



## IDENTIFIKASI KERUSAKAN MESIN CNC *MILLING FIRST* MCV-1100 MENGGUNAKAN METODE FMEA DAN FTA DI SATUAN PELAYANAN BANDUNG UPTD INDUSTRI LOGAM

### *DAMAGE IDENTIFICATION OF CNC MACHINE MILLING FIRST MCV-1100 USING METHOD FMEA AND FTA IN BANDUNG SERVICE UNIT UPTD METAL INDUSTRY*

**Muhamad Fikri Nasrulloh, Kurniawan, dan Rustono**

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Islam Nusantara, Jl. Soekarno Hatta No. 530, Sekejati, Kec. Buahbatu, Kota Bandung, Jawa Barat 40286

email: [muhamadfikrinasrulloh22@gmail.com](mailto:muhamadfikrinasrulloh22@gmail.com), [wawankurniawan23632@gmail.com](mailto:wawankurniawan23632@gmail.com)\*, [rustono.midc@gmail.com](mailto:rustono.midc@gmail.com)

**Received:**  
18 April 2023

**Accepted:**  
26 Mei 2023

**Published:**  
01 Juni 2023

#### **Abstrak**

Satuan Pelayanan Bandung UPTD Industri Logam merupakan salah satu institusi pemerintah provinsi Jawa Barat yang memiliki pelayanan publik proses manufaktur. Salah satu mesin utama yang sering digunakan di perusahaan tersebut yaitu Mesin CNC *Milling First* MCV-1100 yang memerlukan identifikasi kerusakan dan permasalahan dengan menggunakan metode FMEA dan FTA agar proses pengerjaan tidak terganggu. FMEA bertujuan untuk mengetahui nilai RPN (*Risk Priority Number*) terbesar. Pada penelitian ini nilai RPN terbesar ada pada *power supply* dengan nilai RPN 360. Metode FTA bertujuan untuk mengidentifikasi keseluruhan permasalahan terjadi hingga ke akar-akarnya. Permasalahan dalam penelitian ini yaitu pergantian komponen tidak teratur, kurang pemantauan pemeliharaan listrik, dan pemasangan listrik tidak standar SNI. Maka dari itu perlu adanya usulan perbaikan agar meminimalisir kerusakan. Usulan perbaikan pada penelitian ini adalah agar perusahaan melakukan pergantian komponen secara teratur, harus mempunyai alat cadangan pengganti pembangkit energi listrik, memberikan pemahaman dan pelatihan perawatan terkait instalasi listrik.

**Kata Kunci:** Identifikasi Kerusakan, *FMEA*, *FTA*, *RPN*.

#### **Abstract**

*Bandung Service Unit UPTD Metal Industry is one of the West Java provincial government institutions that has public service manufacturing processes. One of the main machines that are often used in the company is the CNC machine Milling First MCV-1100 which requires identification of damage and problems using the method FMEA and FTA so that process is not interrupted. FMEA aims to find out the value RPN (Risk Priority Number) biggest. In this research, the largest RPN value is in the power supply with an RPN value of 360. Method FTA aims to identify the overall problem occurs down to its roots. The problems in this study are irregular component replacement, lack of monitoring of electrical maintenance, and non-SNI standard electrical installation. Therefore it is necessary to propose improvements in order to minimize damage. Proposed improvements in this study are for companies to replace components regularly, must have backup devices to replace electricity generation, provide understanding and maintenance training related to electrical installations.*

**Keywords:** *Fault Identification, FMEA, FTA, RPN.*

**How to cite:** Nasrulloh, M. I., Kurniawan., & Rustono. (2023). Identifikasi Kerusakan Mesin CNC *Milling First* MCV-1100 Menggunakan Metode *FMEA* dan *FTA* di Satuan Pelayanan Bandung UPTD Industri Logam. *Journal of Industrial Engineering and Operation Management (JIEOM)*, 6(1), 46-55.

DOI: <http://dx.doi.org/10.31602/jieom.v6i1.10892>

## PENDAHULUAN

Perkembangan dunia industri manufaktur di Indonesia mulai menunjukkan kebangkitannya di tengah pandemi pada bulan Juni 2020. Hal ini didukung dengan adanya aturan *new normal* yang diterapkan pemerintah (Kementerian Perindustrian, 2020). Kemampuan perusahaan manufaktur dalam menghasilkan produk yang berkualitas tidak lepas dari peran penting industri mesin dan perlengkapan manufaktur yang menghasilkan mesin maupun peralatan-peralatan manufaktur (Kementerian Perindustrian, 2016). Era *new normal* saat ini menjadi waktu yang paling tepat bagi pemerintah untuk terus memacu perusahaan manufaktur untuk lebih berinovasi, sehingga menghasilkan produk yang berkualitas dan berdaya saing secara global (Raharja et al., 2021).

