

RANCANG BANGUN SISTEM PENGENDALIAN ON/OFF PADA MESIN FAN DI AREA PRODUKSI DI PT PEGATRON

Putra Januara¹, Ganda Sirait²

¹ Mahasiswa Program Studi Teknik Industri, Universitas Putera Batam

² Dosen Program studi Teknik Industri, Universitas Putera Batam
e-mail: pb180410051@upbatam.ac.id

ABSTRACT

The workers at PT Pegatron experience the constraints in turning on and turning off the fan machine, which often disrupts their work because turning on and turning off the fan machine requires division facilities to turn it on, so a lot of time is wasted and the workforce is inefficient. Based on this, the researcher intends to conduct research on the design of the on/off button for this fan engine using Design for Manufacture and Assembly (DFMA). This study aims to make a design and compare between the initial design and design alternative designs based on the evaluation results on the initial design using DFMA and the basis for making parameters so that the best design choice can be determined. Based on the initial design DFMA analysis, it was found that the material for the fan engine is a total of 58 components, an estimated cost of IDR 15,420,500. the time needed to turn on the fan engine is between 7 minutes – 8 minutes. The costs incurred for electricity from the initial design amounted to 152 million – 160 million. From the results of the evaluation of the initial fan engine design, an alternative fan engine design was obtained. Alternative designs that were designed entirely were analyzed using DFMA and the results obtained for the components making up the fan machine totaled 87 components with a total assembly time of 18 hours and a total cost of Rp. 16,285,000 and a new design electricity cost of 120 million and the time to turn on the fan engine is 2 sec.

Keywords: DFMA, Desain Manufacturing, Fan machine

PENDAHULUAN

Pada masa itu, perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi memunculkan berbagai penemuan baru, seperti: B. Alat-alat elektronik dan listrik semakin canggih dan modern. Penggunaan alat-alat listrik dan elektronik yang canggih dalam kehidupan kita sehari-hari sangat bermanfaat dan menjadikan hidup kita lebih praktis dan efektif untuk memenuhi kebutuhan produksi kita. Karena hampir semua kegiatan memerlukan energi listrik dan penggunaan listrik merupakan faktor

kunci dalam menunjang berbagai kegiatan, maka tidak ada lagi alat yang tidak mengkonsumsi listrik. (Mahazis & Nawawi, 2021).

Perancangan merupakan sebuah perencanaan dimana suatu pembuatan alat maupun elemen yang telah dibuat dan akan didesain ulang dimana perancangannya akan mengubah bentuk dan system yang berbeda dari sebelumnya, dan dalam proses ini semua perancangan akan dilakukan sebuah perhitungan dan penilaian dimana hasilnya akan lebih baik dari sebelum

dilakukannya perancangan, dimana dalam perancangan akan membutuhkan ide-ide yang baik untuk hasil perancangan selanjutnya. (Rokhman, 2017)

Perancangan alat atau mesin dilakukan berdasarkan kebutuhan proses yang ingin dilakukakan dan juga berdasarkan kebutuhan produksi. Banyak perancangan dilakukam guna membantu dan memudahkan pekerjaan manusia ataupun mengganti

peran manusia untuk melakukan pekerjaan yang sulit dan cepat. Persaingan global yang semakin pesat membuat perusahaan produksi yang ada saat ini, untuk melakukan inovasi perancangan alat atau mesin canggih untuk membantu peningkatan kinerja dan juga mengurangi biaya pemakaian energi listrik, Mesin-mesin produksi dan fasilitas produksi yang digunakan perusahaan manufaktur seperti produksi alat elektronik, plastik, otomotif, perangkat elektronik, dan dimana Fan yang ada pada area produksi masih ada yang memakai sistem pendingin Fan dan hanya satu pengendalian on/off .

