

## **QUALITY CONTROL OF BZ370 INSTRUMENT PANEL MOUNTING BRACKET PRODUCTION USING FAILURE MODES EFFECTS AND ANALYSIS (FMEA) METHOD AT PT. SADIYAH CAHAYA LOGAM**

**Muhamad Iqbal Hakim<sup>1</sup>, Zulfah<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Mahasiswa Teknik Industri Universitas Pancasakti Tegal

<sup>2</sup>Dosen Teknik Industri Universitas Pancasakti Tegal

Email: [1hakimiqbal8702@gmail.com](mailto:hakimiqbal8702@gmail.com), [2ulfah\\_sz@yahoo.com](mailto:ulfah_sz@yahoo.com)

### **ABSTRACT**

*Companies are encouraged to create more effective and efficient ways to achieve their goals due to the increasingly fierce competition in the business sector. Companies must create a quality control system for process activities carried out in order to produce high-quality products. Control is any observation, activity, or analysis that needs to be carried out in a way that keeps the findings consistent with the objectives. The purpose of this study is to find the cause of defects in the BZ370 Instrument Panel Mounting Bracket Sparepart, in the production of the BZ370 Instrument Panel Mounting bracket, product defects often occur, using the FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) method can reduce product defects in the production of the BZ370 Instrument Panel Mounting Bracket Sparepart, identify factors that inhibit the production process, and analyze and determine solutions if there are a large number of defective BZ370 Instrument Panel Mounting Bracket Spareparts during production. Failure Mode and Effect Analysis or FMEA is an acronym that refers to the analysis carried out to determine the factors that affect production. Failure Mode and Effect Analysis, or FMEA, is a technique used to determine the origin and underlying causes of quality problems. To find and stop as many failure modes as possible, RPN (Risk Priority Number) Is a measure used when assessing risk to help identify critical failure modes related to a design or process. There are several factors that are a problem in the production process, namely humans, machines, materials, methods..*

**Keywords:** *FMEA (failure mode effect and analysis), Quality Control, RPN value (risk priority number).*

### **ABSTRAK**

Perusahaan didorong untuk menciptakan cara yang lebih efektif dan efisien untuk mencapai tujuan mereka karena persaingan yang semakin ketat di sektor bisnis. Perusahaan harus membuat sistem pengendalian mutu untuk aktivitas proses yang dilakukan guna menghasilkan produk berkualitas tinggi. Pengendalian adalah setiap pengamatan, aktivitas, atau analisis yang perlu dilakukan dengan cara yang menjaga agar temuan tetap konsisten dengan tujuan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menemukan penyebab cacat pada Sparepart Bracket Instrumen Panel Mounting BZ370, dalam produksi bracket Instrumen Panel Mounting BZ370 sering terjadinya kecacatan produk, dengan menggunakan metode FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) dapat mengurangi kecacatan produk dalam produksi Sparepart Bracket Instrumen Panel Mounting BZ370, mengidentifikasi faktor-faktor yang menghambat proses produksi, dan menganalisis serta menentukan solusi apabila terdapat sejumlah besar Sparepart Bracket Instrumen Panel Mounting BZ370 yang cacat selama produksi. *Failure Mode and Effect Analysis* atau FMEA merupakan akronim yang mengacu pada analisis yang dilakukan untuk menentukan faktor-faktor yang mempengaruhi produksi. *Failure Mode and Effect Analysis*, atau FMEA, adalah teknik yang digunakan untuk menentukan asal-usul dan penyebab mendasar masalah kualitas. Untuk menemukan dan menghentikan sebanyak mungkin mode kegagalan, RPN (*Risk Priority Number*) Adalah ukuran yang digunakan ketika menilai resiko untuk membantu mengidentifikasi *critical failure modes* terkait dengan desain atau proses. Ada beberapa faktor yang menjadi masalah proses produksi yaitu manusia, mesin, material, metode.