*Maintenance* adalah kegiatan untuk memonitor dan memelihara fasilitas dengan merancang, mengatur, menangani, dan memeriksa pekerjaan (Manzini et al., 2010). Dengan demikian, berguna untuk menjamin fungsi dari unit selama waktu operasi (*uptime*) dan meminimalisasi selang waktu berhenti (*downtime*) yang diakibatkan oleh adanya kerusakan atau kegagalan. Kegiatan perawatan mempunyai peranan yang sangat penting dalam mendukung beroperasinya pada suatu sistem secara lancar sesuai dikehendaki. Selain itu, kegiatan perawatan juga dapat meminimalisasi biaya atau kerugian-kerugian ditimbulkan akibat adanya kerusakan mesin (Asisco et al., 2012).

UPTD (Unit Pelaksana Teknis Daerah) Industri Logam merupakan salah satu insitusi pemerintah propinsi Jawa Barat yang memiliki pelayanan *public* proses manufaktur. Berdasarkan Peraturan Gubernur Jawa Barat Nomor 87 Tahun 2017 tentang Tugas Daerah Provinsi Jawa Barat, UPTD Industri Logam yang mempunyai tugas pokok melaksanakan kegiatan teknis penunjang tertentu di bidang Industri Logam yang meliputi Pengembangan Teknologi dan Pengembangan Usaha. UPTD Industri Logam membawahi tiga satuan pelayanan (*satpel*) yang berada di wilayah Bandung, Sukabumi dan Bogor, dalam rangka mewujudkan visinya yaitu Industri Logam yang mandiri Tangguh, dan memiliki daya saing di era globalisasi, serta dalam tugasnya memberikan pelayanan kepada masyarakat, Maka UPTD Industri Logam dalam pelaksanaan perawatan mesin menggunakan sistem *preventive maintenance*, *prediktif maintenance*, dan *breakdown maintenance*, akan tetapi dalam pelaksanaannya masih belum terprogram. Maka dari itu perlu adanya perbaikan pada sumber terjadinya kerusakan dengan mengidentifikasinya terlebih dahulu (UPTD Industri Logam, 2023).

Mesin CNC *Miliing First* MCV-1100 adalah salah satu mesin utama di satuan pelayanan bandung UPTD Industri Logam. Dilihat dari umur mesinnya masih layak digunakan dan bernilai ekonomis karena umur mesin berkisar 13 tahun. Maka objek penelitian yang digunakan adalah Mesin CNC *Milling First* MCV-1100. Salah satu faktor penyebab kerusakan pada mesin CNC *Milling First* MCV-1100 yaitu pada bagian komponen mesin seperti *bearing* patah, selang udara pecah dan lainnya. Maka perlu dilakukan penanganan pada sumber terjadinya kerusakan tersebut dengan mengidentifikasinya terlebih dahulu.

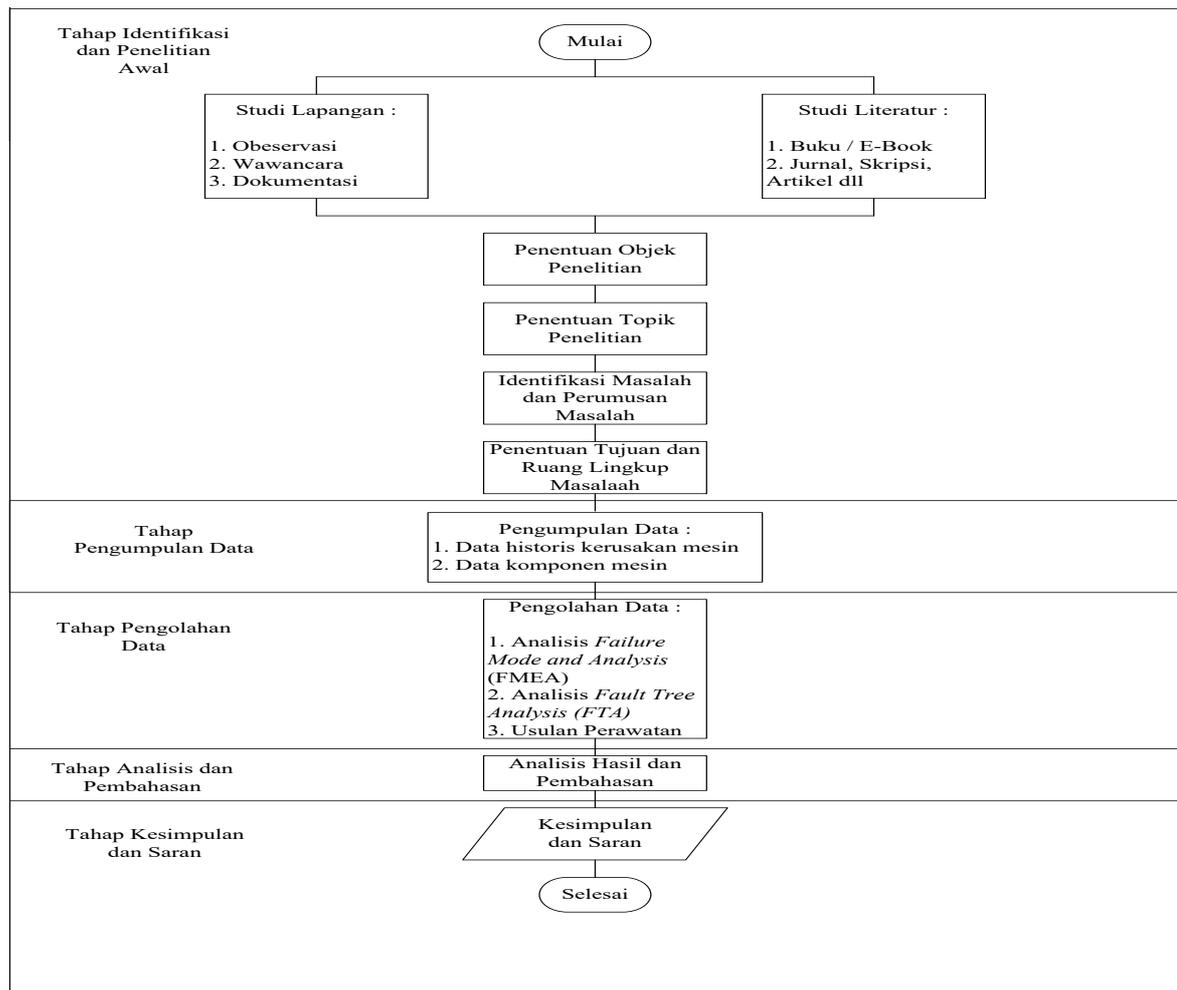
Berdasarkan permasalahan di atas penulis mengambil studi kasus masalah di Satuan Pelayanan Bandung UPTD Industri Logam untuk menganalisis dan menentukan kerusakan pada mesin CNC *Milling First* MCV-1100. *FMEA* dan *FTA* merupakan salah satu metode yang cocok mengidentifikasi masalah tersebut untuk mengevaluasi risiko kegagalan suatu sistem. Metode *Failure Mode* dan *Effect Analysis (FMEA)* adalah teknik yang digunakan untuk meningkatkan keandalan suatu proses dengan cara mengidentifikasi

