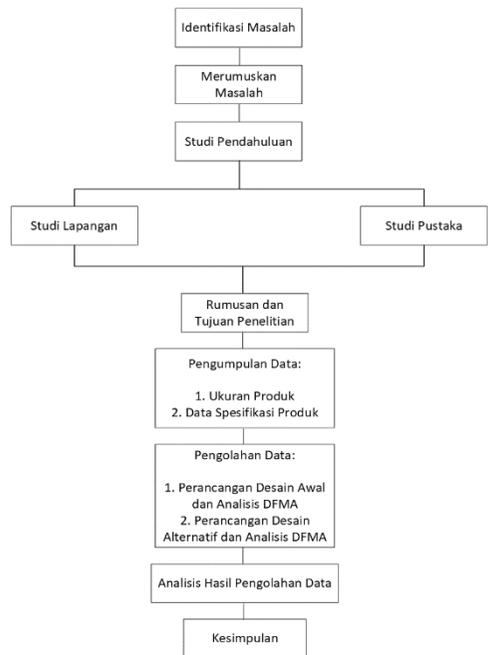
harus berarti menciptakan manfaat atau manfaat, sehingga akan menjamin ketahanan pembuat.

6. Elemen kualitas struktur masuk akal bahwa suatu rencana harus dibuat sedemikian rupa agar menarik untuk menimbulkan kesenangan yang menggugah selera.

**2.5 Produksi**

Penciptaan adalah segala macam gerak yang direncanakan untuk menambah atau meningkatkan pemanfaatan suatu barang, atau gerak segala macam yang ditujukan untuk memenuhi orang lain melalui perdagangan (Partadireja, 2017).

**METODE PENELITIAN**



**Gambar 3.1** Desain Penelitian (Sumber: Data Peneliti 2022)

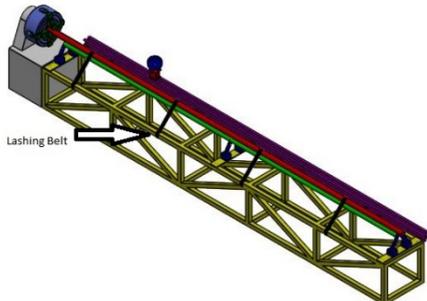
**HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### 4.1 Pengumpulan Data

Berdasarkan hasil pengumpulan data melalui wawancara dan studi dokumentasi. Didapatkan gambar dan spesifikasi *Wrapping Machine*, dengan ukuran atau dimensi dari produk *Wire Mesh* atau Saringan Perforasi dengan *part number* P-0012793, dan spesifikasi mesin yang akan digunakan. Adapun permintaan dan spesifikasi pada *Machine Wrapping* yaitu sebagai berikut:

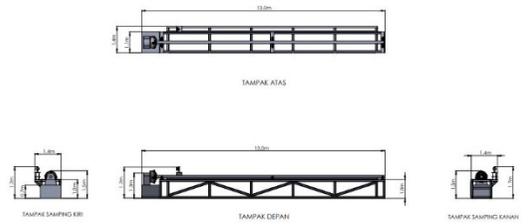
1. Ukuran panjang dan lebar dari *Wrapping Machine* yaitu panjang 13.000 mm, lebar 1.400 mm dan tinggi 1.500 mm.
2. Material yang paling banyak digunakan adalah material berbahan baja karbon.
3. Jumlah produk *Wire Mesh* yang dapat ditampung oleh *Wrapping Machine* berjumlah 1 *Sheet*.

#### 4.2 Hasil Desain Awal



**Gambar 4.1** Hasil Desain Awal

Berdasarkan gambar diatas terdapat desain *Wrapping Machine* yang telah di rancang berdasarkan konsep desain *Wrapping Machine* sebelumnya. Fungsi dari *Lashing Belt* tersebut yaitu digunakan untuk menekan atau *pressing* produk *Wire Mesh* atau saringan perforasi dengan *part number* P-0012793.