System pengendalian adalah dimana suatu elemen saling terhubung satu sama lain yang berkesinambungan dan saling terkait untuk tujuan yang sama dimana system adalah suatu himpunan dari unsur, komponen, ataupun variable dan berinteraksi dengan satu kesatuan yang terorganisir dan terpadu dalam menentukan strategi yang diterapkan untuk pencapaian tujuan. (Rahmawati, 2018)

Penelitian yang dilakukan di PT PEGATRON sebagai perusahaan manufaktur terletak di kawasan industri Batamindo muka kuning , yang bergerak di industri elektronik. Pada area produksinya memiliki Fan untuk menghisap udara panas dari area

produksi yang menggunakan satu sistem pengendalian on/off dimana penggunaan Fan pada area tersebut memiliki mesain Fan yang menggunakan energi listrik tegangan 220 Voltage alternating current (VAC).

Pengendalian Fan yang hanya menggunakan satu sistem pengendalian on/off untuk semua mesin sangat banyak menggunakan energi listrik yang menyebabkan pemborosan energi. Pada penelitian ini sistem satu pengendalian akan diganti menjadi sistem pengendalian ditempat dan dirancang disetiap Fan memiliki sistem pengendalian masing masing dengan ini Fan dapat dihidupkan sesuai keperluan dan kondisi produksi dengan menggunakan swict on/off yang menggunakan tegangan 220 Voltage alternating current (VAC) sebagai energi untuk menjalankan Fan.

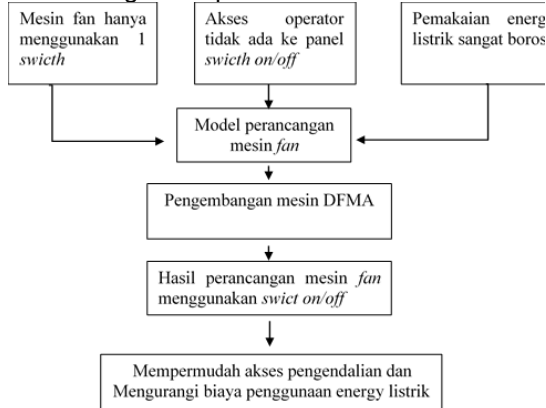
Pada penelitian alat yang digunakan saat ini dijadikan sebagai bahan penelitian untuk di kembangkan. Maka di perlukan perancangan dan perbaikan alat dan sistem kerja untuk mengurangi biaya pemakaian energi listrik, serta memberikan kemudahan akses pengendalian yang mudah dan efektif. Sehingga pada rancangan alat atau mesin yang baru dapat dirasakan kemudahan pengendalian dan menghemat pemakaian energi listrik

KAJIAN TEORI

2.1 *Design for Manufacturing and Assembly (DFMA)*

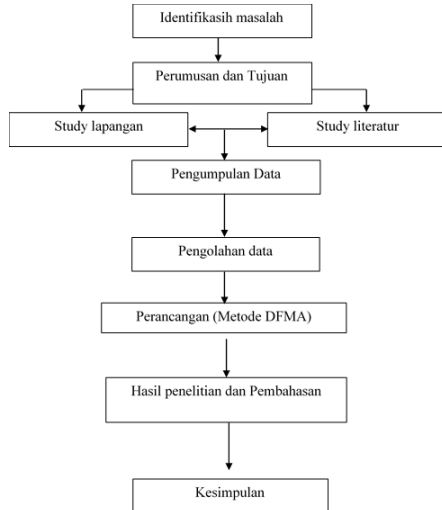
Design for Manufacturing and Assembly terdiri dari dua metodologi yaitu Design for Manufacturing yang berfokus pada kemudahan manufaktur, dan Design for Assembly (DFA) yang berfokus pada kemudahan proses perakitan produksi.

