



UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA

FAKULTAS TEKNIK

Kampus I: Jl. Harsono RM No.67, Ragunan, Pasar Minggu, Jakarta Selatan 12550

Telepon: (021) 27808121 - 27808882

Kampus II: Jl. Raya Perjuangan, Marga Mulya, Bekasi Utara, Jawa Barat

Telepon: (021) 88955882 Fax.: (021) 88955871

Web: <https://ft.ubharajaya.ac.id/> Email: ft@ubharajaya.ac.id

SURAT TUGAS

Nomor: ST/586/XII/2023/FT-UBJ

Pertimbangan : Bahwa dalam rangka Penelitian dan Pengabdian serta Penunjang Universitas Bhayangkara Jakarta Raya sebagai penunjang Tri Dharma Perguruan Tinggi di Universitas Bhayangkara Jakarta, maka untuk itu perlu dikeluarkan Surat Tugas.

Dasar : 1. Keputusan Mendiknas RI Nomor : 184/V/2001, tanggal 23 Nopember 2001, tentang Pedoman, Pengendalian dan Pembinaan Program Diploma, Sarjana dan Pascasarjana di Perguruan Tinggi.
2. Keputusan Dirjen Dikti Nomor : 034/Dikti/Kep/2002, tanggal 3 Juli 2002, tentang Perubahan dan Peraturan Tambahan Pedoman Pengawasan Pengendalian dan Pembinaan Program Diploma, Sarjana dan Pascasarjana di Perguruan Tinggi.
3. Kalender Akademik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya Tahun Akademik 2023/2024.
4. Rencana Kerja dan Anggaran Pembelanjaan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya Tahun 2023/2024.

DITUGASKAN

No.	NAMA	NIDN
1.	Ir. Zulkani Sinaga, M.T.	0331016905
2.	Ir. Achmad Muhazir, M.T.	0316037002
3.	Helena Sitorus, S.T., M.T.	0330117308

Untuk : 1. Bertugas untuk membuat artikel publikasi ilmiah dengan judul "Analisis Defect Minus Trimming Pada Part Cover Comp Ehx Pipe Dengan Penambahan Alat Bantu Pada Proses Produksi" pada Jurnal Ilmiah Teknik Mesin dalam Vol. 12 No. 1 Februari 2024.
2. Melaporkan hasil pelaksanaan kegiatan tersebut secara tertulis kepada Dekan Fakultas Teknik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
3. Melaksanakan perintah ini dengan penuh rasa tanggung jawab.

Dikeluarkan di : Jakarta

Pada Tanggal : 29 Desember 2023

DEKAN FAKULTAS TEKNIK

Dr. TULUS SUKRENI, S.T., M.T.
NIP: 2112538

Paraf:

1. Ka. Prodi TID 

JURNAL ILMIAH TEKNIK MESIN (JITM)

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM "45" BEKASI

Sekretariat: Fakultas Teknik Universitas Islam "45" Bekasi

Jl. Cut Meutia No. 83 Bekasi 17113

Telp. (021) 88344436, 8808851 Ext. 124 – Email: redaksi.jitm@gmail.com



**JURNAL ILMIAH
TEKNIK MESIN**

Jurnal Kejuruan Ilmiah Sains dan Teknologi Pada Bidang Ilmu Teknik Mesin

SURAT KETERANGAN

Nomor : 07/JITM/TM/FT.Unisma/I/2024

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Novi Laura Indrayani, S.Si., M.Eng.

NIDN : 0410118401

Jabatan : *Editor in Chief* Jurnal Ilmiah Teknik Mesin (JITM)

Lembaga : Universitas Islam "45" Bekasi

Dengan ini menyatakan artikel ilmiah dengan judul "**ANALISIS DEFECT MINUS TRIMING PADA PART COVER COMP EHX PIPE DENGAN PENAMBAHAN ALAT BANTU PADA PROSES PRODUKSI**", dengan penyusun:

Nama : **Zulkani Sinaga, Achmad Muhazir, Helena Sitorus, Rudi Hartono**

Lembaga asal : Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Bhayangkara
Jakarta Raya

Biaya Publikasi: Rp 150.000,00

Telah kami **terima** dan sudah memenuhi kelayakan untuk dipublikasikan dalam terbitan **Jurnal Ilmiah Teknik Mesin (JITM) Vol 12, No. 1, Februari 2024** e-ISSN/p-ISSN 25810332/2303-09-09.

Demikian surat keterangan ini dibuat dan dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Bekasi, 05 Januari 2024

Editor In Chief

Novi Laura Indrayani, S.Si., M.Eng.

0410118401

ANALISIS DEFECT MINUS TRIMING PADA PART COVER COMP EHX PIPE DENGAN PENAMBAHAN ALAT BANTU PADA PROSES PRODUKSI

Zulkani Sinaga¹⁾

¹⁾Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, Jakarta 12140
Email : zulkani.sinaga@dsn.ubharajaya.ac.id