potensi kegagalan atau disebut modus kegagalan pada proses tersebut. Setiap modus kegagalan akan dinilai menggunakan 3 parameter, yaitu keparahan (*Severity*), kemungkinan terjadinya (*Occurrence*), dan kemungkinan kegagalan deteksi (*Detectability*). Dari 3 parameter diatas dikenal dengan Angka Prioritas Risiko (*Risk Priority Number*) (Alijoyo et al., 2020). Metode *Fault Tree Analysis* adalah suatu pohon kesalahan dapat digunakan secara kualitatif untuk mengidentifikasi penyebab potensial dan jalur menuju peristiwa risiko utama dan secara kuantitatif untuk menghitung *probablilitas* peristiwa utama yang tidak diharapkan terjadi, dengan mengetahui *probabilitas* dari sebab-akibat kejadian, Teknik *FTA* yang digunakan secara kualitatif memiliki 2 (dua) tipe notasi dasar: peristiwa (*events*) dan gerbang logika (*logic gates*). Notasi peristiwa terdiri dari 4 simbol: Lingkaran (*basic event*), Persegi (*intermediate event*), Persegi 4 wajik (*undeveloped event*), Segitga (*transfer symbol*) (Alijoyo et al., 2021).

Penggunaan Metode *FMEA* dan *FTA* ini bertujuan untuk mengetahui nilai *RPN* tertinggi dari penyebab kerusakan dan memberikan usulan perbaikan berdasarkan hasil dari nilai *RPN* tertinggi dan hasil bagan *FTA*.

### METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang kami digunakan adalah seperti ditunjukkan pada Gambar 1 yaitu :



Gambar 1. Flowchart Metode Penelitian

Secara matematis, dalam perhitungan nilai *RPN* (*Risk Priority Number*) perlu adanya hasil kusioner Keparahan (*Severity*), Kemungkinan terjadi (*Occurrence*) dan Kegagalan deteksi (*Detection*) dengan rumus perhitungan sebagai berikut:

$$RPN = S \times O \times D \quad (1)$$

Ket:

S : *Severity*

O : *Occurance*

D : *Detection*

### *Severity*

*Severity* merupakan penilaian dari keseriusan atau tingkat efek yang dihasilkan oleh potensi modus kegagalan. *Severity* digunakan untuk mengetahui kriteria dampak yang timbul dikarenakan adanya suatu kegagalan. Berikut ini nilai Keparahan (*Severity*) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Skala Parameter *Severity*

