

ANALISIS KUALITAS *DEFECT* PRODUK PUPUK DOLOMIT DENGAN METODE *NEW SEVEN TOOLS* DAN *FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS* (FMEA) DI PT. XYZ

Albertus A. S. Prakosa¹⁾, Rr. Rochmoeljati²⁾, dan Isna Nugraha³⁾

^{1, 2, 3)} Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
Jl. Rungkut Madya No.1, Gunung Anyar, Surabaya, Jawa Timur
e-mail: 20032010108@student.upnjatim.ac.id¹⁾, rochmoeljati@upnjatim.ac.id²⁾,
isna.nugraha.ti@upnjatim.ac.id³⁾

ABSTRAK

PT. XYZ merupakan perusahaan yang bergerak dalam industri pupuk dan bahan tambang dolomit. Standar mutu komposisi hara yang terdapat pada pupuk yang dimiliki oleh PT. XYZ antara lain kadar magnesium oksida (MgO) sebesar 18-22%, kadar kalsium oksida (CaO) sebesar 29-30%, kadar air (H₂O) <1%, kehalusan (mesh 100) lolos 95%. Permasalahan yang masih sering terjadi di PT. XYZ adalah pupuk yang dihasilkan tidak sesuai dengan standar yang telah ditentukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor penyebab kecacatan serta usulan perbaikan yang dapat dilakukan untuk mengurangi defect. New Seven Tools merupakan alat-alat bantu yang digunakan dalam eksplorasi kualitatif meliputi beberapa tahapan yaitu Affinity Diagram, Interrelationship Diagram, Tree Diagram, Matrix Diagram, Matrix Data Analysis, Activity Network Diagram, dan Process Decision Program Chart (PDPC). Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) adalah suatu prosedur terstruktur untuk mengidentifikasi dan mencegah sebanyak mungkin mode kegagalan (failure mode) dengan menghitung Risk Priority Number ($Severity \times Occurrence \times Detection$). Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui faktor-faktor yang menjadi penyebab kecacatan antara lain faktor manusia, material, metode, mesin, dan lingkungan, serta diketahui kecacatan kehalusan dengan nilai Risk Priority Number (RPN) tertinggi yakni 567 yang berarti menjadi prioritas untuk dilakukan usulan perbaikan.

Kata Kunci: Kualitas, Defect, Pupuk Dolomit, New Seven Tools, Failure Mode and Effect Analysis.

ABSTRACT

PT. XYZ is a company engaged in the fertilizer industry and dolomite mining. The quality standards for the nutrient composition of the fertilizers produced by PT. XYZ includes a magnesium oxide (MgO) content of 18-22%, calcium oxide (CaO) content of 29-30%, water content (H₂O) <1%, and a fineness (100 mesh) passing rate of 95%. A recurring issue at PT. XYZ is that the fertilizers produced often do not meet these established standards. This study aims to identify the factors causing defects and to propose improvements that can be implemented to reduce defects. The New Seven Tools are aids used in qualitative exploration and include several stages, namely the Affinity Diagram, Interrelationship Diagram, Tree Diagram, Matrix Diagram, Matrix Data Analysis, Activity Network Diagram, and Process Decision Program Chart (PDPC). Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) is a structured procedure for identifying and preventing as many failure modes as possible by calculating the Risk Priority Number ($Severity \times Occurrence \times Detection$). The study revealed that the factors causing defects include human factors, materials, methods, machines, and environment, and it was found that the fineness defect had the highest Risk Priority Number (RPN) of 567, indicating that it should be prioritized for proposed improvements.

Keywords: Defect, Dolomite Fertilizer, Failure Mode and Effect Analysis, New Seven Tools, Quality.

I. PENDAHULUAN

Pengendalian kualitas produksi merupakan aspek penting dalam menjamin keberhasilan proses produksi (Suherman & Cahyana, 2019). Pengendalian kualitas dalam kegiatan produksi sangat penting dilakukan oleh sebuah perusahaan industri untuk mengurangi risiko produk yang rusak atau cacat (Nugraha, 2022). Pengendalian kualitas merupakan proses yang mencakup pada kemampuan perusahaan dalam menjalankan proses produksi dengan baik sehingga pada saat proses produksi berlangsung perusahaan dapat memonitor, mengendalikan, mengelola serta menganalisis seluruh kegiatan produksi agar seluruh proses produksi dapat berjalan dengan baik (Adji, 2022). Kualitas adalah keseluruhan ciri atau karakteristik produk dalam hal kemampuan untuk memenuhi kebutuhan-kebutuhan yang telah ditentukan atau bersifat laten (Prasetyo dkk., 2022). Kualitas adalah kesesuaian dengan tujuan atau manfaatnya untuk memenuhi kebutuhan pelanggan sekarang dan masa mendatang (Bastuti, 2022). Produk cacat adalah produk yang dihasilkan dalam proses produksi, dimana produk yang dihasilkan tersebut tidak sesuai dengan standar mutu yang telah diterapkan, tetapi masih bisa diperbaiki dengan mengeluarkan biaya tertentu (Munir, 2021). Pengendalian dan pengawasan adalah kegiatan yang dilakukan untuk menjamin agar kegiatan produksi dan operasi yang dilaksanakan sesuai dengan apa yang direncanakan (Radianza & Mashabai, 2020). Apabila terjadi penyimpangan, maka harus segera dilakukan koreksi agar produk yang dihasilkan tetap memenuhi standar yang direncanakan (Hamdani, 2020). Oleh karena itu, setiap perusahaan dituntut agar mampu menciptakan produk yang sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan agar kepuasan pelanggan dapat terpenuhi.

