

Analisis Perbaikan Proses Kerja untuk Mengurangi Manufacture Defect Rate (MDR) dengan Metode DMAIC

Hayu Kartika^{1*}, Syah Ali Rafi¹, Candra Setia Bakti²

¹Teknik Industri, Universitas Mercu Buana, Jakarta

²Teknik Industri, Universitas Yuppentek Indonesia, Kota Tangerang

*hayu.kartika@mercubuana.ac.id

Abstrak— Penelitian ini dilakukan pada perusahaan manufaktur yang memproduksi alat switchgear listrik dari skala Low Voltage hingga Medium Voltage. Dari hasil tinjauan lapangan perusahaan mempunyai masalah terhadap tingginya MDR (Manufacture Defect Rate) pada proses produksi switchgear Low Voltage dimana nilai DPMO diluar batas toleransi perusahaan yaitu dengan nilai DPMO maksimal 17.000. Dari data yang didapatkan penyebab dominan tingginya MDR terjadi pada proses busbar assembly dan defect terbesar terjadi disebabkan oleh busbar treatment. Terdapat 4 faktor penyebab terjadinya defect pada busbar treatment yaitu faktor Manusia, Material, Mesin dan lingkungan. Empat penyebab kegagalan dengan RPN terbesar memiliki skor nilai 147. Dalam tabel FMEA empat penyebab RPN terbesar tersebut adalah busbar korosi dari faktor lingkungan, tidak adanya pencegahan mingguan dari faktor mesin, ketebalan cat tidak sesuai dari faktor material dan drafter salah mengirim gambar dari faktor manusia. Perbaikan yang telah dilakukan adalah dengan membuat alur proses yang belum ada dan memperbaiki alur proses kerja yang sudah ada serta perbaikan SOP. Perbaikan proses kerja dan SOP ini harus dilaksanakan secara terus menerus sehingga menjadi budaya perusahaan, untuk itu perlu diawali dengan adanya pengawasan ketat terhadap pelaksanaan proses kerja dan SOP yang baru.

Article History:

Received: Feb16, 2023

Revised: June 22, 2023

Accepted: July 4, 2022

Published: Sept 21, 2022

Kata Kunci— DPMO, DMAIC, FMEA, Proses Kerja, Standar Operating Prosedure

DOI: 10.22441/jitkom.v7i2.005

I. PENDAHULUAN

Semakin beratnya persaingan saat ini, perusahaan dituntut harus memberikan perbaikan baik dari segi proses maupun pelayanan dari kepada konsumen. Adapun pemahaman mengenai pelayanan sangat beranekaragam salah satu definisi dari pelayanan yaitu: didalam proses pelayanan adalah merupakan kegiatan interaksi secara langsung baik dengan manusia ataupun mesin yang berhubungan secara fisik untuk memenuhi kebutuhan dan kepuasan konsumen [1, 2].

Penelitian ini dilakukan pada perusahaan manufaktur yang memproduksi alat *switchgear* listrik dari skala *Low Voltage* hingga *Medium Voltage*. Guna memenuhi kepuasan pelanggan perlu memperhatikan hasil produksi yang baik serta berkualitas, penurunan produk cacat dan faktor pengendalian kualitas di dalam proses produksi akan berdampak pula kepada penurunan biaya produksi dan hasil output yang didapatkan sesuai dengan harapan serta meningkatkan efektifitas proses produksi [3, 4, 5, 6].

Pada penelitian ini didapatkan laporan *Manufacture Defect Rate* (MDR) pada proses produksi *switchgear Low Voltage* tahun 2022 dalam kondisi yang tidak baik yaitu nilai DPMO (*Defect Part Per Million Oppourtunity*) belum mencapai standar perusahaan. Nilai DPMO yang distandarkan perusahaan dengan nilai batas minimal sebesar 17.000 DPMO. Namun pada tahun 2022 terdapat 3 bulan saja yang mampu mencapai batas yang distandarkan yaitu pada bulan januari,

juli dan Desember. Untuk mengatasi permasalahan cacat tersebut penelitian ini akan menggunakan metode DMAIC sebagai proses tahapan dalam melakukan perbaikan tersebut. DMAIC merupakan tahapan proses dari *Define, Measure, Analysis, Improve and Control*) metode ini merupakan pendekatan dari proses perbaikan penilaian six sigma dimana metode ini merupakan alat pemecahan masalah dengan tahapan-tahapan yang terstruktur dan beberapa teori menjelaskan mampu meningkatkan nilai sigma dari produk dengan sasaran capaian *zero defect* [7, 8, 9, 10]

Setelah uraian permasalahan diatas, ada beberapa rumusan masalah yang didapatkan diantaranya adalah mencari penyebab masalah dan membuat perbaikan yang dapat dilakukan untuk mengurangi terjadinya MDR pada proses produksi *switchgear Low Voltage* Tujuan dari penelitian ini adalah mencari penyebab terjadinya MDR serta melakukan analisis perbaikan untuk mengurangi terjadinya MDR pada *switchgear Low Voltage*

