

ANALISIS KINERJA DAN REKOMENDASI PERBAIKAN PADA OPERATOR *QUALITY CONTROL* PRODUK *WHITE BODY* DALAM PROSES INSPEKSI KILN S2 MENGGUNAKAN METODE DMAIC DAN FMEA (STUDI KASUS: PT ABCD)

Laely Wahyu Kurnianingsih*¹, Diana Puspita Sari²

^{1,2}Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro,
Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang, Indonesia 50275

Abstrak

PT ABCD menghadapi permasalahan kualitas produk white body yang lolos dari inspeksi kiln S2, tetapi tidak memenuhi standar di tahap packing. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja operator quality control (QC) di area inspeksi Kiln S2 serta memberikan rekomendasi perbaikan. Metode yang digunakan adalah DMAIC sebagai pengendalian dan perbaikan proses serta FMEA untuk mengidentifikasi dan mencegah potensi kegagalan. Hasil penelitian menunjukkan adanya kinerja operator inspeksi kiln S2 masih di bawah standar perusahaan yaitu sebesar 85%. Faktor penyebab utama dianalisis menggunakan diagram fishbone berdasarkan enam aspek yaitu manusia, metode, mesin, material, pengukuran, dan lingkungan kerja. Faktor-faktor tersebut kemudian dilakukan analisis lebih lanjut menggunakan FMEA. Berdasarkan perhitungan FMEA tiga faktor kegagalan dengan nilai RPN tertinggi (>200) adalah kesalahan identifikasi produk oleh operator, suhu lingkungan kerja yang terlalu panas, serta tingkat kebisingan yang tinggi. Rekomendasi perbaikan berupa penyesuaian tata letak area inspeksi kiln S2, pembuatan alur penerimaan operator inspeksi baru, dan penggunaan APD berupa earplug.

Kata kunci: Inspeksi; Kinerja Operator; DMAIC; *Quality Control*; FMEA

Abstract

[Title: Performance Analysis and Improvement Recommendations for White Body Product Quality Control Operators in the S2 Kiln Inspection Process Using DMAIC and FMEA Methods (Case Study: PT ABCD)] PT ABCD faces problems in the quality of white body products that pass the S2 kiln inspection, but do not meet the standards at the packing stage. This study aims to analyze the performance of quality control (QC) operators in the Kiln S2 inspection area and provide recommendations for improvement. The methods used are DMAIC as process control and improvement and FMEA to identify and prevent potential failures. The results of the study show that the performance of the S2 kiln inspection operator is still below the company's standard, which is 85%. The main causative factors were analyzed using fishbone diagrams based on six aspects, namely humans, methods, machines, materials, measurements, and the working environment. These factors were then further analyzed using FMEA. Based on the calculation of FMEA, the three failure factors with the highest RPN (>200) are product identification errors by the operator, overheated working environment temperatures, and high noise levels. Recommendations for improvement are in the form of adjusting the layout of the S2 kiln inspection area, creating a new inspection operator acceptance flow, and using PPE in the form of earplugs.

Keywords: Inspection; Operator Performance; DMAIC; *Quality Control*; FMEA

1. Pendahuluan

Salah satu upaya untuk menjaga kualitas produk khususnya pada perusahaan manufaktur yaitu dengan melakukan serangkaian pengendalian kualitas yang tidak terlepas dari kegiatan inspeksi (Yasin & Sari, 2021). Pada umumnya tujuan dari kegiatan inspeksi yaitu untuk mengetahui apakah produk sesuai dengan spesifikasi

yang telah ditentukan perusahaan maupun konsumen (Bahri, 2021).

Adapun kegiatan inspeksi memiliki pengaruh besar dalam proses produksi perusahaan karena berperan dalam memastikan produk sesuai dengan standar yang ditetapkan (Nugraha, 2023). Peran inspeksi dalam perusahaan juga untuk memastikan bahwa produk yang

PT ABCD merupakan perusahaan manufaktur keramik yang selalu memastikan produk yang dihasilkan berkualitas tinggi. Perusahaan memiliki beberapa divisi untuk menjalankan perusahaan, salah satu divisi yang bertugas untuk memastikan kualitas produk yaitu divisi *quality control* (QC). Divisi ini bertugas sepanjang lini produksi dari inspeksi *raw material* sampai inspeksi bagian *packing*. Adapun inspeksi yang dilakukan oleh perusahaan adalah inspeksi 100%. Inspeksi 100% dilakukan di dua tempat yaitu inspeksi 100% di *Kiln S2* yaitu inspeksi *white body* untuk melakukan klasifikasi cacat A, S, C, dan X. Sedangkan inspeksi 100% barang jadi dilakukan setelah keramik keluar dari *Kiln S3* atau inspeksi *packing*. Masing-masing inspeksi ini memiliki target yang ditetapkan oleh perusahaan yaitu sebesar 85% sebagai standar penerimaan produk. Gambar 1. merupakan data persen *yield* atau *good product* yang telah melalui inspeksi *packing* per tanggal 31 Desember 2024.