**Kata kunci:** *FMEA (failure mode effect and analysis), Pengendalian Kualitas, Nilai RPN (risk priority number).*

## 1. PENDAHULUAN

PT. Sadiyah Cahaya Logam (PT. SCL) adalah perusahaan yang bergerak dibidang produksi pengerjaan *part* otomotif dan menjadi *supplier* bagi 2 perusahaan yaitu PT Nandya Karya Perkasa (PT. NKP) dan PT Dharma Polimetal (PT. DPM). Perusahaan ini didirikan pada tahun 2018 di Tegal, Jawa Tengah. Sejak tahun 2018 hingga sekarang PT. Sadiyah Cahaya Logam terus berinovasi dan berkembang guna menghasilkan produk-produk berkualitas tinggi. Ada sekitar 4 – 5 proses yang dilakukan selama proses produksi di PT. Sadiyah Cahaya Logam, yaitu *cutting* (pemotongan), *Stamping* (pembentukan), *blanking* (pembengkokan), *piercing* (pelubangan), dan *packaging* (pengemasan).

Pengendalian kualitas adalah proses mencapai, memelihara, dan meningkatkan mutu suatu produk atau jasa guna memastikan bahwa produk atau jasa tersebut memenuhi harapan konsumen dan standar yang telah ditetapkan sebelumnya (Kaban, 2014). Pengendalian mutu merupakan suatu kegiatan rekayasa dan manajemen yang melibatkan pemantauan mutu suatu produk, membandingkannya dengan kriteria atau spesifikasi, dan mengambil tindakan perbaikan yang tepat jika terjadi perbedaan antara kinerja aktual dan standar (Suprianto, 2016). Praktik pengendalian mutu pada dasarnya mengubah organisasi menjadi penilai mutu pada setiap aspek aktivitas manufaktur (Solihudin & Kusumah, 2017). Pengertian kualitas adalah kesesuaian antara spesifikasi suatu produk dengan kebutuhan konsumen, atau tingkat baik buruknya sebuah produk (barang atau jasa) di mata penggunaannya (Darmawan & Supriyanto, 2023).

PT. Sadiyah Cahaya Logam adalah perusahaan yang bergerak pada bidang produksi pengerjaan part otomatis. Seperti Patch Thread Pipe KZRA, Stay Chain Slinder C K15G, Patch L Cross Member FR K15G, Patch R Cross Member FR K15G, Plate RF 2 CUT 4W, Stay Handle RR. Cover K25A, Plate R Stand Tread (LICA), Hook Spring (K1AA), dan Bracket Instrumen Panel Mounting BZ370. Pada saat proses produksi PT. Sadiyah Cahaya Logam sering mengalami kecacatan produknya sehingga mengakibatkan perusahaan tidak dapat memenuhi target, sehingga perusahaan harus menambahkan bahan baku agar dapat mengganti produk yang cacat. Berdasarkan permasalahan diatas, maka perlu dilakukan penelitian penyebab terjadinya jumlah cacat pada produksi Bracket Instrumen Panel Mounting BZ370, maka untuk memperbaiki kecacatan produk tersebut menggunakan metode FMEA (*failure mode and effect analysis*).

FMEA, atau analisis mode dan efek kegagalan, adalah proses metodis yang menggunakan pendekatan top-down untuk menemukan dan menghilangkan sebanyak mungkin risiko yang berkontribusi terhadap kegagalan. Analisis Mode dan Efek Kegagalan, atau FMEA, adalah alat yang berguna untuk mengendalikan kemungkinan mode kegagalan, konsekuensinya, dan tingkat kekritisannya dampak tersebut dalam sistem produk. Analisis Mode dan Efek Kegagalan, atau FMEA, adalah teknik yang digunakan untuk menentukan, menemukan, dan memperbaiki cacat dan masalah proses manufaktur, termasuk masalah sistemik yang diketahui dan mungkin terjadi (Wicaksono & Yuamita, 2022). Mengetahui tugas, deskripsi pekerjaan, mode kegagalan, dan mencari tahu Nomor Prioritas Risiko ( $\text{Tingkat Keparahan} \times \text{Kejadian} \times \text{Deteksi}$ ) untuk mendapatkan RPN tertinggi adalah contoh analisis mode dan efek kegagalan (Bastuti & Kurnia, 2018). Secara umum, FMEA yang digunakan dalam penelitian ini adalah FMEA proses karena analisisnya terbatas pada proses produksi yang lambat dan tidak sepenuhnya mempertimbangkan desain produk. Langkah pertama dalam menggunakan FMEA adalah mengidentifikasi mode kegagalan sehingga dapat diperoleh rating berdasarkan tingkat keparahan, kejadian, dan deteksi. Langkah selanjutnya adalah menentukan kemungkinan penyebab dan pembobotannya berdasarkan RPN dari rating *severity*, *occurrence* dan *detection* (Diana Fitri Mayangsari, 2015).