Achmad Muhazir²⁾ (corresponding author), Helena Sitorus³⁾, Rudi Hartono⁴⁾

^{2,3,4)}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, Jakarta 12140

Abstrak

Pada produksi Cover Comp Ehx Pipe masih ditemukan kecacatan pada produk yang dihasilkan, terdapat tiga defect yaitu: Minus Trimming, Tidak masuk Jig dan Hole tidak masuk. Selama 6 bulan dari Juli 2021 – Desember 2021 jumlah produksi sebanyak 43751 pcs. Untuk defect Minus Trimming berjumlah 979 pcs, defect jig tidak masuk berjumlah 612 pcs dan defect hole tidak masuk sebesar 695 pcs. Menunjukkan bahwa defect Minus Trimming mengalami defect tertinggi dengan total persentase 13.46%. Untuk melihat potensi yang akan terjadi, menggunakan Failure Mode And Effect Analysis (FMEA). Beberapa usulan untuk meningkatkan kualitas produk yaitu, penambahan stopper atau penambahan dies lower dan upper untuk memberikan kemudahan pada operator pada saat pemasangan part. Dari hasil analisa disimpulkan bahwa hasil perbaikan pada defect minus trimming menunjukkan perkembangan kearah yang lebih baik. Dari total defect sebelumnya priode Juli 2021 sampai dengan Desember 2021 mencapai 201 pcs, pada bulan Desember sampai dengan Januari 2022 mengalami penurunan mencapai 88 pcs. Pada 6 bulan setelah implementasi perbaikan total defect 24 pcs pada bulan Juni 2022, sehingga penurunan biaya repair part setelah perbaikan mencapai 55%.

Kata kunci : Minus Trimming, Defect, FMEA, Stopper, Kualitas Produk.

Abstract

In the production of Cover Comp Ehx Pipe, defects were still found in the product produced, there were three defects, namely: Minus Trimming, Jig not entering and Hole not entering. During the 6 months from July 2021 – December 2021, total production was 43,751 pcs. For Minus Trimming defects totaling 979 pcs, non-entering jig defects amounting to 612 pcs and non-entering hole defects amounting to 695 pcs. shows that Defect Minus Trimming has the highest defect with a total proportion of 13.46%. To see the potential for what will happen, use Failure Mode And Effect Analysis (FMEA). Some suggestions for improving product quality are, adding stoppers or adding lower and upper dies to make it easier for operators during installation. From the results of the analysis, the results of improvements to defects minus trimming show progress in a better direction. From the previous total defects for the period July 2021 to December 2021 which reached 201 pcs, in December to January 2022 the decrease reached 88 pcs. In the 6 months after implementing the repair, the total number of defects was 24 in June 2022, so the reduction in part repair costs after repair reached 55%.

Keyword: Minus Trimming, Defect, FMEA, Stopper, Product Quality

PENDAHULUAN

PT. EFG merupakan perusahaan yang bergerak di bidang industri manufaktur komponen kendaraan bermotor roda 4, dengan salah satu komponennya adalah Jig dan Parts manufaktur, yang berkualitas tinggi. Perusahaan ini memproduksi part COVER COMP EXH PIPE yang digunakan dalam komponen knalpot pada motor. Part Cover Comp Exh Pipe sangat mahal dalam penjualannya dari part lain. Didalam proses pembuatan Cover Comp Exh Pipe masih sering di temukan kerusakan atau kecacatan pada produk yang dihasilkan. Dimana terdapat 3 kategori cacat pada produk yaitu:

- a. Minus Trimming
- b. Tidak masuk Jig
- c. Hole tidak masuk

Tabel 1. Data produksi PT.EFG 2021

No	Bulan	Jumlah Produksi	Total Defect	Defect Rate (%)	Standard
1	Juli	7.204	385	5,34	
2	Agustus	7.744	323	4,17	
3	September	7.088	396	5,59	
4	Oktober	7.143	383	5,36	3%
5	November	7.258	387	5,33	
6	Desember	7.314	412	5,63	
Total		43.751	2.286	31,43	

Sumber: PT. EFG

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat selama 6 bulan pada Bulan Juli 2022 – Desember 2022 terdapat jumlah produksi sebanyak 43751 pcs. Untuk *defect* minus Trimming berjumlah 979 pcs dengan persentase sebesar 13,46 %, *defect jig* tidak masuk berjumlah 612 pcs dengan persentase 8,42 % dan *defect hole* tidak masuk sebesar 695 pcs dengan persentase 9,54 %. Dari macam *defect* yang terdapat di *Cover Comp Exh Pipe* pada ketiga defect mengalami perbedaan, dari persentase di atas menunjukkan bahwa *defect Minus Trimming* mengalami defect tertinggi dengan total persentase 13.46% selama 6 bulan. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan suatu metode yang tepat untuk mengetahui penyebab defect guna menekan tingkat defect pada *part COVER COMP EXH PIPE*. Untuk melihat potensi-potensi yang akan terjadi, *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA) merupakan salah satu metode untuk menganalisa suatu kegagalan dalam proses produksi. Dengan adanya metode FMEA (*Failure Mode And Effect Analysis*) dalam menganalisa suatu kegagalan diharapkan dapat membawa pengaruh besar untuk menekan biaya produksi akibat COPQ (*Cost Of Poor Quality*) dan meningkatkan kualitas produk yang dihasilkan.

METODOLOGI PENELITIAN

Teknik Pengumpulan Data

Jenis data yang digunakan pada penelitian ini, meliputi:

1) Data Primer

Data primer ini dilakukan dengan jalan untuk mengamati secara langsung proses di lapangan pabrik dan meminta keterangan serta memewancarai dari pihak – pihak Departement produksi, forment, leader serta karyawan yang terlibat di proses *Cover Comp Exh Pipe*. Data yang dapat diperoleh data produksi mingguan *part Cover Comp Exh Pipe* dan *defect part Cover Comp Exh Pipe*, kemudian memberikan kuisisioner faktor - faktor penyebab defect.