PT. XYZ merupakan perusahaan yang bergerak dalam industri pupuk dan bahan tambang dolomit. Sumber Magnesium yang diproduksi oleh PT. XYZ berasal dari batuan Dolomit yang merupakan mineral alam yang mengandung unsur hara Magnesium (Mg) dan Kalsium (Ca) yang diolah halus berbentuk tepung. Penggunaan dolomit menjanjikan rekondisi pada tanah dan tanaman serta ikut menciptakan lingkungan yang lebih ramah. Standar mutu komposisi hara yang terdapat pada pupuk yang dimiliki oleh PT. XYZ antara lain kadar magnesium oksida (MgO) sebesar 18-22%, kadar kalsium oksida (CaO) sebesar 29-30%, kadar air (H₂O) <1%, kehalusan (mesh 100) lolos 95%. Permasalahan yang masih sering terjadi di PT. XYZ adalah pupuk yang dihasilkan tidak sesuai dengan standar yang telah ditentukan. Hal tersebut dapat mengurangi kualitas produk dan mengganggu keberlangsungan proses produksi. Kadar air yang tinggi dapat menghambat proses proses produksi karena membutuhkan pembakaran yang lebih banyak dan lebih lama. Kehalusan yang belum sesuai standar juga dapat menyumbat *filter cloth* karena terjadinya penggumpalan. Selain itu, kadar magnesium dan kadar kalsium yang tidak sesuai standar juga dapat membuat kualitas pupuk tidak maksimal saat digunakan pada tanaman. Dalam permasalahan ini, *critical to quality* (CTQ) yang dapat diidentifikasi adalah kadar H₂O, kehalusan, kadar MgO, dan kadar CaO.

New Seven Tools adalah alat bantu untuk memetakan atau menggambarkan permasalahan, menyusun suatu data dalam diagram supaya lebih mudah untuk dipahami dan mengetahui faktor penyebab terjadinya permasalahan tersebut. Kelebihan dari metode *New Seven Tools* yaitu dapat menyelesaikan permasalahan yang bersifat secara terstruktur, mampu menentukan strategi yang digunakan sebagai penyelesaian masalah yang dihadapi, dan mendukung dalam melaksanakan pengembangan pemikiran tentang permasalahan yang dihadapi (Suseno & Damayanti, 2022). *New Seven Tools* juga dijelaskan sebagai alat bantu yang tidak begitu cocok untuk untuk improvisasi proses kerja, tetapi sebagai alat bantu dalam melakukan konseptualisasi dan rencana yang berfokus pada pendekatan secara struktural terhadap penyelesaian masalah (Rozi & Nugroho, 2022). *New Seven Tools* adalah merupakan alat-alat bantu yang digunakan dalam eksplorasi kualitatif meliputi beberapa tahapan yaitu *Affinity Diagram*, *Tree Diagram*, *Arrow Diagram*, *Process Decision*

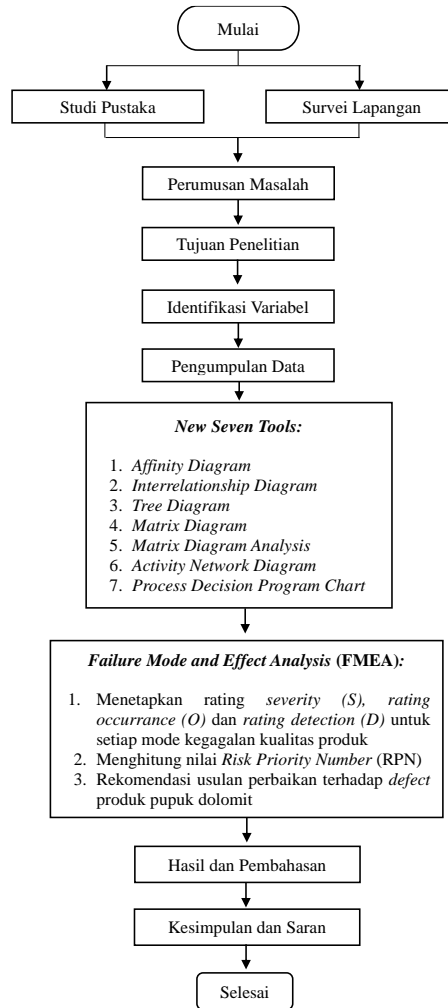
Program Chart (PDPC), *Relationship Diagram*, *Matrix Diagram* dan *Matrix Data Analysis* (Yusnita & Puspita, 2020). *Affinity diagram* merupakan alat untuk mengumpulkan dan mengelola beberapa fakta, opini dan ide pada kondisi kejadian kemudian mengelompokkan informasi sesuai dengan persamaannya (Lafeniya & Suseno, 2022). *Interrelationship diagram* merupakan alat untuk menganalisis hubungan sebab-akibat dari berbagai masalah yang kompleks untuk membedakan antara pemicu dan efek dari masalah tersebut (Pramono dkk., 2018). *Tree diagram* merupakan metode untuk menjelaskan cara dan tugas agar tujuan yang diinginkan tercapai serta memecahkan konsep menjadi lebih rinci (Amartya & Mahbubah, 2022). *Matrix diagram* merupakan diagram seperti kolom dan baris yang bisa memperlihatkan antara dua, tiga atau empat kelompok informasi yang berkaitan agar tahu sifat dan kekuatan dari suatu kejadian. *Matrix data analysis* merupakan alat untuk memperlihatkan hubungan antar variabel yang kuat dan data tersebut didapat dari tim ahli kualitas mengenai faktor kejadian yang menjadi pemicu terjadinya kecacatan produk serta usulan perbaikannya (Prabowo & Wijaya, 2020). *Activity network diagram* merupakan merancang dan mempersiapkan jadwal proyek, berguna untuk menguraikan penjadwalan waktu proyek yang akan diselesaikan, permasalahan yang terjadi apabila terdapat keterlambatan, peluang pengerjaan proyek dan berapa biaya yang diperlukan untuk pengerjaan proyek (Aziza & Setiaji, 2020). *Process Decision Program Chart (PDPC)* merupakan alat untuk menggambarkan rencana kegiatan dan situasi yang bisa jadi terjadi guna mengatasi kemungkinan terjadinya risiko (Suci dkk., 2017).

Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) adalah suatu prosedur terstruktur untuk mengidentifikasi dan mencegah sebanyak mungkin mode kegagalan (*failure mode*) (Susetyo dkk., 2020). *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)* adalah strategi perbaikan yang digunakan dalam identifikasi, penilaian risiko, dan penentuan prioritas risiko yang harus ditangani. Tujuan utama penggunaan FMEA adalah untuk mengidentifikasi mode kegagalan potensial dalam unit sistem (Rochmoeljati dkk., 2022). *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)* adalah metode yang digunakan untuk mengidentifikasi bentuk kegagalan yang mungkin menyebabkan setiap kegagalan fungsi dan untuk memastikan pengaruh kegagalan berhubungan dengan setiap bentuk kegagalan (Taufik, 2022). *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)* adalah teknik sistematis untuk mengidentifikasi dan mengurangi terjadinya kegagalan proses produksi yang dapat menyebabkan kerusakan atau cacat produk seperti mengetahui pekerjaan, uraian pekerjaan, mode kegagalan, dan menghitung *Risk Priority Number (Severity x Occurrence x Detection)* (Wicaksono & Yuamita, 2022). Melalui nilai *Risk Priority Number (RPN)* ini didapatkan data dan informasi berupa kegagalan kecelakaan kerja yang mendapatkan prioritas penanganan (Aprianto dkk., 2019).

Berdasarkan permasalahan yang ada pada PT. XYZ, maka penelitian ini menggabungkan metode *New Seven Tools* dan *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*. Dengan demikian, diharapkan dengan penerapan metode *New Seven Tools* dan *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)* dapat membantu permasalahan yang ada dengan mengetahui faktor-faktor penyebab *defect* serta memberikan usulan perbaikan untuk mengurangi *defect* pupuk dolomit yang ada di PT. XYZ.

II.METODE

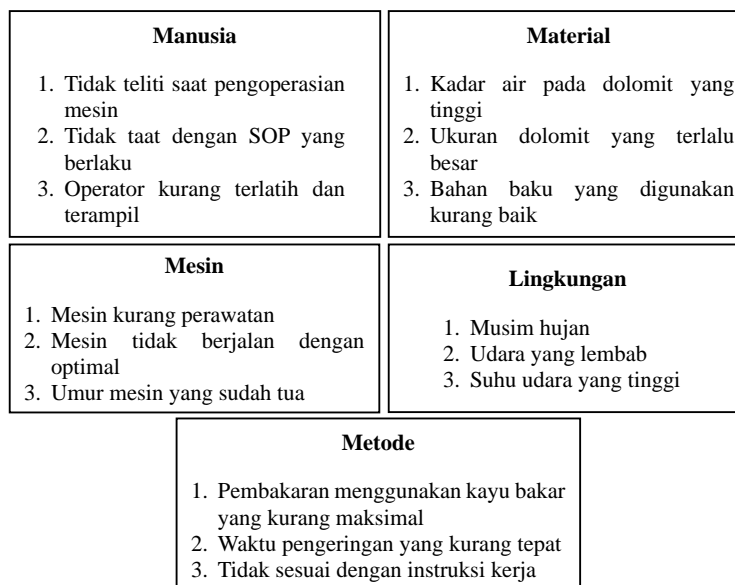
Metode pengumpulan data merupakan metode yang digunakan peneliti untuk memperoleh data yang dibutuhkan secara langsung dari lapangan melalui wawancara, observasi, dan dokumentasi. Selain itu, data juga diperoleh secara langsung dari pihak perusahaan dan dapat dipastikan data yang diperoleh sudah akurat. Berikut ini adalah langkah - langkah yang dilakukan untuk penelitian secara keseluruhan yang dapat dilihat pada Gambar 1 di bawah ini.



