

ANALISIS *QUALITY CONTROL* UNTUK MENGURANGI JUMLAH *WASTE (NOT GOOD)* PADA PRODUK *SINGLE LASER 5.6* DENGAN MENGGUNAKAN METODE *FAULT TREE ANALYSIS (FTA)* DAN JUGA *FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA)* DI PT. SHARP SEMICONDUCTOR INDONESIA

Muhammad Arief Perdana HM^{*1}, Dr. Hery Suliantoro, S.T., M.T. ^{*2}

Departemen Teknik Industri Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro,

Jalan Prof. Soedarto, SH, Semarang, Indonesia 50275

Telp. (024) 7460052

E-mail: ariefperdana@students.undip.ac.id

ABSTRAK

PT. Sharp *Semiconductor* Indonesia merupakan salah satu perusahaan manufaktur multinasional yang bergerak di bidang industri semikonduktor. Berdasarkan data yang penulis dapatkan, yaitu data produksi pada bulan Oktober 2021 – Desember 2021. PT. Sharp *Semiconductor* Indonesia memiliki permasalahan terkait kualitas (*output* produk) yaitu pada produk *Single Laser 5.6*. Pada produk tersebut selama bulan Oktober 2021 – Desember 2021 terdapat *defect* produk (produk *not good*) sebanyak 578 buah (7%) dari total produksi yaitu sebanyak 7.419 buah (100%) yang dimana angka tersebut masih tergolong tinggi. Jenis *defect* yang terdapat pada produksi produk *Single Laser 5.6* tersebut adalah *Dust*, *Glass Dirt*, Kaki Bengkok, *LD Dirt*, *Cap NG*, dan lain sebagainya. Oleh karena itu, pada masalah *defect* atau produk *not good* ini perlu dilakukan adanya perbaikan dengan tujuan untuk mengoptimalkan kualitas pada produk *Single Laser 5.6* tersebut. Berdasarkan hasil analisa yang dilakukan dengan menggunakan *pareto chart* maka dari 6 *defect* tersebut terdapat 4 jenis *defect* dengan total persentase kumulatif berada di angka 80% yaitu *defect LD Dirt* dengan bobot sebesar 24,39%, *defect Dust* sebesar 21,28%, *defect Glass Dirt* sebesar 19,90%, dan *defect Kaki Bengkok* sebesar 18,86%, sehingga perbaikan utama difokuskan pada keempat jenis *defect* tersebut. Berdasarkan analisa dari metode FTA (*Fault Tree Analysis*) maka akar penyebab masalah dari *defect LD Dirt*, *Dust*, *Glass Dirt*, dan Kaki Bengkok dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu *man*, *machine*, dan *material*. Adapun usulan perbaikan yang dapat dilakukan untuk melakukan proses perbaikan *defect LD Dirt*, *Dust*, *Glass Dirt*, dan Kaki Bengkok berdasarkan RPN (*Risk Priority Number*) terbesar dari hasil analisa FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) adalah usulan perbaikan *defect LD Dirt* yaitu melakukan pembersihan secara rutin pada mesin proses *assembly*, usulan perbaikan *defect Dust* yaitu melakukan pengawasan terhadap kelengkapan pakaian operator di lantai produksi, usulan perbaikan *defect Glass Dirt* yaitu melakukan sosialisasi *work instruction* yang benar kepada para operator, dan usulan perbaikan *defect Lead Bend* (Kaki Bengkok) yaitu memberikan *training* (pelatihan) secara rutin kepada operator.

Kata Kunci: Kualitas, *Single Laser 5.6*, FTA, dan FMEA

PENDAHULUAN

Kualitas suatu produk merupakan salah satu kriteria yang menjadi pertimbangan pelanggan dalam memilih produk. Kualitas produk juga merupakan indikator penting bagi perusahaan untuk dapat berdiri ditengah ketatnya persaingan dalam dunia industri. Kualitas produk semata-mata ditentukan oleh konsumen sehingga kepuasan konsumen hanya dapat dicapai dengan memberikan kualitas yang baik. Kualitas suatu produk dibangun perusahaan dengan memperhatikan kebutuhan dan keinginan *customer* karena suatu pabrik industri tidak akan eksis apabila produk yang dibuat atau dipesan tidak sesuai dengan keinginan konsumen. Mempunyai konsumen yang puas akan produk kita merupakan suatu hal yang penting bagi setiap perusahaan. Untuk membangun kepuasan konsumen, identifikasi faktor-faktor kepuasan pelanggan perlu dilakukan.

PT. Sharp *Semiconductor* Indonesia (SSI) merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dibidang elektronik yang berdiri sejak 1996. Semikonduktor merupakan bahan penghantar listrik yang tidak sebaik konduktor akan tetapi tidak pula seburuk insulator (*isolator*) yang sama sekali tidak menghantarkan arus listrik. Pada dasarnya, kemampuan menghantar listrik semikonduktor berada diantara konduktor dan insulator. Akan tetapi, semikonduktor berbeda dengan resistor, karena semikonduktor dapat menghantarkan listrik atau berfungsi sebagai konduktor jika diberikan arus listrik tertentu, suhu tertentu dan juga tata cara atau persyaratan tertentu (Kho, 2020).

Berdasarkan data yang penulis dapatkan, yaitu data produksi pada bulan Oktober 2021 sampai dengan bulan Desember 2021. PT. Sharp *Semiconductor* Indonesia (SSI) memiliki permasalahan terkait kualitas (*output* produk) yaitu pada produk *Single Laser 5.6*. Pada produk tersebut selama bulan Oktober 2021 sampai dengan bulan Desember 2021 terdapat *defect* produk (produk *not good*) sebanyak 578 buah (7%) dari total produksi yaitu sebanyak 7.419 buah (100%) yang dimana angka tersebut masih tergolong tinggi. Jenis *defect* yang terdapat pada produksi produk *Single Laser 5.6* tersebut adalah *Dust*, *Glass Dirt*, Kaki Bengkok, *LD Dirt*, *Cap NG*, dan lain

sebagainya. Oleh karena itu, pada masalah *defect* atau produk *not good* ini perlu dilakukan adanya perbaikan dengan tujuan untuk mengoptimalkan kualitas pada produk *Single Laser 5.6* tersebut.