2) Data Sekunder

Data sekunder ini merupakan data tidak langsung diamati oleh peneliti, data yang berupa dokumentasi perusahaan, hasil penelitian yang lalu beserta data lainnya. Data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *check sheet* produksi *part Cover Comp Exh Pipe* priode Juli 2022 – Desember 2022.

Teknik Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan berdasarkan data yang telah diperoleh dari hasil pengumpulan data yang telah dilakukan. Pengolahan data akan dilakukan dengan beberapa metode, yaitu :

1. Data Flow Proses

Data Flow Proses untuk pembuatan part *Cover Comp Ehx Pipe* di PT. EFG untuk melakukan penelitian agar menunjukkan seluruh langkah dalam suatu proses tersebut, Dengan diagram ini membantu membuat proses lebih mudah dilihat berdasarkan urutan – urutan dari proses ini, sehingga bisa bermanfaat bagi analisis dan perbaikan proses terus menerus.

2. Data Defect

Dengan melakukan pengumpulan data cacat part *Cover Comp Ehx Pipe* saya menanyakan ke *departement quality* dan kepada *quality assurance* untuk bisa mendapatkan data defect tersebut.

3. Diagram Pareto

Pembuatan diagram pareto adalah untuk menentukan jenis cacat yang menempati urutan pertama serta paling banyak terjadi selama bulan Juli 2022 - Desember 2022.

4. Pembuatan fishbone

Setelah diketahui masalah utama yang paling dominan dengan menggunakan histogram, maka akan dilakukan analisa faktor kerusakan produk dengan menggunakan *fishbone*. Sehingga nantinya dapat dicarikan solusi yang tepat untuk langkah perbaikan part yang bermasalah yang menyebabkan terjadinya suatu defect dalam masing – masing proses produksi tersebut. Setelah faktor – faktor penyebab cacat itu teridentifikasi, maka diharapkan bagian Departement quality control PT. EFG bisa mengambil tindakan perbaikan proses dan kualitas produksi.

5. Analisis FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*)

Berdasarkan penyebab cacat yang berhasil diidentifikasi, penggunaan FMEA dilakukan mengetahui penyebab cacat apakah yang paling memberikan kontribusi pada timbulnya cacat. Sehingga solusi yang diberikan tepat. Tahapan tahapan dalam proses pengolahan data yaitu :

a. *Occurent*

b. *Severity*

c. *Detectoin*

6. Risk Priority Number (RPN)

Menurut Gasperzs (2011) nilai ini merupakan produk dari hasil perkalian tingkat keparahan, tingkat kejadian, dan tingkat deteksi, RPN menentukan prioritas dari kegagalan. Setelah mendapatkan nilai severity, occurance, dan detection akan diperoleh nilai RPN, dengan cara mengalikan nilai severity, occurance, dan detection ($RPN = S \times O \times D$). Kemudian dilakukan pengurutan berdasarkan nilai RPN tertinggi sampai terendah.

7. Cost Of Poor Quality (COPQ)

Cost of poor quality atau biaya akibat kualitas yang rendah merupakan pemborosan dalam program six sigma, sehingga banyak perusahaan kelas dunia yang menerapkan program six sigma menggunakan indikator pengukuran biaya kualitas sebagai pengukuran kinerja efektivitas keberhasilan dari program six sigma yang ditetapkan.

8. Biaya Repair

Besarnya biaya yang harus dikeluarkan oleh perusahaan apabila suatu masalah timbul, bergantung lama atau banyaknya masalah dan hambatan yang ditimbulkan dengan perhitungan yang dikutip dari beberapa referensi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Produk

PT. EFG memiliki produk yang dihasilkan yaitu salah satunya adalah berupa *Cover Comp Ehx Pipe*. *Cover Comp Ehx Pipe* ini merupakan suatu produk yang diproduksi di bagian knalpot pada kendaraan sepeda motor. Produk ini mempunyai spesifikasi standar yang telah ditetapkan perusahaan dengan ukuran dan model yang disetujui oleh customer.



Gambar 1. Part cover comp ehx pipe
Sumber : PT. EFG

Proses pengumpulan data Cacat pada part Cover Comp Ehx Pipe

Berdasarkan dari hasil cacat kritis yang diidentifikasi oleh *departement quality* terdapat dari beberapa jenis cacat yang menjadi perhatian yaitu *trimming minus*, *Jig dan Hole Tidak Masuk*, untuk melihat nilai cacat tertinggi terhadap produk yang mengalami kegagalan atau cacat untuk diperbaiki dari hasil produksi.

Tabel 2. Data defect cover comp ehx pipe

No	Bulan	Jumlah Produksi	Jumlah Defect						Ratio
			Minus Trimming (pcs)	%	Tidak Masuk Jig (pcs)	%	Hole Tidak Masuk (pcs)	%	
1	Juli	7.204	159	2,21	112	1,55	114	1,58	128
2	Agustus	7.744	123	1,59	79	1,02	121	1,56	108
3	September	7.088	164	2,31	103	1,45	129	1,82	132
4	Oktober	7.143	149	2,09	116	1,62	118	1,65	128
5	November	7.258	183	2,52	94	1,30	110	1,52	129
6	Desember	7.314	201	2,75	108	1,48	103	1,41	137
	Total	43.751	979	13,46	612	8,42	695	9,54	762