| Skala Parameter <i>Severity</i> |                         |   |
|---------------------------------|-------------------------|---|
| Rank                            | Parameter               | Skala   |
| 1                               | Tidak ada akibat        | Tidak Ada Pengaruh  |
| 2                               | Sangat Kecil            | Komponen dipandang buruk namun kinerja komponen masih baik dan sistem serta mesin masih                     |
| 3                               | Kecil                   | Komponen mengalami kinerja menurun namun sistem mesin masih berjalan sempurna                               |
| 4                               | Sangat Rendah           | Kerusakan komponen mengakibatkan pengaruh kecil pada kinerja sistem dengan mesin masih dapat beroperasi     |
| 5                               | Rendah                  | Kerusakan komponen mengakibatkan kinerja sistem menurun secara bertahap dengan mesin masih dapat beroperasi |
| 6                               | Moderate                | Kerusakan komponen mengakibatkan kinerja sistem menurun drastis namun mesin masih dapat beroperasi          |
| 7                               | Tinggi                  | Kerusakan komponen mengakibatkan sistem mati namun mesin masih dapat beroperasi                             |
| 8                               | Sangat Tinggi           | Kerusakan komponen mengakibatkan mesin mati dan kehilangan fungsi utamanya                                  |
| 9                               | Sangat Berbahaya        | Kerusakan komponen menyebabkan kecelakaan kerja dan mesin tidak beroperasi namun ada peringatan dini        |
| 10                              | Sangat Berbahaya Sekali | Kerusakan komponen menyebabkan kecelakaan tiba-tiba dan membahayakan keselamatan kerja                      |

Sumber: (Yaqin. *et al* 2020)

### *Occurrence*

*Occurrence* merupakan penyebab-penyebab yang memiliki potensi untuk mengakibatkan kegagalan pada suatu proses atau kemungkinan suatu penyebab yang spesifik akan muncul. Berikut merupakan nilai *occurrence* dipaparkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Skala Parameter *Occurrence*

| Skala Parameter Occurrence |                           |   |
|----------------------------|---------------------------|---|
| Rank                       | Parameter                 | Tingkat Kejadian  |
| 1                          | Tidak pernah terjadi      | Tidak pernah terjadi                                      |
| 2                          | Sangat jarang terjadi (2) | Hampir tidak pernah dalam waktu > 15001 operasi           |
| 3                          | Sangat jarang terjadi (2) | Sangat jarang dalam waktu < 2001- 15001 operasi           |
| 4                          | Jarang terjadi (3)        | Jarang terjadi dalam waktu < 401-2000 operasi             |
| 5                          | Jarang terjadi (2)        | Rendah terjadi dalam waktu < 81-400 operasi               |
| 6                          | Jarang terjadi (1)        | Menengah terjadi < 21-80 operasi                          |
| 7                          | Sering terjadi (2)        | Cukup tinggi dalam waktu < 9-20 operasi                   |
| 8                          | Sering terjadi (1)        | Tinggi terjadi dalam waktu < 5-8 operasi                  |
| 9                          | Sangat sering terjadi     | Sangat tinggi terjadi dalam waktu < 3-4 operasi           |
| 10                         | Sering terjadi            | Hampir setiap saat terjadi dalam waktu < 1-2 kali operasi |

Sumber: (Yaqin. *et al* 2020)

### Detection

*Detection* merupakan sebuah antisipasi atau pengendalian terhadap kegagalan-kegagalan yang terjadi untuk meminimalisir potensi terjadinya kegagalan tersebut. Berikut merupakan nilai dari *detection* dapat ditinjau pada Tabel 3.

Tabel 3. Skala Parameter *Detection*

| Skala Parameter Occurrence |                                      |   |
|----------------------------|--------------------------------------|---|
| Rank                       | Akibat                               | Kriteria Verbal   |
| 1                          | Deteksi dapat dilakukan dengan mudah | Dapat diduga akan seringnya terjadi mengakibatkan pada potensi penyebab dan kejadian                      |
| 2                          | Sangat mudah untuk terdeteksi        | Sangat mudah terkontrol untuk mendeteksi penyebab potensi dan jenis kegagalan                             |
| 3                          | Mudah untuk terdeteksi               | Mudah terkontrol untuk mendeteksi penyebab potensi dan jenis kegagalan selanjutnya                        |
| 4                          | Untuk terdeteksi menengah ke atas    | Hampir mudah untuk mendeteksi penyebab potensi dan jenis kegagalan selanjutnya.                           |
| 5                          | Untuk terdeteksi sedang              | Hampir tidak mudah untuk mendeteksi penyebab potensi dan jenis kegagalan selanjutnya.                     |
| 6                          | Untuk terdeteksi rendah              | Rendah untuk mendeteksi penyebab potensi dan jenis kegagalan selanjutnya                                  |
| 7                          | Untuk terdeteksi sangat rendah       | Sangat rendah untuk mendeteksi penyebab potensi dan jenis kegagalan selanjutnya                           |
| 8                          | Sulit untuk terdeteksi               | Sulit untuk mengontrol perubahan untuk mendeteksi penyebab potensi dan jenis kegagalan selanjutnya        |
| 9                          | Sangat sulit untuk terdeteksi        | Sangat sulit untuk mengontrol perubahan untuk mendeteksi penyebab potensi dan jenis kegagalan selanjutnya |
| 10                         | Mustahil untuk terdeteksi            | Tidak ada terkontrol dan terdeteksi adanya penyebab potensi dan jenis kegagalan selanjutnya               |

Sumber: (Yaqin. *et al* 2020)

### Peringkat Kekritisitas berdasarkan RPN

Berikut merupakan peringkat kekritisan kerusakan berdasarkan RPN dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Peringkat Kekritisan

| RPN        | Kategori Kekritisan |
|------------|---------------------|
| 501 - 1000 | Tinggi              |
| 251 - 500  | Sedang              |
| 1 - 250    | Rendah              |

Sumber: (Alijoyo. et al 2021)

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini difokuskan untuk mengidentifikasi dari penggunaan metode FMEA dan FTA. Berikut merupakan data perusahaan mengenai kerusakan mesin CNC Milling MCV-1100 Tabel 4.