Dengan mengimplementasikan teknik FMEA khususnya pada operasional proses manufaktur, tujuan yang ingin dicapai adalah meningkatkan kualitas produk dengan mengidentifikasi dan mengurangi potensi kesalahan dalam proses produksi. Dengan demikian, penggunaan pendekatan ini bertujuan untuk meminimalkan kemungkinan terjadinya cacat yang pada akhirnya akan mendukung dalam memproduksi produk yang memenuhi standar kualitas yang diharapkan dan memberikan kepuasan kepada pelanggan (Oktavianus & Caesaron, 2016).

## 2. METODOLOGI

Setelah memperoleh data, langkah selanjutnya adalah mengolah data dengan menggunakan metode yang telah ditetapkan sebelumnya. Dengan rincian sebagai berikut:

- Melakukan observasi diam mengenai proses produksi di PT. SADIYAH CAHAYA LOGAM.
- Melakukan pengumpulan data dengan melakukan observasi diam terhadap perusahaan.
- Melaksanakan ekstraksi data dari hasil observasi.
- Menyusun data berdasarkan hasil FMEA yang diperoleh untuk mengetahui tingkat kegagalan produk dan menentukan nilai RPN tertinggi.

Berdasarkan informasi yang dihimpun dari observasi yang dilakukan oleh PT. SADIYAH CAHAYA LOGAM, beberapa penyebab sering terjadinya kecacatan.

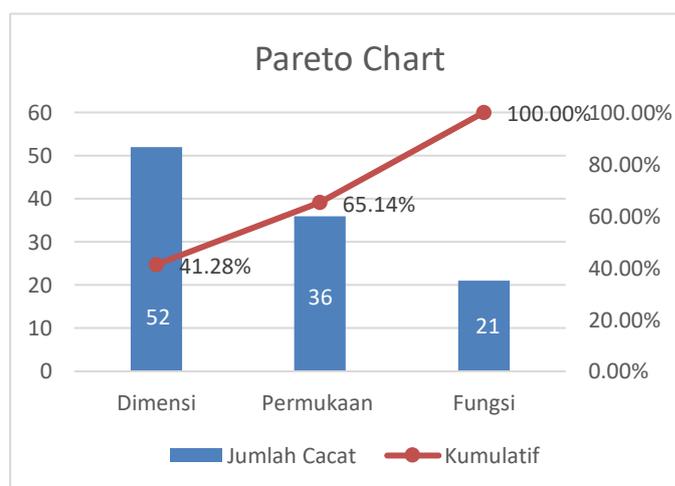
Salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas produk adalah *defect*, yaitu cacat yang menyebabkan produk tidak sesuai dengan kualitas yang dispesifikasikan (Kartikasari & Romadhon, 2019). FMEA adalah alat yang sangat berharga untuk mengatasi masalah terkait dengan cacat dalam bisnis dan berperan dalam peningkatan kualitas produk. Teknik ini awalnya muncul di industri otomotif pada sekitar tahun 1960-an, tetapi kini telah merambah berbagai jenis industri sebagai alat untuk mencegah produk yang cacat mencapai tangan pelanggan, memastikan kepuasan konsumen, dan meningkatkan efisiensi dan keandalan proses (Suherman, 2019).