Sumber : Dokumentasi PT. EFG

Tabel 3. Data total produksi, *finish good* dan *defect*

No	Bulan	Jumlah Produksi	Finish Good	Not Good
1	Juli	7.204	6.819	385
2	Agustus	7.744	7.421	323
3	September	7.088	6.692	296
4	Oktober	7.143	6.760	383
5	November	7.258	6.871	387
6	Desember	7.314	6.902	412
	Total	43.751	41.465	2.186

Sumber : Dokumentasi PT. EFG

Berikut adalah tabel jumlah hari kerja selama 22 hari, dalam 7 jam kerja perhari serta standar pembuatan 1 (satu) produk yang ada di PT.EFG memiliki ketetapan waktu kerja dan standar produksi sebagai berikut :

Tabel 4. Data total produksi dan waktu kerja

No	Target (pcs)			Standar (menit)
	Bulan	Hari	Jam	
1	7.204	327	47	2 Menit
2	7.744	352	50	
3	7.088	322	46	
4	7.143	325	46	
5	7.258	330	47	
6	7.314	332	47	

Sumber : Dokumentasi PT.EFG

Analisa Faktor Penyebab Defect

Analisa input proses output pada produk *Cover Comp Ehx Pipe* berdasarkan pengelompokan pada 5M yaitu *Man, Material, Metode, Machine* dan *Lingkungan* yang dilakukan untuk memudahkan dalam proses analisa, berikut adalah tabel analisa *input proses output* di PT.EFG.

Table 5. Analisa input proses output

No	5M	Input	Proses	Output
1	Man	Man power / Operator	Stamping	Menjalankan / Mengoperasikan Mesin Stamping
2	Method	Standart Operasional Prosedur		Prosedur sesuai dengan SOP
3	Material	Steel Plate dengan Thicknees 3.3 mm		Material utama
4	Machine	Mesin Merk AIDA 20 Ton, Dies Current, Dies Memakai Stopper Lower/Upper		Terjadi defect pada proses Trimming
5	Environment	Scrap hasil Stamping		Sampah Lingkungan

Sumber : Dokumentasi PT.EFG

Identifikasi Proses Produksi Stamping Dies

Berikut adalah tabel indentifikasi proses stamping, problem yang ditimbulkan dan metode check yang telah di buat oleh *quality controll*, sebagai berikut :

Tabel 6. Analisa indentifikasi

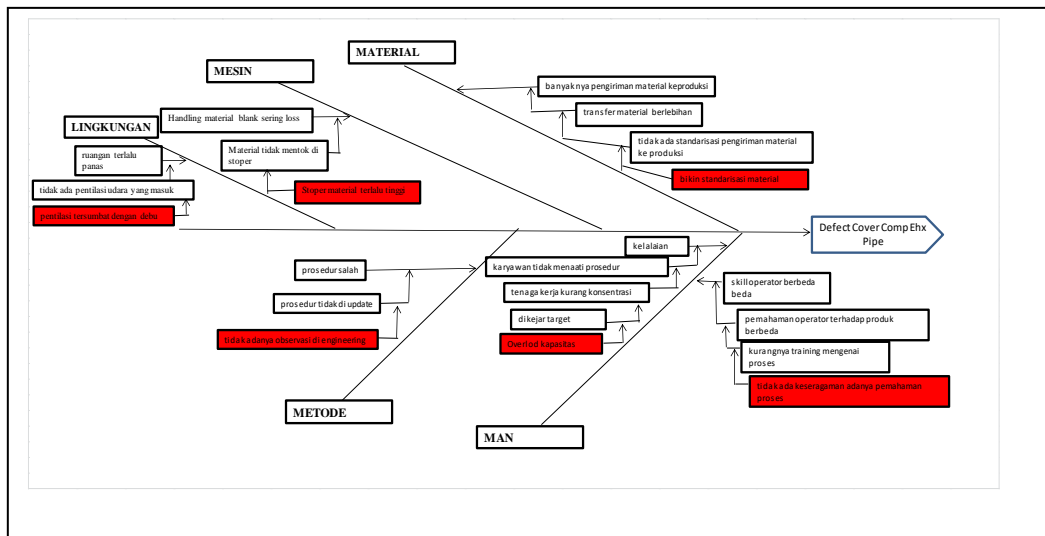
No	Proses	Permasalahan	Metode Check
1	Drawing	Penyok, Baret, Trimming Over, Burry	Raba dengan Tangan, Diukur dengan jangka Sorong dan disesuaikan dengan sampel
2	Trimming	Burry, Trimming Minus dan Burry	Raba dengan Tangan, Diukur dengan jangka Sorong dan disesuaikan dengan sampel
3	Flanging	Scartch dan Burry	Raba dengan Tangan, Diukur dengan jangka Sorong dan disesuaikan dengan sampel
4	Piercing	Hole Penyok dan Hole tidak masuk	Raba dengan Tangan Hitung Jumlah Hole dan disesuaikan dengan sampel
5	Cutting	Burry dan Scarth	Raba dengan Tangan dan disesuaikan dengan sampel
6	Buffing	Scartch dan Burry	Raba dengan Tangan, Visual Chek Dengan mata dan disesuaikan dengan sampel

Sumber : Dokumentasi PT. EFG

Tabel proses *stamping* dibuat untuk memudahkan dalam menganalisa problem yang ditimbulkan dan metode *check* untuk setiap jenis cacat yang ditimbulkan, sebagai proses blanking menghasilkan problem seperti penyok, baret, *dimensi minus* dan *triming minus* dengan metode *check* sesuai dengan analisa dan dibuat oleh *quality controll* yaitu meraba dengan tangan, alat ukur jangka sorong dan disesuaikan dengan sampel produk tersebut.