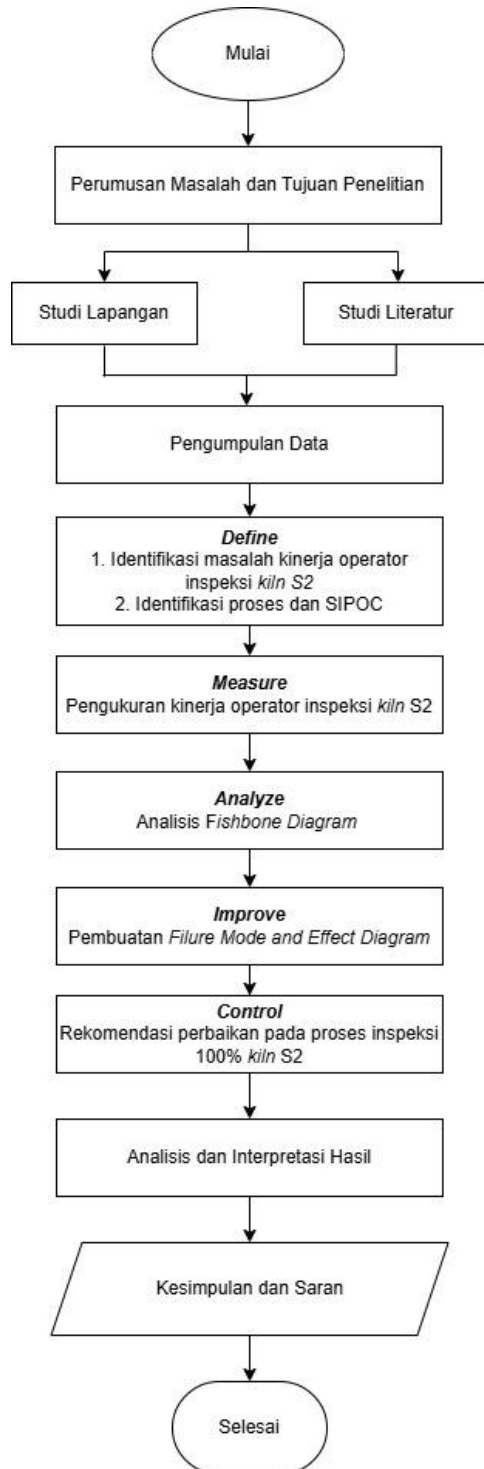


Berdasarkan permasalahan di atas, dilakukan analisis kinerja operator *quality control* PT ABCD khususnya pada aspek sumber daya manusia atau

Penelitian terdahulu telah dilakukan oleh Bakhtiar et al. (2016) dengan judul Analisa Kegagalan Proses Pengolahan Produk Piring Menggunakan Metode *Filure Modes, Effects, and Analysis* dan *Fault Tree Analysis* di PT ABCD serta penelitian yang dilakukan oleh Pratama & Sriyanto (2022) dengan judul Usulan Perbaikan Proses dalam Meminimasi Cacat Tobi *White Body* Mesin *Dustpress* dengan Metode *Filure Mode Effects and Analysis* (FMEA) (Studi Kasus: PT ABCD). Penelitian tersebut telah dilakukan analisis kegagalan proses produk *white body*. Namun, penelitian tersebut memiliki keterbatasan yaitu hanya sebatas analisis penyebab produk cacat secara umum. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisa penyebab produk cacat *white body* secara spesifik pada aspek sumber daya manusia khususnya kinerja operator *quality control* pada inspeksi *Kiln S2* menggunakan metode DMAIC dan FMEA untuk dilakukan rekomendasi perbaikan kedepannya.

Penelitian ini menggunakan salah satu metode pendekatan perbaikan proses yaitu DMAIC (*Define,*

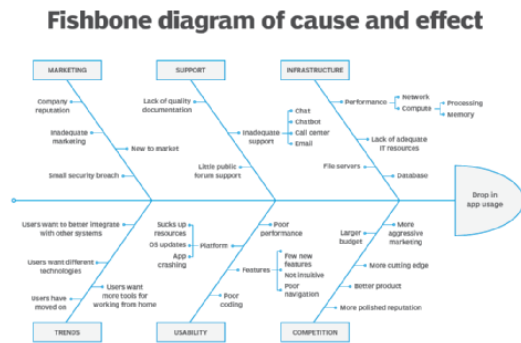
Measurement, Analysis, Improve, Control) dan penilaian risiko melalui FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) dan RPN (*Risk Priority Number*). Gambar 2. di bawah ini merupakan diagram alur penelitian.



Gambar 2. Diagram Alur Penelitian
Sebelum mengaplikasikan metode DMAIC pada permasalahan yang diidentifikasi, terlebih dahulu

melakukan perumusan masalah dan tujuan dari penelitian. Kemudian melakukan studi lapangan dan studi literatur. Studi lapangan dilakukan untuk mengetahui kondisi lapangan secara langsung yang dilakukan melalui pengamatan pada proses inspeksi produk *white body* yang dilakukan oleh operator *quality control* dan wawancara terhadap pihak-pihak di PT ABCD. Sedangkan studi literatur dilakukan dengan membaca referensi dari sumber terpercaya seperti buku, jurnal, karya tulis ilmiah, serta sumber literatur lainnya. Studi ini dilakukan sebagai landasan dalam pengumpulan data. Metode DMAIC terdiri dari:

- a) Tahap *Define*
Tahap *define* merupakan tahap awal dari metode DMAIC. Tujuan tahap *define* adalah mendefinisikan ruang lingkup permasalahan dan mendefinisikan letak permasalahan dalam suatu proses (Putri, 2022). Pada tahap ini dilakukan identifikasi masalah kinerja operator inspeksi kiln S2 berdasarkan data yang didapatkan dari inspeksi kiln S3 atau inspeksi *packing*. Serta identifikasi proses inspeksi keramik menggunakan diagram SIPOC (*Supplier, Input, Process, Output, Customer*).
- b) Tahap *Measure*
Tahap *measure* bertujuan untuk mengukur kinerja proses pada saat ini (*baseline measurement*) agar dapat dibandingkan dengan target yang ditetapkan (Fitriana, Sari, & Habyba, 2021). Pada tahap ini dilakukan pengukuran kinerja operator *quality control* pada kiln S2. Pengukuran kinerja dilakukan dengan membandingkan hasil inspeksi setiap *appraiser* atau operator dengan standar asli yang diberikan perusahaan melalui validasi petugas *quality control expert* di PT ABCD. Hasil pengukuran tersebut kemudian akan dibandingkan dengan target perusahaan yaitu sebesar 85% dari total sampel bedar dalam klasifikasi inspeksi.
- c) Tahap *Analysis*
Tahap *analyze* memiliki tujuan yaitu mengidentifikasi permasalahan dan memvalidasinya dengan data yang sesuai. Pada tahap ini akan dilakukan analisis permasalahan yang timbul dari hasil pengukuran kinerja operator kemudian akan dilakukan identifikasi penyebab masalah dengan diagram *fishbone*. Diagram ini dapat mengidentifikasi faktor penyebab masalah dengan enam faktor utama yaitu *man, machine, method, material, measurement, dan environment*. Gambar 3. di bawah ini merupakan contoh gambar dari diagram *fishbone* atau *cause effect diagram*.



Gambar 3. Fishbone Diagram
Sumber: (Lewis, 2021)

d) Tahap *Improve*

Tahap *improve* bertujuan untuk menentukan rencana tindakan untuk perbaikan proses pada kegiatan inspeksi *white body* pada *kiln* S2 khususnya pada aspek kinerja operator *quality control* untuk menghilangkan akar-akar penyebab permasalahan dan mencegah permasalahan tersebut terjadi kembali di masa yang akan datang. Pada tahap ini akan membahas mengenai tindakan perbaikan pada kegiatan inspeksi *white body* pada *kiln* S2 khususnya pada aspek kinerja operator *quality control*. Tools yang digunakan yaitu *Failure Mode and Effect Analysis*. Metode FMEA merupakan suatu metode pendekatan sistematis yang menerapkan suatu metode pentabelan dengan menentukan metode kegagalan, penyebab kegagalan, dan efek dari kegagalan untuk membantu proses analisis yang digunakan oleh manajemen dalam rangka mengidentifikasi mode kegagalan potensial dan efeknya (Gunawan, 2017). Terdapat 3 parameter yang digunakan dalam metode FMEA, yaitu tingkat kegagalan (*severity*), tingkat kemungkinan terjadi kegagalan (*occurrence*), dan deteksi kegagalan (*detection*). Parameter tersebut akan digunakan dalam penentuan *risk priority number* (RPN) agar nantinya digunakan untuk menentukan rencana perbaikan berdasarkan prioritas yaitu ketika $RPN > 200$ (Jannah & Dewi, 2024).

- **Saverity (S)**

Nilai 1-10 menunjukkan tingkat kegagalan yang terjadi dimana semakin besar nilainya maka akan semakin parah kegagalan yang terjadi. Tabel 1. di bawah ini merupakan tabel yang menunjukkan *rating severity* pada FMEA menurut (Kusnandar, Rochim, & Gunawan, 2024).

Tabel 1. Pedoman Nilai *Rating Saverity* FMEA

Rating	Efek	Deskripsi
10	Berbahaya tanpa peringatan	Mengakibatkan proses organisasi berhenti dalam jangka waktu yang lama > 1 minggu
9	Berbahaya dengan peringatan	Dapat menimbulkan proses pengorganisasian terhenti selama waktu yang cukup lama > 1 hari
8	Sangat tinggi	Proses organisasi terhenti dalam waktu yang sebentar < 1 hari
7	Tinggi	Menimbulkan proses organisasi terhenti dalam waktu 1 hari
6	Sedang	Menimbulkan komplain. Menyebabkan layanan gagal berfungsi sebagaimana mestinya
5	Rendah	Menimbulkan komplain. Layanan masih berjalan
4	Sangat rendah	Menimbulkan gangguan yang cukup berpengaruh/menyebabkan sedikit kerugian
3	Kecil	Menyebabkan sedikit terjadinya gangguan maupun menyebabkan sedikit masalah yang bisa diperbaiki tanpa adanya kehilangan sesuatu
2	Sangat kecil	Tidak diperhatikan, namun memberikan dampak yang kecil terhadap kinerja
1	Tidak ada	Tidak ada efek

- **Occurance (O)**

Nilai 1-10 menunjukkan seberapa sering kegagalan terjadi dimana semakin besar nilainya maka akan sering sebuah kegagalan tersebut terjadi. Tabel 2. di bawah ini merupakan tabel yang menunjukkan *rating occurrence* pada FMEA menurut (Kusnandar, Rochim, & Gunawan, 2024).