2.3 Kerangka Berpikir



Gambar 1 Kerangka Berpikir
METODE PENELITIAN

3.1 Flowchart Penelitan



Gambar 2 Flowchart Penelitian
(Sumber: Data Penelitian 2022)

3.2 Populasi, Populasi dalam penelitian ini adalah mesin fan di area produks yaitu sebanyak 10 mesin fan.

3.3 Sampel, Teknik pengambilan sampling dalam penelitian ini yaitu menggunakan teknik sampling jenuh, dimana seluruh populasi dijadikan sampel.

3.4 Teknik Pengumpulan data

Teknik pengambilan data dalam penelitian ini yaitu dengan melakukan observasi, serta dokumentasi dan wawancara dalam mengetahui permasalahan lebih dalam.

3.5 Teknik Analisis data

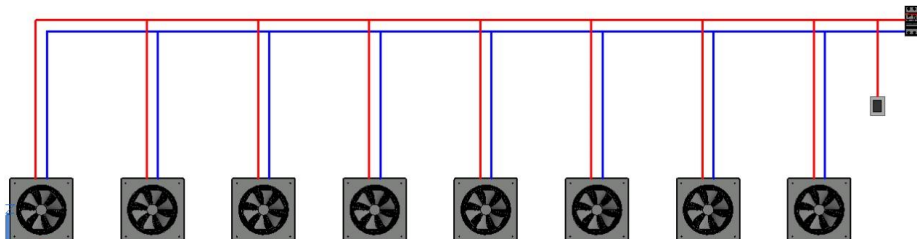
1. Menentukan konsep desain mesin fan.
2. Perancangan desain awal.
3. Analisis DFMA.
4. Perancangan desain alternatif.
5. Analisis Desain

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Rancangan awal mesin fan



Gambar 3 mesin fan
(Sumber: Data Penelitian 2022)



Gambar 3 Desain Awal Mesin Fan
(Sumber: Data Penelitian 2022)

Tabel 1 Bill of Material Desain Awal

Bill of Material					
No.	Level	Description	Quantity of Each Assembly	Unit of Measurement	Decision
1	0	Mesin fan	10	pieces	Buy
2	1	Pipa pvc	5	Pieces	Buy
3	1	Clamp Pipa	20	pieces	Buy
4	2	Tranking Cable	8	pieces	Buy
5	2	Cable Power	4	Roll	Buy
6	2	Stop kontak	10	pieces	Buy
7	2	swicth	1	pieces	Buy
8	2	Mcb	1	pieces	Buy

(Sumber: Data Penelitian 2022)

Tabel 2 Perkiraan Bahan Baku Desain Awal Mesin fan

No.	Nama Komponen	Jenis Material	Ukuran Raw Material (P*L*T) (mm)	Qty	Harga Satuan (Rupiah)	Jumlah Harga (Rupiah)
1	Fan	Galvanis	450*450*450	10	850.000	8.500.000
2	Pipe pvc	plastik	3000*20*3000	5	55000	275000
3	Clamp Pipa	Plastik	30*20*30	20	1.7500	350000
4	Tranking Cable	Galvanis	300*50*3000	8	420000	3360000
5	Cable Power	Tembaga	10000*2.5*10000	4	650000	2600000
6	Stop kontak	Plastik	60*60*60	10	32000	320000
7	swicth	Plastik	60*60*60	1	15500	15500
Total				58		15420500

(Sumber: Data Penelitian 2022)

Tabel 3 Estimasi Proses Produksi Desain Awal

Proses	Periode	Waktu yang diperlukan
Menghidupkan Fan	September	Minggu 1 7 Menit 39 Detik
		Minggu 2 8 Menit 9 Detik
		Minggu 3 6 Menit 59 Detik
		Minggu 4 7 Menit 9 Detik
	October	Minggu 1 7 Menit 4 Detik
		Minggu 2 8 Menit
		Minggu 3 7 Menit 12 Detik
		Minggu 4 6 Menit 48 Detik
	November	Minggu 1 7 Menit 40 Detik
		Minggu 2 7 Menit 39 Detik
		Minggu 3 7 Menit 38 Detik
		Minggu 4 7 Menit 39 Detik
	December	Minggu 1 7 Menit 40 Detik
		Minggu 2 7 Menit 38 Detik
		Minggu 3 7 Menit 50 Detik
		Minggu 4 7 Menit 58 Detik

