



PENERAPAN HYBRID SEVEN TOOLS ANALYSIS DAN FAILURE MODE AND EFFECTS ANALISIS DALAM STATISTICAL PROSES

Sulista Kamah

Universitas Negeri Gorontalo

Novianita Achmad

Universitas Negeri Gorontalo

Siti Nurmardia Abdussamad

Universitas Negeri Gorontalo

Alamat: Jl. Prof. Dr. Ing. B. J. Habibie, Tilongkabila, Kabupaten Bone Bolango 96119,
Gorontalo, Indonesia.

Korespondensi penulis: sulista.kamah@gmail.com

Abstrak. Kawan Gypsum is a home-based business operating in the service sector, providing gypsum sales and installation for homes, shops, outlets, and buildings to enhance interior architectural aesthetics. This study aims to analyze the implementation of Seven Tools Analysis and Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) within Statistical Process Control (SPC) on defect types in gypsum profile production at Kawan Gypsum. The Seven Tools method is applied to identify the quality of Kawan Gypsum's profile products. The research utilizes primary data collected through questionnaires, interviews, documentation, and observation. The population includes all production outputs from Kawan Gypsum. The sample is selected using purposive sampling, a method in which samples are chosen based on specific criteria deemed relevant to the research objectives. The results of the FMEA indicate that the highest Risk Priority Number (RPN) for gypsum profile defects is 392, caused by human and method factors such as fatigue, lack of concentration, improper storage, and inadequate finishing. The second highest RPN is 343, due to human error in the drying process. The third position has an RPN of 336, originating from environmental factors such as uneven airflow. The fourth is an RPN of 294 caused by mechanical factors, specifically inefficient pouring. The fifth is an RPN of 288, due to material and machine-related factors, including unsuitable mold lubricant or coating materials and inconsistent pouring systems.

Keywords: Seven Tools, Failure Mode and Effect Analysis, Statistical Process Control, Product Quality

Abstrak. Kawan Gypsum adalah usaha rumahan ini bergerak pada bidang jasa yang menyediakan penjualan serta pemasangan gypsum bagi rumah-rumah, pertokoan, outlet atau gedung-gedung yang nantinya digunakan untuk mempercantik arsitektur dalam rumah. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penerapan seven tools analysis Dan failure mode and effects analisis dalam SPC pada jenis Kecacatan Pada Produksi Profil Gypsum Di Kawan Gypsum. Metode seven tools untuk mengidentifikasi kualitas produk profil Kawan Gypsum. Penelitian ini menggunakan data primer yang diperoleh melalui angket, wawancara, dokumentasi dan observasi. Populasi dalam penelitian ini mencakup seluru hasil produksi pada kawan Gypsum. Sampel pada penelitian ini dengan menggunakan metode *sampling purposive* yaitu suatu metode pengambilan sampel dalam penelitian dimana peneliti bijaksana memilih sampel berdasarkan kriteria tertentu yang dianggap sesuai dengan tujuan penelitian. Hasil Failure Mode and Effects Analysis memperoleh nilai RPN tertinggi untuk cacat produksi profil gypsum adalah 392, yang disebabkan oleh faktor manusia dan faktor metode, yaitu kelelahan dan kurang konsentrasi, penyimpanan yang tidak benar dan finishing yang tidak tepat, posisi kedua dengan RPN berjumlah 343 yang disebabkan oleh faktor manusia yaitu kesalahan dalam proses pengeringan, posisi ketiga ditempati oleh RPN berjumlah 336 dari faktor lingkungan yaitu aliran udara yang tidak merata, posisi keempat ditempati oleh RPN berjumlah 294 dari faktor mesin yaitu penuangan yang kurang efisien, dan posisi kelima ditempati oleh RPN berjumlah 288 dari faktor bahan dan faktor mesin yaitu minyak cetakan atau bahan pelapis yang tidak sesuai dan sistem penuangan yang tidak konsisten.

Kata Kunci: Seven tools, Failure Mode and Effect Analysis, Statistic Sroses Control, Kualitas Produk

PENDAHULUAN

Statistical Process Control (SPC) memiliki peran penting dalam pengendalian kualitas. Statistika memungkinkan perusahaan untuk memonitor dan meningkatkan konsistensi serta keandalan produk melalui metode seperti SPC. Selain itu, statistika memainkan peran kunci dalam pengelolaan persediaan dan perencanaan produksi dengan meramalkan permintaan pasar, mengidentifikasi tren, dan meminimalkan risiko kelebihan atau kekurangan stok.