Tabel 2. Pedoman Nilai *Rating Occurance* FMEA

Rating	Probability	Deskripsi
10	Lebih dari satu kali setiap hari	Kegagalan hampir/tidak sapat dihindari
9	Satu kali dalam 3-4 hari	Kegagalan sering terjadi

Tabel 2. Pedoman Nilai *Rating Occurance* FMEA (Lanjutan)

Rating	Probability	Deskripsi
8	Satu kali dalam 1 minggu	Kegagalan terjadi berulang kali
7	Satu kali dalam 1 bulan	Kegagalan sering terjadi
6	Satu kali dalam 3 bulan	Kegagalan terjadi waktu tertentu
5	Satu kali dalam 6 bulan	Kegagalan sesekali terjadi
4	Satu kali dalam setahun	Kegagalan jarang terjadi
3	Satu kali dalam 1-3 tahun	Kegagalan relatif kecil
2	Satu kali dalam 3 -6 tahun	Kegagalan relatif kecil dan sangat jarang terjadi
1	Satu kali dalam 6-9 tahun	Kegagalan hampir/tidak pernah terjadi

- **Detection (D)**

Nilai 1-10 menunjukkan seberapa mungkin deteksi kegagalan dapat ditemukan dimana semakin besar nilainya maka akan sering sebuah kegagalan tersebut terjadi. Tabel 3. di bawah ini merupakan tabel yang menunjukkan *rating occurrence* pada FMEA menurut (Kusnandar, Rochim, & Gunawan, 2024).

Tabel 3. Pedoman Nilai Rating Detection FMEA

Rating	Detection	Probability
10	Hampir tidak mungkin	Pasti tidak dapat terdeteksi/tidak dapat terkontrol
9	Sangat susah	Sangat susah untuk mendeteksi risiko, sangat susah dikendalikan
8	Susah	Susah dideteksi, susah dikendalikan
7	Cukup susah	Cukup susah dideteksi, cukup susah dikendalikan
6	Normal	Dapat dideteksi dengan usaha ekstra, dapat dikendalikan dengan usaha ekstra
5	Sedang	Dapat dideteksi, dapat dikendalikan

Tabel 3. Pedoman Nilai Rating Detection FMEA (Lanjutan)

Rating	Detection	Probability
4	Cukup mudah	Cukup mudah dideteksi, dapat dikendalikan
3	Mudah	Mudah dideteksi, mudah dikendalikan
2	Sangat mudah	Sangat mudah dideteksi, mudah dikendalikan
1	Hampir pasti	Terlihat jelas, sangat mudah pengendalian

e) Tahap *Control*

Tahap *control* memiliki tujuan yaitu untuk melakukan pengendalian dari perbaikan-perbaikan yang telah dibuat sebelumnya pada tahap *improve*. Beberapa rekomendasi perbaikan akan dilakukan di tahap ini sesuai dengan kegagalan prioritas yang ditentukan melalui RPN. Pada tahap ini wewenang sepenuhnya milik perusahaan untuk merealisasikan rekomendasi perbaikan yang akan diusulkan karena proses perbaikan tidak akan tercapai tanpa adanya pengendalian terhadap perbaikan.

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang dilakukan, terdapat permasalahan dalam aspek operator *quality control* pada *kiln* S2. Permasalahan ini diidentifikasi menggunakan pendekatan DMAIC.

a) *Define*

Hasil pengumpulan data inspeksi *packing* pada tahap ini akan digunakan untuk memetakan permasalahan perusahaan. Berdasarkan Gambar 1. data capaian *yield* atau *good product white body* proses inspeksi *packing* per tanggal 31 Desember 2024 didapatkan hasil bahwa terdapat 7 dari 19 produk yang capaian *yield white body* pada inspeksi *packing* masih dibawah 85% target. Hal ini dapat disimpulkan bahwa ketidaktercapaian inspeksi *packing* disebabkan oleh *inspeksi* sebelumnya yang mengalami kegagalan dalam meloloskan produk. Oleh karena itu, perlu dilakukan identifikasi proses menggunakan diagram SIPOC (*Supplier, Input, Process, Output, Customer*).

Diagram SIPOC diperoleh melalui observasi proses produksi keramik khususnya di bagian inspeksi *kiln* S2. Selain itu juga melakukan wawancara yang dilakukan dengan pihak terkait selama pembuatan diagram SIPOC ini. Diagram ini menunjukkan proses dari produk setengah jadi dari *tunnel kiln* S2 yang akan diinspeksi

untuk kemudian akan dikelompokkan sesuai kondisi produk tersebut setelah melalui proses inspeksi. Tabel 4. di bawah ini merupakan diagram SIPOC yang menggambarkan proses yang terjadi pada proses inspeksi 100% kiln S2 di PT ABCD.

