Journal of Information Technology and Computer Science (INTECOMS)
Volume 8 Nomor 3, Tahun 2025
e-ISSN : 2614-1574
p-ISSN : 2621-3249

IDENTIFICATION OF INDUSTRIAL GAS CYLINDER DEFECT RATES USING SIX SIGMA AND FMEA METHODS ON ASOGAS

IDENTIFIKASI TINGKAT KECACATAN TABUNG GAS INDUSTRI MENGGUNAKAN METODE SIX SIGMA DAN FMEA PADA ASOGAS

Muhammad Fatkhurozi Anshori[1], Hidayat[2], Yanuar Pandu Negoro[3]
Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Gresik, Indonesia[123]
Email: m.fatkhurozianshori@gmail.com, hidayat@umg.ac.id, yanuar.pandu@umg.ac.id

ABSTRACT

ASOGAS is a large industry engaged in the supply of industrial gas. In its production process, the company involves assembling gas cylinders and filling various types of industrial gases. However, in this procedure, various product defects are found, including damage to the gas cylinder valve, damage to the hand guard on the tube, and corroded tubes. The main objective of this research is to reduce the number of product defects by applying the Six Sigma method and Failure Mode and Effect Analysis (FMEA). Sourced from the results of data analysis, gas cylinders have a sigma value of 2.69. The highest Risk Priority Number (RPN) value is found in the problem of rusty tubes, with the main causal factor coming from the human aspect (man), which is 432. In addition, damage to hand protection on the tube also shows a high RPN value of 288, which is caused by human factors.

***Keywords**: Industrial Gas Cylinder, Six Sigma, FMEA, RPN*

ABSTRAK

ASOGAS adalah industri besar yang bergerak di bidang penyediaan gas industri. Dalam proses produksinya, perusahaan ini melibatkan tahapan perakitan tabung gas serta pengisian berbagai jenis gas industri. Namun demikian, pada prosedur tersebut ditemukan berbagai macam cacat produk, antara lain kerusakan pada katup tabung gas, kerusakan pelindung tangan pada tabung, serta tabung yang mengalami korosi. Penelitian ini bertujuan utama untuk mengurangi jumlah cacat produk dengan menerapkan metode Six Sigma dan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA). Bersumber dari hasil analisis data, tabung gas memiliki nilai sigma sebesar 2,69. Adapun nilai Risk Priority Number (RPN) paling tinggi ditemukan pada permasalahan tabung berkarat, dengan faktor penyebab utama berasal dari aspek manusia (man), yaitu sebesar 432. Selain itu, kerusakan pelindung tangan pada tabung juga menunjukkan nilai RPN tinggi, yaitu sebesar 288, yang disebabkan dari faktor manusia.

***Kata Kunci**:* Tabung Gas Industri, Six Sigma, FMEA, RPN

PENDAHULUAN

ASOGAS adalah salah satu perusahaan yang berlokasi pada Kabupaten Gresik yang bergerak di bidang penyediaan gas industri. Produk utama dari perusahaan ini adalah gas industri jenis argon. Dalam produksinya ASOGAS tidak lepas dari masalah yang menimbulkan kecacatan produk khususnya pada bagian tabung gas.

Kualitas suatu produk adalah bentuk kemampuan pada sebuah produk yang dapat memberikan sebuah hasil serta tujuan yang sangat sesuai dengan yang diharapkan oleh pelanggan atau konsumen (Hadi & Nastiti, 2021). Cacat pada sebuah produk dapat menimbulkan ketidak puasan pelanggan, yang pada ujungnya berdampak buruk terhadap tingkat penjualan. Berdasarkan kondisi saat ini. Diperlukannya upaya perbaikan yang cukup bagus, guna untuk meningkatkan kepuasan dan kepercayaan pelanggan kepada perusahaan, dan juga mendorong

peningkatan nilai jual dari sebuah produk di pasar (Abdurrahman & Al-Faritsy, 2021). Pada saat proses meenjalakan kegiatan produksi, terdapat 3 komponen jenis kecacatan diantara lain yaitu:

Table 1 Defect Produk dan jenis *defect*

No	Jenis Cacat	Simbol	Jumlah Cacat	Persentase Cacat	Persentase Kumulatif
1	Tabung Berkarat	TB	1028	53%	53%
2	*Hand Guard* Rusak	HG	544	28%	28%
3	*Valve* Bocor	VB	377	19%	19%
4	**Jumlah**		1949	100%	100%

Dalam pengelolahan dari data yang tersedia, implementasi metode dari Six Sigma terdiri dari 5 tahapan unggulan yang dikenal dengan nama lain DMAIC, merupakan Define (D), Measure (M), Analyze (A), Improve (I), dan Control (C). Kelima tahapan ini adalah beberapa langkah sistematis yang dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas dari suatu proses secara berkelanjutan melalui cara identifikasi, analisis, perbaikan, pengukuran, dan juga pengendalian terhadap akar dari suatu tersebut (Nasution et al., 2018). Maka dari itu penulis saat ini mempergunakan metode Six Sigma dan dengan dikombinasikan mempergunakan metode FMEA, bertujuan utama untuk mengurangi kecacatan pada produk tabung gas industri pada ASOGAS (Catur Pratiwi & Dhartikasari Priyana, 2024).

METODE

Penelitian ini menggunakan data sekunder yang diperoleh dari jumlah fabrikasi pada kurun waktu Januari 2024 hingga Desember 2024. Data tersebut dikaji untuk menentukan jumlah dan jenis cacat produk dengan mempergunakan metode Six Sigma serta Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) (Bisnis & Pendidikan, 2024).

Six Sigma

Six Sigma ialah salah satu cara perbaikan pada proses yang bertujuan utama untuk mengidentifikasi serta meminimalisir penyebab dari terjadinya produk cacat (*off-grade*) dan suatu kesalahan, menaikan produktivitas, memenuhi kebutuhan konsumen secara tepat dan efektif, serta dapat memperoleh pengembalian dana yang optimal dalam berlangsungnya kegiatan didalamnya (Baldah, 2020).

Metode Six Sigma ini memiliki 6 keunggulan utama, diantara lain meminimalkan dari jumlah cacat produk, meningkatkan kinerja dari proses produksi, meningkatkan kepuasan pelanggan atau konsumen, serta mengurangi variasi dalam proses produksi terebut. Keunggulan-keunggulan ini menjadikan metode Six Sigma sebagai cara pendekatan efektif didalam peningkatan kualitas dan bentuk efisiensi dalam kegiatan yang berlangsung (Bahauddin & Latif, 2022).

Dalam penerapan metode Six Sigma, terdapat beberapa tahapan yang harus dilakukan sebagai bagian dari berjalannya proses perhitungannya. Tahapan tersebut disusun secara sistematis guna untuk memastikan peningkatan kualitas dan efisiensi dalam proses produksi, berikut ini penejelasannya.

Menentukan Supplier, Input, Process, Output, dan Customer (SIPOC)

SIPOC merupakan salah satu alat yang digunakan untuk menggambarkan aliran informasi, material, dan nilai dalam suatu proses secara keseluruhan. Alat ini sangat berperan penting untuk menganalisis pemangku kepentingan utama yang terlibat, serta memberikan pemahaman yang jelas mengenai input, output, dan pihak-pihak yang berkontribusi dalam setiap tahapan proses (Zaqi Al-Faritsy & Suluh Wahyunoto, 2022).

Critical to Quality (CTQ)

Critical to Quality (CTQ) ialah alat penting guna diawasi secara langsung dikarenakan memiliki keterkaitan dengan kebutuhan serta kepuasan konsumen (Zaqi Al-Faritsy & Suluh Wahyunoto, 2022). CTQ juga bisa diartikan sebagai elemen suatu proses, produk, atau praktik yang memiliki efek terhadap persepsi dan tingkat kepuasan konsumen terhadap

kualitas yang diberikan (Zaqi Al-Faritsy & Suluh Wahyunoto, 2022).