Dalam pengembangan produk, analisis statistik membantu perusahaan mengidentifikasi area perbaikan dan kreativitas yang dapat meningkatkan daya saing produk. Dengan memahami data pasar dan perilaku konsumen melalui statistika, perusahaan dapat membuat keputusan pemasaran yang lebih cerdas. Secara keseluruhan, statistika menjadi alat yang tak tergantikan dalam membantu industri mengambil keputusan informasional, meningkatkan efisiensi operasional, dan mengoptimalkan hasil bisnis.

SPC tidak hanya membantu dalam mencegah cacat atau kegagalan proses, tetapi juga memberikan dasar untuk perbaikan berkelanjutan, optimalisasi proses, dan peningkatan efisiensi secara keseluruhan. Dengan menerapkan SPC, perusahaan dapat memastikan kualitas yang konsisten, meminimalkan pemborosan, dan memenuhi standar kualitas yang tinggi, yang pada gilirannya mendukung daya saing dan keberlanjutan dalam lingkungan industri yang dinamis.

Pengendalian kualitas yang baik dapat dilakukan untuk mendapatkan produk berkualitas tinggi. Mencegah dan menurunkan kemungkinan terjadinya kesalahan selama proses produksi merupakan tujuan utama dari manajemen pengendalian kualitas. Hal ini dapat dicapai dengan melakukan upaya untuk memastikan bahwa setiap langkah dari proses produksi berjalan lancar sesuai kriteria yang

ditetapkan (Ibrahim dan Rusdiana, 2021). Akan lebih mudah untuk menentukan apakah sistem produksi telah dilaksanakan dengan efektif atau memerlukan perbaikan jika pengendalian kualitas dilakukan dengan benar. Prosedur perawatan yang optimal dapat diidentifikasi lebih cepat jika terjadi kerusakan pada sistem produksi, sehingga sistem dapat dikembalikan ke kondisi yang diinginkan perusahaan.

Quality improvement tentunya sangat diperlukan untuk dapat mengukur data, karena bisnis tidak dapat meningkatkan apa yang tidak dapat mereka nilai (Gupta dan Kaplan, 2020). Tentu saja, data mentah diperlukan untuk memproses data kualitas. Data ini kemudian akan diproses menggunakan berbagai teknik, termasuk penggunaan alat statistik untuk kontrol kualitas.

Teknik *seven tools* merupakan salah satu strategi untuk mengelola kualitas produk. Putri dkk. (2021) dan Wijaya dkk. (2021) telah menggunakan teknik ini untuk menurunkan kuantitas cacat. Untuk meningkatkan proses dan mencegah kegagalan, tahap selanjutnya adalah menyarankan perbaikan melalui penggunaan pendekatan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) yang menentukan nilai *Risk Priority Number* (RPN), yang digunakan oleh Rahman dan Perdana (2021) dan Wijaya dkk. (2021).

SPC menggunakan sejumlah alat statistika, antara lain *seven tools*, yang memainkan peran sentral dalam mengoptimalkan dan mengendalikan proses produksi di dunia industri. Seven tools melibatkan *check sheet*, *stratification*, *histogram*, *pareto chart*, *fishbone diagram*, *scatter diagram*, dan *control chart*. Alat-alat ini menawarkan cara yang kuat untuk mengumpulkan data, menganalisis, serta menginterpretasi data, memungkinkan identifikasi penyebab utama ketidaksesuaian dalam proses produksi. Dengan menggunakan kombinasi *seven tools*, perusahaan dapat secara efektif mengelola kualitas produk, meningkatkan efisiensi, dan mengurangi variasi dalam rangka mencapai tujuan kualitas dan keberlanjutan.

**PENERAPAN HYBRID SEVEN TOOLS ANALYSIS
DAN FAILURE MODE AND EFFECTS ANALISIS
DALAM STATISTICAL PROSES**

Penggunaan metode *seven tools* pernah digunakan oleh Devani dan Oktaviany (2021) untuk meningkatkan kualitas pulp. Dengan metode ini perusahaan dapat meningkatkan kualitas pulp dengan beberapa tindakan prioritas. Selain itu, penelitian menggunakan metode *seven tools* juga pernah dilakukan oleh Permono dan Ugrasena (2017), dan dengan metode ini peneliti dapat menentukan derajat cacat yang ada serta unsur-unsur yang berkontribusi pada produk cacat, dan dapat mengusulkan perbaikan kepada perusahaan untuk mengurangi produk gula yang cacat. Penggunaan teknik *seven tools* juga dapat membantu memahami alasan mengapa terjadi kecacatan dalam proses pengelasan, sehingga dapat memberikan alternatif perbaikan bagi perusahaan.

