

ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK BATU ANDESIT DENGAN MENGGUNAKAN METODE FAILURE MODE EFFECT ANALYSIS (FMEA) DAN FAULT TREE ANALYSIS (FTA) DI UMKM BAROKAH

Yogi Andika¹, Andung Jati Nugroho²

Teknik Industri, Universitas Teknologi Yogyakarta, Yogyakarta

E-mail: [*ygaproduct17@gmail.com](mailto:ygaproduct17@gmail.com)¹, andungjnugroho@gmail.com²

ABSTRAK

Kualitas menjadi faktor penting yang berkaitan dengan kinerja perusahaan. Pengendalian kualitas ini diterapkan di berbagai perusahaan, salah satunya adalah unit usaha Barokah yang bergerak di produksi batu alam untuk kebutuhan bahan bangunan. Dalam proses produksinya usaha Barokah ini memiliki permasalahan yaitu munculnya produk cacat yang mengurangi mutu kualitas produk yang dihasilkan. Penelitian ini bertujuan untuk mencari sumber masalah yang terjadi untuk selanjutnya memberikan usulan perbaikan yang dapat dilakukan untuk mengurangi jumlah produk cacat. Dalam penelitian ini menerapkan metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan Fault Tree Analisys (FTA). Hasil penelitian melalui metode FMEA adalah peringkat prioritas resiko atau disebut RPN, dengan cacat baret memiliki nilai 27, cacat sompel dengan nilai 27 dan cacat patah memiliki nilai 12. Melalui metode FTA dilakukan analisis penyebab sering munculnya produk cacat yang kemudian diperoleh faktor-faktor yang menyebabkan sering munculnya produk cacat antara lain adalah faktor manusia atau pekerja yang menjalankan proses produksi, faktor alat yang digunakan, dan faktor bahan baku yang dipakai. Selanjutnya dilakukan usulan perbaikan berdasarkan temuan yang didasarkan penelitian menggunakan metode FTA, antara lain; permasalahan cacat rompes usulan perbaikan antara lain; Melakukan pelatihan kepada operator pemotongan, mengganti bilah gergaji dengan ukuran 1 meter, dan pengawasan bahan baku saat diterima dari suplyer. Pada permasalahan bekas pemotongan kasar dapat diminimalisir dengan mlakukan pelatihan kepada operator pemotongan, menambah fasilitas dan alat produksi dengan menambah fitur penjepit bahan pada meja kerja. Pada permasalahan patah produk terdapat 3 (tiga) usulan perbaikan antara lain: melakukan seting ukuran pemotongan sebelum kegiatan produksi dimulai, Melakukan pengawasan terhadap bahan baku saat diterima dari suplier dan menyortir sesuai dengan ketentuan jenis batu.

Kata kunci Batu Alam, Fault Tree Analisys, Failure Mode and Effect Analysis

ABSTRACT

Quality is an important factor related to company performance. This quality control is applied in various companies, one of which is the Barokah business unit which is engaged in the production of natural stone for building material needs. In its production process, this Barokah business has a problem, namely the emergence of defective products that reduce the quality of the products produced. This study aims to find the source of the problem that occurs to then provide suggestions for improvements that can be made to reduce the number of defective products. This study applies the Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) and Fault Tree Analysis (FTA) methods. The results of the study through the FMEA method are the risk priority ranking or called RPN, with scratch defects having a value of 27, chip defects with a value of 27 and broken defects having a value of 12. Through the FTA method, an analysis of the causes of frequent occurrence of defective products was carried out, which then obtained factors that cause frequent occurrence of defective products, including human factors or workers who carry out the production process,

factors of the tools used, and factors of the raw materials used. Furthermore, improvements were proposed based on findings based on research using the FTA method, including; problem of defective rompes, the proposed improvements include; Conducting training for cutting operators, replacing saw blades with a size of 1 meter, and monitoring raw materials when received from suppliers. The problem of rough cutting marks can be minimized by conducting training for cutting operators, adding facilities and production tools by adding material clamping features to the work table. In the problem of broken products, there are 3 (three) proposed improvements, including: setting the cutting size before production activities begin, Supervising raw materials when received from suppliers and sorting according to the provisions of the type of stone.

Keywords

Natural Stone, Fault Tree Analysis, Failure Mode and Effect Analysis

1. PENDAHULUAN

Industri pengolahan batu alam memiliki peran penting dalam mendukung sektor konstruksi dan desain interior. Batu alam merupakan salah satu bahan yang diminati karena memiliki daya tahan, estetika, dan nilai ekonomi yang tinggi. Namun, persaingan pasar yang ketat dan ekspektasi konsumen yang semakin meningkat menuntut perusahaan untuk menjaga kualitas produk secara konsisten. Kualitas produk yang rendah tidak hanya dapat menurunkan tingkat kepuasan pelanggan, tetapi juga berpotensi meningkatkan biaya operasional akibat perbaikan dan klaim garansi.