II. LITERATURE REVIEW

Terdapat banyak sekali definisi kualitas ataupun pengertian kualitas. Namun, terdapat beberapa ahli mendefinisikan kualitas diantaranya [11] Ishikawa (1943) "kualitas untuk memperbaiki kinerja organisasi dengan cause and effect diagram yang digunakan untuk mendiagnosis quality problem". Juran (1992) "kualitas adalah kesesuaian dengan tujuan atau manfaatnya". Crosby (1979) "kualitas

adalah kesesuaian dengan kebutuhan yang meliputi availability, delivery, reliability, maintainability, dan cost effectiveness". Deming (1986) "kualitas harus bertujuan memenuhi kebutuhan pelanggan sekarang dan di masa mendatang". Garvin (1987) "kualitas berkenan dengan beberapa pendekatan, yaitu product based, user based, manufacturing based, dan value based".

Six Sigma

Konsep Six Sigma merupakan perbaikan yang dilakukan secara terus menerus (continuous improvement) untuk mengurangi cacat (defect) [12], dengan meminimalisasi variasi yang terjadi pada proses produksi sehingga menghasilkan produk yang sesuai dengan keinginan customer. Didalam penerapan Six Sigma terdapat 7 langkah atau tahapan proses yaitu,[13]:

Tahap *Define* : ini merupakan tahapan dalam proses mengidentifikasi problem, serta mendefinisikan keinginan konsumen serta mendefinisikan target yang ingin dicapai.

Tahap *Measure* : Tahapan untuk memvalidasi masalah, mengukur serta menganalisis masalah dari data yang ada

Tahap *Improve*: Tahapan berupa pemunculan ide dari diskusi untuk memperbaiki sistem dasar dan hasilnya berupa analisis atau hasil dari eksperimen (pengamatan) dan bisa membuat standar prosedur operasi

Tahap *Control* : Tahapan ini berupa membuat perencanaan dan desain pengukuran yang terbaik untuk perbaikan secara berkelanjutan. Di dalam tahapan ini dapat pula membuat matriks yang digunakan untuk memonitor dan kapan tindakan perbaikan dimulai.

Berikut rumus yang biasa digunakan dalam menerapkan konsep six sigma:

- Rumus Perhitungan DPU (Defect Per Unit) $DPU =$

$$\frac{\text{Total Defect}}{\text{Total Product}} \tag{1}$$

- Rumus Perhitungan DPO (Defect Per Opportunity)

$$DPO = \frac{\text{Total Defect}}{\text{Jumlah Output} \times \text{Criteria CTQ}} \tag{2}$$

- Rumus Perhitungan DPMO (Defect Per Million Opportunity)

$$DPMO = DPO \times 1.000.00 \tag{3}$$

- Rumus Perhitungan Level Sigma

$$\text{Norms}v \left(1.000.000 - \frac{DPMO}{1.000.000} + 1,5 \right) \tag{4}$$

- Rumus Perhitungan Presentase

$$\frac{\text{Jumlah Defect}}{\text{Jumlah Produk}} \times 100\% \tag{5}$$

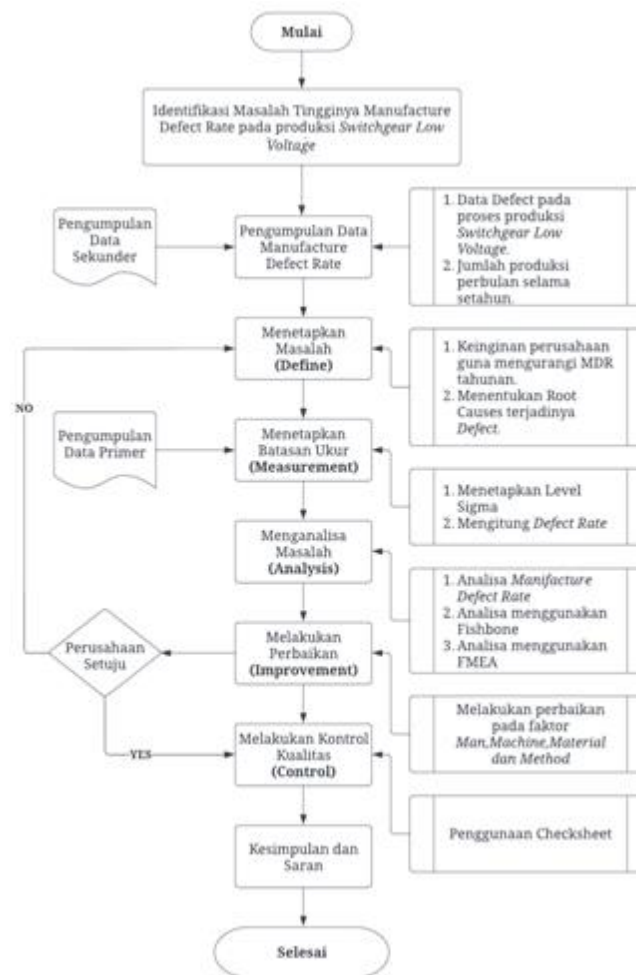
Salah satu kunci keberhasilan six sigma adalah kerja tim dan juga alat-alat yang digunakan pada proses perbaikan dan pembelajaran. Metode atau alat-alat tersebut antara lain: [11]