Pemborosan terjadi karena penyesuaian sering dilakukan tanpa mengatasi penyebab utama dari masalah tersebut. FMEA merupakan metode yang cocok untuk memenuhi standar kualitas karena merupakan proses untuk menentukan dan menghindari kerusakan produk sesuai dengan mode kegagalan potensial. Output dari FMEA ini adalah mencari alasan kegagalan suatu produk, dan teknik ini berfungsi untuk menghitung nilai RPN. Nilai RPN yang dipilih akan diterapkan untuk mencari akar penyebab masalah dari penyebab potensial menggunakan pendekatan FTA. Output dari akar penyebab masalah ini akan membantu pusat penelitian dan pengembangan keramik mendokumentasikan tindakan yang tepat untuk risiko kegagalan, serta menyarankan perbaikan dalam produksi genteng semen guna memperoleh kualitas yang memenuhi standar SNI.

Gypsum adalah usaha rumahan. Perusahaan ini bergerak di bidang industri jasa, menjual dan memasang gypsum untuk rumah, bisnis, toko, atau bangunan lainnya yang digunakan untuk mempercantik desain interior rumah. Bisnis utama perusahaan ini adalah menyediakan layanan pemasangan gypsum untuk perusahaan ritel, rumah, hotel, dan lokasi lainnya. Pemasangan gypsum adalah layanan yang meningkatkan estetika rumah dengan memasang gypsum di atap sesuai dengan arsitektur dan desain yang diinginkan pelanggan. Tiga jenis pemasangan

tersebut adalah: pemasangan moulding atau ukiran pada pinggiran plafon atau atap rumah, pemasangan partisi atau ukiran pada pintu atau dinding, dan pemasangan plafon atau atap rumah. Ada beberapa rumah yang menginginkan dinding gypsum.

Berdasarkan hasil observasi pada Kawan Gypsum, sebagian besar pelaku bisnis terlibat dalam sektor usaha rumahan, sehingga segala sesuatunya dilakukan secara manual untuk menghasilkan keuntungan yang dibutuhkan oleh para pelaku bisnis ini. Kemajuan teknologi yang cepat mengarah pada inovasi. Tujuan dari penelitian ini adalah membangun dan mengelola otomatis secara spesifik, prototipe alat cetak list gypsum untuk menggantikan semua prosedur manual yang sebelumnya dilakukan. Setiap tahap dari prosedur pencetakan list gypsum akan ditangani secara otomatis oleh alat tersebut.

Oleh karena itu, peneliti sangat ingin belajar lebih banyak tentang penerapan *seven tools analysis* dan *failure mode and effects analysis* dalam SPC pada jenis kecacatan pada produksi profil gypsum di Kawan Gypsum.

KAJIAN TEORITIS

Kajian Teori

1. Statistical Process Control (SPC)

SPC didefinisikan sebagai suatu tindakan untuk mengukur, memonitor, dan melakukan tindakan perbaikan dengan melibatkan prosedur-prosedur dalam proses produksi barang atau jasa (Heizer dan Render, 2015). Menurut Gaspersz (1998), *Statistical Process Control* (SPC) adalah suatu metodologi yang mengumpulkan dan menganalisis data-data yang berhubungan dengan kualitas dan melakukan pengukuran yang berisi proses-proses dalam suatu sistem

industri dengan tujuan untuk meningkatkan kualitas hasil produksi serta memuaskan kebutuhan dan keinginan konsumen.

Godina dkk. (2016) menyatakan bahwa implementasi dan penggunaan SPC yang efektif dapat menghasilkan pengambilan keputusan berdasarkan fakta, persepsi kualitas yang berkembang di semua tingkatan, pendekatan sistematis terhadap pemecahan masalah, akumulasi pengalaman, dan berbagai peningkatan, termasuk dalam komunikasi, khususnya dalam manufaktur dan kualitas. Teknik yang paling populer, SPC, dapat meningkatkan keuntungan finansial dan operasional jika dilakukan dengan benar.

2. *Seven Tools*

Semua karyawan terlibat dalam manajemen mutu, yang merupakan sistem manajemen strategis terpadu yang menggunakan teknik kualitatif dan kuantitatif untuk terus meningkatkan prosedur organisasi dalam rangka memuaskan kebutuhan, keinginan, dan harapan pelanggan. Dari sudut pandang konseptual, manajemen mutu dapat diterapkan pada komoditas dan jasa karena fokus utamanya adalah meningkatkan sistem mutu. Dedikasi perusahaan untuk memberikan yang terbaik kepada kliennya dikenal sebagai manajemen *Total Quality* (Tampubolon, 2018). Fokusnya adalah pada peningkatan berkelanjutan, yang merupakan tujuan berikutnya bagi manajemen operasional untuk mencapai tingkat cacat nol karena ini adalah tuntutan kualitas yang tidak pernah dapat dipenuhi sepenuhnya oleh perusahaan.