Diagram Pareto

Adalah alat analisis yang juga penting yang ada dalam metode Six Sigma adalah diagram Pareto. Konsep dasar ini didasarkan pada prinsip dari Pareto, yang menjelaskan bahwasannya bentuk kecil dari akar penyebab umumnya berdampak terhadap sebagian besar permasalahan didalam sistem (Indrawansyah et al., 2019). Dengan menggunakan pendekatan ini, identifikasi terhadap beberapa faktor utama yang paling berpengaruh dapat dilakukan secara lebih efiisien, sehingga upaya perbaikan dapat difokuskan kepada area yang memberikan dampak paling signifikan (PWardhani et al., 2024).

Fishbone

Diagram Fishbone, yang juga bisa dikenal atau disebut sebagai diagram sebab dan akibat ialah bentuk alat yang biasanya digunakan untuk menganalisis serta memetakan sebuah potensi dari penyebab terjadinya suatu permasalahan atau suatu kejadian tertentu. Diagram ini membantu dalam mengidentifikasi akar penyebab secara sistematis, sehingga memudahkan dalam proses pengambilan keputusan (Evy & Widyahening, 2018).

Control Chart

Control Chart ialah salah satu alat pengendalian mutu (*quality tool*) yang biasanya digunakan untuk memantau serta mengevaluasi kestabilan suatu proses secara statistik. Alat ini juga membantu dalam memastikan apakah kegiatan tersebut berada dalam kinerja yang terkendali secara statistik (*statistically stable*) atau mungkin bisa jadi mengalami variasi yang memerlukan tindakan perbaikan (Rian Prasetyo et al., 2024).

Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) ialah cara yang bukan saja dipergunakan mencari permasalahan dalam kegiatan fabrikasi saja, akan tetapi dapat berperan dalam menyerahkan sebuah rekomendasi perbaikan serta pengumpulan data yang cukup terkait. FMEA bisa diartikan sebagai sudut pandang sistematis yang digunakan untuk membantu para petinggi dalam mengidentifikasi potensi mode kegagalan (*failure modes*) beserta dampak yang ditimbulkan, sehingga tindakan pencegahan atau perbaikan dapat dilakukan secara lebih efektif (Wicaksono et al., 2022).

Menentukan Nilai Dari *Severity* (S), *Occurance* (O), *Detection* (D), dan RPN

***Severity* (S)**

Keparahan (Severity) menjurus pada tingkat keseriusan dari dampak yang ditimbulkan oleh suatu mode kegagalan terhadap proses atau produk. Penilaian terhadap keparahan hanya relevan terhadap efek yang dihasilkan dari penyebab kegagalan tersebut. Tingkat ketajaman dapat diperkecil dengan perbaikan pada aspek desain. Apabila perubahan memungkinkan untuk dilakukan, maka potensi terjadinya kegagalan bisa diperkecil (Buana Marpaung et al., 2021).

***Occurrance* (O)**

Keadaan (Occurrence) menyatakan pada hal frekuensi atau seberapa banyak suatu mode kegagalan diperkirakan akan tumbuh dalam suatu sistem (Ferida Yuamita & Fatkhurohman, 2023).

***Detection* (D)**

Detection berfungsi sebagai alat pengendalian (*control tool*) yang bertujuan guna untuk mengidentifikasi metode yang telah digunakan dalam mencegah, mengurangi, dan juga mendeteksi sumber kegagalan secara efektif (Wicaksono et al., 2022).