Gambar. 1. Langkah-Langkah Penyelesaian Masalah

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

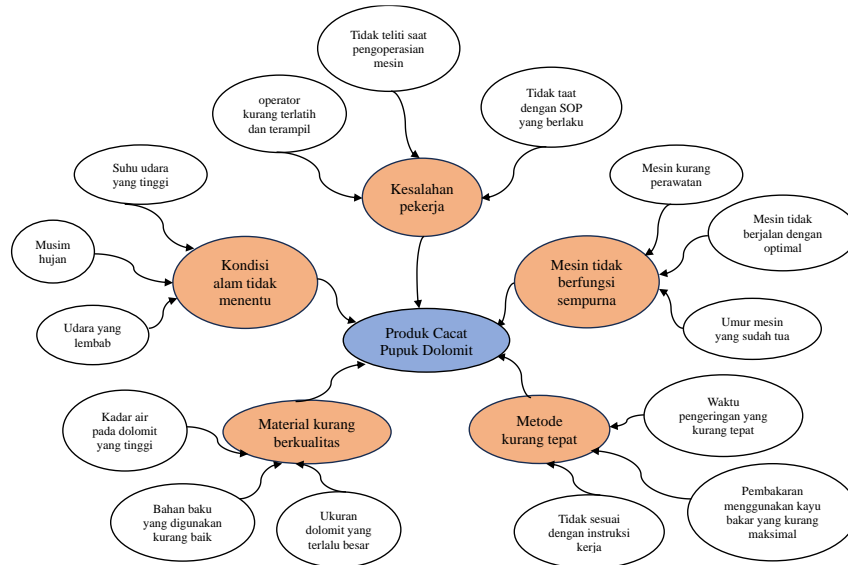
A. *Affinity Diagram*



Gambar. 2. *Affinity Diagram*

Berdasarkan gambar 2 diketahui kesalahan pada faktor manusia adalah tidak teliti saat pengoperasian mesin, operator kurang terlatih dan terampil, tidak taat dengan SOP yang berlaku. Pada faktor material yaitu kadar air pada dolomit yang tinggi, ukuran dolomit yang terlalu besar, bahan baku yang digunakan kurang baik. Pada faktor metode kesalahan disebabkan oleh pembakaran menggunakan kayu bakar yang kurang maksimal, waktu pengeringan yang kurang tepat, dan tidak sesuai instruksi kerja. Pada faktor mesin kesalahan disebabkan oleh mesin kurang perawatan, mesin tidak beroperasi optimal, dan umur mesin yang sudah tua. Faktor lingkungan disebabkan oleh udara yang lembab, suhu udara yang tinggi, dan musim hujan.

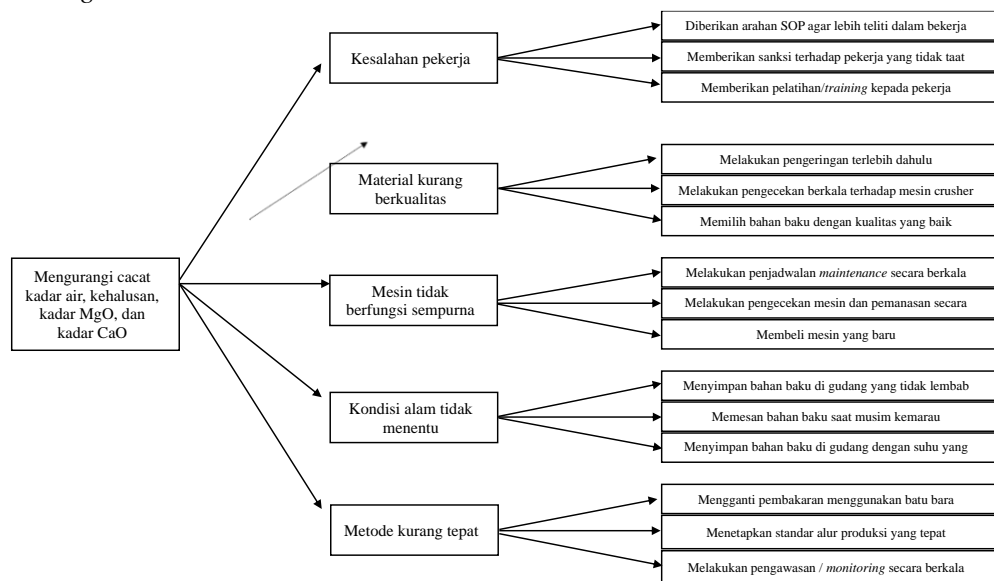
B. Interrelationship Diagram



Gambar. 3. Interrelationship Diagram

Berdasarkan gambar 3 dapat dilihat terdapat 5 faktor pemicu yaitu kesalahan pekerja, material kurang berkualitas, mesin tidak berfungsi sempurna, kondisi alam tidak menentu, dan metode kurang tepat.

C. Tree Diagram



Gambar. 4. Tree Diagram

Berdasarkan gambar 4. dapat diketahui beberapa aktivitas perbaikan untuk mengurangi

faktor yang menyebabkan kecacatan produk. Untuk faktor kesalahan pekerja dapat dilakukan diberikan arahan SOP agar lebih teliti dalam bekerja, memberikan sanksi terhadap pekerja yang tidak taat, dan memberikan pelatihan/*training* kepada pekerja. Untuk faktor material kurang berkualitas dapat dilakukan pengeringan terlebih dahulu, pengecekan berkala terhadap mesin *crusher*, dan memilih bahan baku dengan kualitas yang baik. Untuk faktor mesin tidak berfungsi sempurna dapat dilakukan penjadwalan *maintenance* secara berkala, pengecekan mesin dan pemanasan secara rutin, dan membeli mesin yang baru. Untuk faktor kondisi alam tidak menentu dapat dilakukan menyimpan bahan baku di gudang yang tidak lembab, memesan bahan baku saat musim kemarau, menyimpan bahan baku di gudang dengan suhu yang teratur. Untuk faktor metode kurang tepat dapat dilakukan penggantian pembakaran menggunakan batu bara, menetapkan standar alur produksi yang tepat, dan melakukan pengawasan/*monitoring* secara berkala.

D. Matrix Diagram

TABEL I
MATRIX DIAGRAM

Kesalahan pekerja	●	△	○	○	△
Material kurang berkualitas	△	●	○	○	○
Metode kurang tepat	△	○	●	△	△
Mesin tidak berfungsi sempurna	○	△	△	●	△
Kondisi alam tidak menentu	△	○	△	△	●
Faktor	Kinerja pekerja ditingkatkan	Kualitas material diperhatikan	Metode dilakukan semestinya	Mesin beroperasi semestinya	Menjaga kondisi lingkungan
Aktivitas Perbaikan					
Aktivitas Spesifik					
Diberikan arahan SOP agar lebih teliti dalam bekerja	●	△	○	○	△
Memberikan sanksi terhadap pekerja yang tidak taat	●	△	○	△	△
Memberikan pelatihan/ <i>training</i> kepada pekerja	●	△	○	○	△
Melakukan pengeringan terlebih dahulu	△	●	○	△	○
Melakukan pengecekan berkala terhadap mesin <i>crusher</i>	△	●	○	○	△
Memilih bahan baku dengan kualitas yang baik	△	●	○	○	○
Mengganti pembakaran menggunakan batu bara	△	○	●	△	△
Menetapkan standar alur produksi yang tepat	△	△	●	○	△
Melakukan pengawasan / <i>monitoring</i> secara berkala	○	△	●	△	△
Melakukan penjadwalan <i>maintenance</i> secara berkala	○	△	△	●	△
Melakukan pengecekan mesin dan pemanasan secara rutin	○	△	△	●	△
Membeli mesin yang baru	△	△	△	●	△
Menyimpan bahan baku di gudang yang tidak lembab	△	○	△	△	●
Memesan bahan baku saat musim kemarau	△	○	△	△	●
Menyimpan bahan baku di gudang dengan suhu yang teratur	△	○	△	△	●