Seven Tools adalah pendekatan berbasis grafik untuk pemecahan masalah kontrol kualitas. Pada tahun 1968, Dr. Kaoru Ishikawa menerbitkan sebuah buku berjudul *Gemba no QC Shuhoo*, yang memperkenalkan tujuh alat. Lembar pemeriksaan, histogram, diagram Pareto, diagram kontrol, diagram sebab dan akibat, dan diagram sebar adalah ketujuh alat tersebut. Menurut Dr. Kaoru Ishikawa, 95% masalah kualitas produksi dapat diselesaikan dengan bantuan tujuh alat tersebut. Mitra (2016) menegaskan bahwa ketujuh alat tersebut merupakan alat statistik dasar karena ide dasarnya mudah dipahami, diterapkan pada masalah, dan diproses.

3. *Failure Mode And Effects Analysis*

Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) adalah teknik efektif untuk menemukan, mengkategorikan, dan menganalisis potensi risiko (Wessiani dan Sarwoko, 2015). Standar internasional juga menganjurkan metode FMEA sebagai teknik analisis risiko. Bisnis dapat menggunakan metodologi ini untuk memiliki proses metodis dalam menemukan potensi kegagalan dalam menjalankan fungsi yang diinginkan, mengidentifikasi alasan di balik kegagalan untuk memberantasnya, dan menentukan konsekuensi kegagalan untuk diminimalisir (Dyadem E, 2015).

Penelitian Terkait

1. Krisnaningsih dkk. (2020) "Penerapan *Statistical Process Control* (SPC) dan *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA) pada Proses Produksi Tisu Wajah". Penelitian merupakan penelitian kualitatif dengan pendekatan studi kasus. Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh bahwa dengan menggunakan metode SPC dan FMEA didapat tingkat kecacatan dimana potongan tidak sesuai standar 30%, lipatan tidak sejajar 27%, dan hasil sealing tidak sempurna 23%. Dimana dengan menggunakan FMEA didapatkan skala prioritas berdasarkan tabel RPN menjadi meningkat.
2. Permono dkk. (2022) "Penerapan Metode *Seven Tools* dan *New Seven Tools* untuk Pengendalian Kualitas Produk (Studi Kasus Pabrik Gula Kebon Agung Malang)". Penelitian ini merupakan kualitatif dengan pendekatan studi kasus. Berdasarkan hasil penelitian terdapat 2 jenis kecacatan yaitu cacat krikilan dengan presentase sebesar 54% dan cacat scrap sugar dengan prrsentase sebesar 46%. Kemudian didapatkan solusi untuk menurunkan presentase jenis kecacatan dengan memeriksa dan melakukan *preventive maintenance* mesin atau peralatan yang dipakai dalam proses produksi,menempatkan SOP setiap area mesin,meningkatkan sumber daya manusia (SDM) dengan melakukan pelatihan, dan memperbaiki lingkungan kerja.

**PENERAPAN HYBRID SEVEN TOOLS ANALYSIS
DAN FAILURE MODE AND EFFECTS ANALISIS
DALAM STATISTICAL PROSES**

METODE PENELITIAN

Metode penelitian berisi spesifikasi penelitian, jenis penelitian, metode pendekatan, teknik pengumpulan data, dan metode analisis data yang digunakan dalam penelitian. Metode penelitian dituliskan secara deskriptif dan dibuat dalam 1 alinea.

A. Variabel Penelitian

Berikut ini merupakan variabel yang akan digunakan dalam penelitian ini.

Tabel 1. Variabel Penelitian

Variabel	Keterangan	Skala
X	Kualitas Produk	Rasio

Variabel-variabel pada Tabel 3.2 tersebut, selanjutnya dapat dijelaskan sebagai berikut.

1. Definisi Konseptual

Kualitas produksi yang dihasilkan oleh papan gypsum sehingga memiliki kekuatan dan kerapatan pada setiap papan gypsum yang telah dihasilkan

2. Definisi Operasional

Kualitas produksi semakin baik yang dihasilkan maka semakin mempengaruhi kualitas papan gypsum yang diperoleh

3. Instrumen Penelitian

Alat penelitian yang digunakan dalam studi ini untuk mengumpulkan data adalah pedoman wawancara.

B. Sumber Data

Penelitian ini menggunakan data primer diperoleh dari hasil survei awal berupa wawancara, observasi langsung dan *seven tools* Pada Produksi Profil Gypsum Di Kawan Gypsum terletak di Kecamatan Tilongkabila, Kabupaten Bone Bolango, Provinsi Gorontalo.