Metode yang cocok untuk mengendalikan mutu produk dan mengurangi jumlah *waste* produk (*not good*) pada permasalahan ini adalah dengan menggunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA) dan juga *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), karena kedua metode tersebut lebih memfokuskan pada perbaikan (*improving*), menekan kesalahan, dan meminimalisir produk produk yang cacat.

TINJAUAN PUSTAKA

1. Quality Control

Pengendalian mutu adalah kegiatan terpadu mulai dari pengendalian mutu standar bahan, standar proses pengolahan, barang setengah jadi, barang jadi, sampai kepengiriman akhir ke konsumen agar sesuai dengan spesifikasi mutu yang direncanakan. Maksud dari pengawasan mutu adalah agar standar spesifikasi produk yang telah ditetapkan sebelumnya tercermin dalam hasil produk akhir (Suryadi, 2012).

2. Fault Tree Analysis (FTA)

Metode FTA (*Fault Tree Analysis*) adalah suatu teknik yang digunakan untuk mengidentifikasi resiko yang berperan terhadap terjadinya kegagalan. Metode ini dilakukan dengan pendekatan yang bersifat *top down*, yang diawali dengan asumsi kegagalan dari kejadian puncak (*top event*) kemudian merinci sebab-sebab suatu *top event* sampai pada suatu kegagalan dasar (*root cause*). Sebuah *fault tree* mengilustrasikan keadaan komponen-komponen sistem (*basic event*) dan hubungan antara *basic event* dan *top event* menyatakan keterhubungan dalam gerbang logika (Hanif, 2015).

3. Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

Metode FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) adalah suatu alat yang secara sistematis mengidentifikasi akibat atau konsekuensi dari kegagalan atau proses, serta mengurangi atau mengeliminasi peluang terjadinya kegagalan, FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) merupakan *living document* sehingga dokumen perlu di *update* secara teratur agar dapat digunakan untuk mencegah dan mengantisipasi terjadinya kegagalan (Rachman, 2016).

METODE PENELITIAN

1. Jenis Data

Pada penelitian yang dilakukan di PT. Sharp *Semiconductor* Indonesia (SSI) ini, jenis data yang digunakan oleh penulis adalah sebagai berikut:

a. Data Primer

Data yang dikumpulkan oleh penulis adalah data yang belum dilakukan pengolahan oleh perusahaan dan data tersebut juga dikumpulkan oleh peneliti secara langsung. Data primer dalam penelitian ini adalah meliputi data wawancara untuk dijadikan data awal dalam analisa FTA (*Fault Tree Analysis*), dan data wawancara diskusi grup antara lain pihak *process control* dan *quality control* yang digunakan untuk menentukan rating *severity*, *occurance*, dan *detection* pada analisa FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*).

b. Data Sekunder

Data yang dikumpulkan oleh penulis adalah data yang telah dilakukan pengolahan oleh perusahaan dan data tersebut digunakan sebagai data pendukung dalam penelitian ini. Data sekunder dalam penelitian ini adalah meliputi data produksi dan data *defect* produk *Single Laser 5.6* PT. Sharp *Semiconductor* Indonesia (SSI).

2. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dilakukan dengan melakukan pengamatan secara langsung dan juga tidak langsung di PT. Sharp *Semiconductor* Indonesia (SSI) dengan teknik pengumpulan data yang digunakan ialah:

a. Penelitian Lapangan

Pengumpulan data dilakukan dengan melakukan peninjauan langsung ke lapangan, adapun caranya adalah :

- 1) Observasi, yaitu proses pengamatan secara langsung di *line Laser* dengan mengamati setiap alur proses produksi, sistem produksi, metode produksi, serta lingkungan ditempat produksi.
- 2) Wawancara, penulis melakukan wawancara dengan pihak-pihak yang terkait tentang objek yang terdapat pada penelitian.

b. Penelitian Pustaka

Penelitian yang dilakukan dengan jalan mengadakan telaah secara langsung terhadap beberapa buku sebagai bahan pustaka, serta kerangka ilmiah yang erat kaitannya dengan masalah yang ada. Pengumpulan data dengan membaca serta mempelajari dokumen-dokumen, literatur, serta buku-buku yang berhubungan dengan obyek penelitian guna mendapatkan teori atau konsep. Disamping

itu, juga untuk mendapatkan data tentang gambaran umum perusahaan, struktur organisasi, sejarah perusahaan serta visi dan misi perusahaan. Studi pustaka atau literatur diperlukan untuk memperoleh pengetahuan, teori dan wawasan yang mendasar berkaitan dengan pokok bahasan yang akan diungkapkan dalam penelitian ini. Penggunaan literatur tersebut meliputi buku, jurnal, laporan tugas sarjana, maupun situs internet.

c. Dokumentasi

Teknik pengumpulan data melalui dokumen-dokumen mengenai data yang dibutuhkan dalam suatu penelitian, dalam hal ini data yang akan diperoleh secara dokumentasi yang ada di perusahaan yang menjadi objek penelitian suatu proses pengendalian mutu (*Quality Control*) dalam suatu produk.

3. Metode Pengolahan Data

Dalam melaksanakan pengolahan data ini, penulis menggunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA) dan juga *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dengan langkah-langkah sebagai berikut:

a. FTA (Fault Tree Analysis).