Usaha Barokah merupakan perusahaan yang bergerak dalam pengolahan dan produksi batu alam andesit untuk berbagai kebutuhan, seperti bahan bangunan, hiasan dinding, dan lantai. Dalam proses produksinya, Barokah menghadapi berbagai tantangan, termasuk munculnya produk cacat atau tidak sesuai spesifikasi. Dalam proses produksi antara rentang waktu 17 Februari 2025 sampai dengan 16 Maret 2025 yang memproduksi 21.000 pcs batu alam andesit terdapat 1.168 pcs yang mengalami cacat rompes, 891 pcs memiliki bekas potongan kasar dan terdapat 347 pcs yang mengalami produk patah.

Metode Failure Mode Effect Analysis (FMEA) dan Fault Tree Analysis (FTA) menjadi pendekatan yang relevan untuk mengidentifikasi dan menganalisis potensi masalah kualitas dalam proses produksi. Metode FMEA digunakan untuk mengevaluasi potensi risiko kegagalan serta dampaknya terhadap sistem, sedangkan FTA berfungsi untuk menganalisis penyebab kegagalan secara hierarkis hingga ke akar masalah. Kombinasi kedua metode ini dapat memberikan pandangan komprehensif dan sistematis untuk meningkatkan pengendalian kualitas produk.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengendalian kualitas produk batu alam pada usaha Barokah dengan menggunakan metode FMEA dan FTA. Diharapkan hasil dari analisis ini dapat memberikan rekomendasi yang aplikatif untuk mengurangi tingkat cacat produk dan meningkatkan daya saing perusahaan di pasar.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di usaha Barokah Stone, sebuah perusahaan yang memproduksi batu alam untuk keperluan bahan bangunan yang telah beroperasi sejak 2010, di Magelang Jawa Tengah. Usaha Barokah Stone telah memasarkan produknya ke seluruh Indonesia melalui para pengepul ataupun menjualnya langsung kepada

konsumen. Penelitian ini akan berkonsentrasi pada pengendalian kualitas produk batu alam produksi usaha Barokah Stone agar dapat bersaing dengan kompetitor.

FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) digunakan untuk menganalisis potensi kegagalan dan dampaknya. Data yang telah dikumpulkan kemudian diolah menggunakan kedua metode ini untuk menemukan masalah inti dan potensi risiko. Sementara, FTA (Fault Tree Analysis) digunakan untuk menganalisis akar permasalahan secara sistematis.

2. 1 Pengumpulan Data

Data cacat produk didapatkan dari hasil observasi dan wawancara langsung dengan karyawan ataupun dengan owner langsung, jumlah produksi yang dihasilkan UMKM Barokah untuk produksi batu alam andesit pada bulan Februari 2025 hingga Maret 2025 dapat dilihat pada tabel rekperitulasi jumlah produksi dan jumlah cacat produksi berikut.

Table 1: Data Produksi Dan Produk Cacat

No	Tanggal	Jumlah Produksi (unit)	Jenis Cacat		
			Rompes (unit)	Bekas potongan kasar (unit)	Patah (unit)
1	17 Februari 2025	750	45	32	17
2	18 Februari 2025	750	40	30	12
3	19 Februari 2025	750	43	35	11
4	20 Februari 2025	750	37	30	10
5	21 Februari 2025	750	46	31	12
6	22 Februari 2025	750	37	34	14
7	23 Februari 2025	750	45	33	17
8	24 Februari 2025	750	41	37	12
9	25 Februari 2025	750	42	34	9
10	26 Februari 2025	750	46	31	13
11	27 Februari 2025	750	39	32	15
12	28 Februari 2025	750	40	32	15
13	1 Maret 2025	750	46	30	8
14	2 Maret 2025	750	40	33	16
15	3 Maret 2025	750	45	31	12
16	4 Maret 2025	750	39	34	11
17	5 Maret 2025	750	43	28	10
18	6 Maret 2025	750	46	30	13
19	7 Maret 2025	750	39	31	14
20	8 Maret 2025	750	42	34	13
21	9 Maret 2025	750	38	33	8
22	10 Maret 2025	750	40	34	10
23	11 Maret 2025	750	43	31	14
24	12 Maret 2025	750	37	28	15
25	13 Maret 2025	750	44	30	9
26	14 Maret 2025	750	44	31	16
27	15 Maret 2025	750	42	34	11
28	16 Maret 2025	750	39	28	10
	Jumlah	21000	1168	891	347
	rata-rata	750	41,71429	31,82143	12,39286

2. 2 Pengolahan Data

Pada tahap ini, proses pengolahan informasi dilaksanakan menggunakan metode Analisis Modus Kegagalan dan Efek serta Analisis Pohon Kesalahan, yang kemudian dilakukan pencarian terhadap saran perbaikan yang paling efektif untuk menurunkan jumlah produk yang mengalami cacat.