Tabel 4. Data Kerusakan Mesin CNC Milling MCV-11000

| Tahun | Periode | Komponen                 |
|-------|---------|--------------------------|
| 2022  | Maret   | Sensor Arus              |
|       |         | Salang Udara             |
|       |         | Power Supply             |
|       | April   | Tool Change              |
|       |         | Tool Shit                |
|       | Mei     | Monitor CNC              |
|       |         | Tutup Cover Sumbu Y      |
|       |         | Kipas Stabilizer         |
|       | Juni    | Tool Shit                |
|       | Juli    | Baterai Penyimpanan Data |
|       |         | Meja Kerja               |
|       |         | Bearing                  |

Sumber: (Satuan Pelayanan Bandung UPTD Industri Logam, 2022)

#### Hasil Perhitungan dan Pengolahan Data Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

Setelah dilakukan wawancara dengan operator mesin dan didampingi teknisi maka data yang dapat dicatat dalam tabel perhitungan berupa data kerusakan part, sebab kerusakan, akibat kerusakan, dan bobot SOD pada masing-masing kerusakan berdasarkan skala parameter yang digunakan, setelah itu dilakukan perhitungan nilai RPN menggunakan bobot Severity, Occurance, dan Detection. Dari nilai RPN yang telah diketahui nilai tertingginya dapat diartikan bahwa komponen atau part tersebut memerlukan penanganan yang harus segera diatasi. Berikut merupakan tabel analisis penyebab kerusakan mesin CNC Milling First MCV-1100 pada Tabel 5.

Tabel 5. Analisis Faktor Penyebab Kerusakan Mesin CNC Milling First MCV-1100

| No | Component    | Potential Failure Mode | Potential Effect Of Failure              | Potential Cause Of Failure         |
|----|--------------|------------------------|--|------------------------------------|
| 1  | Sensor Arus  | Tidak bisa di home     | Mesin tidak bisa beroperasi              | Kemasukan debu                     |
| 2  | Selang Udara | Pecah                  | Tidak bisa buka arbor pada rumah spindel | Terkena air / oli                  |
| 3  | Power Supply | Mati                   | Mesin tidak bisa menyala                 | Pemadaman listrik secara tiba-tiba |

|    |                            |               |                                       |  |
|----|----------------------------|---------------|---------------------------------------|--|
|    |                            |               |                                       | Turunnya daya listrik                                      |
| 4  | <i>Tool Change</i>         | Mati Total    | Kurang efektif dalam pengerjaan       | Kerusakan tidak ada penanganan lebih lanjut                |
| 5  | <i>Tool Shit</i>           | Aus           | Ukuran menjadi opal                   | Terjadinya gesekan gram yang masuk (tidak ada tutup caper) |
|    |                            | Habis         | <i>Bearing</i> cepat ruksak           |  |
| 6  | <i>Monitor CNC</i>         | Mati          | Tulisan ketik Tidak jelas Sumbu X,Y,Z | Terkena sinar elas <i>Ground</i> dari kabel <i>bendle</i>  |
|    |                            | Buram         |                                       |  |
| 7  | Tutup <i>Cover</i> Sumbu Y | Karet clem    | Masuk ke rumah <i>bearing</i>         | Gram / limbah besi jarang dibersihkan                      |
|    |                            | Penyok        |                                       |  |
| 8  | Kipas Stabilizer           | Mati          | Stabilizer menjadi panas              | Kebanyakan masuk debu                                      |
| 9  | Baterai Penyimpanan Data   | Drop dan mati | Mesin tida k beroperasi dengan stabil | Baterai harus secepatnya diganti                           |
| 10 | Meja Kerja                 | Miring        | Perkerjaan menjadi tidak sesuai       | Tidak dilevel waktu pemindahan                             |
| 11 | <i>Bearing</i>             |               | Macet                                 | Gram masuk ke rumah bearing                                |
|    |                            |               | <i>Overheat servo axis</i>            |  |

Sumber: (Data Pengolahan)

Berikut merupakan perhitungan bobot kerusakan mesin CNC *Milling First MCV-1100* pada Tabel 6.