Langkah-langkah yang dilakukan untuk pembuatan FTA (*Fault Tree Analysis*) adalah sebagai berikut :

- 1) Mendefinisikan *problem* dan *boundary condition* dari proses pembuatan produk. Membuat tabel yang mengklasifikasikan proses kegiatan produksi dan jumlah produk.
- 2) Pengkonstruksian *fault tree*, setelah mendefinisikan permasalahan yang menyebabkan kegagalan produk, selanjutnya membuat pohon kesalahan (*fault tree*) yaitu suatu analisis secara sederhana yang dapat diuraikan sebagai suatu teknik analisis.

b. FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*).

Pada tahap ini dilakukan pengukuran terhadap semua kegiatan proses produksi. Tahapan pengerjaan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- 1) Mengidentifikasi fungsi pada proses produksi.
- 2) Mengidentifikasi potensi failure mode pada proses produksi.
- 3) Mengidentifikasi potensi efek kegagalan produksi.
- 4) Mengidentifikasi penyebab-penyebab kegagalan proses produksi.
- 5) Mengidentifikasi mode-mode deteksi proses produksi.
- 6) Menentukan rating terhadap *Severity*, *Occurrence*, *Detection*, dan RPN (*risk Priority Number*) proses produksi.
- 7) Usulan perbaikan.

Setelah mendapatkan nilai *Severity*, *Occurrence*, dan *Detection* maka diperoleh nilai RPN (*Risk Priority Number*) dengan cara mengkalikan nilai *Severity*, *Occurrence*, dan *Detection* ($RPN = S \times O \times D$). Setelah itu, kegiatan proses produksi yang mempunyai nilai RPN terbesar yang mempunyai peranan penting dalam suatu kegiatan produksi yang dilakukan usulan perbaikan untuk menurunkan tingkat kecacatan produk.

Setelah dilakukan pengumpulan dan pengolahan data, penulis akan melakukan analisis terhadap data yang mengacu pada teori yang digunakan. Dengan menjelaskan hasil penelitian yang dilakukan sebelumnya dan sesudah dilakukan usulan perbaikan, yang kemudian akan diketahui seberapa besar hasil dari perbaikan tersebut dengan mengevaluasi.

PENGUMPULAN DATA

Data yang dikumpulkan untuk digunakan dalam pengolahan data adalah data total produksi dan data defect produk *Single Laser 5.6*. Data tersebut diperoleh dari laporan produksi produk *Single Laser 5.6 PT. Sharp Semiconductor* Indonesia selama 3 bulan yaitu dari bulan Oktober 2021 – bulan Desember 2021.

Tabel 1 Data Total Produksi dan Data Defect Produk *Single Laser 5.6*

No.	Bulan	Total Produksi	Total Defect	NG Rate (%)
1.	Oktober'21	2.573	221	9%
2.	November'21	2.396	164	7%
3.	Desember'21	3.028	193	6%
Total		7.997	578	7%

Tabel 2 Data Total Produksi dan Data Defect Produk Single Laser 5.6

Jenis NG	Jumlah NG			Total
	Oktober 2021	November 2021	Desember 2021	
<i>LD Dirt</i>	70	31	40	141
<i>Dust</i>	52	33	38	123
<i>Glass Dirt</i>	32	39	44	115
Kaki Bengkok	37	31	41	109
<i>Cap NG</i>	21	17	24	62
<i>Others</i>	9	13	6	28
Jumlah	221	164	193	578

PENGOLAHAN DATA DAN ANALISIS

1. Perhitungan Presentase Jenis Kecacatan Produk (NG) Single Laser 5.6

Penentuan jenis kecacatan dilakukan untuk karakteristik yang bersifat atribut. Setiap produk memiliki kriteria karakteristik kualitas yang berbeda-beda sesuai dengan standar tertentu yang telah ditetapkan. Demikian pula produk *Single Laser 5.6* yang diproduksi oleh PT. Sharp *Semiconductor Indonesia* yang menjadi fokus penelitian Kerja Praktik ini, tentunya juga mempunyai karakteristik kualitas tersendiri. Salah satunya karakteristik kualitas ini dapat ditentukan berdasarkan data kecacatan produksi produk *Single Laser 5.6* yang diketahui bahwa ada 5 jenis utama kecacatan sebagai berikut:

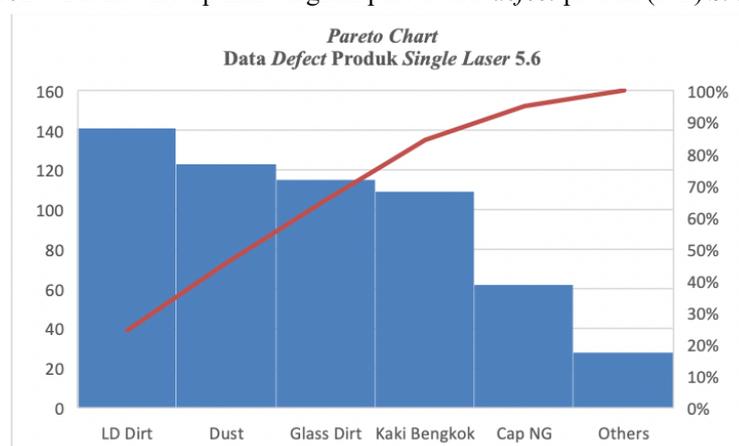
1. *LD Dirt (Chip Kotor)*
2. *Dust (Debu)*
3. *Glass Dirt (Kaca Kotor)*
4. Kaki Bengkok (*Lead Bend*)
5. *Cap NG (Cover Rusak)*