2.2.1 Tahapan *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*

Langkah pertama, adalah menentukan Failure mode (modus kegagalan) produk. Failure mode berasal dari berbagai faktor, termasuk manusia, alat yang digunakan dan bahan baku yang diolah. Adapun Failure mode tersebut sebagai berikut;

- a) Pemotongan tidak putus sempurna
- b) Bahan bergerak saat dipotong
- c) Jenis bahan baku (batu) tidak sesuai standar

Failure Mode diatas merupakan sebab-sebab munculnya produk cacat.

Langkah kedua, yaitu pengumpulan informasi yang diperlukan untuk menetapkan tingkat keparahan dari efek kegagalan, tingkat kejadian dari penyebab, dan tingkat deteksi dari pengendalian yang dilakukan. Sementara itu, elemen-elemen dalam efek kegagalan, penyebab, dan pengendalian diperoleh dari hasil wawancara dengan 6 (enam) karyawan yang bekerja pada lantai produksi batu alam andesit di UMKM Barokah. Adapun data yang diperoleh sebagai berikut:

Table 2: Data hasil wawancara skala severity

Failure mode	Failure effect	Skala Severity responden ke-						sev
		1	2	3	4	5	6	
Pemotongan tidak putus sempurna	Rompes	4	3	3	3	4	3	3
Bahan bergerak saat dipotong	Bekas gergaji kasar	3	3	3	3	2	3	3
Jenis batu tidak sesuai	Produk patah	3	2	3	3	2	3	3

Table 3: Data hasil wawancara skala severity

Failure mode	Causes	Skala Occurrence responden ke-						Occ
		1	2	3	4	5	6	
Pemotongan tidak putus sempurna	Ukuran bilah gergaji terbatas	3	2	3	3	3	3	3
Bahan bergerak saat dipotong	Tidak ada fitur untuk menahan posisi bahan	3	3	3	4	3	3	3
Jenis batu tidak sesuai	Supplier tidak memperhatikan jenis batu	2	3	2	2	2	2	2

Table 4: Table 5: Data hasil wawancara skala severity

Failure mode	control	Skala Detection responden ke-						Det
		1	2	3	4	5	6	
Pemotongan tidak putus sempurna	Menggunakan gergaji berdiameter besar (100 cm)	3	2	3	2	3	3	3
Bahan bergerak saat dipotong	Menambahkan fitur penjepit di meja kerja	3	3	2	3	3	3	3
Jenis batu tidak sesuai	Melakukan pengawasan terhadap suplier bahan baku	2	2	3	2	2	2	2

Langkah berikutnya adalah melaksanakan perhitungan Nomor Prioritas Risiko. Tujuan dari tahap ini adalah untuk mendapatkan urutan prioritas pentingnya dari mode

kegagalan. Dalam metode FMEA, analisis prioritas penting dihitung dengan menggunakan nomor prioritas risiko (RPN). Perhitungan RPN memperhitungkan tingkat keparahan mode kegagalan, frekuensi terjadinya mode kegagalan, serta kemungkinan kontrol atau deteksi terhadap mode kegagalan tersebut. RPN dapat dihitung menggunakan rumus matematis berikut;

$$RPN = Severity \times Occurrence \times Detection$$

RPN masing-masing *failure mode* dari yang tertinggi hingga terendah dapat dilihat pada tabel dibawah ini;

Table 6: Hasil Perhitungan RPN

Failure mode	Sev	Occ	Det	RPN	Prioritas
Pemotongan tidak putus sempurna	3	3	3	27	1
Bahan bergerak saat dipotong	3	3	3	27	2
Jenis batu tidak sesuai	3	2	2	12	3

Nilai yang menunjukkan tingkat urgensi yang tinggi mengindikasikan bahwa suatu pola kegagalan semakin mendesak untuk diatasi, sementara nilai yang rendah menandakan bahwa pola kegagalan tertentu tidak menjadi prioritas dalam penyelesaian masalah..