Tabel 4. Diagram SIPOC Proses Inspeksi Kiln S2

<i>Supplier</i>	<i>Input</i>	<i>Process</i>	<i>Output</i>	<i>Customer</i>
- Tunnel Kiln S2 (Glost kiln) Glazing Warna	- White body keramik	- Pick up product - Letakkan di conveyor belt inspeksi kiln S2	- Good product - Produk Repair - Produk Dekor	- Packing - Repairing - Kiln S3 (Decor kiln)
- Tunnel Kiln S2 (Glost kiln) Glazing Putihan	- Body keramik berwarna	- Inspeksi 100% kiln S2 - Klasifikasi defect (A, S, C, X) - Letakkan di overhead conveyor	- Produk banting	- Inspeksi kiln

b) *Measure*

Pengukuran yang dilakukan pada tahap ini dilakukan pada 12 *appraisers* dengan 50 sampel untuk setiap *appraisers*. Berdasarkan hasil pengukuran yang telah dilakukan masih terdapat operator atau *appraiser* yang masih di bawah target perusahaan. Tabel di bawah ini merupakan rekapitulasi capaian kinerja operator PT ABCD.

Tabel 5. Rekapitulasi Capaian Kinerja Operator QC PT ABCD

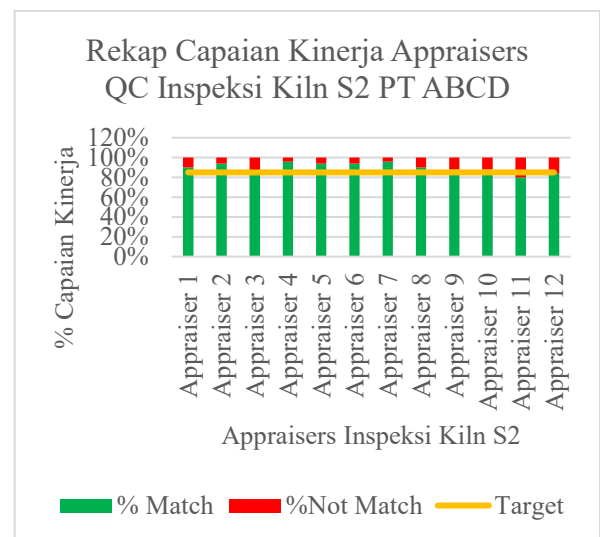
No	Appraisers	Not Match	Matched	% Match	%Not Match
1	Appraiser 1	5	45	90%	10%
2	Appraiser 2	3	47	94%	6%
3	Appraiser 3	8	42	84%	16%
4	Appraiser 4	2	48	96%	4%
5	Appraiser 5	3	47	94%	6%
6	Appraiser 6	3	47	94%	6%
7	Appraiser 7	2	48	96%	4%
8	Appraiser 8	5	45	90%	10%
9	Appraiser 9	6	44	88%	12%
10	Appraiser 10	6	44	88%	12%
11	Appraiser 11	10	40	80%	20%
12	Appraiser 12	8	42	84%	16%

Dari tabel di atas, dapat diketahui bahwa rentang kinerja operator dihitung dari banyaknya produk inspeksi yang sesuai yaitu berada direntang 80% - 96% dengan target yang dikehendaki perusahaan adalah sebesar 85%. Sedangkan rentang kesalahan operator dalam menginspeksi yaitu antara 4% sampai 20% dari total unit barang.

c) *Analyze*

Berdasarkan tahap *measure* akan dilakukan analisis masalah yang terjadi dan identifikasi penyebab masalah. Analisis masalah dilakukan dengan membandingkan capaian kinerja operator dengan target capaian kinerja operator yang telah ditetapkan oleh perusahaan. Sedangkan identifikasi penyebab masalah dilakukan dengan diagram *fishbone*. Berdasarkan grafik Gambar 4. Rekapitulasi Capaian Kinerja *Appraisers* QC Inspeksi Kiln S2 PT ABCD, dapat diketahui bahwa masih terdapat operator yang tidak memenuhi target perusahaan yaitu sebesar 85% sesuai dalam 50 sampel inspeksi. Gambar 4. di bawah ini

merupakan rekapitulasi capaian kinerja *appraisers quality control* inspeksi kiln S2.



Gambar 4. Rekapitulasi Capaian Kinerja *Appraisers* QC Inspeksi Kiln S2 PT ABCD

Disajikan gambar diagram *fishbone* untuk mencari akar penyebab masalah kinerja operator QC di bawah target. Gambar yang terlalu besar sehingga dirujuk pada Lampiran A. Diagram *Fishbone*.

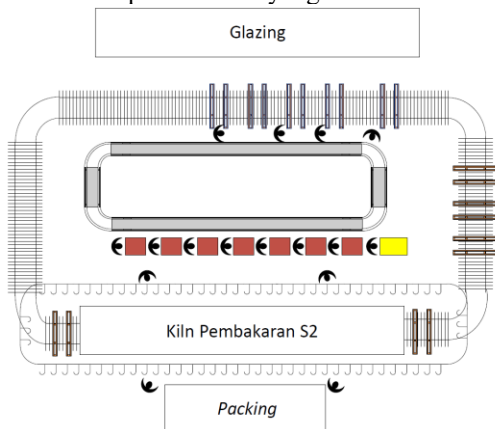
d) *Improve*

Berdasarkan tahap analisis sebelumnya menggunakan diagram *fishbone*. Langkah selanjutnya yaitu dilakukan pembuatan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). Tabel di bawah ini merupakan tabel FMEA untuk setiap faktor penyebab permasalahan kinerja operator di bawah target perusahaan. Tabel yang terlalu besar sehingga dirujuk pada Lampiran B. Tabel FMEA dan RPN. Berdasarkan perhitungan FMEA yang telah dilakukan, Rekomendasi perbaikan yang akan dilakukan yaitu berdasarkan nilai RPN dengan nilai > 200. Dengan demikian didapatkan bahwa permasalahan lingkungan kerja terlalu panas dan bising dengan RPN 280 serta operator salah dalam mengidentifikasi dengan nilai RPN 225 perlu dilakukan perbaikan sebagai prioritas utama.

e) *Control*

Rekomendasi perbaikan yang dapat dilakukan PT ABCD adalah sebagai berikut.