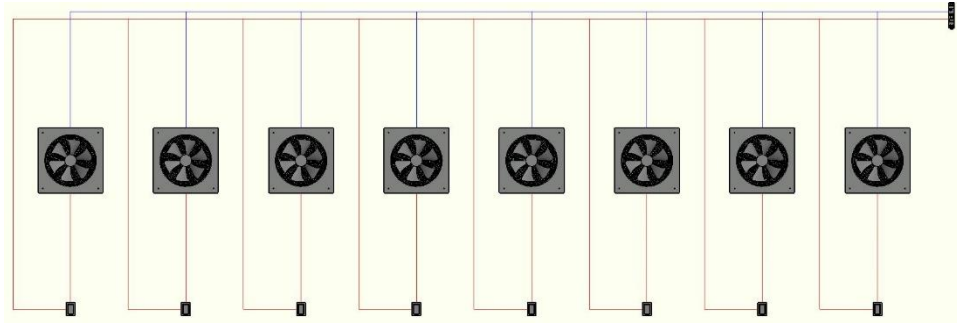
(Sumber: Data Penelitian 2022)

Tabel 4 Biaya Listrik Rancangan awal

Proses	Periode	Biaya (Rp)
Menghidupkan Fan	September	160,000,000
	October	152,000,000
	November	158,000,000
	December	159,000,000

(Sumber: Data Penelitian 2022)

4.2 Perancangan Alternatif Mesin fan



Gambar 4 Desain Alternatif
(Sumber: Data Penelitian 2022)

Tabel 5 Bill of Material Desain Alternatif

Bill of Material					
No.	Level	Description	Quantity of Each Assembly	Unit of Measurement	Decision
1	0	Mesin fan	10	pieces	Buy
2	1	Pipa pvc	15	Pieces	Buy
3	1	Clamp Pipa	30	pieces	Buy
4	2	Tranking Cable	8	pieces	Buy
5	2	Cable Power	2	Roll	Buy
6	2	Stop kontak	10	pieces	Buy
7	2	swich	10	pieces	Buy
8	2	Mcb	1	pieces	Buy

(Sumber: Data Penelitian 2022)

Tabel 6 Perkiraan Bahan Baku Desain Alternatif

No	Nama Komponen	Jenis Material	Ukuran Raw Material (P*L*T) (mm)	Qty	Harga Satuan (Rupiah h)	Jumlah Harga (Rupiah)
1	Fan	Galvanis	450*450*450	10	850.000	8500000
2	Pipe pvc	plastik	3000*20*3000	15	55000	825000
3	Clamp Pipa	Plastik	30*20*30	30	17.500	525000
4	Tranking Cable	Galvanis	300*50*3000	8	420000	3360000
5	Cable Power	Tembaga	10000*2.5*10000	4	650000	2600000
6	Stop kontak	Plastik	60*60*60	10	32000	320000
7	swich	Plastik	60*60*60	10	15500	155000
		Total		87		16285000

(Sumber: Data Penelitian 2022)

Tabel 7 Estimasi Waktu Pemasangan

Power Unit		Total Time (Hour) : 18
Operation	Process Time (Hour)	
<i>Installation</i>	12	
<i>fan switch assembly</i>	6	
Fan Unit		Total Time (Hour) : 8
Operation	Process Time	
<i>Cutting pipe</i>	2	
<i>Wall drilling for clamp pipe</i>	3	
<i>drilling the switch holder</i>	2	
<i>pulling cable for pipe instalation switch</i>	1	

(Sumber: Data Penelitian 2022)

Tabel 8 Waktu yang di perlukan untuk menghidupkan fan

Periode	Proses	Waktu yang diperlukan	
Menghidupkan Fan	Januari	Minggu 1	2 Detik
		Minggu 2	1 Detik
		Minggu 3	2 Detik
		Minggu 4	2 Detik