Tabel 3 Presentase Jenis Defect Produk (NG) Single Laser 5.6

Jenis Kecacatan	Jumlah Cacat	Presentase (%)	Jumlah Kumulatif	% Kumulatif
<i>LD Dirt</i>	141	24,39%	141	24,39%
<i>Dust</i>	123	21,28%	264	45,67%
<i>Glass Dirt</i>	115	19,90%	379	65,57%
Kaki Bengkok	109	18,86%	488	84,43%
<i>Cap NG</i>	62	10,73%	550	95,16%
<i>Others</i>	28	4,84%	578	100,00%
Jumlah	578	100,00%		

2. Diagram Pareto

Berdasarkan data tabel 3 Presentase *Jenis Defect Produk (NG) Single Laser 5.6* akan dilakukan pengolahan dengan menggunakan diagram pareto yang bertujuan untuk mengetahui *defect* produk (NG) tertinggi yang terdapat pada produksi produk *Single Laser 5.6* selama periode 3 bulan, yaitu pada Oktober 2021 – Desember 2021. Berikut merupakan diagram pareto data *defect* produk (NG) *Single Laser 5.6*:



Gambar 1 Pareto Chart Data Defect Poduk Single Laser 5.6

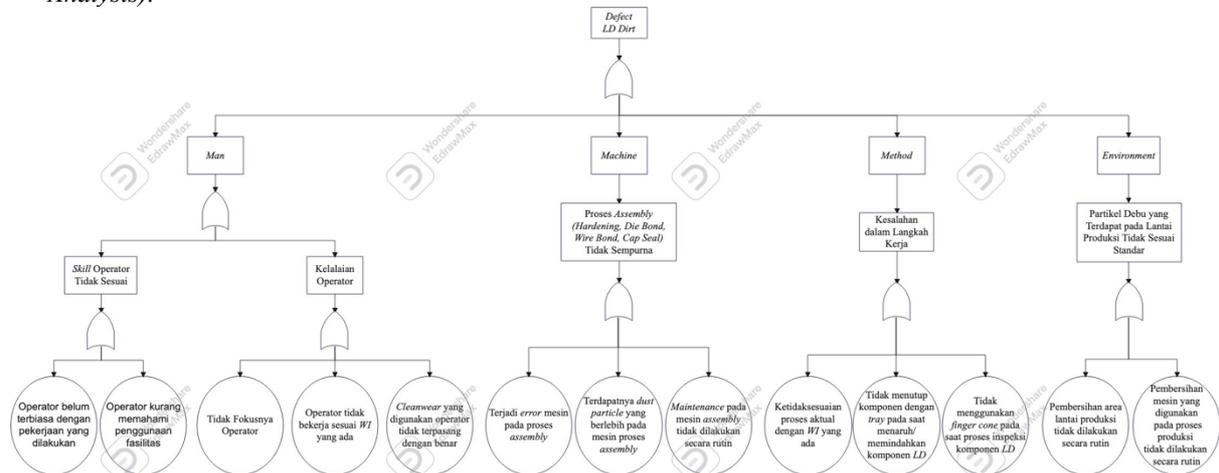
Dari diagram pareto di atas, dapat diketahui bahwa terdapat jenis *defect* produksi produk *Single Laser 5.6* yang terjadi selama periode 3 bulan pada Oktober 2021 – Desember 2021 yaitu sebagai berikut:

1. Jenis *defect* (NG) *LD Dirt* dengan bobot sebesar 24,39%.
2. Jenis *defect* (NG) *Dust* dengan bobot sebesar 21,28%.
3. Jenis *defect* (NG) *Glass Dirt* dengan bobot sebesar 19,90%.
4. Jenis *defect* (NG) Kaki Bengkok dengan bobot sebesar 18,86%.
5. Jenis *defect* (NG) *Cap NG* dengan bobot sebesar 10,73%.
6. Jenis *defect* (NG) *Others* dengan bobot sebesar 4,84%.

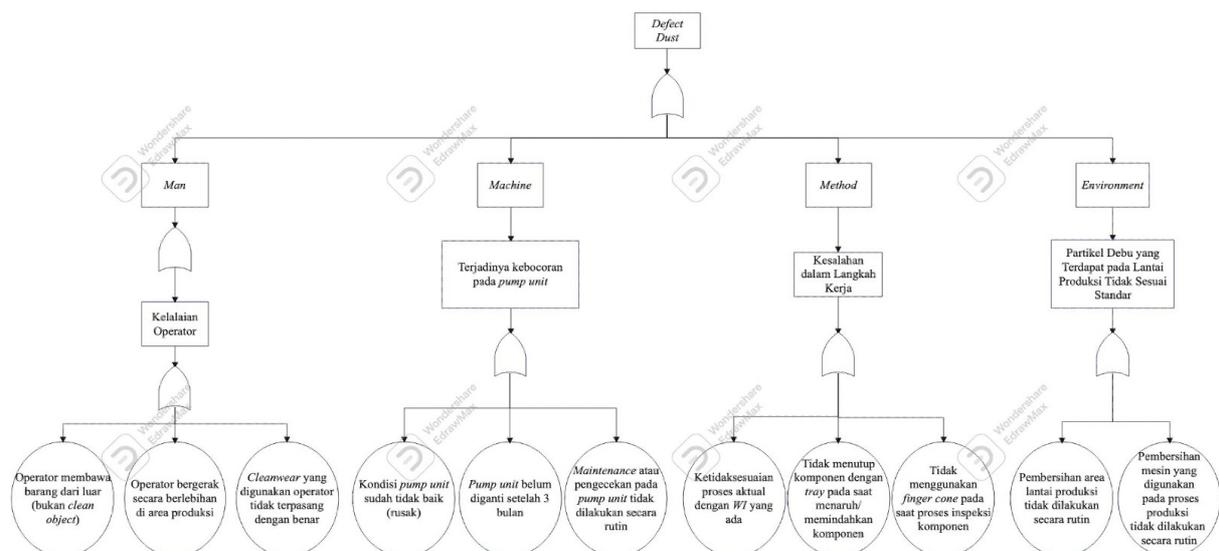
Berdasarkan prinsip diagram pareto yang dikenal dengan prinsip 80/20 yang artinya 80% akibat disebabkan oleh 20% penyebab. Maka, dari 6 *defect* tersebut terdapat 4 jenis *defect* dengan total persentase kumulatif berada di angka 80% yaitu *defect LD Dirt* dengan bobot sebesar 24,39%, *defect Dust* dengan bobot sebesar 21,28%, *defect Glass Dirt* dengan bobot sebesar 19,90%, dan *defect Kaki Bengkok* dengan bobot sebesar 18,86% sehingga perbaikan utama difokuskan pada keempat jenis *defect* tersebut.