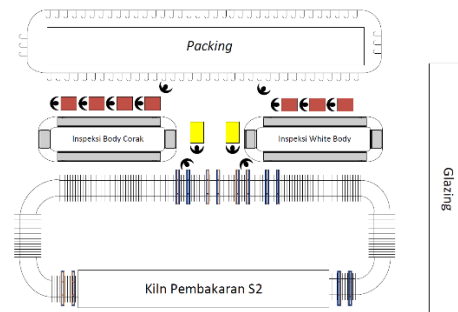
- Perancangan tata letak inspeksi *kiln* S2 menggunakan *software* Visio. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan fokus operator *quality control* yang dapat terganggu akibat dari panas dan kebisingan dari *kiln* pembakaran S2. Gambar 5. di bawah ini merupakan *layout* awal proses inspeksi *kiln* S2 yang miliki oleh PT ABCD.



Gambar 5. *Layout* Awal Proses Inspeksi *Kiln* S2

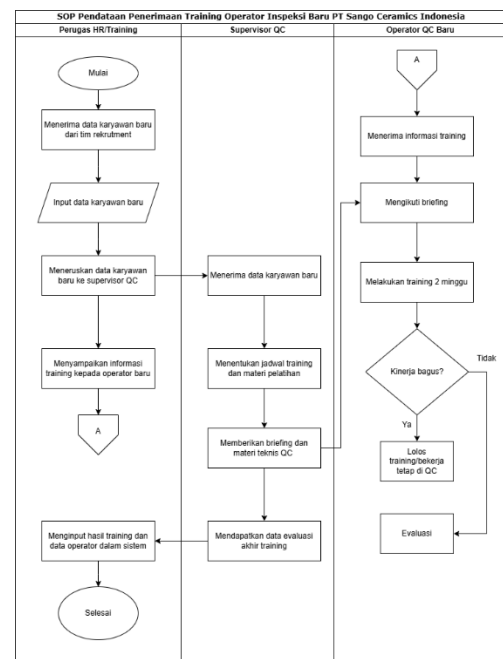
Layout awal memperlihatkan bahwa operator *quality control* bekerja tepat di samping *kiln* pembakaran S2 yang panas dan menghasilkan suara bising. Hal ini menimbulkan operator tidak nyaman sehingga dapat kehilangan fokus selama

melakukan inspeksi yang disebabkan karena dehidrasi. Oleh karena itu diperlukan *layout* alternatif untuk meminimalkan panas yang dapat menurunkan fokus operator. Gambar 6. Di bawah ini merupakan *layout* alternatif proses inspeksi *kiln* S2.



Gambar 6. *Layout* Awal Proses Inspeksi *Kiln* S2

- Pembuatan SOP terkait penerimaan operator inspeksi baru agar operator baru melakukan *training* sebelum bekerja. Hal ini bertujuan untuk mengurangi produk cacat yang lolos karenakurangnya kompetensi operator. Gambar 7. Di bawah ini merupakan alur penerimaan operator QC baru.



Gambar 7. SOP Penerimaan *Training* Operator QC Baru

- Penggunaan alat pelindung diri atau APD oleh operator *quality control* khususnya *earplug* untuk mengurangi kebisingan yang disebabkan oleh *kiln* pembakaran S2.

Tujuan penggunaan *earplug* yaitu untuk meningkatkan konsentrasi operator dalam menginspeksi produk dan terhindar dari kebisingan yang dapat mengurangi konsentrasi.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan observasi di lapangan, diketahui bahwa capaian kinerja operator *quality control* pada proses inspeksi *kiln* S2 belum sepenuhnya memenuhi target perusahaan, khususnya untuk produk *white body*. Meskipun target kumulatif tercapai, performa harian masih berada di bawah standar minimum 85%, yang mengindikasikan masih adanya produk cacat yang lolos hingga ke tahap inspeksi area *packing*. Hal ini diperkuat dengan temuan kinerja beberapa *appraiser* (khususnya *appraiser* 3, 11, dan 12) yang berada di bawah standar perusahaan. Analisis lebih lanjut menggunakan diagram *fishbone* menunjukkan bahwa penyebab utama ketidaktercapaian kinerja berasal dari faktor manusia, metode, material, mesin, pengukuran, dan lingkungan kerja.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dilakukan analisis risiko dengan metode FMEA guna menentukan prioritas perbaikan berdasarkan nilai RPN. Perbaikan difokuskan pada penyebab yang memiliki nilai RPN di atas 200, yaitu kesalahan identifikasi produk oleh operator, suhu lingkungan kerja yang terlalu panas, serta tingkat kebisingan yang tinggi. Rekomendasi yang diajukan meliputi perbaikan tata letak area inspeksi kiln S2, penyusunan ulang SOP untuk operator baru, dan penyediaan alat pelindung diri berupa *earplug*. Diharapkan implementasi perbaikan ini dapat meningkatkan kinerja operator secara signifikan dan meminimalkan jumlah produk cacat yang lolos ke tahap selanjutnya.