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Data Produksi & Kecacatan Bracket Instrumen Panel Mounting BZ370

Tabel 1 Data Produksi & Kecacatan Bracket Instrumen Panel Mounting BZ370

Bulan	Total Produksi	Cacat Produk			Total Cacat
		Dimensi	Permukaan	Fungsi	
Januri 2024	6.436	21	16	8	45
Februari 2024	2.242	13	8	5	26
Maret 2024	4.302	18	12	8	38
Total		52	36	21	109



Gambar 1 Diagram Pareto

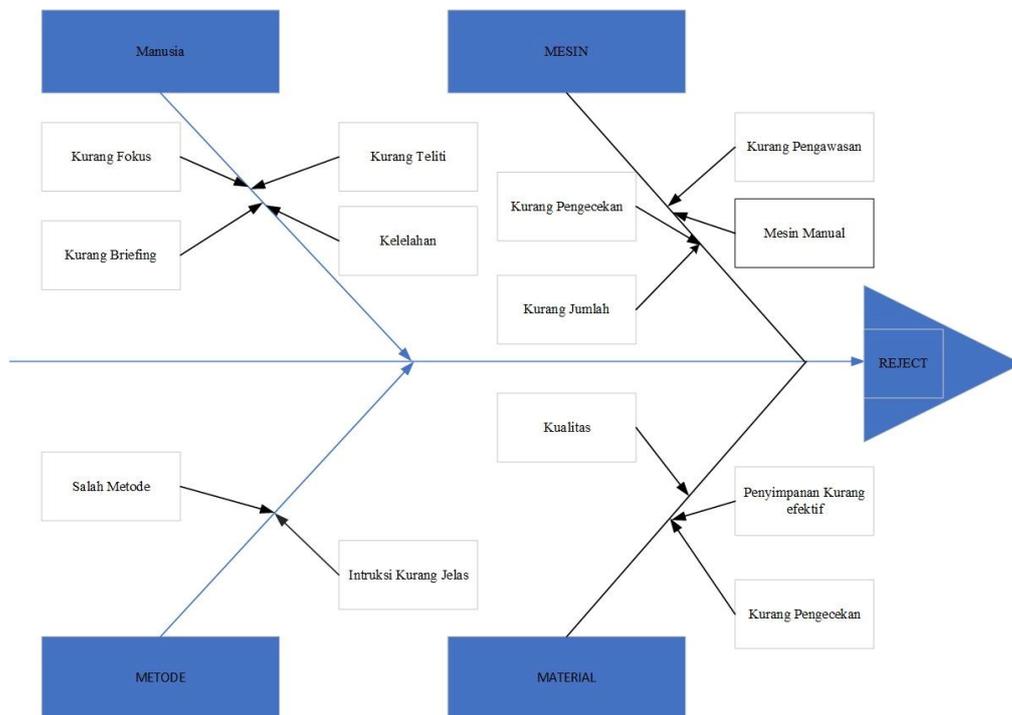
Dari hasil pengamatan dengan menggunakan diagram pareto diatas penyebab terjadinya kecacatan terbesar adalah jenis produk bracket instrument panel mounting BZ370 adalah cacat dimensi (41.28%) lalu cacat permukaan (23.85%), dan cacat fungsi (34.86%).

### 3.2 Data Presentase kecacatan Produk Bracket Instrumen Panel Mounting BZ370

Tabel 3 Presentase kecacatan Produk Bracket Instrumen Panel Mounting BZ370

Bulan	Jumlah Cacat (pcs)	Presentase Cacat (%)	Kumulatif
januari 2024	45	41.28%	41.28%
Februari 2024	26	23.85%	65.14%
Maret 2024	38	34.86%	100%
Total	109	100%	

Dari data diatas menunjukkan data bracket instrumen panel mounting BZ370 yang cacat dalam tiga bulan terakhir dan dihitung dalam target produksi bulanan. Dalam 1 bulan bisa memuat lebih dari atau kurang dari 10.000 pcs bracket instrumen panel mounting BZ370. Dan dalam satu bulan, perusahaan menghasilkan lebih dari 150 bracket.



Gambar 2 diagram Fishbone

Diagram sebab-akibat menggambarkan hubungan antara masalah yang ditemukan, penyebab potensialnya, dan variabel yang memengaruhinya. Diagram ini terdiri dari garis-garis yang mewakili elemen-elemen yang menyebabkan cacat produk yang dideteksi dari berbagai sudut, seperti orang, mesin, prosedur, dan material.