Keterangan: ● = Sangat Berkaitan ○ = Berkaitan △ = Tidak Berkaitan

Berdasarkan Tabel I dapat diketahui bahwa hubungan antar faktor penyebab kecacatan dengan aktivitas perbaikan terdapat simbol bulat hitam sebanyak 5, bulat putih sebanyak 8, dan segitiga sebanyak 12. Sedangkan dari aktivitas perbaikan dan aktivitas spesifik terdapat simbol bulat hitam sebanyak 15, bulat putih sebanyak 20, dan segitiga sebanyak 40.

E. Matrix Diagram Analysis

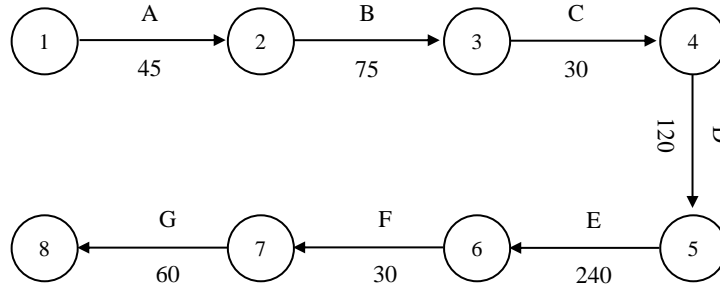
TABEL II

MATRIX DIAGRAM ANALYSIS

Primary	Secondary	Importance (a)	PT. XYZ (b)
Meningkatkan kinerja pekerja	Diberikan arahan SOP agar lebih teliti dalam bekerja	3	2
	Memberikan sanksi terhadap pekerja yang tidak taat	2	1
	Memberikan pelatihan/training kepada pekerja	3	2
Kualitas bahan yang ditingkatkan	Melakukan pengeringan terlebih dahulu	2	2
	Melakukan pengecekan berkala terhadap mesin <i>crusher</i>	2	2
	Memilih bahan baku dengan kualitas yang baik	3	2
Mengoptimalkan metode yang digunakan	Mengganti pembakaran menggunakan batu bara	3	1
	Menetapkan standar alur produksi yang tepat	3	1
	Melakukan pengawasan/ <i>monitoring</i> secara berkala	3	2
Mesin yang beroperasi dengan semestinya	Melakukan penjadwalan <i>maintenance</i> secara berkala	3	2
	Melakukan pengecekan mesin dan pemanasan secara rutin	3	2
	Membeli mesin yang baru	2	1
Kondisi lingkungan yang terjaga	Menyimpan bahan baku di gudang yang tidak lembab	3	1
	Memesan bahan baku saat musim kemarau	2	2
	Menyimpan bahan baku di gudang dengan suhu yang teratur	3	1

Berdasarkan perbandingan antara *importance rating* dan dalam proses produksi PT. XYZ pada Tabel II, diketahui bahwa terdapat selisih 12 poin yang mana artinya dalam proses produksi PT. XYZ masih perlu dilakukan aktivitas perbaikan.

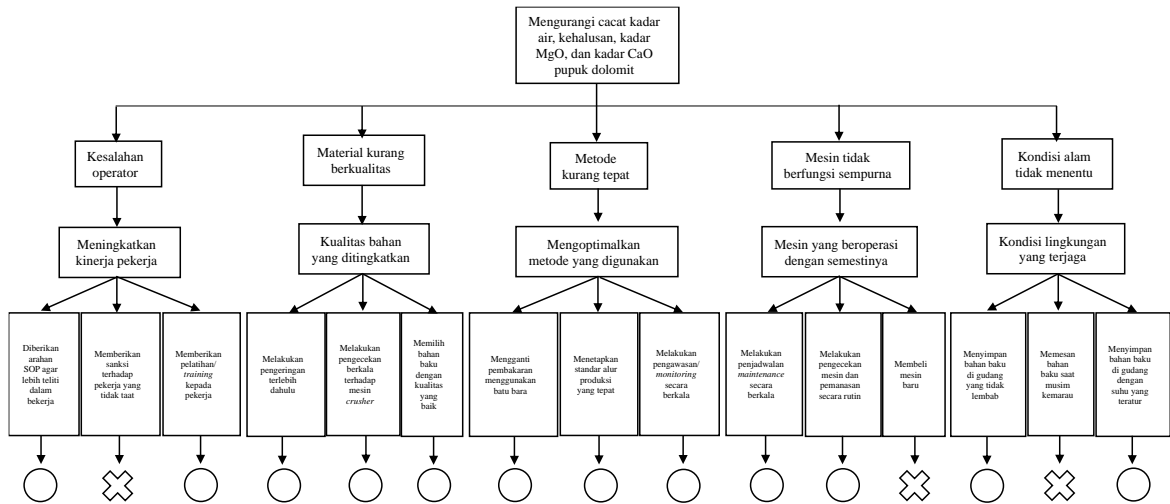
F. Activity Network Diagram



Gambar. 5. Activity Network Diagram

Berdasarkan Gambar 5, dapat diketahui bahwa terdapat 7 kegiatan produksi produk pupuk dolomit yaitu proses *loading* dengan kode A durasi 45 menit, proses *crusher* dengan kode B durasi 75 menit, proses pembagian dengan kode C durasi 30 menit, proses penghalusan dengan kode D durasi 120 menit, proses pengeringan dengan kode E durasi 240 menit, proses *blasting* dengan kode F durasi 30 menit, dan proses *bagging* dengan kode G durasi 60 menit. Sehingga diperoleh total waktu produksi selama 600 menit.