C. Teknik Penarikan Sampel

Pengambilan sampel pada penelitian ini dengan menggunakan metode *sampling purposive* yaitu suatu metode pengambilan sampel dalam penelitian dimana peneliti bijaksana memilih sampel berdasarkan kriteria tertentu yang dianggap sesuai dengan tujuan penelitian, yaitu produksi Profil Gypsum Di Kawan Gypsum pada kerapatan dan kuat tekanan ini merupakan kecacatan yang terjadi pada saat produksi Profil Gypsum Di Kawan Gypsum dan untuk sampel yang digunakan merupakan kecacatan pada produk yang dihasilkan sehari-hari.

D. Tahapan Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan tahapan *Old Seven Tools*, *New Seven Tools* dan *Failure Mode And Effects Analysis*. Tahapan *Seven Tools* :

1. Mengumpulkan data secara langsung mengamati proses produksi menggunakan *Check Sheet*.
2. Mengelompokkan data berdasarkan jenis cacat produksi yang terjadi di Kawan Gypsum dengan stratifikasi.
3. Membuat grafik yang menampilkan jenis cacat dari data cacat produksi menggunakan Histogram.
4. Membuat Pareto chart untuk menggambarkan urutan kejadian cacat mulai dari yang paling signifikan hingga yang paling kecil, serta menetapkan tingkat prioritas dalam penyelesaian masalah.

5. Membuat *Scatter* diagram untuk membantu dalam mengidentifikasi apakah ada hubungan antar dua variabel dan apakah perubahan dalam suatu variabel mempengaruhi yang lain.
6. Membuat *Control chart* untuk menentukan proses produksi berada dalam kendali atau tidak.
7. Membuat *Fishbone* diagram dalam menganalisis akar penyebab permasalahan kecacatan yang sering terjadi pada produksi Profil Gypsum Di Kawan Gypsum.

Tahapan Failure Mode And Effects Analisis

1. Kemungkinan alasan mengapa desain, sistem, produk, dan prosedur yang berlanjut gagal
2. Konsekuensi atau dampak yang muncul ketika suatu sistem, komponen atau produk gagal.
3. Tingkat keparahan konsekuensi dari kegagalan pada operasi sistem, desain, barang, dan proses.
4. Berdasarkan penekanan pada pencacatan sistem kegagalan FMEA dipisahkan menjadi banyak bentuk.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Metode *Seven Tools*

a. *Check Sheet*

Penelitian ini menggunakan check sheet sebagai alat untuk mencatat data produksi Profil Gypsum secara sistematis dan terorganisir. Alat ini membantu mencatat jumlah produksi, jenis cacat yang terjadi, dan frekuensinya. Data yang dikumpulkan melalui alat ini digunakan untuk mempermudah analisis dalam mengidentifikasi pola atau tren kecacatan yang terjadi, seperti yang ditunjukkan pada tabel berikut :

Tabel 2. *Cheek Sheet*

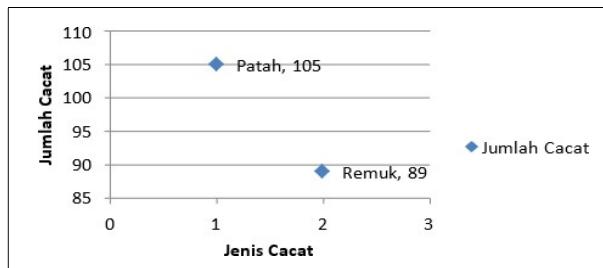
Observasi	Tanggal	Jumlah Produksi	Jenis Cacat		Jumlah Cacat	% Cacat
			Patah	Remuk		
1	17-Maret-2025	556	13	12	25	4,49
2	18-Maret-2025	601	17	14	31	5,15
3	19-Maret-2025	610	15	11	26	4,26
4	20-Maret-2025	589	12	10	22	3,73
5	21-Maret-2025	600	14	10	24	4,00
6	22-Maret-2025	610	16	16	32	5,24
7	23-Maret-2025	601	18	16	34	5,65
Total		4167	105	89	194	$\bar{x} = 4,64$

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat bahwa melalui check sheet menunjukkan bahwa pada hari produksi di bulan Maret, total kecacatan terjadi mencapai 194 cacat dari total produksi 4.167 lembar dengan rata-rata tingkat kecacatan sebesar 4,64%, namun pada beberapa waktu tertentu tingkat kecacatan melebihi rata-rata tersebut, yakni pada tanggal 18, 22 dan 23 Maret 2025 dengan tingkat kecacatan tertinggi mencapai 5,65%.

**PENERAPAN HYBRID SEVEN TOOLS ANALYSIS
DAN FAILURE MODE AND EFFECTS ANALISIS
DALAM STATISTICAL PROSES**

b. Stratifikasi

Penelitian ini pengelompokan data dilakukan berdasarkan Jenis cacat patah dan cacat remuk. Gambar berikut menunjukkan Stratifikasi.