2.2.2 Tahap Fault Tree Analysis (FTA)

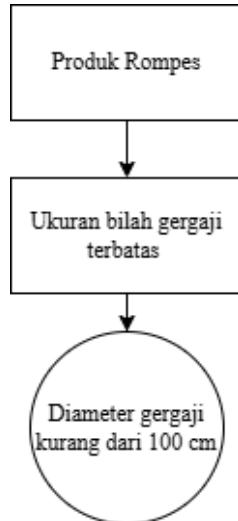
Metode Analisis Pohon Kesalahan (*Fault Tree Analysis/FTA*) adalah sebuah teknik yang diterapkan untuk menemukan risiko yang berkontribusi terhadap terjadinya kegagalan. Pendekatan yang digunakan dalam metode ini bersifat dari atas ke bawah, dimulai dengan mengasumsikan adanya kegagalan dari kejadian puncak (*top level event*) dan kemudian menjelaskan faktor-faktor yang mengarah pada kejadian puncak tersebut hingga mencapai suatu kegagalan dasar (*basic event*). Berikut adalah langkah-langkah dalam menerapkan metode analisis pohon kesalahan;

Langkah pertama adalah menentukan *top level event*. Pada penelitian ini, *top level even* diambil dari efek kegagalan (*failure effect*) metode FMEA yang telah dilakukan pengolahan pada tahap sebelumnya antara lain:

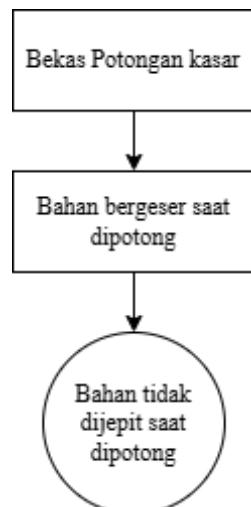
- Rompes
- Bekas pemotongan kasar
- Patah

Dari ketiga jenis cacat tersebut memenuhi syarat untuk dijadikan *top level event*.

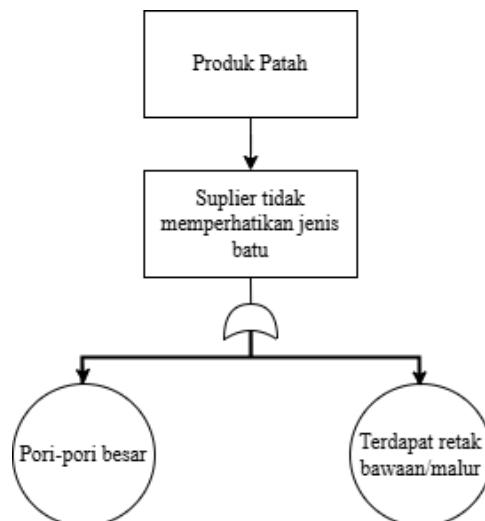
Langkah kedua adalah membuat diagram pohon kesalahan (*fault tree*). Berdasarkan prioritas pada tabel RPN (tabel 4.11) penelitian ini, maka pembuatan pohon kesalahan dimulai dari top level event yang kemudian dicari kejadian penyebab dan kombinasinya sampai dengan basic event atau kejadian dasar. Berikut merupakan fault tree dari ketiga *top level event*:



Gambar 1: FTA Cacat Rompes



Gambar 2: FTA Cacat Bekas Potongan Kasar



Gambar 3: FTA Produk Patah

Basic event menggambarkan suatu kegagalan inti yang tidak memerlukan investigasi tambahan untuk menemukan alasan di balik kejadian itu. *Basic event* jika terjadi besamaan dapat menimbulkan *top level event*. Maka pada langkah ini diketahui akan diketahui basic event setiap cacat produk.

1. **Basic event untuk cacat rompес**
 - Diameter bilah kurang dari 100cm
2. **Basic event untuk bekas potongan kasar**
 - Bahan tidak dijepit saat dipotong
3. **Basic event produk patah**
 - Pori-pori besar
 - Terdapat retak bawaan/malur

Pengolahan Fault Tree Analysis (FTA) yang telah dilakukan di UMKM Barokah memberikan gambaran menyeluruh mengenai penyebab potensial dari suatu kegagalan sistem. Melalui pendekatan yang digunakan dalam FTA, akar permasalahan dapat ditelusuri secara lebih terstruktur sehingga memudahkan dalam menentukan langkah-langkah pencegahan maupun perbaikan yang tepat.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis mengenai hasil dan pembahasan ini dimaksudkan untuk mengelaborasi hasil dari pengolahan data, sehingga penelitian ini menjadi lebih mudah dipahami. Pada bagian ini, akan dijelaskan analisis hasil penelitian yang didapat dari metode analisis mode kegagalan dan efek yang mencakup urutan penyelesaian permasalahan dan metode analisis pohon kesalahan yang berkaitan dengan kejadian dasar terhadap munculnya produk cacat pada UMKM Barokah.