- SPC (*Statistical Process Control*) atau pengendalian proses secara statistik, berguna untuk mengidentifikasi permasalahan.
- Pengujian tingkat signifikan statistik (Chi-Square, T-Test dan ANOVA), untuk mendefinisikan masalah dan analisa akar penyebab permasalahan,
- Korelasi dan regresi, berguna untuk menganalisa akar penyebab masalah dan memprediksi hasilnya.

- Desain eksperimen, untuk menganalisa solusi optimal dan validasi hasil.
- FMEA (*Failure Modes and Effect Analysis*), berguna untuk mencari prioritas masalah dan pencegahannya.
- *Mistake – Proofing*, berguna untuk pencegahan cacat dan perbaikan proses.
- QFD (*Quality Function Deployment*), untuk mendesain produk, proses dan jasa.

III. METODOLOGI PENELITIAN

Agar penelitian ini dapat berhasil dalam menjawab permasalahan di latar belakang maka perlu dilakukan penyusunan tahapan dalam penyelesaian permasalahan melalui pendekatan yang sistematis. Metode yang digunakan dalam penelitian ini dilakukan dengan mengambil pengumpulan data sekunder dan primer. Data Sekunder didapatkan dari studi literature dan data laporan perusahaan sedangkan untuk data primer didapatkan dari pengamatan secara langsung di lapangan dan wawancara dengan pihak yang terkait dalam proses produksi switchgear Low Voltage Untuk lebih jelasnya langkah-langkah penelitian yang digunakan dapat dilihat pada diagram alir dibawah ini:



Gambar 1. Langkah-Langkah Penelitian

IV. HASIL DAN ANALISA

Hasil produksi dan cacat produksi Swithgear Low Voltage pada bulan januari sampai dengan desember 2022

Tabel 1. Data produksi Swithgear Low Voltage

No	Bulan	Jumlah Produksi	Jumlah Defect
1	Januari	300	42
2	Februari	275	57
3	Maret	300	50
4	April	295	51
5	Mei	289	47
6	Juni	296	46
7	Juli	278	41
8	Agustus	280	50
9	September	295	55
10	Oktober	298	47
11	November	275	48
12	Desember	254	37
Total		3435	571

Dari tabel 1 didapatkan jumlah defect 1 tahun yaitu sebesar 571 unit dengan total produksi 3435 unit. Untuk besaran nilai DPMO dapat dilihat pada tabel 2

Tabel 2. Nilai DPMO dan Level Sigma

No	Bulan	Jumlah Produksi	Jumlah Defect	PPM	DPMO	Level Sigma
1	Januari	300	42	140000	15555,556	3,655648644
2	Februari	275	57	2077272,7273	23030,303	3,494837499
3	Maret	300	50	166666,6667	18518,519	3,585355566
4	April	295	51	172881,3559	19209,04	3,570366045
5	Mei	289	47	162629,7578	18069,973	3,595349376
6	Juni	296	46	155405,4054	17267,267	3,613774469
7	Juli	278	41	147482,0144	16386,89	3,63484368
8	Agustus	280	50	178571,4286	19841,27	3,557038323
9	September	295	55	186440,678	20715,631	3,539188063
10	Oktober	298	47	157718,1208	17524,236	3,607797938
11	November	275	48	174545,4545	19393,939	3,566430179
12	Desember	254	37	145669,2913	16185,477	3,639799748

Dari tabel 2 menunjukkan tercapainya standar DPMO hanya terjadi di bulan januari, juli dan desember. Untuk penyelesaian permasalahan pada penelitian ini, untuk tahap pengolahan menggunakan tahapan proses DMAIC

Tahap Define (Definisi)

Dari hasil defect yang didapatkan, pada tahap ini merupakan proses identifikasi penyebab MDR, dari hasil pengamatan dan wawancara penyebab MDR terjadi karena disebabkan dari beberapa proses yang menyebabkan MDR pada produk Swithgear Low Voltage dapat dilihat pada tabel 3 berikut:

Tabel 3. Jenis Defect Berdasarkan Proses

No	Bulan	Busbar	Wiring	Install Component	Documentation	DE Electric	Transfer File	Other	Total
1	Januari	300	5	5	4	3	2	0	42
2	Februari	275	8	7	5	4	2	1	57
3	Maret	300	6	6	5	3	2	1	50
4	April	295	6	6	5	3	2	1	51
5	Mei	289	6	5	5	3	3	0	47
6	Juni	296	6	5	4	3	2	1	46
7	Juli	278	5	5	4	3	1	1	41
8	Agustus	280	6	6	5	3	2	1	50
9	September	295	7	7	5	3	2	1	55
10	Oktober	298	6	6	4	3	2	1	47
11	November	275	6	6	5	3	1	1	48
12	Desember	254	5	4	3	2	2	1	37
Total		308	72	68	54	36	23	10	

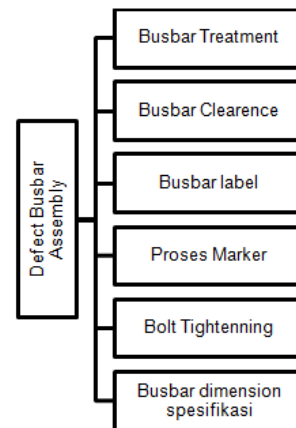
Dari tabel 3 diatas terlihat bahwa faktor utama terbesar yang menyebabkan defect terjadi pada proses busbar.

Selanjutnya untuk mengindetifikasikan penyebab terjadinya MDR pada proses busbar assembly yaitu dengan menjabarkan penyebab kualitas dengan CTQ (Critical To Quality). Didapatkan hasil dari wawancara dengan pihak yang terkait yaitu operator dan leader produksi.

Dari gambar 2 proses terjadiya defect busbar dipengaruhi oleh 6 poin penting terjadinya defect.

Tahap Measure (Pengukuran)

Pada tahap pengukuran proses yang dilakukan melakukan pengukuran dengan diagram pareto dimana untuk melihat sebab terjadinya defect

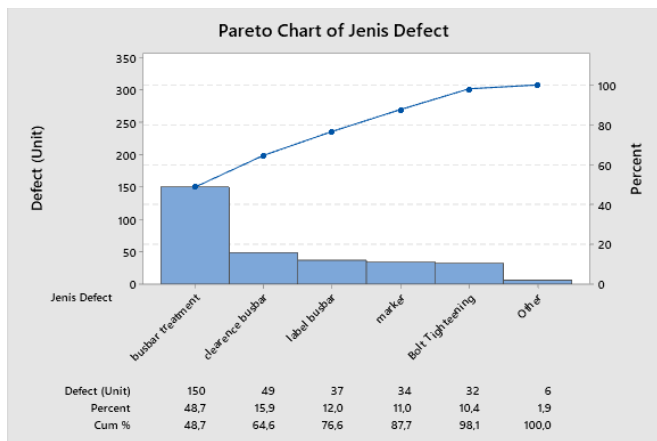


Gambar 2. CTQ Busbar

Tabel 4. Presentase Jenis Defect

Jenis Defect	Defect (unit)	Presentase	Persentase Kumulatif
Busbar treatment	150	48,70%	48,70%
Clearence busbar	49	15,91%	64,61%
Label busbar	37	12,01%	76,62%
Marker	34	11,04%	87,66%
Bolt Tightening	32	10,39%	98,05%
Busbar dimension spesifikasi	6	1,95%	100,00%
Total	308		

Dari tabel 4 penyebab terbesar adalah berasal dari busbar treatment dengan presentase sebesar 48,70%. Pada gambar 3 dapat dilihat pada distribusi diagram pareto.

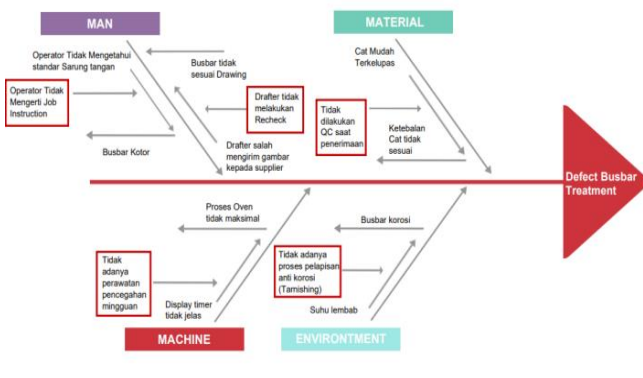


Gambar 3. Pareto Chart Defect Busbar Assembly

Tahap Analyze (Analisa)

Tahap analisa ini menggunakan diagram fishbone mencari faktor penyebab mengapa busbar treatment dapat sering terjadi dan selanjutnya menggunakan FMEA (Failure Mode Effect Analysis) untuk melihat skor kerusakan terbesar yang perlu ditangani pada produksi Switchgear Low Voltage.