**Gambar 4.2** Desain awal *Wrapping Machine*

Berdasarkan hasil desain awal mesin *Wrapping* yang sesuai dengan kebutuhan operasional produksi. Pada gambar diatas, ukuran panjang, lebar dan tinggi *Wrapping Machine* sesuai dengan kebutuhan operasional yaitu 13000mm x 1400mm x 1500mm. Selanjutnya, material yang banyak digunakan yaitu berbahan baja karbon. Pada tampilan tampak atas, untuk jumlah produk *Wire Mesh* yang dapat ditampung berjumlah 1 lembar saringan, sesuai dengan kapasitas mesin yang hanya mampu untuk memproduksi 1 batang pipa per proses produksi.

### 4.3 Analisis Desain Awal

<b>Bill of Material</b>					
<b>No.</b>	<b>Level</b>	<b>Description</b>	<b>Quantity of Each Assembly</b>	<b>Unit of Measurement</b>	<b>Decision</b>
1	0	Wrapping Machine	1	Set	Make
2	1	Hollow Galvanis 6mtr	20	Each	Buy
3	1	Pipe Chuck	1	Set	Make
4	2	Roller Track	3	Set	Make
5	2	Single Roller	3	Set	Buy
6	2	H Beam Plate 12mtr	1	Each	Buy
7	2	Strip Plate 3mm	3	Each	Buy
8	2	Lashing Belt	4	Each	Buy

Berdasarkan table diatas ditemukan mesin ini terdiri dari dua komponen penggulangan dan penguncian. Komponen dari mesin wrapping banyak sekali ditemukan dipasaran. Namun untuk pembuatan mesin tersebut tidak adanya ditemukan pembuatan produksi tersebut dipasaran, dikarenakan desain mesin yang kustomisasi. Sehingga diambil keputusan membuat dikarenakan urgensi waktu permintaan kontrak dengan customer.

### 4.4 Jumlah Komponen dan Total Berat Desain Awal

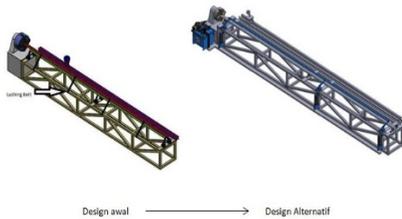
<b>No.</b>	<b>Nama Komponen</b>	<b>Jenis Material</b>	<b>Unit (pcs)</b>	<b>Berat Satuan (kg)</b>	<b>Total Berat (kg)</b>
1	Hollow Galvanis	Iron steel	20	7,70	154
2	Pipe Chuck	Carbon Steel	1	150	150
3	Roller Track	Iron Steel	2	2,650	5,30
4	H Beam Plate	Iron Steel	1	206	206
5	Strip Plate 5mm	Iron Steel	3	12	36
6	Lashing Belt	Polyster	4	1.250	5
<b>Total</b>			<b>25</b>		<b>556,3</b>

Berdasarkan tabel 4.2 diatas dapat diketahui bahwa total komponen penyusun dari Mesin Wrapping berjumlah 6 komponen dan dengan berat total mencapai 556,3 kg.

**4.5 Perkiraan Bahan Baku Desain Awal Mesin Wrapping**

No.	Nama Komponen	Jenis Material	Ukuran Raw Material (P*L*T) (mm)	Qty.	Harga Satuan (Rupiah)	Jumlah Harga (Rupiah)
1	Hollow Galvanis	Galvanis	6000*40*20	20	900.000	18.000.000
2	Pipe Chuck and Motor	Carbon Steel	1100*1100*1300	1	25.000.000	25.000.000
3	Roller Track	Iron Steel	5500*100*30	2	1.450.000	2.900.000
4	H Beam Plate	Iron Steel	12000*100*100	1	1.750.000	1.750.000
5	Strip Plate	Iron Steel	1100*50*20	3	365.000	1.095.000
6	Lashing Belt	Polyster	8000*50*3	4	180.000	720.000
7	Roller Motor	-	800*700*700	1	12.000.000	12.000.000
<b>Total</b>				<b>25</b>		<b>61.465.000</b>

**4.6 Perbaikan Mesin**

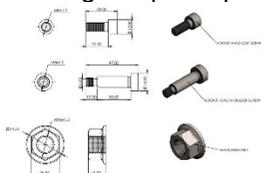


**Gambar 4.3** Perbaikan desain mesin Wrapping

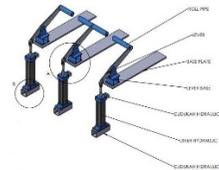


**Gambar 4.4** Desain Hidrolik

Dijelaskan adanya perbaikan dengan menambahkan mesin hidrolik untuk mengurangi tingkat kompleksitas pada proses pemesinan sehingga dapat meminimasi defect dan waktu pemesinan pada operasi penguncian wire mesh dengan detail fungsi tiap komponen.