3.1 Analisis Hasil *Failure Mode And Effect Analysis (FMEA)*

Analisis mode kegagalan dan efek bertujuan untuk menetapkan prioritas dalam penyelesaian dan perbaikan berdasarkan tingkat pentingnya. Hal ini dilakukan dengan mempertimbangkan tingkat keparahan efek yang dihasilkan oleh mode kegagalan (*severity*), seberapa sering mode kegagalan tersebut terjadi (*occurrence*), dan seberapa besar kemungkinan untuk mengendalikan mode kegagalan (*detection*) yang tercermin dalam nilai angka prioritas risiko (RPN). Berikut prioritas penyelesaian masalah munculnya produk cacat pada UMKM Barokah, dimulai dari prioritas pertama hingga prioritas paling akhir berdasarkan nilai RPN.

3.1.1. Pemotongan Tidak Putus Sempurna

Pemotongan tidak putus sempurna merupakan masalah prioritas pertama yang harus diatasi. *Failure mode* ini memiliki nilai RPN tertinggi yaitu sebesar 27 (dua puluh tujuh). Pemotongan tidak putus sempurna memiliki tingkat keseriusan efek *severity* dengan skala 3 (tiga). Efek yang dihasilkan dari mode kegagalan pemotongan tidak putus sempurna menimbulkan paling banyak produk cacat yaitu dengan 1.168 unit produk cacat dalam rentang waktu satu bulan. *Failure mode* ini terjadi dengan *occurrence* dengan skala 3, dan *detection* dengan skala 3. Pemotongan tidak putus sempurna menyebabkan terjadinya cacat rompes, atau sebagian sudut atau sisinya tidak presisi dan memiliki bagian yang tidak rata.

3.1.2. Bahan Bergerak Saat Dipotong

Bahan bergerak saat dipotong merupakan masalah prioritas kedua yang harus diatasi. *Failure mode* ini memiliki nilai RPN tinggi yaitu sebesar 27 (dua puluh tujuh) sama dengan nilai RPN *failure mode* sebelumnya. Bahan bergerak saat dipotong memiliki tingkat keseriusan efek *severity* dengan skala 3 (tiga). Efek yang dihasilkan dari mode kegagalan bahan bergerak saat dipotong menimbulkan banyak produk cacat yaitu dengan 891 unit produk cacat dalam rentang waktu satu bulan. *Failure mode* ini terjadi dengan *occurrence* dengan skala 3, dan *detection* dengan skala 3. Bahan bergerak saat dipotong dapat menimbulkan bekas goresan gergaji yang kasar di permukaan produk.

3.1.3. Jenis Batu Tidak Sesuai

Jenis batu tidak sesuai merupakan masalah prioritas ketiga yang harus diatasi. *Failure mode* ini memiliki nilai RPN tidak terlalu tinggi yaitu sebesar 12 (dua belas). Jenis batu tidak sesuai memiliki tingkat keseriusan efek *severity* dengan skala 3 (tiga). Efek yang dihasilkan dari mode kegagalan Jenis batu tidak sesuai menimbulkan banyak produk cacat yaitu dengan 347 unit produk cacat dalam rentang waktu satu bulan. *Failure mode* ini terjadi dengan *occurrence* dengan skala 2, dan *detection* dengan skala 2. Jenis batu yang dijadikan bahan baku apabila tidak sesuai spesifikasi dan jenis yang ditentukan maka dapat menyebabkan produk rapuh dan mudah patah.

3.2 Analisis Hasil *Fault Tree Analysis*

Pada fase ini, analisis dilakukan terhadap hasil pengolahan data dari *fault tree* yang akan dijelaskan niat dan representasi dari data yang telah dikumpulkan. Berdasarkan temuan dari *fault tree*, dapat diidentifikasi bahwa setiap kejadian dasar tidak perlu berkolaborasi dengan kejadian dasar lainnya untuk memicu cacat pada produk.