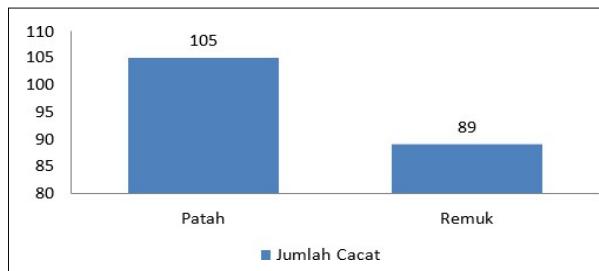


Gambar 1. Stratifikasi

Berdasarkan Gambar diatas yang disajikan, terlihat bahwa informasi telah berhasil dikelompokkan ke dalam kategori-kategori yang lebih spesifik berdasarkan ciri-ciri tertentu. Kategori pertama adalah cacat patah, dengan jumlah cacat mencapai 105 lembar, sedangkan kategori kedua adalah cacat remuk, dengan jumlah cacat mencapai 89 lembar.

c. Histogram

Berdasarkan analisis data yang peneliti lakukan, berikut gambar histogram



Gambar 2. Histogram

Berdasarkan Gambar diatas menggambarkan distribusi frekuensi dari dua jenis cacat yang berbeda. Dengan memperhatikan jumlah cacat yang diwakili oleh setiap batang dalam histogram bahwa cacat dengan jumlah yang lebih tinggi diwakili oleh batang histogram dengan frekuensi 105 yaitu jenis cacat patah yang lebih umum terjadi sementara cacat dengan jumlah yang lebih rendah diwakili oleh batang histogram yang lebih pendek dengan frekuensi 89 yaitu jenis cacat remuk.

d. Pareto Chart

Penelitian ini, dibuatkan diagram *Pareto Chart* agar kemudian dapat ditetapkan prioritas untuk tindakan perbaikan terhadap masalah dari produksi Profil Gypsum. Adapun hasil diagram *Pareto Chart* yang telah dibuat seperti yang ditunjukkan pada gambar berikut.



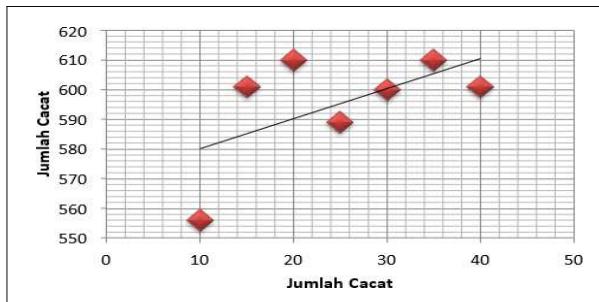
Gambar 3. Pareto Chart

Berdasarkan Gambar diatas dapat diidentifikasi bahwa sebagian besar kecacatan produk disebabkan oleh jenis cacat patah. Faktor ini menyumbang sebagian besar dari total kecacatan yang terjadi dengan jumlah kecacatan sebanyak 105 buah sebesar 2,52%.

Adapun faktor-faktor yang paling umum menyebabkan kecacatan adalah jenis cacat remuk yang terjadi karena proses pencampuran air dan zat aditif tidak dilakukan dengan baik sehingga menyebabkan profil Gypsum tidak menjadi kuat kemudian dalam Bubur Gypsum dituang ke dalam cetakan yang telah disiapkan tidak tercampur rata.

e. *Scatter Diagram*

Adapun Scatter Diagram yang telah dibuat seperti yang ditunjukkan pada gambar berikut.



Gambar 4. *Scatter Diagram*

Berdasarkan Gambar diatas terlihat adanya korelasi antara jumlah produksi dan jumlah cacat, dengan titik-titik data menunjukkan pola yang cenderung mengikuti garis diagonal ke atas. Pola ini mengindikasikan bahwa peningkatan jumlah produksi cenderung diiringi oleh peningkatan jumlah cacat, begitu pula sebaliknya. Oleh karena itu, dapat dikatakan terdapat hubungan yang positif antara jumlah serta jumlah cacat dalam proses produksi profil Gypsum.

B. Metode Failure Mode and Effect Analysis

Metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) digunakan untuk mengidentifikasi dan mencegah risiko kegagalan dalam produksi, dengan prioritas ditentukan berdasarkan nilai *Risk Priority Number* (RPN) yang dihitung dari perkalian nilai *Severity* (S), *Occurrence* (O), dan *Detection* (D), yang diberikan oleh pimpinan perusahaan seperti pada tabel berikut.