G. *Process Decision Program Chart (PDPC)*



Keterangan: ○ = Layak/praktis dilakukan ⊗ = Sulit untuk dilakukan
Gambar. 6. *Process Decision Program Chart (PDPC)*

Berdasarkan gambar 6 di atas, hasil menunjukkan bahwa usulan perbaikan yang memungkinkan dapat diaplikasikan dalam perusahaan adalah yang bersimbol lingkaran yaitu diberikan arahan SOP agar lebih teliti dalam bekerja, memberikan pelatihan/*training* kepada pekerja, melakukan pengeringan terlebih dahulu, melakukan pengecekan berkala terhadap mesin *crusher*, memilih bahan baku dengan kualitas yang baik, melakukan penjadwalan *maintenance* secara berkala, melakukan pengecekan mesin dan pemanasan secara rutin, menyimpan bahan baku di gudang yang tidak lembab, menyimpan bahan baku di gudang dengan suhu yang teratur, mengganti pembakaran menggunakan batu bara, menetapkan standar alur produksi yang tepat, dan melakukan pengawasan/*monitoring* secara berkala. Sedangkan yang tidak memungkinkan dapat diaplikasikan dalam perusahaan adalah yang bersimbol silang yaitu memberikan sanksi terhadap pekerja yang tidak taat, membeli mesin yang baru, dan memesan bahan baku saat musim kemarau.

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

Setelah dilakukan pengolahan data dengan *New Seven Tools* diketahui faktor-faktor penyebab terjadinya kecacatan pupuk dolomit dan selanjutnya dicari prioritas usulan tindakan perbaikan menggunakan analisis *Failure Mode Effect Analysis (FMEA)* dengan menentukan nilai *Risk Priority Number (RPN)* berdasarkan nilai *Severity (S)*, *Occurance (O)*, dan *Detection (D)* yang ditunjukkan pada Tabel III.

TABEL III
RISK PRIORITY NUMBER

Potential Failure Mode	Potential Effect of Failure	S	Potential Cause	O	Current Control	D	RPN
Kadar air	Kadar air yang memiliki nilai di atas 1% akan menyebabkan pupuk menjadi ber lumpur dan dapat menyumbat <i>filter cloth</i>	9	<ul style="list-style-type: none"> Tidak teliti saat pengoperasian mesin Operator kurang terlatih dan terampil Kadar air pada dolomit yang tinggi Pembakaran menggunakan kayu bakar yang kurang maksimal Waktu pengeringan yang kurang tepat Mesin kurang perawatan Mesin tidak beroperasi optimal Udara yang lembab Musim hujan 	8	<ul style="list-style-type: none"> Pengecekan oleh operator Pengecekan bahan baku secara berkala Proses pembakaran yang lebih lama 	6	432

Potential Failure Mode	Potential Effect of Failure	S	Potential Cause	O	Current Control	D	RPN
Kehalusan	Kehalusan (mesh 100) yang lolos di bawah 95% bisa membuat pupuk menjadi keking dan menghambat proses produksi karena dapat menyumbat mesin	9	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak teliti saat pengoperasian mesin • Tidak taat dengan SOP yang berlaku • Ukuran dolomit yang terlalu besar • Pembakaran menggunakan kayu bakar yang kurang maksimal • Tidak sesuai dengan instruksi kerja • Mesin kurang perawatan • Umur mesin yang sudah tua • Udara yang lembab • Musim hujan 	9	<ul style="list-style-type: none"> • Pengecekan oleh operator • Pengecekan bahan baku secara berkala • Proses pembakaran yang lebih lama 	7	567
Kadar MgO	Kualitas kadar MgO yang tidak sesuai dapat menyebabkan ketidakseimbangan nutrisi pada tanah	6	<ul style="list-style-type: none"> • Bahan baku yang digunakan kurang baik • Udara yang lembab • Musim hujan • Suhu udara yang tinggi 	4	<ul style="list-style-type: none"> • Pengecekan bahan baku oleh operator 	8	192
Kadar CaO	Kualitas kadar CaO yang tidak sesuai dapat menyebabkan menurunnya kualitas tanaman	6	<ul style="list-style-type: none"> • Bahan baku yang digunakan kurang baik • Udara yang lembab • Musim hujan • Suhu udara yang tinggi 	4	<ul style="list-style-type: none"> • Pengecekan bahan baku oleh operator 	8	192

Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel III, maka dapat diketahui penyebab kegagalan proses yang mengakibatkan terjadinya produk cacat. Nilai nilai RPN (*Risk Priority Number*) didapatkan dari hasil perkalian antara berdasarkan nilai *Severity* (S), *Occurance* (O), dan *Detection* (D). Penyebab kecacatan (*potential cause*) kemudian diurutkan berdasarkan nilai RPN (*Risk Priority Number*) dari yang tertinggi hingga terendah lalu dapat diberikan rekomendasi perbaikan pada setiap penyebab. Adapun urutan RPN (*Risk Priority Number*) beserta rekomendasi dapat dilihat pada Tabel IV di bawah ini.