3.2.1 *Basic Event Cacat Rompes*

Basic event yang menyebabkan terjadinya cacat rompes adalah;

1. Diameter bilah kurang dari 100cm

Cacat produk juga dapat diakibatkan oleh ukuran bilah gergaji yang tidak cukup besar atau kurang dari 100cm. Dalam proses produksinya, bahan baku yang digunakan adalah batu

yang telah dibelah menjadi bongkahan balok persegi panjang oleh suplier. Dalam hal ini sering ditemukan terdapat bahan baku yang memiliki ukuran lebih besar dibandingkan ukuran standar sehingga alat produksi yang berupa gergaji mesin dan memiliki diameter bilah 80 cm tidak dapat memotong bahan baku secara sempurna. Sehingga dibutuhkan diameter bilah gergaji sekurang-kurangnya adalah 100cm/1meter

3.2.2 Basic Event Bekas Potongan Kasar

Basic event yang menyebabkan produk dengan bekas potongan kasar antara lain:

1. Bahan tidak dijepit saat dipotong

Basic event yang berupa bekas potongan kasar juga dapat terjadi karena kurangnya alat dalam proses produksi batu alam. Dalam proses produksi seringkali bahan baku bergeser dikarenakan pada meja kerja produksi tidak ada fitur penjepit yang mengakibatkan bahan baku bergerak selama proses pemotongan.

3.2.3 Basic Event Produk Patah

Basic event yang menyebabkan produk patah antara lain;

1. Pori-pori besar

Pori-pori yang dimaksud adalah pori-pori batu yang dijadikan bahan baku, *basic event* ini lebih sulit dideteksi dari awal karena sebelum batu dilakukan pemotongan tidak nampak jelas ukuran pori-pori yang ada pada batu tersebut. Pori-pori pada batu yang besar mengakibatkan struktur batu tersebut getas dan mudah patah jika dilakukan pemotongan.

2. Terdapat retak bawaan/malur

Dalam proses produksi batu alam, UMKM Barokah mempercayakan kebutuhan bahan baku kepada suplier. Dalam kasusnya seringkali terdapat batu yang tidak sesuai spesifikasi. Kurangnya kontrol dari pihak pabrik dikarenakan dalam pengirimannya batu yang tidak sesuai spesifikasi diselipkan diantara batu yang bagus.

3.3 Usulan Perbaikan

Usulan perbaikan untuk meminimlisir prosuk cacat. Usulan perbaikan ini didasarkan pada basic event dari hasil analisis pada metode FTA, dengan mempertimbangkan basic event dari apa yang mempengaruhi terjadinya produk cacat. Berikut ini adalah usulan perbaikan untuk mengurangi cacat produk:

3.3.1 Basic Event Cacat Rompes

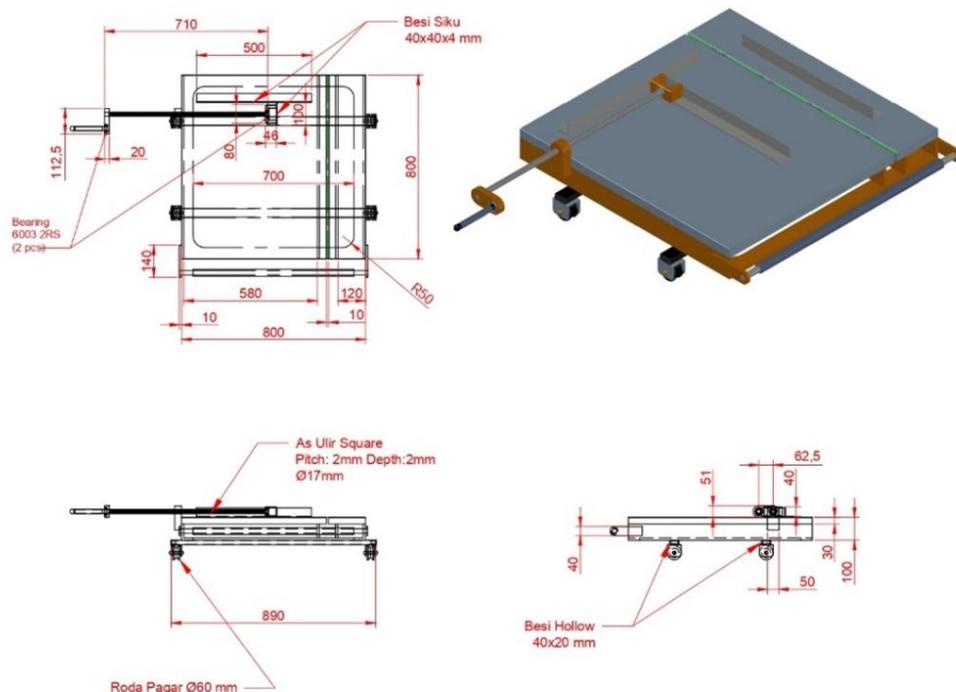
- Diameter gergaji kurang dari 100cm

Untuk mengatasi hal ini dapat dilakukan dengan memperbarui kapasitas mesin. Dalam kasusnya seringkali bilah gergaji tidak dapat memotong secara keseluruhan bahan karena keterbatasan diameter bilah, sehingga perbaikan yang dapat dilakukan adalah dengan memperbesar diameter bilah gergaji dari yang awal berdiameter 80cm dapat diganti atau ditambah menjadi 100cm