Tabel 2. Penilaian Resiko

Mode Kegagalan	Akibat	Faktor	Penyebab	S	O	D
Cacat Produk	Gypsum tidak sesuai standar produksi yaitu Gypsum yang patah dan remuk	Manusia	Penuangan adonan ke cetakan	5	5	7
			Kesalahan dalam proses pengeringan	7	7	7
			Kelelahan dan Kurang Konsentrasi	8	7	7
	Lingkungan	Lingkungan	Kelembapan udara yang tinggi	7	6	6
			Suhu udara yang ekstrem	6	6	6
			Aliran udara yang tidak merata	8	7	6
	Bahan	Bahan	Bahan tambahan yang tidak tepat	5	7	6
			Minya cetakan atau bahan pelapis yang tidak sesuai	6	6	8
	Masin		Sistem pencampuran yang tidak merata	5	7	6

**PENERAPAN HYBRID SEVEN TOOLS ANALYSIS
DAN FAILURE MODE AND EFFECTS ANALISIS
DALAM STATISTICAL PROSES**

Mode Kegagalan	Akibat	Faktor	Penyebab	S	O	D
		Metode	Sistem penuangan yang tidak konsisten	6	8	6
			Sistem pengeringan yang tidak terkontrol	5	6	7
			Penuangan yang kurang efisien	6	7	7
			Penyimpanan yang tidak benar	7	8	7
			Finishing yang tidak tepat	7	8	7

a. *Severity*

Berdasarkan Tabel diatas terlihat bahwa nilai *Severity* (S) terbesar yaitu skor delapan (8) yang terdapat pada beberapa faktor yaitu, faktor manusia dikarenakan kelelahan dan kurang konsentrasi dan pada faktor lingkungan dikarenakan aliran udara yang tidak merata. Dengan demikian kedua faktor tersebut menjadi penyebab kecacatan dalam prosuk yang dimana profil gypsum yang di hasilkan memiliki cacat produk.

b. *Occurrence*

Berdasarkan Tabel diatas terlihat bahwa nilai *Occurrence* (O) terbesar yaitu dengan skor delapan (8) yang terdapat pada dua faktor yaitu, faktor mesin dimana sistem penuangan yang tidak konsisten dan faktor metode yang dikarenakan penuangan yang kurang efisien penyimpanan yang tidak benar dan finishing yang tidak tepat. Dengan demikian kedua faktor tersebut yang dapat menyebabkan kecacatan produk yang dihasilkan, sehingga tidak berdampak pada sebagian produk profil gypsum yang di produksi mengalami kegagalan.

c. *Detection*

Berdasarkan Tabel diatas terlihat bahwa nilai *Detection* (D) terbesar yaitu dengan skor delapan (8) yang terdapat pada faktor bahan dikarenakan minyak cetakan atau bahan pelapis yang tidak sesuai. Dengan demikian faktor dan penyebab tersebut sulit diidentifikasi karena untuk mencegah terjadi resiko yang dapat di cegat pada produksi profil gypsum.

d. *Risk Priority Number*

Identifikasi penyebab dan kendali kecacatan produksi profil gypsum, serta penentuan nilai *Severity* (S), *Occurrence* (O), dan *Detection* (D) seperti pada Tabel selanjutnya digunakan untuk perhitungan nilai *Risk Priority Number* (RPN) untuk menentukan prioritas perbaikan. Perhitungan RPN dilakukan menggunakan persamaan dan hasilnya disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 3. Penilaian RPN dan Rank Penyebab Cacat Produk

Mode Kegagalan	Akibat	Faktor	Penyebab	RPN	RANK
Cacat Produk	Gypsum tidak sesuai standar produksi yaitu gypsum yang patah dan remuk	Manusia	Penuangan adonan ke cetakan	175	9
			Kesalahan dalam proses pengeringan	343	2
			Kelelahan dan Kurang Konsentrasi	392	1
		Lingkungan	Kelembaban udara yang tinggi	252	6
			Suhu udara yang ekstrem	216	7

	Aliran udara yang tidak merata	336	3
Bahan	Bahan tambahan yang tidak tepat	210	8
	Minyak cetakan atau bahan pelapis yang tidak sesuai	288	5
Masin	Sistem pencampuran yang tidak merata	210	8
	Sistem penuangan yang tidak konsisten	288	5
	Sistem pengeringan yang tidak terkontrol	210	8
Metode	Penuangan yang kurang efisien	294	4
	Penyimpanan yang tidak benar	392	1
	Finishing yang tidak tepat	392	1