Faktor-faktor yang menyebabkan kerusakan selama proses produksi bracket instrumen panel mounting BZ370 adalah:

### 1. Manusia

Manusia yang dimaksud di sini adalah operator yang memproduksi bracket instrumen panel mounting BZ370. Manusia memegang kendali atas proses produksi dan menentukan apakah proses berjalan dengan baik atau tidak. Kegagalan dalam proses produksi dapat disebabkan oleh manusia dalam berbagai cara. Ada beberapa faktor penyebab manusia yang dapat menyebabkan kerusakan di sini:

- a. Pegawai menjadi tidak fokus, lelah, dan tidak teliti saat bekerja, yang menyebabkan kesalahan.
- b. Karena banyaknya jenis pakaian yang diproduksi, tidak ada briefing sebelum mulai bekerja, sehingga pegawai tidak memahami alur proses produksi.

### 2. Mesin

Mesin memainkan peran penting dalam menentukan apakah proses produksi berjalan dengan baik atau tidak. Selain itu, dari enam jenis kerusakan yang ada, mesin merupakan faktor paling sering penyebab kerusakan dalam proses produksi, dengan presentase hampir 35%. Ini karena:

- a. Mesin tidak diperhatikan dengan baik saat diatur sebelum digunakan
  - b. Mesin tidak dirawat dengan baik
  - c. Dies digunakan dengan salah.
  - d. Mesin pemotong masih dioperasikan secara manual dan tidak memiliki jumlah yang cukup.
- Dari faktor-faktor di atas, dapat disimpulkan bahwa kurangnya pengawasan dalam penggunaan mesin menyebabkan kesalahan yang sering terjadi.

### 3. Material

Dalam konteks ini, material mengacu pada bahan baku yang digunakan dalam proses produksi. Berdasarkan data kerusakan, Plat Galvanis merupakan material yang sering mengalami kerusakan. Hal ini disebabkan oleh penanganan material yang kurang efisien, sehingga mengakibatkan Plat Galvanis dan kualitas plat menjadi buruk.

### 4. Metode

Pendekatan yang diambil selama produksi dapat berdampak pada produk akhir. Kerusakan proses produksi dapat terjadi akibat metode yang tidak mematuhi standar yang ditentukan. Pendekatan kerja akan mematuhi persyaratan kualitas yang ditentukan pembeli dan bergantung pada produk yang akan diproduksi. Oleh karena itu, untuk mengelola proses produksi secara efektif, pengawas produksi harus mampu memahami persyaratan yang ditetapkan oleh pembeli.

### 3.3 Analisa FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*)

Tabel FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*), yang memberikan bobot pada nilai Severity, Occurrence, dan Detection berdasarkan pada potensi efek kegagalan, penyebab kegagalan, dan nilai RPN (*Risk Priority Number*), akan dibuat menggunakan FTA (*Fault Tree Analysis*) yang dibuat sebelumnya sebagai input.

Tabel 3. 1 Tabel Pembobotan

NO	Jenis Kegagalan	Faktor	Bobot Severity	Bobot Occurrence	Bobot Detection
1	Mesin	Kerusakan salah satu mesin	8	7	7
		Masa beroperasi mesin sudah cukup lama	8	7	5
		Menurunnya arus listrik mesin	8	6	6
		Komponen mesin sudah aus	7	7	7
		Kurang terampil	8	6	4

2	Manusia	Kurang teliti	8	5	4
3	Metode	Setup tidak standart	6	6	5
		Kecepatan mesin berkurang	6	7	7
4	Material	Preform tidak sesuai standart	7	6	5

Tabel 3. 2 Tabel pembobotan

NO	Jenis Kegagalan	Faktor	Bobot Severity	Bobot Occurrence	Bobot Detection
1	Mesin	Set up tidak benar	7	6	5
		Mesin kotor	6	6	5
		Mesin seringbreakdown	8	7	7
		Komponen mesin sudah aus	8	6	4
2	Manusia	Kurang teliti	8	5	4
		Kurang responsif	7	6	4
		Terjadinya kesalahan dalam memperbaiki	8	7	4
3	Metode	Maintenance kurang berjalanbaik	8	7	5
		Penjadwalan pergantian komponen belumefektif	8	7	5
4	Material	Spesifikasi tidakbenar	7	7	6
		Minimnya stokbahan baku	8	7	7