3. Analisis *Fault Tree Analysis* (FTA)

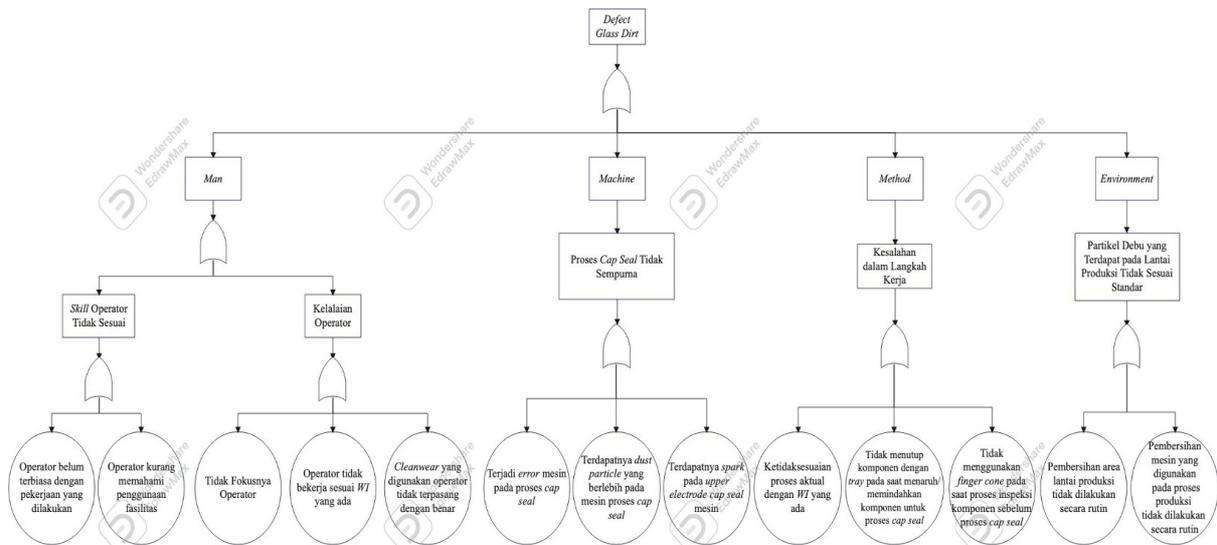
Setelah mengetahui *defect* yang menjadi fokus utama dalam melakukan perbaikan pada produk *Single Laser 5.6*. Maka, selanjutnya mencari akar penyebab terjadinya *defect* tersebut dengan menggunakan metode FTA (*Fault Tree Analysis*) agar dapat mengetahui faktor apa saja yang menjadi penyebab terjadinya empat jenis *defect* tersebut. Setelah itu, dilakukan identifikasi dan evaluasi tingkat kegagalan potensial yang terjadi pada produk *Single Laser 5.6* tersebut dengan menggunakan metode FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*).



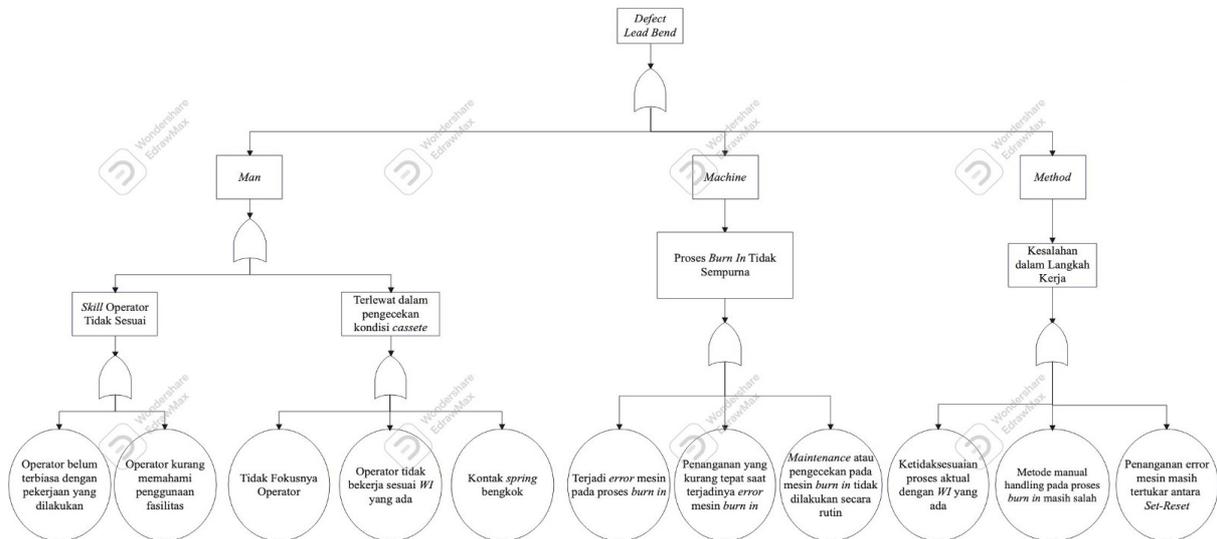
Gambar 3 Analisis FTA (*Fault Tree Analysis*) *Defect LD Dirt* Poduk *Single Laser 5.6*