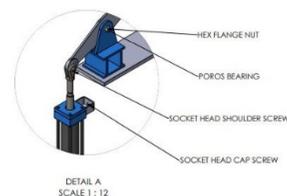


**Gambar 4.7** Desain Set Screw



**Gambar 4.5** Exploded View Desain Hidrolik

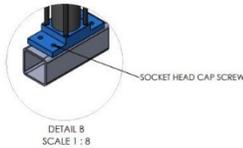
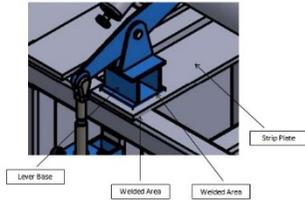
Gambar diatas menjelaskan Roll Pipe dilakukan penjoian terhadap Lever melalui pemasangan slip on atau Roll Pipe hanya dimasukan kedalam Lever.



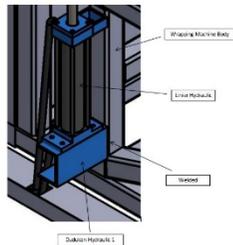
**Gambar 4.6** Detail A Desain Hydraulic Pemasangan Linier Hydraulic dengan Lever, yang dilakukan dengan proses Bolting atau pemasangan menggunakan baut.

Pada bagian hidrolik dilakukan penjoian pada bagian atas Linier Hydraulic dengan Lever melalui proses Bolting dengan menggunakan komponen Socket Head Shoulder screw, dan pada bagian dudukan atas Linier Hydraulic dilakukan penjoian dudukan hidrolik 2 dengan

bagian rangka mesin dengan menggunakan komponen *Socket Head Cap Screw*.



**Gambar 4.8 Detail B Desain Hydraulic**  
 Pada bagian detail B merupakan penjoian pada bagian bawah hidrolik ke dudukan hidrolik 1, yang mana fungsinya.

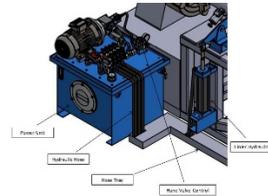


**Gambar 4.9 Assembly Point 2**

Pada bagian bawah *Linier Hydraulic* dilakukan penjoian dengan dudukan hidrolik 2 menggunakan komponen *Socket Head Cap Screw*, kemudian pada bagian dudukan hidrolik 1 tersebut dilakukan pengelasan pada bagian rangka mesin agar tidak terjadinya defleksi pada saat pergerakan *Linier Hydraulic*.

**Gambar 4.10 Assembly Point 1**

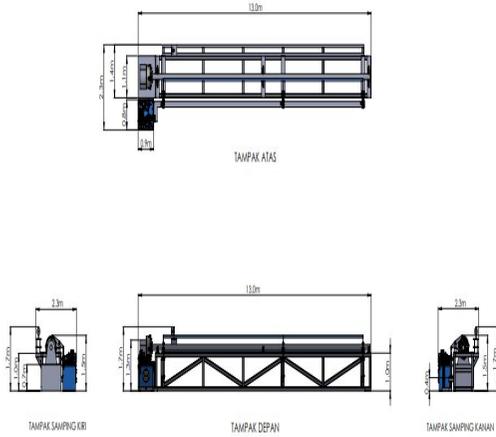
Pada bagian *Lever Base* dan *Strip Plate* dilakukan proses pengelasan dikarenakan bolting tidak efektif untuk pergerakan *Lever* yang dinilai mudah menyebabkan defleksi..