FISHBONE DIAGRAM
Busbar Treatment



Gambar 4. Fishbone Diagram

Dari gambar diagram fishbone diatas terdapat 4 faktor penyebab Defect Busbar Treatment yaitu faktor manusia, material, mesin dan lingkungan. Untuk faktor-faktor tersebut dapat dilihat pada tabel 4

Tabel 5. Faktor Penyebab Busbar Treatment

Klasifikasi	Faktor Penyebab Kegagalan	Akar Penyebab Kegagalan	Akibat Kegagalan
Man	Banyak operator yang tidak memakai sarung tangan tidak sesuai dengan tempatnya.	Minimnya pengetahuan Job instruction pada Operator.	Banyak Busbar kotor bekas sidik jari operator.
	Drafter salah mengirim gambar pada supplier.	Drafter tidak melakukan recheck.	Busbar tidak sesuai drawing
Material	Cat mudah terkelupas.	Tidak dilakukan proses QC pada saat penerimaan Material.	Ketebalan cat banyak yang tidak sesuai.
Machine	Display timer tidak jelas.	Tidak adanya perawatan pencegahan mingguan.	Proses oven tidak maksimal mengakibatkan epoxy tidak menempel dengan baik.
Environment	Suhu yang lembab.	Tidak ada proses pelapisan anti korosi (Tarnishing) pada lapisan busbar.	Mengakibatkan busbar korosi dengan cepat.

Setelah mengetahui faktor-faktornya selanjutnya dilakukan analisa resiko kegagalan dengan menggunakan FMEA. Perhitungan nilai RPN (Risk Priority Number) dihitung dengan perkalian antara Saverity (S) x Occurance (O) x Detection (D). berikut adalah hasil analisa dengan menggunakan FMEA

Tabel 6. FMEA (Failure Mode Effect Analysis)

Failure Mode	Effect Of Failure Mode	Cause Of Failure Mode	Severity Rating	Occurrence Rating	Detection Rating	Priority Number	Rank Of RPN
Faktor Manusia		Tidak mengetahui Job Instruction	5	2	3	30	9
		Kurangnya pengetahuan penggunaan sarung tangan	4	2	4	32	8
		Busbar kotor (Berkas sidik jari)	6	2	2	24	10
Faktor Manusia		Busbar tidak sesuai drawing	8	2	4	64	4
		Drafter salah mengirim gambar	7	3	7	147	1
		Drafter tidak melakukan re-check	3	2	5	30	9
Material		Ketebalan Cat tidak sesuai	7	3	7	147	1
		Cat mudah terkelupas	8	2	4	64	4
		Tidak dilakukan QC saat penerimaan barang	5	3	8	120	2
Machine		Proses Oven tidak maksimal	7	2	3	42	5
		Display timer tidak jelas	4	2	3	24	10
		Tidak adanya perawatan pencegahan mingguan	7	3	7	147	1
Environment		Busbar Korosi	7	3	7	147	1
		Suhu ruangan lembab	3	6	2	36	7
		Tidak adanya proses pelapisan anti korosi	2	5	2	20	11

Dari tabel 6 FMEA terdapat 4 hasil skor tertinggi dapat dilihat pada tabel 7 berikut.

Tabel 7. RPN tertinggi

Failure Mode	Klasifikasi	Cause Of Failure Mode	Severity	Occurrence	Detection	Risk Priority Number	Rank Of RPN
Busbar Treatment	Environment	Busbar Korosi	7	3	7	147	1
	Machine	Tidak adanya perawatan pencegahan mingguan	7	3	7	147	1
	Material	Ketebalan Cat tidak sesuai	7	3	7	147	1
	Man	Drafter salah mengirim gambar	7	3	7	147	1

Dari tabel RPN tertinggi diatas penyebab kegagalan terjadi akibat busbar korosi, tidak adanya perawatan pencegahan mingguan, ketebalan cat tidak sesuai dan drafter salah mengirim gambar

Tahap Improve (Perbaikan)

Pada tahap ini merupakan tindakan dari perbaikan. pertama membuat tabel 5W+ 1H untuk menjabarkan tindakan perbaikan.

Tabel 8. 5W +1H

Akar Penyebab Masalah	What	Why	How	When	Where	Who
Pokok Bahasan	Ide Perbaikan	Ukuran Keberhasilan	Cara Penerapan	Waktu	Lokasi	PIC
Busbar Korosi (Environment)	Dibuatnya Auto Control tentang visual busbar Dan tarnishing	Jika terjadi busbar korosi maka akan terdeteksi lebih awal	Melakukan pengisian Auto control saat selesai pengerjaan	Agustus 2022	Busbar Assembly	Hendrik
Tidak ada perawatan pencegahan mingguan (Machines)	Dibuatnya jadwal Weekly preventive maintenance	Dapat mencegah terjadinya kerusakan mesin menjadi lebih baik	Melakukan pengecekan baik isual dan fungsi	Agustus 2022	Busbar Fabrikasi	Usman
Ketebalan Cat tidak sesuai (Material)	Melakukan pengtesan dengan Micron meter	Dapat mengetahui ketebalan cat yang sesuai	Melakukan cek mple pada epoxy busbar	Agustus 2022	Receiving Area	Furqon
Drafter salah mengirim gambar (Man)	Dibuatkan budaya Check pada proses kerja	Dapat mencegah terjadinya kesalahan dalam pengiriman Gambar pada supplier	Melakukan double check sebelum gambar dikirimkan pada supplier	Agustus 2022	Design Busbar	Profesar