Gambar 4 Analisis FTA (*Fault Tree Analysis*) *Defect Dust* Poduk *Single Laser 5.6*



Gambar 5 Analisis FTA (Fault Tree Analysis) Defect Glass Dirt Poduk Single Laser 5.6



Gambar 5 Analisis FTA (Fault Tree Analysis) Defect Lead Bend Poduk Single Laser 5.6

4. Analisis Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

Berdasarkan FTA (Fault Tree Analysis) yang telah dibuat sebelumnya, selanjutnya akan menjadi masukan dalam pembuatan tabel FMEA (Failure Mode And Effect Analysis) yang berfungsi untuk memberikan pembobotan pada nilai Severity (S), Occurance (O), dan Detection (D) berdasarkan potensi efek kegagalan, penyebab kegagalan, dan nilai RPN (Risk Priority Number). Angka pembobotan yang digunakan pada analisa FMEA (Failure Mode And Effect Analysis) ini didapat dari hasil observasi dan wawancara atau diskusi dengan pihak-pihak terkait antara lain pihak Quality Control dan Process Control.

Tabel 4 Analisis FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) Defect LD Dirt Produk Single Laser 5.6

Failure Mode	Effect Of Failure Mode	Cause Of Failure Mode	Severity Rating	Occurence Rating	Detection Rating	RPN (Risk Priority Number)
LD Dirt (Cip Kotor)	Proses assembly (Hardening, Die Bond, Wire Bond, Cap Seal) tidak sempurna	Terjadi <i>error</i> pada mesin <i>assembly</i>	6	3	3	54
		Terdapatnya <i>dust particle</i> yang berlebih pada mesin proses <i>assembly</i>	7	5	6	210
		<i>Maintenance</i> pada mesin <i>assembly</i> tidak dilakukan secara rutin	6	3	4	72
	Kesalahan dalam langkah kerja	Ketidaksesuaian proses aktual dengan <i>WI</i> yang ada	7	3	5	105
		Tidak menutup komponen dengan <i>tray</i> pada saat menaruh/memindahkan komponen <i>LD</i>	7	5	4	140
		Tidak menggunakan <i>finger cone</i> pada saat proses inspeksi komponen <i>LD</i>	7	4	5	140
	Partikel debu yang terdapat pada lantai produksi tidak sesuai standar	Pembersihan area lantai produksi tidak dilakukan secara rutin	8	4	3	96
		Pembersihan mesin <i>assembly</i> yang digunakan tidak dilakukan secara rutin	8	3	4	96
	Skill operator tidak sesuai	Operator belum terbiasa dengan pekerjaan yang dilakukan	6	4	5	120
		Operator kurang memahami penggunaan fasilitas	6	3	4	72
	Kelalaian operator	Tidak fokusnya operator	5	7	6	175
		Operator tidak bekerja sesuai <i>WI</i> yang ada	7	4	5	140
<i>Cleanwear</i> yang digunakan operator tidak terpasang dengan benar		8	6	5	192	

Tabel 5 Analisis FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) Defect Dust Produk Single Laser 5.6

Failure Mode	Effect Of Failure Mode	Cause Of Failure Mode	Severity Rating	Occurence Rating	Detection Rating	RPN (Risk Priority Number)
Defect Dust (Debu Berlebih)	Terjadinya kebocoran pada <i>pump unit</i>	Kondisi <i>pump unit</i> sudah tidak baik (rusak)	8	3	4	96
		<i>Pump unit</i> belum diganti setelah tiga bulan	6	3	4	72
		<i>Maintenance</i> atau pengecekan pada <i>pump unit</i> tidak dilakukan secara rutin	6	4	4	96
	Kelalaian operator	Operator membawa barang dari luar ke dalam lantai produksi (bukan <i>clean object</i>)	7	5	5	175
		Operator bergerak secara berlebihan di area produksi	7	6	4	168
		<i>Cleanwear</i> yang digunakan operator tidak terpasang dengan benar	9	6	4	216
	Kesalahan dalam langkah kerja	Ketidaksesuaian proses aktual dengan <i>WI</i> yang ada	5	3	5	75
		Tidak menutup komponen dengan <i>tray</i> pada saat menaruh/memindahkan komponen	7	5	4	140
		Tidak menggunakan <i>finger cone</i> pada saat proses inspeksi komponen	6	4	5	120
	Partikel debu yang terdapat pada lantai produksi tidak sesuai standar	Pembersihan area lantai produksi tidak dilakukan secara rutin	9	4	3	108
		Pembersihan mesin yang digunakan pada proses produksi tidak dilakukan secara rutin	9	3	4	108

Tabel 6 Analisis FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) Defect Glass Dirt Produk Single Laser 5.6

Failure Mode	Effect Of Failure Mode	Cause Of Failure Mode	Severity Rating	Occurence Rating	Detection Rating	RPN (Risk Priority Number)
Defect Glass Dirt (Kaca Kotor)	Proses <i>cap seal</i> tidak sempurna	Terjadi <i>error</i> mesin pada proses <i>cap seal</i>	8	3	3	72
		Terdapatnya <i>dust particle</i> yang berlebih pada mesin proses <i>cap seal</i>	7	5	6	210
		Terdapatnya <i>spark</i> pada <i>upper electrode cap seal</i> mesin	6	3	4	72
	Kesalahan dalam langkah kerja	Ketidaksesuaian proses aktual dengan <i>WI</i> yang ada	7	3	5	105
		Tidak menutup komponen dengan <i>tray</i> pada saat menaruh/memindahkan komponen untuk proses <i>cap seal</i>	8	5	4	160
		Tidak menggunakan <i>finger cone</i> pada saat proses inspeksi komponen sebelum proses <i>cap seal</i>	9	5	5	225
	Partikel debu yang terdapat pada lantai produksi tidak sesuai standar	Pembersihan area lantai produksi tidak dilakukan secara rutin	6	4	3	72
		Pembersihan mesin yang digunakan pada proses produksi tidak dilakukan secara rutin	7	3	4	84
	Skill operator tidak sesuai	Operator belum terbiasa dengan pekerjaan yang dilakukan	6	4	5	120
		Operator kurang memahami penggunaan fasilitas	6	3	4	72