Penelitian ini belum sepenuhnya akurat, masih terdapat subjektivitas dalam prakteknya. Oleh karena itu, diharapkan untuk Penelitian selanjutnya dapat menggunakan metode yang dapat mengukur kinerja secara akurat dan objektif serta dapat lebih mengembangkan rekomendasi perbaikan yang dapat mengatasi permasalahan yang ditemukan secara berkelanjutan satu dengan lainnya.

Daftar Pustaka

Ardiansyah, R. (2024). Analisis Kunatitatif Pengelolaan Biaya Kualitas untuk Meningkatkan Profitabilitas di Industri Farmasi. *Jurnal Manajemen, Bisnis, Akuntansi*, 66 - 72.

Bahri, S. (2021). Aplikasi Sistem Penunjang Keputusan Peningkatan Quality Check Pada PT. PAS. *Jurnal Rekayasa Komputasi Terapan*, 279 - 287.

Bakhtiar, A., Puspitasari, D., & Wulandari, D. A. (2016). Analisa Kegagalan Proses Pengolahan Produk Piring Menggunakan Metode Failure Modes,

Effects and Analysis dan Fault Tree Analysis di PT Sango Ceramics Indonesia. *Industrial Engineering Online Journal*.

Biantoro, O. M. (2017). Rancangan Pengendalian Kualitas pada Metode Dust Press pada Proses Pembakaran 1230 PT. Sango Ceramics Indonesia Menggunakan Metode Six Sigma.

Fitriana, R., Sari, K. D., & Habyba, A. N. (2021). *Pengendalian dan Penjaminan Mutu*. Wawasan Ilmu.

Gunawan, I. (2017). *Analisa Kegagalan Proses Regenerasi Water Treatment Plant #2 PLTGU Unit Pembangkitan Gresik Dengan Metode FMEA dan FTA (Studi Kasus: PT PJB UP. Gresik)*. Gresik: Universitas Muhammadiyah Gresik.

Jannah, D. N., & Dewi, S. (2024). Analisis Manajemen Risiko Prioritas dan Strategi Pengelolaan Sewa Aset menggunakan Metode Failure Mode And Effect Analysis (Fmea): Studi Kasus Perusahaan Galangan Kapal. *INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research*, 264 - 280.

Kusnandar, A., Rochim, A. F., & Gunawan, V. (2024). Pengukuran Tingkat Risiko dan Keamanan Informasi Menggunakan Metode FMEA Berbasis ISO/IEC 27001 pada Instansi XYZ untuk Keamanan Sistem Informasi. *Jurnal Sistem Informasi Bisnis* 04, 375-384.

Lewis, S. (2021, Juni 11). *Fishbone Diagram*. Retrieved from TechTarget: <https://www.techtarget.com/whatis/definition/fishbone-diagram>

Nugraha, M. S. (2023). Usulan Perbaikan Kualitas dengan Menggunakan Metode Six Sigma Pada PT. XYX. *Jurnal Teknik Industri*.

Pratama, H., & Sriyanto. (2022). Usulan Perbaikan Proses dalam Meminimasi Cacat Tobi White Body Mesin Dustpress dengan Metode Filure Mode Effects Analysis (FMEA) (Studi Kasus: PT Sango Ceramics Indonesia. *Industrial Engineering Online Journal*.

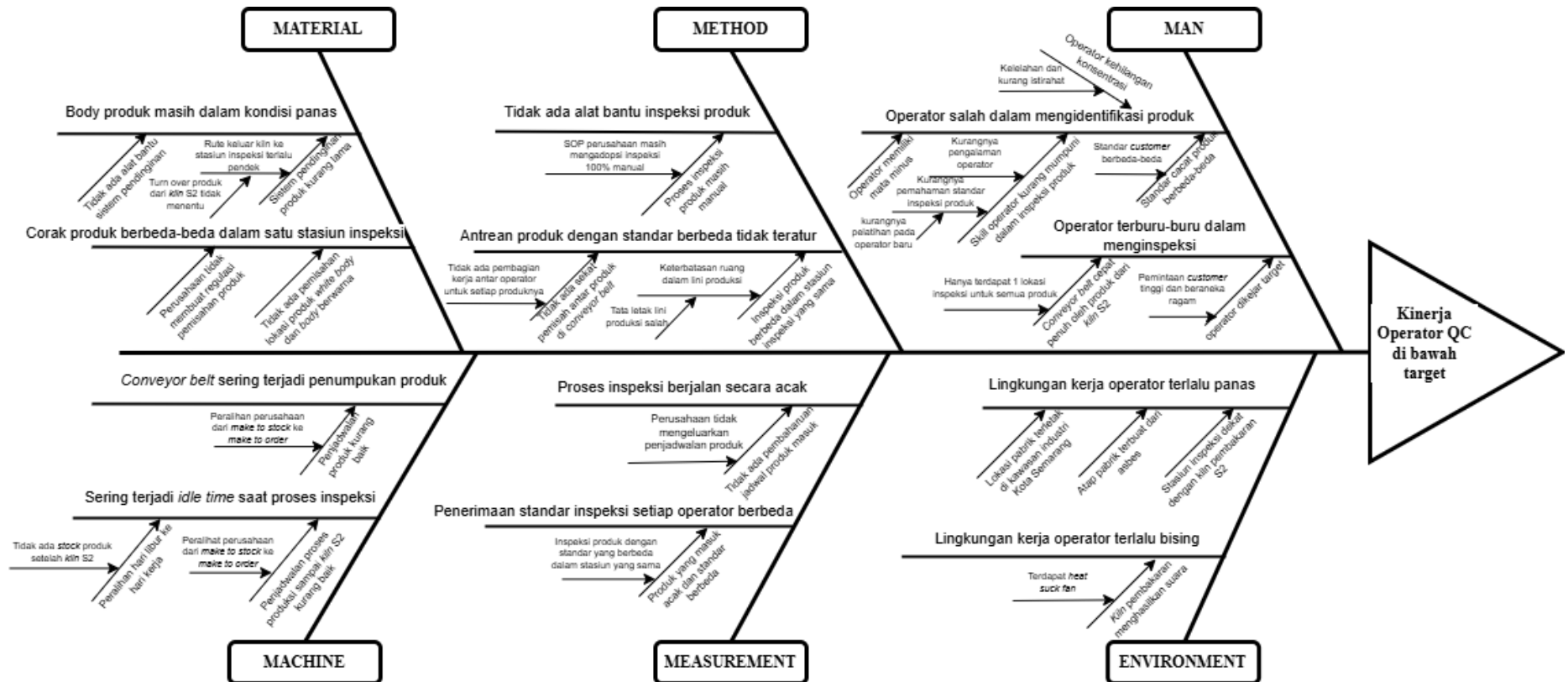
Putri, N. T. (2022). *Manajemen Kualitas Terpadu: Konsep, Alat dan Teknik, Aplikasi*. Indomedia Pustaka.