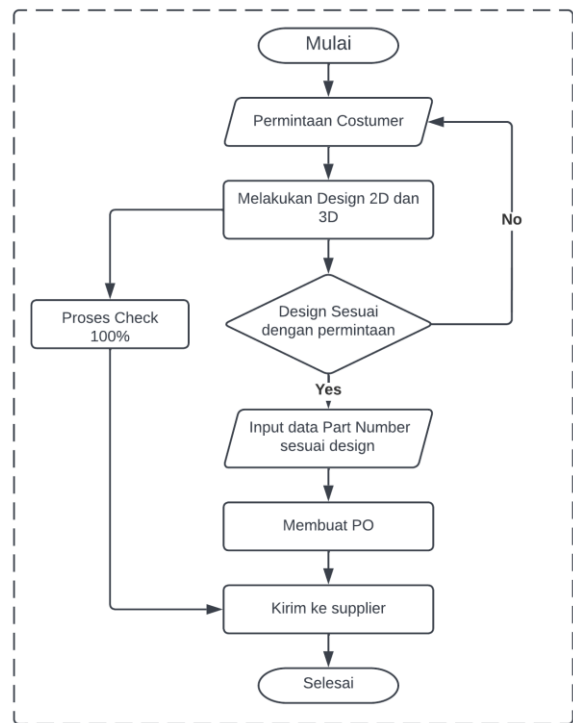
Tindakan perbaikan yang dilakukan berdasarkan tabel 8:

- Man → membuat kampanye budaya kerja *Think Like Costumer & Act Like Costumer*” guna dapat mencegah kecerobohan dalam bekerja dan meningkatkan *aware* terhadap pekerja.
- Material → melakukan tes ketebalengan menggunakan alat ukur ketebalan cat (*Coating Thickness*)
- Mesin → membuat penjadwalan *weekly Preventive Maintenance* dan *weekly Preventive Maintenance Report* sehingga defect akibat busbar treatment dapat dicegah
- Lingkungan → membuat *auto control* pada saat busbar sudah tahap *finish assembly*. Dengan adanya *auto control* dapat mencegah terjadinya defect

Tahap Control (Pengendalian)
Kontrol Manusia

Membuat perbaikan diagram alir proses kerja untuk *design busbar* dimana diagram sebelumnya belum ada proses pengecekan 100% dapat dilihat pada tabel 5, pada hal ini rawan terjadinya *human error* dimana menyebabkan tingginya *Manufacture Defect Rate*