Tabel 6. Perhitungan Bobot Kerusakan Mesin CNC *Milling First MCV-1100*

| No | <i>Component</i>           | <i>Severity</i> | <i>Occurance</i> | <i>Detection</i> | <i>RPN</i> |
|----|----------------------------|-----------------|------------------|------------------|------------|
| 1  | Sensor Arus                | 10              | 3                | 9                | 270        |
| 2  | Selang Udara               | 8               | 3                | 4                | 96         |
| 3  | <i>Power Supply</i>        | 8               | 5                | 9                | 360        |
| 4  | <i>Tool Change</i>         | 4               | 9                | 8                | 288        |
| 5  | <i>Tool Shit</i>           | 7               | 4                | 9                | 252        |
| 6  | <i>Monitor CNC</i>         | 7               | 2                | 9                | 126        |
| 7  | Tutup <i>Cover</i> Sumbu Y | 5               | 5                | 3                | 75         |
| 8  | Kipas Stabilizer           | 9               | 7                | 4                | 252        |
| 9  | Baterai Penyimpanan Data   | 8               | 3                | 9                | 216        |
| 10 | Meja Kerja                 | 5               | 4                | 8                | 160        |
| 11 | <i>Bearing</i>             | 7               | 7                | 4                | 196        |

Sumber: (Data Pengolahan)

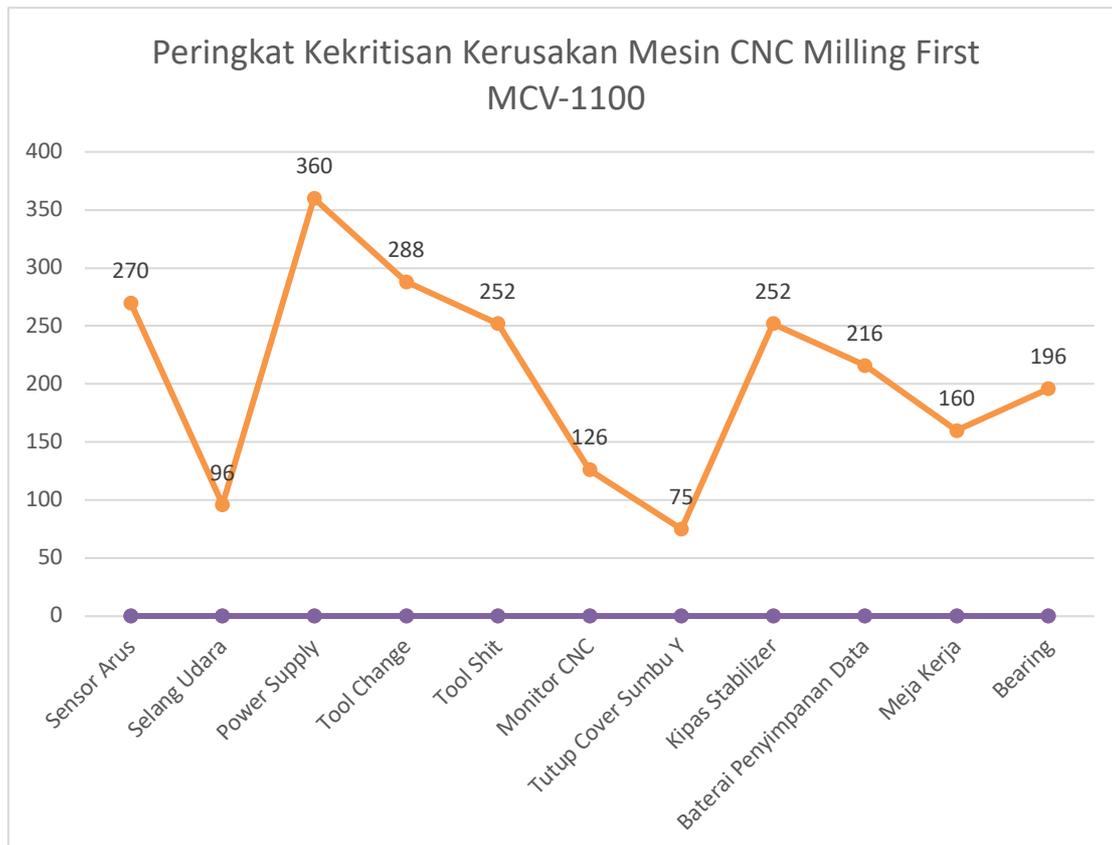
Berikut merupakan peringkat kekritisn kerusakan mesin CNC *Milling First MCV-1100* pada Tabel 7.

Tabel 7. Peringkat Kekritisn Kerusakan Mesin CNC *Milling First MCV 1100*

| No | <i>Component</i>    | <i>RPN</i> | Kategori Kekritisn | <i>Rangking</i> |
|----|---------------------|------------|--------------------|-----------------|
| 1  | Sensor Arus         | 270        | Sedang             | 3               |
| 2  | Selang Udara        | 96         | Rendah             | 9               |
| 3  | <i>Power Supply</i> | 360        | Sedang             | 1               |
| 4  | <i>Tool Change</i>  | 288        | Sedang             | 2               |

|    |                            |     |        |       |
|----|----------------------------|-----|--------|-------|
| 5  | <i>Tool Shit</i>           | 252 | Sedang | 4 (1) |
| 6  | <i>Monitor CNC</i>         | 126 | Rendah | 8     |
| 7  | Tutup <i>Cover Sumbu Y</i> | 75  | Rendah | 10    |
| 8  | Kipas Stabilizer           | 252 | Sedang | 4 (2) |
| 9  | Baterai Penyimpanan Data   | 216 | Rendah | 5     |
| 10 | Meja Kerja                 | 160 | Rendah | 7     |
| 11 | <i>Bearing</i>             | 196 | Rendah | 6     |