Risk Priority Number (RPN)

Risk Priority Number (RPN) merupakan suatu dimensi kuantitatif yang digunakan untuk menemukan prioritas

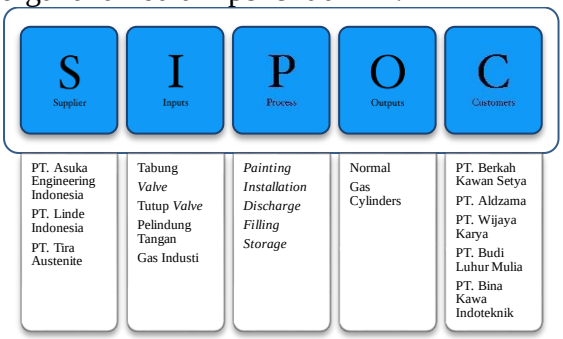
akibat dalam proses Failure Mode and Effect Analysis (FMEA). Nilai RPN dapat diperoleh dengan mengalikan 3 komponen prioritas atau utama, diantara lain tingkat keparahan (*severity*), frekuensi kejadian (*occurrence*), dan efektivitas deteksi (*detection*). Penetapan nilai RPN sendiri dilakukan sebelum dirumuskannya tindakan perbaikan, dengan tujuan utama untuk mengidentifikasi mode kegagalan yang memiliki risiko paling tinggi dan juga membutuhkan penanganan segera mungkin

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahapan selanjutnya, setelah pengumpulan keseluruhan data melalui penyebaran kuesioner kepada para karyawan pada lokasi penelitian adalah proses pengolahan data. Proses ini bertujuan utama untuk memilih nilai dari kecacatan setelah teridentifikasi serta menyusun solusi melalui analisis menggunakan diagram sebab dan akibat (Fishbone Diagram).

Define

Tahapan awal pada saat melakukan penelitian ini bertujuan memfokuskan perhatian pada proses yang dikaji, serta juga melakukan identifikasi dan pemetaan secara umum terhadap alur kegiatan melalui Diagram SIPOC. Diagram ini menjelaskan hubungan antara pemasok (*supplier*), masukan (*input*), proses yang terjadi, hingga keluaran (*output*). Berikut ini disajikan Diagram SIPOC yang digunakan dalam penelitian ini.



Measure

Pada tahapan ini merupakan tahap keempat aktivitas utama yang harus dilakukan sebagai berikut:

1. Pengenalan *Crtical To Quality* (CTQ) serta sebabnya.
2. Pembuatan peta kendali guna mengenali penyimpangan dan juga kecacatan.
3. Kalkulasi metode six sigma serta DPMO.
4. Tahapan perhitungan dari diagram pareto guna menentukan sebuah tingkat kerusakan.

Tabel 2 CTQ Penyebab terjadinya *defect*

NO	CTQ	Sebab
1.	Tabung Berkarat	Kurangnya pemahaman tenaga ahli dalam proses pengecatan dasar
2.	*Hand Guard* Rusak	Kurang mahirnya karyawan dalam memahami dan menerapkan SOP
3.	*Valve* Bocor	Inspeksi & pemasangan pada *valve* tidak sesuai dengan standart

Peta Kendali

Pada saat tahapan ini dilakukan perhitungan guna menetapkan nilai Upper Control Limit (UCL) dan Lower Control Limit (LCL), yang dikenal dengan Batas Kendali Atas (BKA) dan Batas Kendali Bawah (BKB). Penetapan batas kendali tersebut diawali dengan menghitung nilai rata-rata bagian cacat. Nilai rata-rata ini dapat dikalkulasi memakai rumus sebagai berikut:

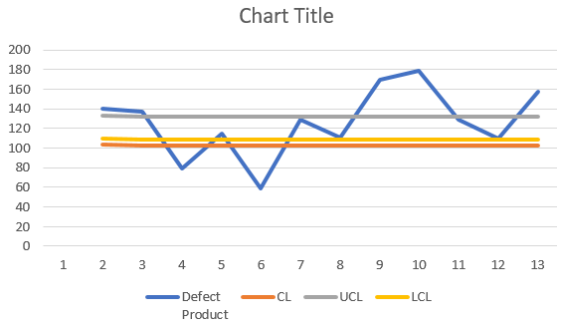
1. Nilai tengah bagian rusak (P)
   P = Total kerusakan atau jumlah barang yang diproduksi.
   =
   = 0,3025
2. Menetapkan Batasan kendali (UCL dan LCL). Rasio Cacat (P) dari tiap-tiap data menggunakan formula seperti ini:
   P (Proporsi) =
   BKA/UCL = P + 3
   BKB/LCL = P – 3
   Penjelasan:

P = Rasio dari kecacatan
Pn = Total dari kecacatan
n = Jumlah total produksi
ni = Data yang sedang dicoba
UCL = *Upper control*

Tabel 3 Tabel UCL dan LCL

Bulan	Finish Good	Defect	Total Produksi	Defect (%)	P	CL	UCL	LCL
Januari	3114	140	3254	4%	0,04	103	133	110
Februari	2989	137	3126	4%	0,04	103	133	110
Maret	4268	79	4347	2%	0,02	103	133	110
April	5276	115	5391	2%	0,02	103	133	110
Mei	3768	59	3827	2%	0,02	103	133	110
Juni	3329	129	3458	4%	0,04	103	133	110
Juli	4622	111	4733	2%	0,02	103	133	110
Agustus	4132	170	4302	4%	0,04	103	133	110
September	3809	179	3988	4%	0,04	103	133	110
Oktober	3118	129	3247	4%	0,04	103	133	110
November	4087	110	4197	3%	0,03	103	133	110
Desember	3796	157	3953	4%	0,04	103	133	110
Total	**46308**	**1515**	**47823**	**39%**				

Berdasarkan hasil kalkulasi angka Lower Control Limit (LCL) dan Upper Control Limit (UCL), data tersebut kemudian divisualisasikan dalam bentuk diagram kendali (*control chart*). Berikut disajikan diagram kendali tingkat kecacatan pada tabung gas industri:



Gambar 1 Chart Control YCL dan LCL

Kalkulasi Level Six Sigma dan DPMO

Untuk menganalisa kinerja paling baik perlu menghitung DPMO beserta kalkulasi manual serta menggunakan excel, sebagaimana berikut ini.

1. Total unit yang diteliti (U) = 3254
2. Total produk cacat (D) = 1515
3. Defect per unit (DPU) = DPU Total cacat unit pada produksi
4. *Defect per million opportunities* (DPMO) = DPU x 1.000.000
5. Angka six sigma dengan excel =

Selanjutnya adalah beberapa kumpulan hasil dari kalkulasi memutuskan nilai DPU, DPMO, dan nilai total produk cacat dan unit yang dilakukan pemeriksaan. Sebagai berikut ini penjabarannya:

Tabel 4 Angka DPMO, DPU, dan Sigma

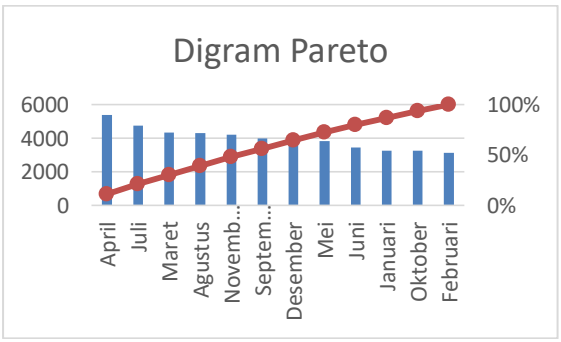
Bulan	Total Produksi	Defect	CTQ	DPU	DPMO	Sigma
Januari	3254	140	5	0,486512524	486512,5241	3,3
Februari	3126	137	5	0,506858481	506858,4811	3,3
Maret	4347	79	5	0,354967198	354967,1978	3,6
April	5391	115	5	0,287149356	287149,3556	3,6
Mei	3827	59	5	0,402070064	402070,0637	3,7
Juni	3458	129	5	0,455091619	455091,6191	3,3
Juli	4733	111	5	0,327780182	327780,1817	3,5
Agustus	4302	170	5	0,366650532	366650,5324	5,4
September	3988	179	5	0,39774219	397742,1896	3,3
Oktober	3247	129	5	0,48588839	485888,39	3,2
November	4197	110	5	0,370687546	370687,5459	3,3
Desember	3953	157	5	0,39910432	399104,3203	3,5
Total	**46308**	**1515**	**60**	**4,840502401**	**4840502,401**	**43**
Rata-Rata	**2894,25**	**94,6875**	**3,75**	**0,3025314**	**302531,4001**	**2,6875**