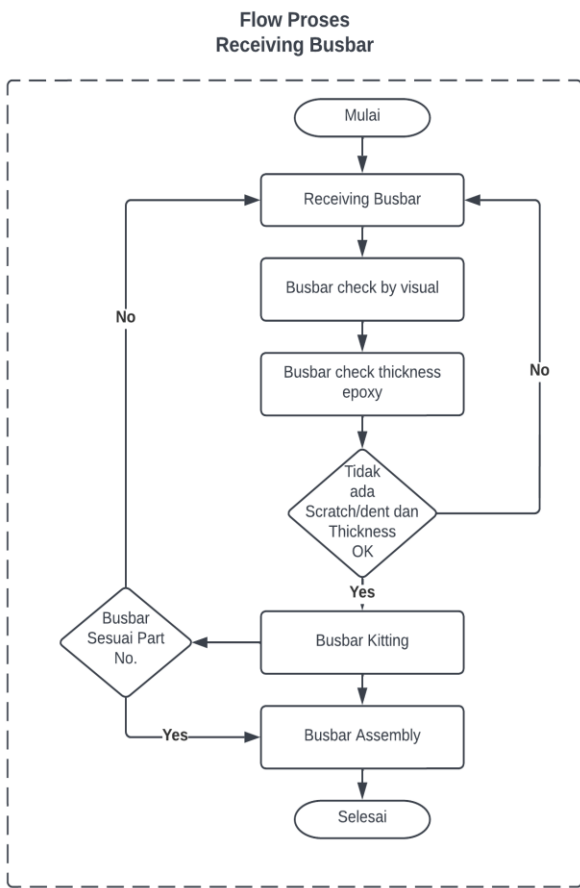
Flow Proses Design Busbar



Gambar 5. Perbaikan Flow Chart Process Design

Kontrol Material

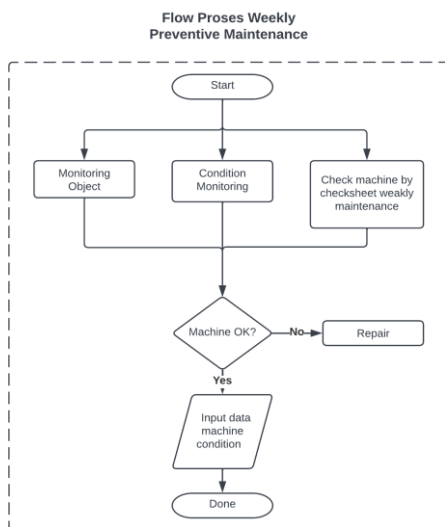
Untuk mengontrol material yaitu dengan melakukan perubahan aliran proses kerja pengiriman material busbar, flow chart dilakukan perbaikan dengan menambahkan kegiatan control ketebalan cat (epoxy)



Gambar 6. Perbaikan Flow Chart Pengiriman Material Busbar

Kontrol Mesin

Membuat flow chart untuk pengecekan weekly preventive Maintenance



Gambar 7. Flow Process Weekly Preventive Maintenance

Kontrol Lingkungan

Melakukan perubahan SOP (Standar Operating Procedure) pada saat dilakukan Line Inspection dengan menambahkan standar Checklist dalam proses line inspection agar semuanya dapat terlihat dan terkontrol dengan baik

PT. MANUFACTURE ENERGY		No. Document
PROCEDURE LINE INSPECTION PADA BUSBAR ASSEMBLY		SCHLL-SOP-01
		Tanggal Effective
		PENGAJUAN
Dibuat Oleh	Diperiksa Oleh	Disahkan Oleh
Kepala Divisi	Management Representative	Director

1. TUJUAN
 - 1.1. Memastikan agar proses Busbar Assembly sesuai dengan standar produksi dan keinginan customer guna meningkatkan kepercayaan customer kepada perusahaan.
2. RUANG LINGKUP
 - 2.1. Ruang lingkup ini dilakukan pada proses Busbar Assembly sebelum dilakukan Line Up pada area Final Quality Check.
3. DEFINISI
 - 3.1. Line Inspection ialah operator yang bertugas untuk melakukan pengecekan setelah Busbar Assembly selesai setiap prosesnya.
4. PROSEDUR KERJA
 - 4.1. Melakukan proses pengecekan bagian per bagian dari Busbar Assembly.
 - 4.2. Melakukan pengecekan Torque pada proses yang dikendalikan.
 - 4.3. Melakukan penandaan menggunakan marker yang sudah disediakan berdasarkan project yang ada.
 - 4.4. Melakukan pengecekan berdasarkan Checklist Line Inspection yang sudah dibuat.
 - 4.5. Melakukan pengecekan menyeluruh ketika proses Assembly sudah selesai.
 - 4.6. Melakukan pengisian Auto-Control panel jika sudah melakukan pengecekan.
 - 4.7. Memberi label 'Torque Ok' pada Top plate panel.
 - 4.8. Memberikan dokumen kepada Leader.
5. REFERENSI
 - 5.1. ISO 9001 KLAUSUL 7.4.3. Verifikasi Produk yang dibeli.
 - 5.2. ISO 9001 KLAUSUL 8.2.4. Pemantauan Produk/Jasa.
 - 5.3. ISO 14001 KLAUSUL 4.4.6. Pengendalian Operasional.
 - 5.4. OHSAS 18001 KLAUSUL 4.4.6. Pengendalian Operasional.

Gambar 8. SOP Line Inspection

Pada gambar 8 diatas penambahan dilakukan pada poin 4 di prosedur kerja sub poin 4.4 yaitu terkait checklist Line Inspection.

Perbaikan yang telah dibahas diatas harus secara continue dilaksanakan oleh perusahaan, supaya proses baru ini menjadi budaya kerja, perlu dimulai dengan langkah pengawasan yang ketat. Agar dapat tercipta budaya atau proses kerja yang baru sehingga hal ini dapat mengurangi adanya MDR (Manufacture Defect Rate) agar mencapai standar yang ditetapkan perusahaan serta menciptakan daya saing untuk perusahaan. Hal ini dikarenakan produk berkualitas dimulai atau diawali dari sebuah proses pelaksanaan yang benar sehingga menghasilkan output yang sesuai atau diharapkan.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan pada penelitian ini, penyebab tingginya MDR (Manufacture Defect Rate) pada proses produksi switchgear Low Voltage dimana nilai DPMO diluar batas toleransi perusahaan yaitu dengan nilai DPMO maksimal 17.000. Dari data yang didapatkan penyebab dominan tingginya MDR terjadi pada proses busbar assembly, dimana defect terbesar terjadi diakibatkan oleh busbar treatment.