**Gambar 4.11 Power Unit Hydraulic**

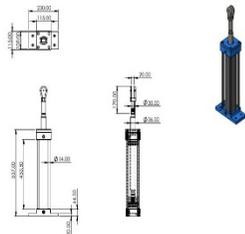
Dikarenakan pengadaan *Power Unit* tersebut dalam bentuk set, maka untuk proses *assembly Hydraulic Hose* atau selang tempat saluran cairan yang mengalir ke *Linier Hydraulic* dilakukan oleh pihak maintenance sesuai dengan prosedur dan fungsional dari *Linier Hydraulic* tersebut.

**4.7 Hasil dan Analisis Desain Alternatif**



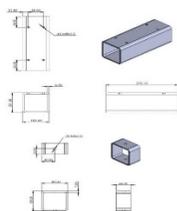
**Gambar 4.12 Desain Alternatif Wrapping**

Berdasarkan pada gambar 4.12 perubahan pada desain mesin *Wrapping* sedikit menambahkan ukuran spesifikasi yang diinginkan, tetapi tidak mempengaruhi proses produksi yang dapat menimbulkan kendala pada saat proses kerja sedang berlangsung. Dibuktikan pada gambar, ukuran panjang, lebar dan tinggi mesin *Wrapping* masih sesuai dengan permintaan yaitu 13000mm x 2300mm x 1500mm. Pada bagian *Hydraulic Press*, material yang akan digunakan yaitu :



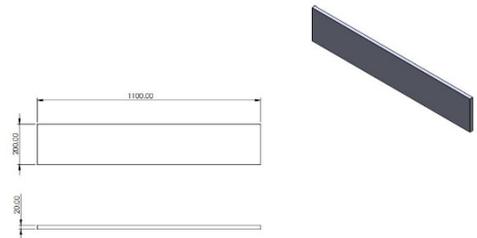
**Gambar 4.13 Linier Hydraulic**

1.*Linier Hydraulic* berbahan dasar *Hard Chrome* dan baja. Dengan panjang 537mm dan lebar 230mm.



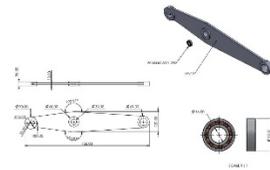
**Gambar 4.14 Hollow Galvanis**

2.*Hollow* berbahan dasar galvanis dengan diameter 101.60mm dan 80mm.



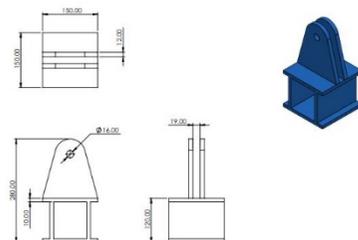
**Gambar 4.15 Strip Plate**

3.*Strip Plate* berbahan dasar baja karbon. Dengan panjang 1100mm, lebar 200mm, dan ketebalan 20mm.



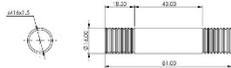
**Gambar 4.16 Lever**

4.*Lever* berbahan dasar baja karbon. Dengan panjang 736mm, lebar 120mm, dan ketebalan maksimum 18mm.



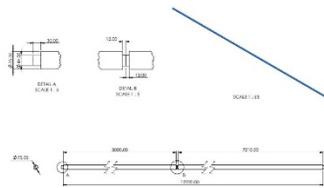
**Gambar 4.17 Lever Base**

5. *Lever Base* berbahan dasar baja karbon. Dengan panjang 150mm, lebar 150mm, dan tinggi 280mm.



**Gambar 4.18** Poros Bearing

6. *Poros Bearing* berbahan dasar baja karbon. Dengan diameter 16mm dan panjang 81mm



**Gambar 4.19** Roll Pipe Press

7. *Roll Pipe Press* berbahan dasar baja krum. Dengan diameter 150mm dan panjang 12220mm.

8. *Fasteners Bolt* berbahan dasar baja.

**4.8 Pembahasan**

Perbandingan bertujuan untuk mendapatkan desain yang terbaik yang kemudian dipilih untuk ke tahapan produksi.