Menganalisa Cacat Menggunakan Analisis Sebab Akibat (*Fishbone*)

Berdasarkan dari hasil defect pada proses produk *Cover Comp Ehx Pipe* pada priode bulan Juli 2022 sampai dengan bulan Desember 2022 selanjutnya akan dianalisa menggunakan diagram sebab akibat (*Fishbone*). Sehingga masalah yang diberikan dampak terbesar pada defect *Cover Comp Ehx Pipe* khususnya di problem defect *Minus Trimming* dapat diketahui. Dalam penelitian dan menganalisa problem tersebut dibentuk sebuah tim untuk menanalisa lebih dalam dan memberikan solusi dan masukan untuk melakukan *improvement* yang terjadi pada problem di produk *Cover Comp Ehx Pipe*. berikut dapat dilihat pada *Fishbone Minus Trimming* dibawah ini:



Gambar 2. Fishbone defect dimensi minus
Sumber : Pengolahan data

Tabel 7. Faktor-faktor dominan penyebab defect

No	Faktor	Masalah Dominan	Sebab	Akibat
1	Man	Tidak ada pelatihan khusus untuk proses ini	Skill Operator berbeda-beda	Banyak nya produk yang dihasilkan tidak sesuai standart
		Sering miss komikasi setiap operator	Kurang kerja sesame tim	Output menjadi hasil tidak maksimal
		Banyak nya hasil Produk yang cacat	Kelalaian Operator	Adanya overtime untuk merepair produk yang cacat
2	Metode	Tidak ada observasi dari Engginering	Prosedur Salah	Tidak ergonomis gerak tubuh pada saat proses berlangsung
3	Material	banyak nya indentifikasi material yang tidak sesuai	Pengiriman material ke produksi menjadi tidak jelas	Terhambatnya proses produksi
4	Mesin	Tidak ada point pemastian Stopper	Penepatan material di stopper	Kondisi part tidak presisi pada saat proses berlangsung
5	Lingkungan	Pentilasi Tersumbat dengan debu	Ruangan terlalu panas	Siklus udara tidak normal

Sumber : Pengolahan data

Masalah yang dominan yang diakibatkan oleh man adalah tidak ada nya pelatihan khusus untuk proses produk *cover comp ehx pipe* yang mengakibatkan banyak nya produk yang dihasilkan tidak sesuai standar. Masalah dominan yaitu tidak ada observasi dari pihak engineering yang mengakibatkan tidak ergonomis gerak tubuh pada saat proses berlangsung. Penyebab dominan di material adalah banyaknya material yang tidak sesuai mengakibatkan terhambatnya proses produksi. Penyebab dominan di mesin tidak ada posisi penempatan produk di stopper mengakibatkan kondisi part tidak presisi pada saat proses berlangsung. Penyebab dominan di lingkungan yaitu pentilasi udara tersumbat dengan debu yang mengakibatkan siklus udara tidak normal saat proses produksi. Hasil analisis **Berdasarkan 5W + 2H**, seperti pada tabel di bawah berikut:

Table 8. Analisis 5W+2H

No	Faktor	Proses	What	Why	When	Where	Who	How	How Much
1	Man	Stamping Cover Comp Ehx Pipe	Tidak ada pelatihan khusus proses Cover comp Ehx Pipe	Belum adanya jadwal pelatihan untuk proses Cover comp ehx pipe	Des-21	Khususnya di area line stamping (Proses Trimming)	Cece dan Khairul Anwar (Quality dan Engineering)	Dibuatkan Jadwal Pelatihan	0
			Banyaknya Produk di hasilkan cacat	Operator tidak menaati peraturan prosedur		Khususnya di area line stamping (Proses Trimming)	Khairul Anwar (Engineering)	Dibuatkan sampel hasil dari proses Trimming	0
Tidak ada observasi di engineering	Karena tidak adanya komunikasi yang baik antara operator dan engginingering		Area proses Trimming	Khairul Anwar (Engineering)		Harus ada sosialisai untuk karyawan	0		
Membuat standarisasi material	Material yang dikirim ke produksi berlebihan		Area Raw Material	Muhammad Adiyanto (Inventory raw material)		Dibuatkan stndarisasi untuk pengiriman material	0		
Tidak ada point pemastian stoper	Kurang nya ketelitian di pemasangan stopper		Area Proses Piercing	Khairul Anwar (Engineering)		Dibuatkan Point pemastian pemakaian stopper	Rp.43.903.610		
Pentilasi tersumbat dengan debu	Kurang perawatan di daerah produksi		Area Proses Line Stamping	Khairul Anwar (Engineering)		Dibuatkan penyimpanan alat pembersih	0		

Sumber : Pengolahan data

Failure Mode Effect Analysis (FMEA)

Terjadi tingkat kegagalan yang tinggi paada proses *stamping* sehingga menghasilkan *part after stamping* mengalami masalah diproses selanjutnya atau next proses. Selanjutnya akan melakukan proses pencatan berupa table *Failur Mode Effect Analysis* (FMEA) yang berfungsi untuk memberikan pembobotan pada nilai *severity*, *oecurrace* dan *detection* berdasarkan potensi efek dari mode kegagalan, penyebab kegagalan dan proses kontrol saat ini untuk menghasilkan nilai *risk priority number* (RPN) sesuai dengan *defect* yang terjadi dilapangan. Menunjukkan keseriusan dari potensial kegagalan, nilai RPN didapatkan dari hasil $S \times O \times D$ (*Severity, Occurance, Detection*).