Tabel 5 Persentase Kumulatif

No	Jenis Cacat	Simbol	Jumlah Cacat	Persentase Cacat	Persentase Kumulatif
1	Tabung Berkarat	TB	1028	53%	53%
2	*Hand Guard* Rusak	HG	544	28%	28%
3	*Valve* Bocor	VB	377	19%	19%
4	**Jumlah**		1949	100%	100%

Diagram Pareto

Beberapa tahapan kalkulasi diatas memakai metode six sigma, berikut ini merupakan proses penjabaran terperinci dengan menggunakan metode FMEA.



Gambar 2 Diagram Pareto

Menetapkan Langkah Dari Angka Severity, Occurance, Detection, dan RPN

Untuk memastikan dan memastikan pengutamaan suatu kegagalan, pertama perlu melakukan penilaian atas keparahan, kejadian, dan deteksi. Angka nilai SOD dimanfaatkan dalam menetapkan prioritas dari nilai terbesar, yang dimana terbentuk dasar guna menjadi rekomendasi perbaikan segera mungkin. Berikut ini penjabaran kalkulasinya.

- Severty (S) =Tingkat dari keparahan

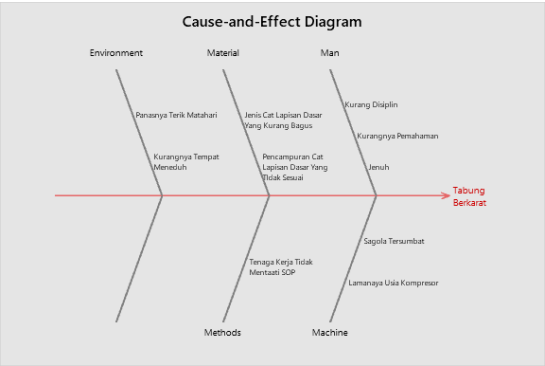
- Occurance (O) =Memungkinkan sering dilakukannya kesalahan
- Detection (D) =Tingkat dari kegagalan

Tabel 6 Kalkulasi SOD

No	Jenis Defect	Jenis kegagalan	Efek ditimbulkan	S
1	Tabung berkarat	Kurangnya pemahaman proses pelapisan cat dasar	Dapat menyebabkan kurangnya umur & ketahanan pada tabung	9
2	*Hand Guard* rusak	Pemasangan yang terlalu kuat	Patahnya pelindung tangan dan lubang baut sebagai penguci pelindung pada tabung	5
3	*Valve* bocor	Pemasangan tidak sesuai dengan prosedur	Mengakibatkan berkurangnya volume gas pada tabung	9

Tabel 7 Perhitungan RPN

Penyebab dari kegagalan proses	O	Kontrol yang dilakukan	D	Upaya penanggulangan	RPN
Kurangnya pemahaman tenaga ahli dalam pelapisan cat dasar	8	Melakukan Pengawasan terhadap bahan dan cara pengecatan	6	Memilih produk cat dengan kualitas terbaik dan memberikan pengarahan prosedur SOP pengecatan	432
Kurangnya tenaga ahli dalam memahami dan menerapkan SOP	5	Memberikan pemahaman tentang prosedur pemasangan	9	Mmeberikan beberapa alat perkakasn torsi guna untuk pemasangan lebih terukur	225
Inspeksi & pemasangan pada *valve* tidak sesuai dengan SOP	4	Melakukan inspeksi secara berskala	8	Melakukan pengecekan menggunakan manometer atau *pressure gauge*	288