(Sumber: Data Penelitian 2022)

Tabel 9 Biaya listrik desain baru



Proses	Periode	Biaya (Rp)
Menghidupkan Fan	Januari	120,000,000

(Sumber: Data Penelitian 2022)

Tabel 10 Uji Kecukupan Data

Data Ke	waktu proses (menit)	X ²
1	7,65	58,5225
2	8,15	66,4225
3	6,983	48,7629
4	7,15	51,1225
5	7,067	49,9429
6	8	64
7	7,2	51,84
8	6,8	46,24
9	7,67	58,8289
10	7,65	58,5225
11	7,63	58,2169
12	7,65	58,5225
13	7,67	58,8289
14	7,63	58,2169
15	7,83	61,3089
16	7,967	63,4739
Total	120,697	912,7709
Total (x)²	14567,76581	

(Sumber: Data Penelitian 2022)

$$n^1 = \left[\frac{k/s\sqrt{N \sum X^2 - (\sum X)^2}}{\sum X} \right]^2$$

Rumus 4.1 Uji Kecukupan data

$$= \left[\frac{2/0.05\sqrt{16 \times 912,7709 - 14567,76581}}{120,697} \right]^2 = 0,002510204$$

Dari hasil perhitungan di atas maka diketahui N' = 0,0025 yang memiliki makna bila N' < dari N 16. Maka diketahui bahwasannya data sample sudah cukup.

Tabel 11 Perbandingan waktu desain awal dan setelah dirancang

Jumlah percobaan	Rata - rata waktu produksi (unit/sec)	
	Desain Sebelum	Setelah Desain
Percobaan 1	469 Detik	2 Detik
Percobaan 2	489 Detik	1 Detik
Percobaan 3	418,82 Detik	2 Detik
Percobaan 4	429 Detik	2 Detik

(Sumber: Data Penelitian 2022)

4.3 Pembahasan

Tabel 12 Perbandingan Desain Awal dan Desain Alternatif

	Rancangan Sebelum	Rancangan setelah
Banyak Part	58 part	87 part
Biaya	Rp16.420.500	Rp 16.285.000
Process activation fan	454 Sec.	3 Sec.

Cost	Rp157.250	Rp
electric bill	.000	120.000.000



Gambar 5 Desain Awal dan Desain Alternatif
(Sumber: Data Penelitian 2022)

SIMPULAN

Dari pemaparan hasil pembahasan di atas maka peneliti mengambil simpulan yaitu:

1. Berdasarkan analisis DFMA desain awal tombol on/off mesin fan didapatkan komponen material

penyusun mesin fan total jumlah 58 komponen estimasi biaya sebesar Rp Rp15.420.500. waktu yang diperlukan untuk menyakan mesin fan yaitu berkisar diantara 7 menit – 8 menit. Biaya yang dikeluarkan untuk listrik dari desain awal yaitu sebesar 152 juta – 160 juta. Dari hasil evaluasi desain awal mesin fan didapatkan desain alternatif tombol on/off mesin fan. Desain alternatif yang dirancang seluruhnya dianalisis dengan menggunakan DFMA dan diperoleh hasil komponen penyusun mesin fan berjumlah 87 komponen dengan total waktu assembly selama 18 jam dan total biaya sebesar Rp 16.285.000 serta biaya listrik desain baru yaitu sebesar 120jt dan waktu untuk menyalakan mesin fan yaitu sebesar 2 detik.