Sumber: (Data Pengolahan)

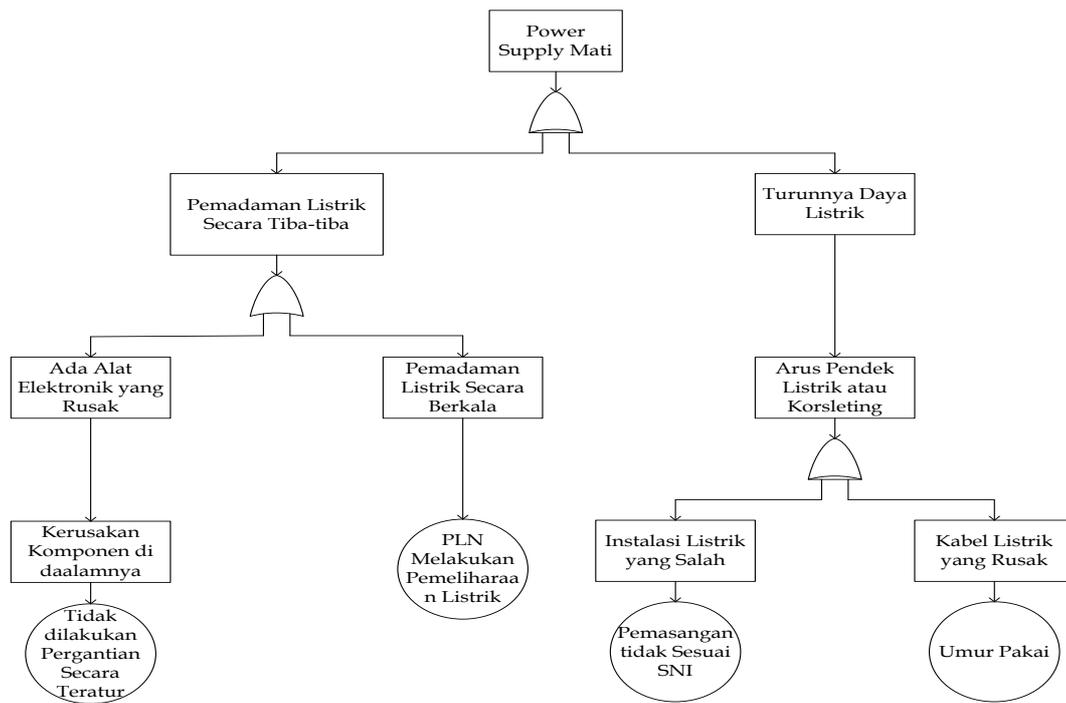


Gambar 2. Peringkat Kekritisitas Kerusakan Mesin CNC Milling First MCV-1100

Dari hasil nilai RPN pada Tabel 7 dan Gambar 2 dapat dijabarkan bahwa perlu dilakukan pengusulan perbaikan kerusakan komponen mesin *Power Supply* yang lebih diprioritaskan dengan yang lain sebab memiliki tingkat resiko paling tinggi dengan komponen yang lainnya.

### Hasil Perhitungan dan Pengolahan Data *Fault Tree Analysis* (FTA)

Setelah melakukan analisis menggunakan metode FMEA dan melakukan penilaian yang dilakukan dengan memberikan bobot masing-masing kegagalan serta melakukan perhitungan sehingga didapatkan nilai RPN dari masing-masing *part* yang diteliti dan mendapatkan nilai RPN tertinggi sehingga *part* tersebut ditetapkan sebagai *top event*. Masing-masing kerusakan dianalisis lebih lanjut menggunakan metode FTA hingga mencapai penyebab terjadinya kegagalan. Berikut merupakan analisis pohon kesalahan pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil *Fault Tree Analysis* Power Supply Mati Mesin CNC Milling First MCV-1100

Berdasarkan gambar di atas dari analisis FTA kerusakan *power supply* mati pada mesin CNC Milling First MCV-1100 mempunyai akar penyebab permasalahan atau *basic event* diantaranya tidak dilakukannya pergantian komponen secara teratur, PLN melakukan pemeliharaan listrik, pemasangan tidak sesuai SNI, dan umur pakai.