TABEL IV
USULAN PERBAIKAN *FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS* (FMEA)

Potential Failure Mode	Potential Effect of Failure	RPN	Recommendation
Kadar air	Kadar air yang memiliki nilai di atas 1% akan menyebabkan pupuk menjadi ber lumpur dan dapat menyumbat <i>filter cloth</i>	432	<ul style="list-style-type: none"> • Diberikan arahan SOP agar lebih teliti dalam bekerja • Melakukan pengecekan berkala terhadap mesin <i>crusher</i> • Memilih bahan baku dengan kualitas yang baik • Mengganti pembakaran menggunakan batu bara • Menetapkan standar alur produksi yang tepat • Melakukan penjadwalan <i>maintenance</i> secara berkala • Melakukan pengecekan mesin dan pemanasan secara rutin • Menyimpan bahan baku di gudang yang tidak lembab
Kehalusan	Kehalusan (mesh 100) yang lolos di bawah 95% bisa membuat pupuk menjadi keking dan menghambat proses produksi karena dapat menyumbat mesin	567	<ul style="list-style-type: none"> • Diberikan arahan SOP agar lebih teliti dalam bekerja • Memberikan pelatihan/<i>training</i> kepada pekerja • Melakukan pengeringan terlebih dahulu • Memilih bahan baku dengan kualitas yang baik • Mengganti pembakaran menggunakan batu bara • Melakukan pengawasan / <i>monitoring</i> secara berkala • Melakukan penjadwalan <i>maintenance</i> secara berkala • Menyimpan bahan baku di gudang yang tidak lembab
Kadar MgO	Kualitas kadar MgO yang tidak sesuai dapat menyebabkan ketidakseimbangan nutrisi pada tanah	192	<ul style="list-style-type: none"> • Memilih bahan baku dengan kualitas yang baik • Menyimpan bahan baku di gudang yang tidak lembab • Menyimpan bahan baku di gudang dengan suhu yang teratur Memesan bahan baku saat musim kemarau
Kadar CaO	Kualitas kadar CaO yang tidak sesuai dapat menyebabkan menurunnya kualitas tanaman	192	<ul style="list-style-type: none"> • Memilih bahan baku dengan kualitas yang baik • Menyimpan bahan baku di gudang yang tidak lembab • Menyimpan bahan baku di gudang dengan suhu yang teratur • Memesan bahan baku saat musim kemarau

Berdasarkan Tabel IV, maka dapat diketahui prioritas penyebab kecacatan yang perlu ditangani terlebih dahulu berdasarkan besarnya nilai RPN (*Risk Priority Number*). *Potential Failure Mode* yang memiliki nilai RPN (*Risk Priority Number*) tertinggi adalah kehalusan dengan nilai RPN sebesar 567, dilanjutkan dengan kadar air dengan nilai RPN sebesar 432, dan kadar MgO serta kadar CaO yang memiliki nilai RPN yang sama yaitu sebesar 192. Sehingga, usulan perbaikan dapat dilakukan dengan memperpertimbangkan menerapkan rekomendasi yang telah diberikan.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diketahui faktor-faktor yang menjadi penyebab kecacatan antara lain faktor manusia, material, metode, mesin, dan lingkungan. Kesalahan-kesalahan yang dapat terjadi yaitu tidak teliti saat pengoperasian mesin, operator kurang terampil dan terlatih, tidak taat dengan SOP yang berlaku, kadar air pada dolomit yang tinggi, ukuran dolomit yang terlalu besar, bahan baku yang digunakan kurang baik, pembakaran menggunakan kayu bakar yang kurang maksimal, waktu pengeringan yang kurang tepat, tidak sesuai dengan instruksi kerja, mesin kurang perawatan, mesin tidak beroperasi optimal, umur mesin yang sudah tua, udara yang lembab, suhu udara yang tinggi, dan musim hujan. Berdasarkan pengolahan data dengan menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) didapatkan cacat kehalusan dengan nilai *Risk Priority Number* (RPN) tertinggi yakni 567. Usulan perbaikan yang dapat dilakukan antara lain diberikan arahan SOP agar lebih teliti dalam bekerja, memberikan pelatihan/*training* kepada pekerja, melakukan pengeringan terlebih dahulu, melakukan pengecekan berkala terhadap mesin *crusher*, memilih bahan baku dengan kualitas yang baik, melakukan penjadwalan *maintenance* secara berkala, melakukan pengecekan mesin dan pemanasan secara rutin, menyimpan bahan baku di gudang yang tidak lembab, menyimpan bahan baku di gudang dengan suhu yang teratur, mengganti pembakaran menggunakan batu bara, menetapkan standar alur produksi yang tepat, dan melakukan pengawasan/*monitoring* secara berkala. Saran yang dapat diberikan dari penelitian ini adalah perusahaan sebaiknya dapat mengawasi dan meninjau kembali faktor manusia, mesin, material, metode, dan lingkungan selama proses produksi berlangsung guna mengurangi produk cacat serta dapat mempertimbangkan untuk menerapkan rekomendasi perbaikan yang telah diberikan guna untuk meminimasi terjadinya kecacatan. Kelemahan pada penelitian ini adalah data yang digunakan terbatas dan usulan perbaikan hanya sebatas rekomendasi saja, diharapkan bagi penelitian selanjutnya agar dapat menerapkan dan menghitung pengaruh usulan perbaikan yang diberikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adji, W. N. (2022), "Pengendalian Kualitas Proses Produksi Konveksi Pada PT Kaosta Sukses Mulia," *Jurnal Kewirausahaan*, Vol. 8, No. 4, pp. 66–80.
- Amartya, A. A., & Mahbubah, N. A. (2022), "Managing Quality of The Carton Box Production Process CV GGG Using New Seven Tools Method," *Serambi Engineering*, Vol. 7, No. 2, pp. 3011–3021.
- Aprianto, H. A., Nusyirwan, & Prasetya, S. (2019), "Analisis Kegagalan Gas Cooler pada Sistem Gas Compressor Menggunakan Metode FMEA," *Seminar Nasional Teknik Politeknik Negeri Jakarta*, pp. 1216–1223.
- Aziza, N., & Setiaji, F. B. (2020), "Pengendalian Kualitas Produk Mebel Dengan Pendekatan Metode New Seven Tools," *Engineering and Sains*, Vol. 4, No. 1, pp. 27–34.
- Bastuti, S. (2022), *Pengendalian Kualitas untuk Menurunkan Klaim Internal dengan Mengaplikasikan Metode PDCA*, 1st ed, Pascal Books, Tangerang Selatan, Chaps. 7, 120.