2. Dari desain asli dan desain alternatif kipas yang diusulkan, dipilih desain alternatif setelah dilakukan perbandingan berdasarkan parameter dan aspek analisis proses produksi secara keseluruhan. Karena optimalisasi proses produksi yang signifikan, dari waktu, tenaga kerja hingga biaya listrik dan waktu mulai kipas.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraeni, M., & Desrianty, A. (2013). *Rancangan Meja Dapur Multifungsi Menggunakan Quality Function Deployment (QFD)* *. 1(2), 159–169.
- Birangal, T., & T, M. G. (2018). *Reduction of ppm level by using design of experiment (DOE) method*. www.sciencedirect.com
- Blower, P. (2014). *No Title*. 2012.
- Butt, J., & Jedi, S. (2020). Redesign of an in-market conveyor system for

- manufacturing cost reduction and design efficiency using dfma methodology. *Designs*, 4(1), 1–57. <https://doi.org/10.3390/designs4010006>
- Effendi, M. S. M., Shayfull, Z., Radhwan, H., Ahmad, S. A. S., Rosley, S. N., Ramli, Y. N., Razak, M. F. A., & Ahamad, N. Z. (2021). Integrating DFMA to sustainability and FEA assessment: Case study of portable bluetooth speaker. *AIP Conference Proceedings*, 2347. <https://doi.org/10.1063/5.0051982>
- Gao, S., Low, S. P., & Nair, K. (2018). Design for manufacturing and assembly (DfMA): a preliminary study of factors influencing its adoption in Singapore. *Architectural Engineering and Design Management*, 14(6), 440–456. <https://doi.org/10.1080/17452007.2018.1502653>
- Ilyandi, R., Arief, D. S., Indra, T., & Abidin, P. (2015). ANALISIS DESIGN FOR ASSEMBLY (DFA) PADA PROTOTYPE MESIN PEMISAH SAMPAH MATERIAL FERROMAGNETIK DAN.
- Kalb, J. (2014). LIFE IN DESIGN: CHRISTOPHER ALEXANDER AND THE NATURE OF ORDER *James Kalb*. 8(2), 94–98.
- Liu, T., Yu, X., & Yin, H. (2020). Study of Top-down and Bottom-up Approaches by Using Design of Experiment (DoE) to Produce Meloxicam Nanocrystal Capsules. *AAPS PharmSciTech*, 21(3). <https://doi.org/10.1208/s12249-020-1621-7>
- Mahazis, M., & Nawawi, A. (2021). Cost Reduction of Electric Oven Machine Using Design for Manufacture and Assembly (DFMA). *Progress in Engineering Application and Technology*, 2(1), 995–1005. <https://doi.org/10.30880/peat.2021.02.01.097>
- Mazzara, E., Scortichini, S., Fiorini, D., Maggi, F., Petrelli, R., Cappellacci, L., Morgese, G., Morshedloo, M. R., Palmieri, G. F., & Cespi, M. (2021). A design of experiment (Doe) approach to model the yield and chemical composition of ajowan (*trachyspermum ammi* L.) essential oil obtained by microwave-assisted extraction. *Pharmaceuticals*, 14(8). <https://doi.org/10.3390/ph14080816>
- Pereira, J., Huang, Y., Chen, J., Hermita, N., & Tamur, M. (2020). *Learning the Concept of Absolute Value with Hawgent Dynamic Mathematics Software*. 16(2), 160–169.
- Qayyum, M. A., & Lajis, M. A. (2022). Design for Manufacturing and Assembly (DFMA) for BBQ Grill Machine. *Research Progress in Mechanical and Manufacturing Engineering*, 3(1), 766–778. <https://doi.org/10.30880/rpmme.2022.03.01.081>
- Rahmawati, R. (2018). EFEKTIVITAS SISTEM PENGENDALIAN INTERNAL (Studi Kasus pada PT. PLN Persero) *Tbk Kota Lhokseumawe*). 4, 69–86.

	<p>Biodata oleh penulis Putra Januara, adalah mahasiswa program sarjana Teknik Industri Universitas Putera Batam</p>
	<p>Biografi Penulis Kedua Ganda Sirait, S.T., M.T. adalah Dosen Program Studi S1 Teknik Industri Universitas Putera Batam.</p>