Dari data diatas menunjukkan data bracket instrumen panel mounting BZ370 yang cacat dalam tiga bulan terakhir dan dihitung dalam target produksi bulanan. Dalam 1 bulan bisa memuat lebih dari atau kurang dari 10.000 pcs bracket instrumen panel mounting BZ370. Dan dalam satu bulan, perusahaan menghasilkan lebih dari 150 bracket instrumen panel mounting BZ370 cacat. Berikut adalah keterangan cacatnya berdasarkan tabel RPN yang sudah dibahas sebelumnya yaitu menggunakan ranking dan kriteria :

Tabel 4. 3 Ranking masalah dan terhadap kecacatan produk

Proses	Potential failure mode	Potential failure effect	Severity	Potential cause	Occurance	Current control	Detection	RPN	Perbaikan
Mesin	Sering mengalami trouble	Produksi terganggu	8	Karyawan tidak mengontrol mesin sebelum digunakan	6	Tidak ada	4	192	Selalu cek kondisi mesin, yang berarti perawatan sehabis memakai mesin tersebut. Usahakan jadwalkan pengecekan pada mesin, supaya maintenance mengetahui kerusakan pada mesin tersebut.

Manusia	Menghandle lebih dari satu mesin	Produksi terganggu	6	Kurangnya operator untuk mendata dan menghandle mesin	5	Tidak ada	3	90	Tambahkan staff maintenance yang mengatasi perbaikan mesin ketika mesin sedang rusak.
Material	Penyimpanan material kurang efektif	Mesin terhenti	5	Tidak memilah bahan yang akan masuk kedalam mesin/tidak mengcrosscheck nya terlebih dahulu	7	Tidak ada	8	280	Seharusnya crosscheck terlebih dahulu, dan pisahkan yang layak produksi atau tidaknya
Metode	Pengujian ulang melebihi waktu yang di tetapkan	Produksi terganggu	7	Tata letak pengumpulan Bracket Instrumen Panel Mounting BZ370	6	Tidak ada	4	168	Letak pengumpulan Bracket Instrumen Panel Mounting BZ370 yang kurang tertata sehingga mengganggu pejalan kaki

Pada tabel diatas bisa dijelaskan penilaian RPN (*Risk Priority Number*) pada produksi sperpart bracket instrumen panel mounting BZ370 menggunakan rumus  $S \times O \times D$  dan mendapatkan nilai output risk priority number

$RPN = Risk Priority Number$

$S = Severity$

$O = Occurance$

$D = Detection$

Perhitungan:

a. Mesin: Sering mengalami trouble

$$RPN = 8 \times 6 \times 4 = 192$$

b. Manusia: Menghandle lebih dari satu mesin

$$RPN = 6 \times 5 \times 3 = 90$$

c. Material: Penyimpanan material kurang efektif

$$RPN = 5 \times 7 \times 8 = 280$$

d. Metode: Pengujian ulang melebihi waktu yang di tetapkan

$$RPN = 7 \times 6 \times 4 = 168$$

Dengan perhitungan RPN menggunakan rumus  $S \times O \times D$  diatas mendeteksi sumber kecacatan produksi sperpart bracket instrumen panel mounting BZ370 terbanyak disebabkan oleh faktor mesin dan material yang berkarat dengan terdeteksinya problem tersebut dapat dilakukan tindakan selanjutnya untuk memperbaiki mesin dan material agar kecacatan bisa diminimalisir dan menekan kerugian pada produksi bracket instrumen panel mounting BZ370.

#### 4. KESIMPULAN

Ada beberapa faktor yang menghambat proses produksi yang sehingga menjadi berjalan kurang lancar untuk selanjutnya, faktor yang menjadi permasalahan yaitu dari manusia, mesin, material, dan metode.

a. Faktor Mesin

Mesin pada produksi bracket instrumen panel mounting BZ370 sering mengalami trouble seperti overhead dan kerusakan pada dies yang tupul sehingga pemotongan/pencetakan bracket instrumen panel mounting BZ370 menjadi tidak sesuai standar atau bisa dikatakan mengalami kecacatan.

b. Faktor Manusia

Penyebab Kegagalan Berdasarkan hasil pengolahan data pada bab sebelumnya dengan menggunakan metode FMEA, maka dilakukan perhitungan nilai RPN dengan cara mengalikan nilai severity, occurrence, dan detection. Beberapa responden yang berpengalaman dalam bidang pengendalian kualitas memberikan nilai RPN yang paling kritis yaitu 280 sebagai peningkatan pengendalian kualitas sehingga dapat diketahui.