Berdasarkan Tabel diatas, nilai RPN tertinggi untuk cacat produksi profil gypsum adalah 392, yang diakibatkan oleh variabel metode dan manusia, yaitu kelelahan dan kurang konsentrasi, penyimpanan yang tidak benar dan finishing yang tidak tepat, posisi kedua dengan RPN berjumlah 343 yang disebabkan oleh faktor manusia yaitu kesalahan dalam proses pengeringan, posisi ketiga ditempati oleh RPN berjumlah 336 dari faktor lingkungan yaitu aliran udara yang tidak merata, posisi keempat ditempati oleh RPN berjumlah 294 dari faktor mesin yaitu penuangan yang kurang efisien, dan posisi kelima ditempati oleh RPN berjumlah 288 dari faktor bahan dan faktor mesin yaitu minyak cetakan atau bahan pelapis yang tidak sesuai dan sistem penuangan yang tidak konsisten.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian serta pembahasan mengenai data produksi profil gypsum Di Kawan Gypsum maka yang menjadi kesimpulan sebagai berikut:

- Hasil Seven Tools dapat dilihat bahwa melalui check sheet menunjukkan bahwa pada hari produksi di bulan Maret, total kecatatan terjadi mencapai 194 cacat dari total produksi 4.167 lembar dengan rata-rata tingkat kecacatan sebesar 4,64%, namun pada beberapa waktu tertentu tingkat kecatatan melebihi rata-rata tersebut, yakni pada tanggal 18, 22 dan 23 Maret 2025 dengan tingkat kecatatan tertinggi mencapai 5,65%.
- Hasil Failure Mode and Effects Analysis memperoleh nilai RPN tertinggi untuk cacat produksi profil gypsum adalah 392, yang dihasilkan variabel metodologi dan manusia, yaitu kelelahan dan kurang konsentrasi, penyimpanan yang tidak benar dan finishing yang tidak tepat, posisi kedua dengan RPN berjumlah 343 yang disebabkan oleh faktor manusia yaitu kesalahan dalam proses pengeringan, posisi ketiga ditempati oleh RPN berjumlah 336 dari faktor lingkungan yaitu aliran udara yang tidak merata, posisi keempat ditempati oleh RPN berjumlah 294 dari faktor mesin yaitu penuangan yang kurang efisien, dan posisi kelima ditempati oleh RPN berjumlah 288 dari faktor bahan dan faktor mesin yaitu minyak cetakan atau bahan pelapis yang tidak sesuai dan sistem penuangan yang tidak konsisten.

DAFTAR PUSTAKA

- Devani, V. dan Oktaviani, M. 2021. Usulan peningkatan kualitas pulp dengan menggunakan metode seven tools dan new seven tools di pt. ik. Agroin- tek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian, 15(2):521–536.
- Dyadem E, C. 2015. Guideline for Failure Mode and Effects Analysis for Automotive, Aerospace, and General.

**PENERAPAN HYBRID SEVEN TOOLS ANALYSIS
DAN FAILURE MODE AND EFFECTS ANALISIS
DALAM STATISTICAL PROSES**

- Gupta, M. dan Kaplan, H. C. 2020. *Measurement for quality improvement: using data to drive change*. *Journal of Perinatology*.
- Godina, R., Matias, J., dan Azevedo, S. 2016. *Quality improvement with statistical process control in the automotive industry*. *International Journal of Industrial Engineering and Management*, 7(1):1.
- Heizer, J. dan Render, B. 2015. *Manajemen Operasi: Manajemen Keberlangsungan dan Rantai Pasokan Edisi 11*. Jakarta: Salemba Empat.
- Ibrahim, T. dan Rusdiana. 2021. *Manajemen Mutu Terpadu*. Bandung : Yrama Widya.
- Permono dan Ugrasena. 2017. *Leukemia akut*. Buku Ajar Hemato Onkologi Anak. Jakarta: Ikatan Dokter Anak Indonesia.
- Putri, G. R., Lubis, R. F., dan Yenita, A. 2021. *Analisis pengendalian mutu kadar air teh hitam pada industri pengolahan teh*. *INVENTORY: Industrial Vocational E-Journal On Agroindustry*, 2(2):81–89.
- Rahman, A. dan Perdana, S. 2021. *Analisis perbaikan kualitas produk carton box di pt xyz dengan metode dmaic dan fmea*. *Jurnal Optimasi Teknik Industri (JOTI)*, 3(1).
- Tampubolon, M. P. 2018. *Manajemen Operasi dan Rantai Pemasok*. Mitra Wacana Media.
- Wijaya, B. S., Andesta, D., dkk. 2021. *Minimasi kecacatan pada produk kemasan kedelai menggunakan six sigma, fmea dan seven tools di pt. satp*. *Jurnal Media Teknik Dan Sistem Industri*, 5(2):83–91.