Gambar 3 Fishbone Tabung Berkarat

Perhitungan Hasil Menggunakan Fishbone

Untuk dapat mengenal asal dari akar permasalahan, dapat dilakukan dari beragam aspek layaknya manusia, lingkungan, metode, dan material. Berdasarkan hasil dari sesi pembuatan ide atau brainstorming yang telah didiskusikan oleh karyawan PT. Asuka Solusi Gasindo selama riset berjalan. Dari hasil tersebut didapati angka RPN tertinggi yaitu tabung gas berkarat dan juga dari hasil six sigma dengan angka 2,69 maka didapati angka dari penyebab kegagalan berikut ini.

Perbaikan dan Solusi

A. Man: Faktor utama defect pada manusia adalah terletak pada kurangnya pemahaman tentang proses pengecatan pada lapisan dasar tabung gas. Yang dimana menyebabkan tabung mudah berkarat.
B. Material: Dalam segi aspek material, kurangnya pengecekan campuran cat lapisan dasar. Sehingga tabung muda berkarat.
C. Machines: Defect mesin bisa terjadi karena usia mesin yang telah dipakai selama proses produksi. Sagola dan mesin semprot cat yang lama sering kali mengalami penurunan tekanan angin dan penyumbatan pada lubang semprot, yang menyebabkan ketidak rataan pada proses pengecatan.
D. Methods: Metode kerja yang kaku dan tidak sesuai dengan SOP sering kali tidak cocok untuk situasi tertentu, mengakibatkan kesalahan. Oleh karena itu, perlu dilakukan evaluasi dan pembaruan metode kerja dengan melibatkan tenaga kerja senior dan pengamatan langsung.
E. Environment: Lingkungan panas yang diakibatkan kurangnya tempat untuk meneduh membuat tenaga ahli atau karyawan merasa kurang nyaman yang dimana akan mengganggu proses kerja mereka

dan akan berdampak pada perusahaan.

SIMPULAN

Dapat disimpulkan dari penelitian ini diketahui maka diperoleh angka RPN dari beberapa faktor yaitu terdapat satu angka RPN tertinggi yaitu pada Tabung Berkarat sebesar 432. Sedangkan diketahui nilai six sigma adalah 2,69. Dengan hasil Analisa maka didapati 1 faktor yang sangat berdampak dalam kecacatan ialah Tabung Berkarat dari ketiga faktor kecacatan yang telah diteliti. Dari ketiga ini dapat diusulkan perbaikan pada Tabung Berkarat, Perusahaan juga harus memiliki karyawan atau tenaga ahli yang berpengalam dan bersertifikat guna keberlangsungan kegiatan produksi yang ada didalamnya.

Dari hasil penelitian yang dilakukan dapat direkomendasikan supaya menjumpai metode yang berhubungan dan mungkin juga lebih sederhana untuk menerapkan kepada penerus berikutnya.

DAFTAR PUSTAKA

Abdurrahman, M. A., & Al-Faritsy, A. Z. (2021). Usulan Perbaikan Kualitas Produk Roti Bolu Dengan Metode Six Sigma Dan FMEA. *Jurnal Rekayasa Industri (JRI)*, *3*(2).

Bahauddin, A., & Latif, M. R. (2022). Pengendalian kualitas base oil menggunakan metode six sigma. *Journal Industrial Servicess*, *7*(2), 269. https://doi.org/10.36055/jiss.v7i2.14401

Baldah, N. (2020). ANALISIS TINGKAT KECACATAN DENGAN METODE SIX SIGMA PADA LINE TGSW. *EKOMABIS: Jurnal Ekonomi Manajemen Bisnis*, *1*(01), 27–44. https://doi.org/10.37366/ekomabis.v1i01.4

Bisnis, F., & Pendidikan, H. D. (2024). *PROGRAM STUDI MANAJEMEN*.