<b>Process</b>	<i>Press Process</i>	<i>Press Process</i>
----------------	----------------------	----------------------

**SIMPULAN**

Berdasarkan kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian adalah:

1. Berdasarkan dari analisis DFMA desain awal mesin *Wrapping* didapatkan komponen penyusun mesin *Wrapping* berjumlah 25 komponen dengan berat 556,3 kg, dan estimasi biaya sebesar Rp 61.465.000.
2. Hasil dari evaluasi desain awal mesin *Wrapping* diperoleh desain alternatif mesin *Wrapping*. Desain alternatif yang dilakukan perancangan dianalisis dengan menggunakan DFMA dan didapatkan hasil komponen-komponen penyusun mesin *Wrapping* berjumlah 102 komponen dengan berat 84,475kg, total waktu *assembly* selama 8,91 jam dan keseluruhan tambahan biaya sebesar Rp29.047.000 yang berasal dari biaya bahan baku sebesar Rp24.592.000, dan biaya proses instalasi (*process rate per hour + labor cost*) sebesar Rp4.455.000.
3. Dari desain awal dan desain alternatif mesin *Wrapping* yang dirancang, setelah dibandingkan berdasar parameter dan pertimbangan seluruh analisa proses produksi, dipilih desain alternatif yang terbaik.

**DAFTAR PUSTAKA**

Palaniswamy, G. V. (2021). DFMA analysis of front axle assembly of an excavator. *Materials Science and Engineering*, 1059.

Tarigan, U. (2020). Pendekatan Metode DFMA (Design for Manufacture and Assembly). *Energy & Engineering*, 3.

<b>Parameter</b>	<b>Desain Awal</b>	<b>Desain Alternatif</b>
<b>Jumlah Komponen</b>	25 komponen	102 komponen
<b>Berat Total</b>	556,3kg	84,475kg
<b>Total Biaya</b>	Rp 61.465.000	Rp 24.592.000
<b>Man Power</b>	6 MP	3 MP
<b>Production</b>	4 Belt	Hydraulic

- Reforiandi, A., & Arief, D. S. (2021). Design of the Vertical Roundness Tester Machine Using the AHP Method (Analytical Hierarchy Process) Through the DFM Approach (Design for Manufacturing). *Journal of Ocean, Mechanical and Aerospace - Science and Engineering- (JOMase)*, 65(2), 68–76.
- Nasyitah Mohammad, N., Rosli, M. F., Fadzly, M. K., Syaividah Mohamad Salikan, N., & Effendi, M. S. M. (2020a). Design for Manufacturing and Assembly (DFMA): Redesign of Joystick. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 864(1), 012212.
- Nazarudin, M. E., & Suryadi, A. (2021). Pengembangan Produk Wastafel Portable Secara Manual Dengan Metode Design For Manufacture And Assembly (DFMA). *JUMINTEN*, 2(2), 36–47.
- Pranastya, A. L. (2017). *Redesign Sepeda Pascastroke Dengan Pendekatan Design For Manufacturing And Assembly (DFMA)* (Institut Teknologi Sepuluh Nopember). Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Zulkarnain, M., & Ganda Sirait. (2020). Perancangan Alat Bantu Untuk Arranging Charger Outer Devices Crash Stop Di Pt Xyz. *Computer and Science Industrial Engineering (COMASIE)*, 3, 112–121.
- Venkatean, G., & Palaniswamy, S. (2021). DFMA analysis of front axle assembly of an excavator. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1059(1), 012057.
- Rudiansyah, & Suwandi, A. (2020). Manufaktur Alat Bantu Tangkap Ikan Tipe Hidrolik Untuk Kapal Kapasitas 5-10 GT. *Jurnal ASIIMETRIK: Jurnal Ilmiah Rekayasa & Inovasi*, 2(1), 45–50.
- Naiju, C. D., V, J., Warriar, P. V., & B, R. (2016). *Application of Design for Manufacturing and Assembly (DFMA) Methodology in the Steel Furniture Industry*. (March).

	<p>Penulis pertama, Kevin Aluman Manurung, merupakan mahasiswa Prodi Teknik Industri Universitas Putera Batam.</p>
	<p>Penulis kedua, Ganda Sirait, S.SI., M.SI. merupakan Dosen Prodi Teknik Industri Universitas Putera Batam.</p>