- Hamdani, D. (2020), "Pengendalian Kualitas Dengan Menggunakan Metode Seven Tools Pada PT X," *Jurnal Ekonomi, Manajemen Dan Perbankan (Journal of Economics, Management and Banking)*, Vol. 6, No. 3, pp. 139-143.
- Lafeniya, S. D. A., & Suseno, S. (2022), "Pengendalian Kualitas Produk Kain Grey Dengan Metode New Seven Tools Pada PT Djohartex," *Jurnal Inovasi Dan Kreativitas (JIKA)*, Vol. 2, No. 2, pp. 46–56.
- Munir, M. (2021), "Analisis Risk Priority Number Cacat Produk Cup Air Mineral dengan Pendekatan Seven Tools Di PT. XYZ," *Sketsa Bisnis*, Vol. 8, No. 1, pp. 63–71.
- Nugraha, I. (2022), "Quality Control Analysis of Steel Plates Products at PT. ABC Using Seven Tools and Kaizen Method," *3rd International Conference Eco-Innovation in Science, Engineering, and Technology*, Vol. 2022, pp. 206–213.
- Prabowo, R., & Wijaya, S. (2020), "Integrasi New Seven Tools dan TRIZ (Theory of Inventive Problem Solving) untuk Pengendalian Kualitas Produk Kran (Studi Kasus: PT. Ever Age Valves Metals – Wringinanom, Gresik)," *Jurnal Teknik Industri*, Vol. 10, No. 1, pp. 22–30.
- Pramono, S. N. W., Ulkhaq, M. M., Rachmadina, D. P., Trianto, R., Rachmadani, A. P., Wijayanti, W. R., & Dewi, W. R. (2018), "The Use of Quality Management Techniques: The Application of the New Seven Tools," *International Journal of Applied Science and Engineering*, Vol. 15, No. 2, pp. 105–112.
- Prasetyo, A. H., Rustamaji, D., Sumarni, S., & Nadhifah, N. I. (2022), "Pengaruh Kualitas Pelayanan, Presepsi Harga Dan Kemampuan Berkomunikasi Terhadap Kepuasan Konsumen Pada PT. JNE Babat Lamongan," *Jesya (Jurnal Ekonomi & Ekonomi Syariah)*, Vol. 5, No. 1, pp. 463–472.
- Radianza, J., & Mashabai, I. (2020), "Analisa Pengendalian Kualitas Produksi Dengan Menggunakan Metode Seven Tools Quality Di PT. Borsya Cipta Communica," *JITSA Jurnal Industri & Teknologi Samawa*, Vol 1, No. 1, pp. 17–21.
- Rochmoeljati, R., Nugraha, I., & Mulia, N. A. C. (2022), "Welding Quality Control Using Statistical Quality Control (SQC) Methods and Failure Mode Effect Analysis (FMEA) at PT. XYZ," *3rd International Conference Eco-Innovation in Science, Engineering, and Technology*, Vol. 2022, pp. 39–45.
- Rozi, F., & Nugroho, A. J. (2022), "Upaya Perbaikan Kualitas Produk Batik di Batik Allussan Menggunakan Metode Six Sigma dan New Seven Tools," *Cakrawala Ilmiah*, Vol. 1, No. 11, pp. 2971–2982.
- Suci, Y. F., Nasution, Y. N., & Rizki, N. A. (2017), "Penggunaan Metode Seven New Quality Tools dan Metode DMAIC Six Sigma Pada Penerapan Pengendalian Kualitas Produk (Studi Kasus : Roti Durian Panglima Produksi PT. Panglima Roqiiqu Group Samarinda)," *Jurnal EKSPONENSIAL*, Vol. 8, No. 1, pp. 27–36.
- 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 Universitas Muhammadiyah Jakarta*, pp. 1–9.
- Suseno, & Damayanti, V. N. (2022), "Analisis Pengendalian Kualitas Produk dengan Menggunakan Metode Statistical Process Control(SPC) dan New Seven Tools di PT Hari Mukti Teknik," *Cakrawala Ilmiah*, Vol. 20, No. 1, pp. 105–123.
- Susetyo, J., Yusuf, M., & Geriot, J. (2020), "Pengendalian Kualitas Produk Gula Dengan Metode Statistical Processing Control (SPC) Dan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)," *Jurnal Teknologi*, Vol. 13, pp. 127–135.
- Taufik. (2022), *Pengendalian Kualitas Produk Perlengkapan Kamar Mandi (Sanitary Asestories) menggunakan Metode DMAIC*, 1st ed, Pascal Books, Tangerang Selatan, Chaps. 11, 191.

- Wicaksono, A., & Yuamita, F. (2022), "Pengendalian Kualitas Produksi Sarden Menggunakan 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*, Vol. 1, No. 3, pp. 145–154.
- Yusnita, E., & Puspita, R. (2020), "Analisa Pengendalian Kualitas Paving Block dengan Metode New Seven Tools di CV. Arga Reyhan Bahari Sumatera Utara metode atau alat yang digunakan untuk Dengan Metode New Seven Tools Di CV. Arga," *JIME (Journal of Industrial and Manufacture Engineering)*, Vol. 4, pp. 138–147.