Tahapan setelah mendapatkan nilai RPN adalah mengurutkan nilai RPN dari nilai terbesar hingga nilai RPN terkecil untuk memberikan usulan perbaikan yang paling kritis. Berdasarkan analisa diagram sebab akibat (*fishbone*) serta analisis berdasarkan 5W + 2H langkah selajutnya membuat tabel serta pembobotan secara menganalisa produk *cover comp ehx pipe* dengan menggunakan tabel FMEA dengan potensi kegagalan adalah jenis *defect minus trimming*, *jig tidak masuk dan hole tidak masuk*, untuk dapat mengetahui penyebab terjadinya kegagalan pada produk *cover comp ehx pipe*.

Tabel 9. Pembobotan Nilai *Severity*

No	Key Proses Input (Indikator)	Mode Potensial Kegagalan (Potential Failure Mode)	Standard	Proses	Akibat Potensial Kegagalan	Nilai Severity (Keparahan)
1	Operator (Man Power)	Banyak nya produk yang dihasilkan cacat	Operator disiplin sesuai dengan SOP	Triming	Mengakibatkan sering terjadi defect di Proses Triming	5
2	Operator (Man Power)	Belum adanya pelatihan khusus untuk di Proses Triming	Adanya penjadwal di proses triming akan di evaluasi untuk mengetahui problem		pengetahuan tentang kualitas suatu produk tiap operator menjadi berbeda-beda	6
3	Raw Material	Tidak ada Standarisasi Material	Standarisasi part yang terlihat jelas di pallet		Mengakibatkan material yang sering tertukar	4
4	Dies Lower Cover Comp Ehx Pipe	Tidak adanya pin atau stopper untuk pemastian operator saat meletakkan part diatas dies lower	Pin Stopper ada		Mengakibatkan material menjadi over atau minus di bagian triming	7
5	Diarea mesin stamping kotor	Area mesin kotor dan banyak scrap	Area mesin bersih dan rapih		Mengakibatkan material rusak	6

Sumber : Pengolahan Data

Tabel 10. Pembobotan Nilai Occurance

No	Key Proses Input (Indikator)	Mode Potensial Kegagalan (Potential Failure Mode)	Standard	Proses	Akibat Potensial Kegagalan	Nilai Occurance (Kejadian)
1	Operator (Man Power)	Banyak nya produk yang dihasilkan cacat	Operator disiplin sesuai dengan SOP	Triming	Man Power kurang konsentrasi	2
2	Operator (Man Power)	Belum adanya pelatihan khusus untuk di Proses Triming	Adanya penjadwal di proses triming akan di evaluasi untuk mengetahui problem		Mengakibatkan Produk yang sering terjadi defect	6
3	Raw Material	Tidak ada Standarisasi Material	Standarisasi part yang terlihat jelas di palet		Tidak membedakan anantara material yang ingin di proses	3
4	Dies Lower Cover Comp Ehx Pipe	Tidak adanya pin atau stopper untuk pemastian operator saat meletakkan part diatas dies lower	Pin Stopper ada		Salah perhitungan penggunaan stopper	6
5	Diarea mesin stamping kotor	Area mesin kotor dan banyak scrap	Area mesin bersih dan rapih		Menambah jumlah defect pada saat handling	6

Sumber : Pengolahan Data

Tabel 11. Pembobotan nilai detection

No	Key Proses Input (Indikator)	Mode Potensial Kegagalan (Potential Failure Mode)	Standard	Proses	Akibat Potensial Kegagalan	Nilai Detection (Deteksi)
1	Operator (Man Power)	Banyak nya produk yang dihasilkan cacat	Operator disiplin sesuai dengan SOP	Triming	Kurang kepedulian kualitas produk	2
2	Operator (Man Power)	Belum adanya pelatihan khusus untuk di Proses Trimming	Adanya penjadwal di proses trimming akan di evaluasi untuk mengetahui problem		Membuat schedule pelatihan di mesin Trimming	3
3	Raw Material	Tidak ada Standarisasi Material	Standarisasi part yang terlihat jelas di palet		Cek dan selalu di perhatikan saat mengambil material	3
4	Dies Lower Cover Comp Ehx Pipe	Tidak adanya pin atau stopper untuk pemastian operator saat meletakkan part diatas dies lower	Pin Stopper ada		Dicek kembali saat penggunaan stopper	3
5	Diarea mesin stamping kotor	Area mesin kotor dan banyak scrap	Area mesin bersih dan rapih		Selalu clening area mesin dan tools sebelum dan sesudah bekerja	2

Sumber : Pengolahan data

Risk Priority Number (RPN)

Berikut adalah tabel *Risk Priority Number* dari hasil perhitungan nilai *severity*, *occurance*, *detection*, selanjutnya adalah menghitung nilai keseluruhan dari RPN pada khusus produk *Cover Comp Ehx Pipe* dengan pengukuran berdasarkan nilai RPN menghasilkan nilai tertinggi dan rendah. Penilaian ini berdasarkan pengamatan atas kondisi di lapangan untuk mengambil tindakan dalam mengurangi kegagalan pada produk *Cover Comp Ehx Pipe*. Berikut adalah hasil perhitungan total RPN pada mode kegagalan produk *Cover Comp Ehx Pipe* :