Terdapat 4 faktor penyebab terjadinya defect pada busbar treatment yaitu faktor Manusia, Material, Mesin dan

lingkungan. Dari hasil penilaian Risk Priority Number (RPN) didapatkan 4 nilai RPN terbesar yang digunakan sebagai proses perbaikan selanjutnya. Empat penyebab kegagalan dengan RPN terbesar memiliki skor nilai 147 yang dijabarkan melalui tabel FMEA. Dalam tabel FMEA empat penyebab RPN terbesar tersebut adalah busbar korosi dari faktor lingkungan, tidak adanya pencegahan minguwan dari faktor mesin, ketebalan cat tidak sesuai dari faktor material dan drafter salah mengirim gambar dari faktor manusia. Perbaikan yang telah dilakukan adalah dengan membuat alur proses yang belum ada dan memperbaiki alur proses kerja yang sudah ada serta perbaikan Standar Operating Prosedur. Perbaikan proses kerja dan SOP ini harus dilaksanakan secara terus menerus sehingga menjadi budaya perusahaan, untuk itu perlu diawali dengan adanya pengawasan pelaksanaan proses kerja dan SOP yang baru

.DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. MIRAWATI, "Peranan Customer Service Dalam Meningkatkan Pelayanan Terhadap Nasabah Pada Bank Nagari Cabang Siteba Padang," 2019.
- [2] H. Kartika, R. Ambarita, and C. S. Bakti, "Identifikasi Beban Kerja untuk peningkatan Produktifitas divisi Help Desk dengan Metode Work Sampling," vol. 6, no. 1, pp. 7–15, 2022.
- [3] N. Sibanda and U. Ramanathan, "A holistic approach of quality: a case of UK chocolate manufacturing," *Int. J. Qual. Reliab. Manag.*, vol. 37, no. 5, pp. 711–731, 2020, doi: 10.1108/IJQRM-12-2018-0332.
- [4] O. O. Abdurrahman, V. Sarasi, I. Chaerudin, I. Primiana, and A. Yunani, "Analisa faktor-faktor lean proses untuk meningkatkan efektivitas proses produksi : Studi kasus di Industri Farmasi BFM) (Analysis of lean process factors to improve production process effectiveness : Case study in BFM Pharmaceutical Industry)," vol. 14, no. 1, pp. 78–90, 2022, doi: 10.22441/oe.
- [5] H. M. Kholik, "DMAIC Dalam Metode Six Sigma dan Eksperimen Shainin Bhole sebagai Penurunan Persentase Cacat," *Tek. Ind.*, vol. 9, no. 78, pp. 117–127, 2008.
- [6] R. Muis and R. Wawolumaja, "Pengendalian & Penjaminan Kualitas Topik 2: SQC-Peta Kendali," in *Diklat kuliah*, Bandung: Jurusan Teknik Industri, Universitas Kristen Maranatha, 2013.
- [7] J. P. Costa, I. S. Lopes, and J. P. Brito, "Six Sigma application for quality improvement of the pin insertion process," *Procedia Manuf.*, vol. 38, no. 2019, pp. 1592–1599, 2019, doi: 10.1016/j.promfg.2020.01.126.
- [8] H. Kartika *et al.*, "Six sigma benefit for Indonesian pharmaceutical industries performance: A quantitative methods approach," *Syst. Rev. Pharm.*, vol. 11, no. 9, pp. 466–473, 2020, doi: 10.31838/srp.2020.9.66.
- [9] P. Guleria, A. Pathania, H. Bhatti, K. Rojhe, and D. Mahto, "Leveraging Lean Six Sigma: Reducing defects and rejections in filter manufacturing industry," *Mater. Today Proc.*, vol. 46, no. xxxx, pp. 8532–8539, 2021, doi: 10.1016/j.matpr.2021.03.535.
- [10] N. Nandakumar, P. G. Saleeshya, and P. Harikumar, "Bottleneck Identification and Process Improvement by Lean Six Sigma DMAIC Methodology," *Mater. Today Proc.*, vol. 24, pp. 1217–1224, 2020, doi: 10.1016/j.matpr.2020.04.436.
- [11] A. Dorothea Wahyu, *Manajemen Kualitas*, 2nd ed. Tangerang Selatan: Universitas Terbuka, 2020.
- [12] M. Julian Syaputra, A. Purwanto, R. Septiadi, H. Kartika, R. Dimas Puja Kusuma, and M. Haris, "Does Smes Need Lean Six Sigma ? Anwer From Indonesian Smes During Pandemic Covid-19," *J. Crit. Rev.*, vol. 7, no. 19, p. 2020, 2020.
- [13] H. Kartika, C. S. Bakti, and S. Purwanti, "Quality Improvement of Herbal Sachet in filling Powder Machine Using Six Sigma Method," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 453, no. 1, 2018, doi: 10.1088/1757-899X/453/1/012038.