### Usulan Perbaikan

Setelah mengetahui hasil identifikasi menggunakan metode FMEA dan FTA, maka hasil tersebut dilakukan usulan perbaikan terutamanya yang memiliki nilai *RPN* paling terbesar. Usulan perbaikan dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Usulan Perbaikan Nilai *RPN* Terbesar

| Komponen            | Faktor Penyebab |                                    | Usulan Perbaikan   |
|---------------------|-----------------|------------------------------------|--|
| <i>Power Supply</i> | Mati            | Pemadaman listrik secara tiba-tiba | Melakukan pergantian komponen secara teratur<br>Perusahaan harus mempunyai alat cadangan pengganti pembangkit listrik                              |
|                     |                 | Turunnya daya listrik              | Memberikan pemahaman dan pelatihan perawatan terkait instalasi listrik yang lebih khususnya kepada teknisi dan umumnya seluruh karyawan perusahaan |

Sumber: (Data Pengolahan)

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil identifikasi kerusakan dan permasalahan pada Mesin CNC *Miling First MCV-1100* di Satuan Pelayanan Bandung UPTD Industri Logam yaitu *Power Supply* yang mati disebabkan oleh pemadaman listrik secara tiba-tiba dan turunnya daya listrik sehingga perlu dilakukan pergantian pembangkit listrik secara otomatis agar meminimalisir kerusakan mesin dan terganggunya proses pengerjaan manufaktur. Setelah dilakukan proses identifikasi kerusakan dengan metoda *FMEA*, maka nilai *RPN* tertinggi sebesar 360 yaitu pada kerusakan *power supply* yaitu. Proses selanjutnya adalah identifikasi *FTA* dan menghasilkan *basic event* dari nilai *RPN* tertinggi adalah pergantian komponen secara teratur, pemeliharaan listrik, pemasangan listrik tidak sesuai SNI dan umur pakai kabel. Setelah melakukan identifikasi secara keseluruhan dan diketahui hasilnya, maka kami memberikan usulan perbaikan yang seharusnya dapat dilakukan pada mesin CNC *Milling First MCV-1100* yaitu adalah melakukan pergantian komponen secara teratur, perusahaan harus mempunyai alat cadangan pengganti pembangkit energi listrik, memberikan pemahaman, pelatihan perawatan yang lebih spesifik kepada bagian teknisi dan umumnya seluruh karyawan perusahaan terkait intalasi listrik.

#### REFERENSI

- Alijoyo, A. (2021). Analisis Pohon Kesalahan (*Fault Tree Analysis*). *Irmapa.Org.://irmapa.org/belajar-teknik-asesmen-risiko-analisis-pohon-kesalahan-fault-tree-analysis-fta/*
- Alijoyo, A., Wijaya, Q. B., & Jacob, I. (2020). *Failure Mode Effect Analysis (Analisis Modus Kegagalan dan Dampak) RISK EVALUATION RISK ANALYSIS: Consequences Probability Level of Risk*. In *Crms*. [www.lspmks.co.id](http://www.lspmks.co.id)
- Anthony, M. B. (2018). Analisis Penyebab Kerusakan *Hot Rooler Table* dengan Menggunakan Metode *Failure Mode And Effect Analysis (FMEA)*. *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 4(1), 1. <https://doi.org/10.30656/intech.v4i1.851>
- Asisco. amar, dan perdana. (n.d.). *Usulan Perencanaan Perawatan Mesin Dengan Metode Reliability Centered Maintenance ( Rcm ) Di Pt . Perkebunan Nusantara Vii ( Persero) Unit*. 78–98.
- Hernadi, M. A. R., & Djunaidi, S. T. M. (2022). *Kerusakan Mesin CNC Thermoforming T10 dan Mesin CNC Milling FZ2000 dengan Menggunakan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan Fault Tree* [http://eprints.ums.ac.id/id/eprint/101412%0Ahttp://eprints.ums.ac.id/101412/1/D600180002\\_Muhammad Alfian Rizky\\_Naskah Publikasi.pdf](http://eprints.ums.ac.id/id/eprint/101412%0Ahttp://eprints.ums.ac.id/101412/1/D600180002_Muhammad%20Alfian%20Rizky_Naskah%20Publikasi.pdf)
- Kurniawan, F. (2013). *Manajemen Perawatan Industri Teknik dan Aplikasi*, Edisi ke 1 Cetakan Pertama, Graha Ilmu, Yogyakarta
- Raharja, I. P., Suardika, I. B., & Galuh W, H. (2021). Analisis Sistem Perawatan Mesin Bubut Menggunakan Metode *RCM (Reliability Centered Maintenance)* Di CV. Jaya Perkasa Teknik. *Industri Inovatif: Jurnal Teknik Industri*, 11(1), 39–48. <https://doi.org/10.36040/industri.v11i1.3414>
- Romadhoni, M. I., Andesta, D., & Hidayat, H. (2022). Identifikasi Kecacatan Produk Kerangka Bangunan Di PT. Ravana Jaya Menggunakan Metode *FMEA Dan FTA*. *Journal of Industrial Engineering and Operation Management*, 5(2), 236–247. <https://doi.org/10.31602/jieom.v5i2.8629>
- Sari, D. P., Marpaung, K. F., Calvin, T., Mellysa, & Handayani, N. U. (2018). Analisis Penyebab Cacat Menggunakan Metode *FMEA Dan FTA* Pada Departemen Final Sanding Pt Ebako Nusantara. *Prosiding SNST*, 125–130.