Tabel 12. Perhitungan nilai Risk Priority Number

No	Key Proses Input (Indikator)	Proses	S x O x D	RPN
1	Banyak nya produk yang di hasilkan cacat	Triming	5 x 2 x 2	20
2	Belum adanya pelatihan khusus pada saat proses Trimming		6 x 6 x 3	108
3	Tidak ada standarisasi material		4 x 3 x 3	36
4	Tidak adanya pin atau stopper untuk pemastian operator saat meletakkan part		7 x 6 x 3	126
5	Area mesin kotor dan banyak scrap		6 x 6 x 2	72

Sumber : Pengolahan data

Dari perhitungan RPN di atas dengan key proses input terdapat 5 yaitu *Man Power*, *Man Power*, *Raw Material*, pemasangan *stopper dies lower*, Area mesin kotor. Terdapat nilai terendah pada mesin nomor 1 dengan nilai $5 \times 2 \times 2 = 20$ dan nilai tertinggi di mesin nomer 4 dengan nilai $7 \times 6 \times 3 = 126$, dari data yang diambil dapat disimpulkan bahwa tidak adanya *pin stopper* untuk memastikan operator saat meletakkan part merupakan penyebab utama dari kegagalan spesifik cacat dimensi minus di *Cover Comp Ehx Pipe*.

Usulan Perbaikan

Menurut hasil analisa menggunakan metode *failure mode effect and analysis* serta diagram sebab akibat dan 5W+2H, dilakukan dengan mengikutsertakan perwakilan dari departemen terkait untuk mengatasi mode kegagalan yang ada pada produk *Cover Comp Ehx Pipe* sengan jenis cacat *Minus Trimming, jig dan Hole tidak masuk* maka didapatkan usulan perbaikan pada *equitment* mesin. Khususnya tidak adanya pin atau stopper untuk memastikan operator saat meletakkan *part*, Berikut adalah estimasi perkiraan biaya untuk perbaikan *equitment* tersebut.

Tabel 13. Perbaikan biaya investasi perbaikan

No	Usulan Perbaikan	Gambar	Keterangan	Jumlah / pcs	Harga Satuan	Total
1	Stopper Dies Upper		Additional Stopper upper untuk memasrikan operator memasang part sesuai tempatnya	8	Rp. 950.000	Rp. 7.600.000
2	Stopper Dies Lower		Additional Stopper upper untuk memasrikan operator memasang part sesuai tempatnya	8	Rp. 950.000	Rp. 7.440.000
3	Full Hard Stopper Upper		Full Hard Stopper dilakukan untuk memberi ketahanan yang sangat laman pada Stopper Lower dan Upper	2	Rp. 7.000.000	Rp. 14.000.000
4	Full Hard Stopper Lower		Full Hard Stopper dilakukan untuk memberi ketahanan yang sangat laman pada Stopper Lower dan Upper	2	Rp. 6.500.000	Rp. 13.000.000
5	Instal Stopper dan Stopper dies Lower dan Upper		Merupakan proses pemasangan atau pengerjaan yang dilakukan oleh operator	5	Rp. 372.722	Rp. 1.863.610
						Rp. 43.903.610

Sumber : Pengolahan data

Dari tabel di atas terdapat 5 *equipment* yang mendapat perhatian serius oleh seluruh departemen yang ikut menganalisa yaitu Stopper / penahan dies lower dan upper, *Full Hard Pin stopper upper* dan *lower* dan install atau pemasangan pin stopper dan stopper dies dengan menggunakan man power pada saat overtime atau jam lembur dikarenakan proses pemasangan dilakukan pada saat mesin tidak berproduksi. Perkiraan biaya investasi dari total perbaikan adalah Rp,- 43.903.610 (*Empat puluh tiga juta sembilan ratus tiga ribu enam ratus rupiah*).

Perhitungan Biaya Repair

Pada penelitian ini dapat dihitung dari cacat yang dihasilkan pada proses *stamping* mengakibatkan perlu adanya proses perbaikan pada produk *Cover Comp Ehx Pipe*.

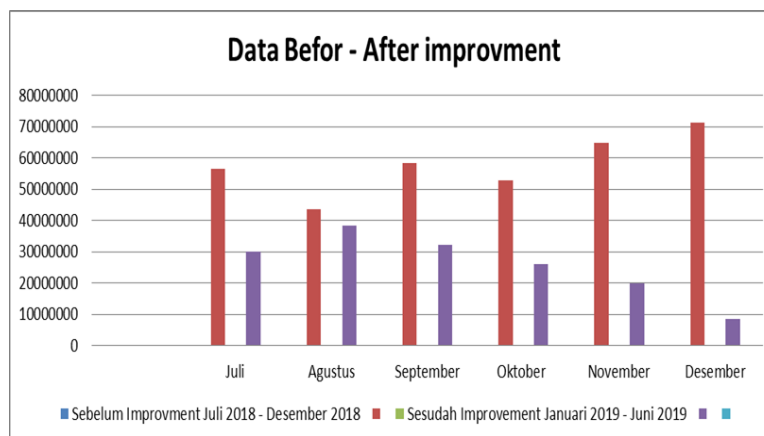
Perbandingan biaya sebelum dilakukan perbaikan dan sesudah dilakukan perbaikan seperti ditunjukkan pada tabel 14:

Tabel 14. Perbandingan biaya sebelum dan sesudah perbaikan

No	Bulan	Jenis Defect	Sebelum Perbaikan Juli - Desember 2022		No	Bulan	Sesudah Perbaikan Januari - Juni 2023	
			Jumlah Defect (pcs)	Biaya (Rupiah)			Defect (pcs)	Biaya (Rupiah)
1	Juli	Minus Triming	159	56.440.760	1	Januari	113	30.083.990
2	Agustus		123	43.661.720	2	Februari	108	38.337.120
3	September		164	58.215.626	3	Maret	91	32.302.573
4	Oktober		149	52.891.026	4	April	73	25.913.053
5	November		183	64.960.120	5	Mei	56	19.878.506
6	Desember		201	71.349.640	6	Juni	24	8.519.360
Total			979	347.518.892	Total		465	155.034.602

Sumber : Pengolahan data

Dari hasil analisis, dibandingkan biaya perbaikan sebelum dan sesudah diterapkan usulan perbaikan seperti grafik di bawah ini:



Gambar 3. Grafik Total Cost Repair Selama 6 Bulan

Berdasarkan perbaikan yang dilakukan memberikan data biaya perbandingan antara sebelum dan sesudah perbaikan agar dapat memudahkan pembaca dalam memahami isi karya tulis ini. Dari hasil perhitungan biaya diambil hanya pada jenis cacat *Trimming minus* dan merupakan cacat terbesar dengan jumlah biaya sebelum perbaikan sebesar Rp,- 347.518.892. Jika di total perusahaan saat mengimplementasikan dari hasil analisa berdasarkan metode *failure mode effect analysis* dalam 6 bulan dapat menurunkan biaya perbaikan menjadi Rp,- 155.034.602, sehingga efisiensi biaya perbaikan mencapai 55%.

KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan mengenai cacat *trimming minus* pada produk *Cover Comp Ehx Pipe* di PT.EFG dengan menggunakan metode *Failure Mode Efeck And Analysis* (FMEA) dari hasil penelitian, penulis menyimpulkan:

1. Penyebabkan terjadinya cacat pada produk *cover comp ehx pipe*, penanganan material oleh setiap operator berbeda-beda karena adanya perbedaan pemahaman dari setiap operator.

Zulkani Sinaga, "Analisis Defect Minus Triming Pada Part Cover Com EHX Pipe dengan Penambahan Alat Bantu...." Jurnal Ilmiah Teknik Mesin, Vol. 12, No. 1 Februari 2024, Universitas Islam 45 Bekasi, <http://ejournal.unismabekasi.ac.id>

2. Tidak adanya indentifikasi yang jelas pada saat pengiriman *Raw Material* sehingga terjadi keterlambatan pengiriman *Raw Material* disebabkan tidak ada kepastian *Stopper* pada saat proses *Blangking*.
3. Cara menanggulangi agar cacat *trimming minus* tidak terjadi lagi dengan metode (FMEA) yaitu, penambahan *stopper* atau pemahaman *dies lower* dan *upper* untuk memberikan kemudahan operator pada saat pemasangan *part*. membuat *stopper dies lower dan upper* menjadi keras sehingga tidak mudah terkikis saat proses dilakukan.
4. Berdasarkan hasil perbaikan dan usulan oleh penulis dilakukan pengambilan data selama 6 bulan pada priode Januari 2022 sampai dengan Juni 2022, disimpulkan bahwa hasil perbaikan pada cacat *trimming minus* menunjukkan perkembangan kearah yang lebih baik, dan dapat menurunkan biaya perbaikan sebesar 55%.

DAFTAR PUSTAKA

- Assauri, S. (2016). *Manajemen Operasi Produksi Edisi Ketiga*. Jakarta : Rajawali Pers.
- Badariah, N., Surjasa, D., & Trinugraha, Y. (2012). *Analisa Supply Chain Risk Management Berdasarkan Metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA)*. Jurnal Teknik Industri, 2(2) 110-118.
- Gasperz, V. (2011). *Total Quality Management untuk Praktisi Bisnis dan Industri*. Cetakan ketujuh/Edisi Revisi dan Perluasan. Vinchristo Publication.
- Kifta, D. A., & Munzir, T. (2018). *Analisis Defect Rate Pengelasan dan Penanggulangannya Dengan Menggunakan Metode Six Sigma dan Fmea di PT. PROFAB INDONESIA*. JURNAL DIMENSI, 7(1).
- Kosasih, W. (2017). *Analisis Pengendalian Kualitas Produk Bucket Tipe ZX 200 GP Dengan Metode Statistical Process Control dan Failure Mode and Effect Analysis (Studi Kasus : PT. CDE)*. Jurnal Ilmiah Teknik Industri, 3(2).
- Laksono, R. F. (2017). *Upaya Penurunan Produk Cacat Pada Proses Painting Unit CN113R Dengan Menggunakan Metode FMEA*. UBJ. Bekasi.
- Puspitasari, N. B., Arianie, G. P., & Wicaksono, P.A. (2017). *Analisis Identifikasi Masalah Dengan Menggunakan Metode Failure Mode and Effect Analysis dan Risk Priority Number (Studi Kasus: PT. Toyota Motor Manufacturing Indonesia)*. J@ti Undip : Jurnal Teknik Industri, 12(2), 77-84.
- Render, B., & Heizer, J. (2015). *Manajemen Operasi Edisi 11*. Salemba Empat, Jakarta.
- Suwendra, I. W. (2014). *Manajemen Kualitas Total*. Penerbit Graha Ilmu.
- Sugiyono, D. (2010). *Metode Penelitian Kuantitatif, kualitatif dan R&D*. Bandung : Alfabeta.
- Tannady, H. (2015). *Pengendalian Kualitas*. Yogyakarta : Graha Ilmu. 72