Buana Marpaung, S., Ritonga, A. A., & Irwan, A. (2021). ANALISA RISK PRIORITY NUMBER (RPN) TERHADAP KEANDALAN KOMPONEN MESIN THRESHER DENGAN MENGGUNAKAN METODE FMEA DI PT.XYZ. *JITEKH*, *9*(2), 74–81.

Catur Pratiwi, A., & Dhartikasari Priyana, E. (2024). IDENTIFIKASI TINGKAT KECACATAN KEMASAN MIE INSTANT SOTO MENGGUNAKAN METODE SIX SIGMA DAN FMEA PADA PT. XYZ IDENTIFICATION OF DEFECT LEVEL OF SOTO INSTANT NOODLE PACKAGING USING SIX SIGMA AND FMEA METHODS AT PT. XYZ. *Journal of Information Technology and Computer Science (INTECOMS)*, *7*(6).

Evy, C., & Widyahening, T. (2018). *PENGGUNAAN TEKNIK PEMBELAJARAN FISHBONE DIAGRAM DALAM MENINGKATKAN KETERAMPILAN MEMBACA SISWA*.

Ferida Yuamita, O., & Fatkhurohman, A. (2023). ANALISIS RESIKO KECELAKAAN KERJA PADA STASIUN PEMOTONGAN BATU ALAM DENGAN MENGGUNAKAN METODE FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA) DI PBA SURYA ALAM. In *JCI Jurnal Cakrawala Ilmiah* (Vol. 2, Issue 12). http://bajangjournal.com/index.php/JCI

Hadi, P., & Nastiti, H. (2021). *PENGARUH KUALITAS PRODUK DAN KUALITAS PELAYANAN TERHADAP KEPUASAN PELANGGAN INDIHOME* (Vol. 2).

Indrawansyah, I., Jutika Cahyana, B., Al-Kamal Jakarta Jl Raya Al Kamal No, T., Selatan, K., Jeruk, K., Barat, J., & Jakarta, D. (2019). *Analisa Kualitas Proses Produksi Cacat Uji Bocor Wafer dengan menggunakan Metode Six Sigma serta Kaizen sebagai*

Upaya Mengurangi Produk Cacat Di PT. XYZ (Vol. 16).

Nasution, S., Desiana Sodikin, R., Jurusan Teknik Industri, D., & Jurusan Teknik Industri, M. (2018). Perbaikan Kualitas Proses Produksi Karton Box Dengan Menggunakan Metode DMAIC Dan Fuzzy FMEA. In *Jurnal Sistem Teknik Industri* (Vol. 20, Issue 2).

PWardhani, R., Sarungu, S., Norhidayah, S., Studi Teknik Industri, P., Tinggi Teknologi Migas, S., & Timur, K. (2024). TEKNIK PENGENDALIAN MUTU DENGAN MENGGUNAKAN METODE DIAGRAM PARETO DALAM MENCAPAI CUSTOMER SATISFACTION. *Jurnal Teknosains Kodepena* |, *04*, 7–11.

Rian Prasetyo, K., Sistematis Tentang Penerapan, S., Prasetyo, R., Rahayu, P., Melgandri, S., Pramanda, R., & Hardiyanti, A. (2024). Nusantara Technology and Engineering Review. *NTER*, *2*(1), 1–6. https://journal.unusida.ac.id/index.php/nter/

Wicaksono, A., Yuamita Fakultas sains dan teknologi, F., Teknik Industri, J., Teknologi Yogyakarta Jl Siliwangi Jl Ring Road Utara, U., Lor, J., Mlati, K., & Sleman, K. (2022). Pengendalian Kualitas Produksi Sarden Mengunakan Metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) Dan Fault Tree Analysis (FTA) Untuk Meminimalkan Cacat Kaleng Di PT XYZ. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan (JTMIT)*, *1*(3), 145–154.

Zaqi Al-Faritsy, A., & Suluh Wahyunoto, A. (2022). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Meja Menggunakan Metode Six Sigma Pada PT XYZ. *Jurnal Rekayasa Industri (JRI)*, *4*(2).