Suherman, A., & Cahyana, B. J. (2019). Pengendalian Kualitas Dengan Metode Failure Mode Effect And Analysis (FMEA) dan Pendekatan Kaizen untuk Mengurangi Jumlah Kecacatan dan Penyebabnya. *Jurnal UMJ*, 2-3.

Tukiran, M. (2024). *Total Quality Management untuk Organisasi Pendidikan*. PT Kanisius.

Yasin, H. A., & Sari, R. P. (2021). Pengembangan Sistem Inspeksi Digital Berbasis Macro VBA Excel Dengan Metode Failure Mode And Effects Analysis (FMEA). *Jurnal Teknik Industri*, 8.

Lampiran A. Diagram Fishbone Kinerja Operator QC di Bawah Target



Lampiran B. Tabel FMEA dan RPN

<i>Waste</i>	<i>Penyebab Waste</i>	<i>Efek Dari Waste</i>	<i>Severity</i>	<i>Occurance</i>	<i>Detection</i>	<i>Rekomendasi Perbaikan</i>	<i>Rick of Priority Number</i>
Kinerja operator QC di bawah target	Operator salah dalam mengidentifikasi produk	Banyak produk cacat yang lolos inspeksi <i>kiln</i> S2	5	9	5	Pelatihan opeartor baru	225
	Operator terlalu terburu-buru dalam menginspeksi	Operator kurang terliti dalam menginspeksi	3	6	6	Pelatiham operator baru	108
	Tidak ada alat bantu inspeksi	Operator <i>overwork</i> dan hasil inspeksi kurang akurat	2	10	6	Sistem otomatisasi pendeteksi cacat	120
	Antrean produk dengan standar berbeda tidak teratur	Operator kebingungan dalam membedakan produk dengan standar inspeksi berbeda	2	9	3	Replikasi stasiun kerja inspeksi setiap standar produk yang sama	54
	<i>Body</i> produk masih dalam kondisi panas	Operator terluka dan tidak dapat fokus menginspeksi keseluruhan <i>body</i> produk karena teralu panas	4	9	3	Perancangan tata letak lini produksi	108
	Corak produk berbeda-beda dalam satu stasiun yang sama	Operator tidak fokus pada satu standar inspeksi dan kebingungan membedakan standar inspeksi	2	10	4	Replikasi stasiun kerja inspeksi setiap standar produk yang sama	80
	<i>Conveyor belt</i> sering terjadi penumpukan produk	Operator <i>overwork</i> dan inspeksi dilakukan terburu-buru agar produk dapat terinspeksi semua	2	9	3	Replikasi stasiun kerja inspeksi setiap standar produk yang sama	54
	Sering terjadi <i>idle time</i> saat proses inspeksi	Operator menganggur	4	8	3	Pengaturan ulang penjadwalan produk agar mencapai <i>continuous flow</i>	96
	Proses inspeksi berjalan acak	Operator kebingungan dalam membedakan produk dengan standar inspeksi berbeda	2	10	4	Replikasi stasiun kerja inspeksi setiap standar produk yang sama	80
	Penerimaan standar inspeksi setiap operator berbeda	Banyak produk cacat lolos yang tidak sesuai standar inspeksi	5	8	4	Pelatihan operator baru	160
	Lingkungan kerja operator terlalu panas	Operator kehilangan fokus dan dehidrasi	4	10	7	Perancangan tata letak lini produksi	280
	Lingkungan kerja operator terlalu bising	Operator kehilangan fokus	4	10	7	Operator menggunakan <i>earplug</i>	280