Tabel 7 Analisis FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) Defect Lead Bend Produk Single Laser 5.6

Failure Mode	Effect Of Failure Mode	Cause Of Failure Mode	Severity Rating	Occurrence Rating	Detection Rating	RPN (Risk Priority Number)
Defect Lead Bend (Kaki Bengkok)	Proses burn in tidak sempurna	Terjadi error mesin pada proses burn in	7	3	3	63
		Penanganan yang kurang tepat saat terjadinya error mesin pada proses burn in	8	4	4	128
		Maintenance atau pengecekan pada mesin burn in tidak dilakukan secara rutin	7	3	4	84
	Terlewat dalam pengecekan kondisi cassette	Tidak fokusnya operator	6	4	3	72
		Operator tidak bekerja sesuai WI yang ada	8	4	3	96
		Kontak spring bengkok	7	4	4	112
	Skill operator tidak sesuai	Operator belum terbiasa dengan pekerjaan yang dilakukan	7	4	5	140
		Operator kurang memahami penggunaan fasilitas	6	3	4	72
	Kesalahan dalam langkah kerja	Ketidaksesuaian proses aktual dengan WI yang ada	7	3	5	105
		Metode manual handling pada proses burn in masih salah	9	5	5	225
Penanganan error mesin masih tertukan antara set-reset		8	4	5	160	

5. Analisis 5W + 1H

Analisis 5W + 1H akan digunakan untuk menarik usulan perbaikan dari defect produk Single Laser 5.6 yang terjadi.

Tabel 8 Analisis 5W+1H Usulan Perbaikan Defect LD Dirt

Jenis Defect	Faktor Penyebab	What	Why	Where	When	Who	How
		Apa rencana perbaikan?	Kenapa perlu dilakukan perbaikan?	Di mana perbaikan tersebut dilakukan?	Kapan perbaikan tersebut dilakukan?	Siapa penanggung jawab perbaikan?	Bagaimana cara melakukan perbaikan tersebut?
LD Dirt	Terdapatnya dust particle yang berlebih pada mesin proses assembly	Melakukan pembersihan secara rutin pada mesin proses assembly	Untuk meminimalisir terdapatnya defect LD Dirt pada produk Single Laser 5.6	Perbaikan atau pembersihan dilakukan pada mesin proses assembly	Perbaikan atau pembersihan dilakukan selama satu minggu sekali	Bagian Process Control pada line produksi produk Single Laser 5.6	Bagian Process Control melakukan pembersihan mesin proses assembly secara berkala selama satu minggu sekali

Tabel 9 Analisis 5W+1H Usulan Perbaikan Defect Dust

Jenis Defect	Faktor Penyebab	What	Why	Where	When	Who	How
		Apa rencana perbaikan?	Kenapa perlu dilakukan perbaikan?	Di mana perbaikan tersebut dilakukan?	Kapan perbaikan tersebut dilakukan?	Siapa penanggung jawab perbaikan?	Bagaimana cara melakukan perbaikan tersebut?
Dust	Cleanwear yang digunakan operator tidak terpasang dengan benar	Melakukan pengawasan terhadap kelengkapan pakaian operator di lantai produksi	Untuk meminimalisir terdapatnya defect Dust pada produk Single Laser 5.6	Perbaikan atau pengawasan dilakukan pada operator yang berada pada lini produksi produk Single Laser 5.6	Perbaikan atau pengawasan dilakukan setiap pergantian shift (operator masuk) pada lini produksi produk Single Laser 5.6	Bagian Process Control pada line produksi produk Single Laser 5.6	Bagian Process Control melakukan pengawasan kelengkapan pakaian operator secara rutin setiap pergantian shift (operator masuk) pada lini produksi produk Single Laser 5.6

Tabel 10 Analisis 5W+1H Usulan Perbaikan Defect Glass Dirt

Jenis Defect	Faktor Penyebab	What	Why	Where	When	Who	How
		Apa rencana perbaikan?	Kenapa perlu dilakukan perbaikan?	Di mana perbaikan tersebut dilakukan?	Kapan perbaikan tersebut dilakukan?	Siapa penanggung jawab perbaikan?	Bagaimana cara melakukan perbaikan tersebut?
Glass Dirt	Operator tidak menggunakan <i>finger cone</i> pada saat proses inspeksi komponen sebelum proses <i>cap seal</i>	Melakukan sosialisasi <i>work instruction</i> yang benar kepada para operator	Untuk meminimalisir terdapatnya <i>defect Glass Dirt</i> pada produk <i>Single Laser 5.6</i>	Perbaikan atau pemberian sosialisasi dilakukan pada operator yang berada pada lini produksi produk <i>Single Laser 5.6</i>	Perbaikan atau pemberian sosialisasi dilakukan setiap pergantian <i>shift</i> kerja selama dua minggu sekali	Bagian <i>Process Control</i> pada <i>line</i> produksi produk <i>Single Laser 5.6</i>	Bagian <i>Process Control</i> melakukan sosialisasi <i>work instruction</i> yang benar kepada para operator selama dua minggu sekali