3.3.2 Basic Event Bekas Potongan Kasar

- Bahan bergeser saat dipotong

Menambah fasilitas dan alat produksi, seperti yang telah dijelaskan pada bab IV hal ini dapat terjadi karena tidak adanya penjepit pada meja kerja, maka dari itu didesain alat penjepit bahan yang diletakan pada meja kerja seperti pada gambar berikut:



Gambar 4: Desain usulan meja dengan penjejit

Dari desain yang telah dibuat memiliki perbedaan dengan meja potong yang telah ada sebelumnya. Perbedaannya terletak pada fitur penjejit samping yang gerakan menggunakan besi berulir.

3.3.3 Basic Event Produk Patah

- Pori-pori besar

Melakukan pengawasan terhadap bahan baku saat diterima dari suplier dan menyortir sesuai dengan ketentuan jenis batu. Jika terdapat batu yang tidak sesuai dan mengindikasikan dapat menyebabkan produk gagal maka dapat dikembalikan ke suplyer.

- Terdapat retak bawaan/malur

Melakukan pengawasan terhadap bahan baku saat diterima dari suplier dan menyortir sesuai dengan ketentuan jenis batu. Jika terdapat batu yang tidak sesuai dan mengindikasikan dapat menyebabkan produk gagal maka dapat dikembalikan ke suplyer.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai adanya produk cacat pada produksi batu alam UMKM Barokah, dapat disimpulkan sebagai berikut;

1. Dari analisis yang dilakukan dengan metode FMEA (analisis mode kegagalan dan efek), diperoleh RPN (nomor prioritas risiko) untuk setiap mode kegagalan yang ada dalam sistem dengan mempertimbangkan severity, occurrence, dan detection. Penanganan masalah dilakukan secara menyeluruh dari masalah yang paling mendesak hingga yang paling tidak. Hasil dari penerapan metode FMEA (analisis mode kegagalan dan efek) adalah sebagai berikut: prioritas utama dengan modus kegagalan pemotongan tidak putus sempurna memiliki nilai RPN 27, prioritas kedua dengan modus kegagalan bahan bergerak saat dipotong memiliki nilai RPN 27, prioritas ketiga dengan modus kegagalan jenis batu tidak sesuai memiliki nilai RPN 12.
2. Hasil yang didapatkan dari metode FTA pada cacat rompes ada 3 (tiga) permasalahan antara lain; pengalaman operator kurang dari 4 bulan, diameter bilah gergaji kurang dari 100cm, dan dimensi bahan baku kurang dari 50cm x 30cm x 25cm. Pada kejadian bekas potongan kasar terdapat 2 (dua) permasalahan antara lain; pengalaman operator kurang dari 4 bulan, dan bahan bergeser saat dipotong. Pada kejadian cacat patah produk terdapat 3 (tiga) permasalahan dasar antara lain; ukuran tebal kurang dari 1,5 cm, pori-pori bahan besar, dan terdapat retak bawaan/malur.

3. Usulan perbaikan untuk mengatasi produk cacat pada UMKM Barokah berdasarkan masalah dasar dari metode FMEA. Pada permasalahan cacat rompes usulan perbaikan antara lain; Melakukan pelatihan kepada operator pemotongan, memperbesar kapasitas mesin, dan pengawasan bahan baku saat diterima dari suplyer. Pada permasalahan bekas pemotongan kasar dapat diminimalisir dengan melakukan pelatihan kepada operator pemotongan, menambah fasilitas dan alat produksi dengan menambah fitur penjepit bahan pada meja kerja. Pada permasalahan patah produk terdapat 3 (tiga) usulan perbaikan antara lain: melakukan setting ukuran pemotongan sebelum kegiatan produksi dimulai, Melakukan pengawasan terhadap bahan baku saat diterima dari suplier dan menyortir sesuai dengan ketentuan jenis batu,