Proses pemasangan bracket instrumen panel mounting BZ370 menghasilkan nilai RPN tertinggi. Proses ini memiliki mode kegagalan kesalahan manusia, yang mengakibatkan kesalahan operasional. Kegagalan tersebut disebabkan oleh kurangnya keahlian faktor manusia. Teknisi dan perawatan dalam setiap proses produksi kabel adalah hal yang perlu diperbaiki dalam aktivitas semacam ini sehingga kerusakan mesin dapat segera diperbaiki untuk menghemat waktu.

c. Faktor Material

Beberapa material yang bermasalah karena berkarat adalah akibat dari lokasi penyimpanan yang tidak tepat, di mana material tersebut terkena cipratan air hujan saat musim hujan.

d. Faktor Metode

Kerusakan pada proses produksi dapat terjadi akibat metode yang tidak mematuhi standar yang ditetapkan. Pendekatan kerja akan mematuhi persyaratan kualitas yang ditetapkan pembeli dan bergantung pada produk yang akan diproduksi. Oleh karena itu, untuk mengelola proses produksi secara efektif, pengawas produksi harus mampu memahami persyaratan yang ditetapkan oleh pembeli.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Bastuti, S., & Kurnia, D. (2018). ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PROSES HOT PRESS PADA PRODUK CACAT OUTSOLE MENGGUNAKAN METODE STATISTICAL PROCESSING CONTROL (SPC) DAN FAILURE MODE EFFECT AND ANALYSIS (FMEA) DI PT. KMK GLOBAL SPORTS 2 (Vol. 1).
- Darmawan, Y., & Supriyanto, E. (2023). ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK KAOS KAKI PADA MESIN RAJUT KAOS KAKI DENGAN MENGGUNAKAN PETA KENDALI P DAN FISHBONE DI CV. XYZ. *Jurnal: Industri Elektro Dan Penerbangan*, 12(1).
- Diana Fitri Mayangsari. (2015). USULAN PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK ISOLATOR DENGAN METODE FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA) DAN FAULT TREE ANALYSIS (FTA) \* DIANA FITRIA MAYANGSARI, HARI ADIANTO, YOANITA YUNIATI.
- Kaban, R. (2014). PENGENDALIAN KUALITAS KEMASAN PLASTIK POUCH MENGGUNAKAN STATISTICAL PROCES CONTROL (SPC) DI PT INCASI RAYA PADANG. *Jurnal Optimasi Sistem Industri*, 13(1), 518–547.
- Kartikasari, V., & Romadhon, H. (2019). Analisa Pengendalian dan Perbaikan Kualitas Proses Pengalengan Ikan Tuna Menggunakan Metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) dan Fault Tree Analysis (FTA) Studi kasus di PT XXX Jawa Timur.
- Oktavianus, W., & Caesaron, D. (2016). ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS CACAT DENGAN METODE SIX SIGMA PADA PERUSAHAAN PERCETAKAN (STUDI KASUS: PT. DELTA MANDIRI). In *Journal of Industrial Engineering & Management Systems* (Vol. 9, Issue 1).
- Solihudin, M., & Kusumah, L. H. (2017). ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PROSES PRODUKSI DENGAN METODE STATISTICAL PROCESS CONTROL (SPC) DI PT. SURYA TOTO INDONESIA, TBK.
- Suherman, A. (2019). Pengendalian Kualitas Dengan Metode Failure Mode Effect And Analysis (Vol. 16).
- Supriyanto, E. (2016). PENGENDALIAN KUALITAS PRODUKSI MENGGUNAKAN ALAT BANTU STATISTIK (SEVEN TOOLS) DALAM UPAYA MENEKAN TINGKAT KERUSAKAN PRODUK (Vol. 6, Issue 2).
- Wicaksono, A., & Yuamita, F. (2022). Pengendalian Kualitas Produksi Sarden Menggunakan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) Untuk Meminimumkan Cacat Kaleng Di PT. Maya Food Industries. In *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan / JTMIT* (Vol. 1).