Tabel 11 Analisis 5W+1H Usulan Perbaikan Defect Lead Bend

Jenis Defect	Faktor Penyebab	What	Why	Where	When	Who	How
		Apa rencana perbaikan?	Kenapa perlu dilakukan perbaikan?	Di mana perbaikan tersebut dilakukan?	Kapan perbaikan tersebut dilakukan?	Siapa penanggung jawab perbaikan?	Bagaimana cara melakukan perbaikan tersebut?
Lead Bend	Metode <i>manual handling</i> pada proses <i>burn in</i> yang masih salah	Memberikan <i>training</i> (pelatihan) secara rutin kepada operator	Untuk meminimalisir terdapatnya <i>defect Lead Bend</i> pada produk <i>Single Laser 5.6</i>	Perbaikan atau pemberian pelatihan dilakukan di <i>line</i> produksi produk <i>Single Laser 5.6</i> pada proses <i>burn in</i>	Perbaikan atau pelatihan dilakukan selama dua minggu sekali (sesuai pergantian <i>shift</i> operator)	Bagian <i>Process Control</i> pada <i>line</i> produksi produk <i>Single Laser 5.6</i>	Bagian <i>Process Control</i> memberlakukan pelatihan secara berkala kepada operator selama dua minggu sekali

KESIMPULAN

Berikut merupakan kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini:

1. Jenis kriteria *defect* (produk *NG*) terbesar pada produksi produk *Single Laser 5.6* periode bulan Oktober – Desember 2021 adalah jenis *defect LD Dirt* (cip kotor) dengan perolehan presentase sebesar 24,9% (141 produk *NG*) dari keseluruhan *defect* produk.
2. Berdasarkan diagram pareto dan hasil analisis FMEA dengan menggunakan nilai RPN terbesar, faktor penyebab terjadinya jenis *defect LD Dirt* (cip kotor) adalah terdapatnya *dust particle* yang berlebih pada mesin proses *assembly*, untuk jenis *defect Dust* (debu berlebih) adalah *cleanwear* yang digunakan operator tidak terpasang dengan benar, untuk jenis *defect Glass Dirt* (kaca kotor) adalah operator tidak menggunakan *finger cone* pada saat proses inspeksi komponen sebelum proses *cap seal*, dan untuk jenis *defect Lead Bend* (kaki bengkok) adalah metode *manual handling* pada proses *burn in* yang masih salah.
3. Usulan perbaikan pada produksi produk *Single Laser 5.6* adalah bagian *process control* melakukan pembersihan mesin proses *assembly* secara berkala selama satu minggu sekali untuk mengurangi jumlah terjadinya *defect LD Dirt*, bagian *process control* melakukan pengawasan kelengkapan pakaian operator secara rutin setiap pergantian *shift* (operator masuk) pada lini produksi produk *Single Laser 5.6* untuk mengurangi jumlah terjadinya *defect Dust*, bagian *process control* melakukan sosialisasi *work instruction* yang baik dan benar kepada para operator selama dua minggu sekali untuk mengurangi jumlah terjadinya *defect Glass Dirt*, dan bagian *process control* memberlakukan pelatihan secara berkala kepada operator selama dua minggu sekali untuk mengurangi jumlah terjadinya *defect Lead Bend* (kaki bengkok).

SARAN

Berikut ini merupakan saran yang diberikan untuk penelitian selanjutnya:

1. Perusahaan diharapkan dapat melakukan simulasi dari usulan yang telah dibuat untuk mencari usulan yang terbaik berdasarkan keadaan di lapangan.

2. Peneliti diharapkan dapat mencoba melakukan kegiatan yang diamati sehingga dapat mengetahui apakah usulan perbaikan yang telah disimpulkan berpengaruh besar dalam mengurangi *defect* pada produksi *Single Laser 5.6*.
3. Untuk penelitian selanjutnya sebaiknya diterapkan metode kuantitatif agar dapat lebih mengetahui faktor-faktor penyebab *defect* lainnya pada produksi *Single Laser 5.6*.

DAFTAR PUSTAKA

- Anugrah. N. R., Fitria. L., Desrianty. A. (2015). Usulan Perbaikan Menggunakan Metode Fault Tree Analysis (FTA) Dan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) Di Pabrik Roti Bariton. *Jurnal Teknik Industri Institut Teknologi Nasional (Itenas) Bandung*. Reka Integra ISSN: 2338-5081.
- Belu. N., Khassawneh. N., Ali. A. R. A. (2013). Implementation Of Failure Mode, Effect And Criticality Analysis In The Production Of Automotive Parts. *Quality Access To Success*. Vol. 14 No. 135.
- Fauzi. Y. A., Anlawi. H. (2016). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Peci Jenis Overset Yang Cacat Di PD. Panduan Illahi Dengan Menggunakan Metode Fault Tree Analysis (FTA) dan Metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA). *Jurnal Kalibrasi Sekolah Tinggi Teknologi Garut*. ISSN: 2302-7320. Vol.14 No.1.
- Gaspersz. V. (2002). *Total Quality Management*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Hanif. R. Y., Rukmi. H. S., Susanty. S. (2015). Perbaikan Kualitas Produk Keraton Luxury Di PT. X Dengan Menggunakan Metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) Dan Fault Tree Analysis (FTA). *Jurnal Teknik Industri Institut Teknologi Nasional (Itenas) Bandung*. Reka Integra ISSN: 2338-5081, Vol.3 No.3.
- Rachman. A., Adianto. H., Liansari. G. P. (2016). Perbaikan Kualitas Produk Ubin Semen Menggunakan Metode Failure Mode And Effect Analysis Dan Fault Tree Analysis Di Institusi Keramik. *Jurnal Teknik Industri Institut Teknologi Nasional (Itenas) Bandung*. Reka Integra ISSN: 2338-5081. Vol.4 No.02.