5. DAFTAR PUSTAKA

- Aini, Q. (n.d.). *Work Accident Analysis to Increase Work Productivity Using Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) and Fault Tree Analysis (FTA) Methods at PT. XYZ*. <https://doi.org/10.33258/birci.v5i2.5345>
- Anwar, S., Bachrul Ulum, R., Widarman, A., Teknik, F., Teknik Industri, J., & Wastukancana Purwakarta, S. (2023). *ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS DENGAN MENGGUNAKAN METODE FTA (FAULT TREE ANALYSIS) DAN FMEA (FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS) PADA PROSES PRODUKSI PITA CUKAI BERPEREKAT DI PERUSAHAAN PERCETAKAN DOKUMEN SEKURITI KARAWANG* Corresponding author*. 2(4). <https://doi.org/10.56127/juki>
- Chairunnisa, Z., & Priyandari, D. Y. (n.d.). Analisis Pengendalian Kualitas Produk dengan Metode FMEA dan FTA di PT XYZ. *Seminar Dan Konferensi Nasional IDEC*, 2023.
- Citations, -Apa, Eze, M. N., & Eneh, I. I. (2022). Using Failure Occurrence, Severity, Detection, and Risk Priority Number in Developing FMEA Worksheet in a Brewery for Failure Mitigation. In *Risk Priority Number International Journal of Engineering and Environmental Sciences / IJEEES* (Vol. 5, Issue 3). <https://airjournal.org/ijees>
- Dzikri, A. F. H., Hidayat, H., & Negoro, Y. P. (2024). Analisis Pengendalian Kualitas Pada Produk Songkok Menggunakan Metode FMEA dan FTA Pada CV. ABC. *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, 8(4), 2567–2577. <https://doi.org/10.70609/gtech.v8i4.5284>
- Fathurrahman, C. T., Aviasti, & Rukmana, A. N. (2023). Perbaikan Kualitas Menggunakan Metode Fault Tree Analysis (FTA) dan Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) Studi Kasus di CV.X. *Bandung Conference Series: Industrial Engineering Science*, 3(2), 460–472. <https://doi.org/10.29313/bcsies.v3i2.8280>
- Haekal, J. (2022). Quality Control with Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) And Fault Tree Analysis (FTA) Methods: Case Study Japanese Multinational Automotive Corporation. *International Journal Of Scientific Advances*, 3(2). <https://doi.org/10.51542/ijscia.v3i2.14>
- Moh, N., Andrian, D., Zaini, A., & Azzam, A. F. (2023). PENGENDALIAN KUALITAS ROLL KERTAS DENGAN MENGGUNAKAN METODE FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA) DAN METODE FAULT TREE ANALYSIS (FTA). In *TEKNIKA* (Vol. 1, Issue 1).
- Pramukti Wibowo, Y., & Pratiwi, I. (n.d.). Nomor 1 Program Sarjana Teknik Industri. *Universitas Kristen Maranatha*, 2.
- Putra, A. T. (2024). USULAN PERBAIKAN KUALITAS MASTER BATCH WHITE MENGGUNAKAN METODE FAULT TREE ANALYSIS (FTA) DAN FAILURE MODE EFFECT ANALYSIS (FMEA) DENGAN PENDEKATAN DESIGN OF EXPERIMENT (DOE) DI PT.XYZ. *Jurnal Ilmiah Teknik Dan Manajemen Industri Jurnal Taguchi*, 4(2), 229–241. <https://doi.org/10.46306/tgc.v4i2>
- Renosori, P., Oemar, H., & Fauziah, S. R. (2023). Combination of FTA and FMEA methods to improve efficiency in the manufacturing company. *Acta Logistica*, 10(3), 487–495. <https://doi.org/10.22306/AL.V10I3.422>
- Ridwan, W., Widiastuti, R., & Nurhayati, E. (2023). Analisis Pengendalian Kualitas Bibit Sawit Dengan Menggunakan Metode Fault Tree Analysis (FTA) dan Metode Failutre Mode Effect Analysis (FMEA) di PT. Kapuas Sawit Sejahtera. *Reslaj: Religion Education Social Laa Roiba Journal*, 5(6), 3730. <https://doi.org/10.47476/reslaj.v5i6.2741>

- Syahkhaifi, M., & Ratnasari, L. (2023). Upaya Peningkatan Kualitas Produk Corrugated Box dengan Pendekatan Fault Tree Analysis (FTA) dan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA). *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, 6(4), 1212-1222. <https://doi.org/10.31004/jutin.v6i4.20250>
- Ullah, E., Baig, M. M., GholamHosseini, H., & Lu, J. (2022). Failure mode and effect analysis (FMEA) to identify and mitigate failures in a hospital rapid response system (RRS). *Helijon*, 8(2). <https://doi.org/10.1016/j.helijon.2022.e08944>
- Zakaria, T., Dyah Juniarti, A., Bima, D., & Budi, S. (2023). ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS CACAT DIMENSI PADA HEADER BOILER MENGGUNAKAN METODE FMEA DAN FTA. In *Jurnal InTent* (Vol. 6, Issue 1).