

# IDENTIFIKASI PENYEBAB KERUSAKAN MESIN LAMINASI MATERIAL HPL DENGAN MENGUNAKAN METODE FMEA

Rasyid Rahmadi<sup>\*1</sup>, Mutiarani<sup>2\*</sup> and Hendra Saputra<sup>3\*</sup>

\* Politeknik Negeri Batam

Program Studi Teknik mesin

Jl. Ahmad Yani, Batam Centre, Batam 29461, Indonesia

<sup>1</sup>E-mail: Rasyidrahmadi21@gmail.com

## Abstrak

PT. Furniplus Asia merupakan perusahaan yang bergerak dibidang furnitur. Permasalahan yang sering timbul diperusahaan tersebut adalah pada kerusakan mesin produksi laminasi material HPL (*High Pressure Laminate*) yang berkaitan dengan perawatan dan pergantian komponen mesin yaitu *roller* mesin laminasi dan *roller conveyor*. Kerusakan mesin dapat menyebabkan tertundanya sistem produksi dan juga mempengaruhi sistem produksi dan menyebabkan kualitas hasil produk menurun selain itu juga dapat menyebabkan penundaan produksi yang cukup lama sehingga produksi tidak sesuai target dan akan dapat menimbulkan kerugian yang besar terhadap perusahaan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi penyebab utama kerusakan yang dialami mesin laminasi dengan menghitung nilai RPN (*Risk Priority Number*), serta mengidentifikasi akibat yang ditimbulkan oleh rusaknya komponen mesin laminasi material HPL (*High Pressure Laminate*) dan mengidentifikasi efek-efek buruk yang akan terjadi apabila komponen mesin laminasi material HPL (*High Pressure Laminate*) tersebut mengalami kerusakan dengan menggunakan metode FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*).

**Kata kunci : kerusakan, perawatan, mesin laminasi, FMEA, RPN, HPL**

## Abstract

*PT. Furniplus Asia is a company engaged in furniture. The problem that often arises in the company is the damage to the HPL (High Pressure Laminate) material lamination production machine which is related to the maintenance and change of machine components, namely the lamination machine roller and conveyor roller. Machine damage can cause a delay in the production system and also affect the production system and cause the quality of product yields to decrease besides that it can also cause a long enough production delay so that production is not on target and will cause great losses to the company. The purpose of this research is to identify the main cause of the damage experienced by the laminate machine by calculating the RPN (Risk Priority Number) value, as well as identify the consequences caused by the damage to the HPL (High Pressure Laminate) material lamination machine components and identify the adverse effects that will occur if the HPL (High Pressure Laminate) material lamination machine components are damaged using the FMEA (Failure Mode and Analysis Effect) method.*

**Keyword : Damage, maintenance, lamination, FMEA, RPN, HPL**

## 1 Pendahuluan

Mesin Laminasi adalah salah satu alat mesin yang fungsinya untuk melaminasi (melapisi) salah satu produk dengan menggunakan HPL Material (*High Pressure Laminated*) [1]. Tujuan pelapisan (melaminasi) salah satu produk tersebut menggunakan HPL Material agar memberikan tampilan yang estetik serta memberikan perlindungan terhadap goresan dan membuat material menjadi terjaga dan tahan lama. Material lapisan HPL terbuat dari bahan utama berupa plastik keras PVC yang tahan terhadap air, panas hingga goresan. Material HPL dibuat melalui tekanan dan suhu panas yang tinggi sekitar 1000 kg per meter persegi dengan suhu 140 derajat *celcius* [2].

Lapisan laminasi ini tahan terhadap goresan, noda, bahan kimia serta tahan lama. Permukaannya yang kuat serta tahan lama membuatnya cocok untuk digunakan dalam ruangan dengan tingkat aktivitas yang tinggi. Material ini memiliki ketebalan yaitu mulai dari 0,8 mm sampai dengan 1,5 mm dengan ukuran panjang 244 cm serta memiliki lebar sepanjang 122 cm. Material HPL biasanya sering digunakan pada furniture seperti perangkat dapur, lemari baju, lantai dan dinding[2].



Gambar 1. Mesin Laminasi

Permasalahan yang timbul di PT. Furniplus Asia sebagai perusahaan furnitur salah satunya adalah kerusakan mesin produksi laminasi yang berkaitan dengan perawatan dan pergantian komponen mesin. Kerusakan mesin dapat mempengaruhi kualitas hasil produk menurun selain itu juga dapat menyebabkan penundaan produksi yang cukup lama sehingga produksi tidak sesuai target dan akan dapat menimbulkan kerugian yang besar terhadap perusahaan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi penyebab yang paling sering menimbulkan kerusakan pada komponen mesin laminasi dengan menghitung nilai RPN (*Risk Priority Number*) dengan menggunakan metode FMEA. Semakin besar nilai RPN, maka semakin rendah tingkat keandalan suatu sistem. Dengan mengetahui nilai RPN tersebut maka dapat diidentifikasi komponen mana saja yang perlu mendapat prioritas terhadap perawatannya.

Batasan masalah dari tugas akhir ini adalah mengidentifikasi penyebab kerusakan komponen mesin laminasi pada mesin laminasi jenis Wang Tai WTLP - A6 – 27 di PT. Furniplus Asia selama 10 bulan terakhir.

Komponen mesin laminasi adalah sebagai berikut:

- a. *Roller* mesin laminasi
  - Bearing
  - *Cage* (rumah bearing)
  - Bola bearing
  - Pengunci bearing
  - Gear

b. *Roller conveyor*

- Belting
- Roller
- Bearing
- Kaki *conveyor*
- Motor
- Pulley V-belt

**Tabel 1 – Spesifikasi Mesin Laminasi HPL**

|                            |                                     |
|----------------------------|-------------------------------------|
| Berat Mesin                | 5000 kg                             |
| Jenis Lem                  | Lem pelarut, PVAC, Po, PU, PUR, EVA |
| Diameter Mesin             | 15335 x 1980 x 2650 mm              |
| Kekuatan Total             | 50 KW                               |
| Ketebalan Benda Kerja      | 3-45 mm                             |
| Jenis Mesin                | Wang Tai WTLP – A6 – 27             |
| Kecepatan Produksi         | 10m/menit                           |
| Minimal Panjang Papan      | 700 mm                              |
| Maksimal Panjang Papan     | 1220 mm                             |
| Maksimal Diameter Gulungan | 400 mm                              |
| Bahan Material             | Papan MDF, HPL, <i>Chipboard</i>    |

Pemeliharaan dan perawatan mesin (*maintenance*) adalah serangkaian kegiatan untuk memelihara ataupun menjaga mesin, mulai dari mengadakan perbaikan, penyesuaian, dan juga melakukan penggantian yang diperlukan agar mesin tetap berada pada kondisi yang optimal agar senantiasa dalam keadaan siap pakai untuk melaksanakan produksi secara efektif dan efisien sesuai dengan jadwal yang ditetapkan dan berdasarkan standar (fungsional dan kualitas) [3].

Menurut Sudrajat (2011), pemeliharaan atau yang lebih di kenal dengan kata *maintenance* dapat didefinisikan sebagai suatu aktivitas yang diperlukan untuk menjaga atau mempertahankan kualitas pemeliharaan suatu fasilitas agar fasilitas tersebut dapat berfungsi dengan baik dalam kondisi siap pakai [4].

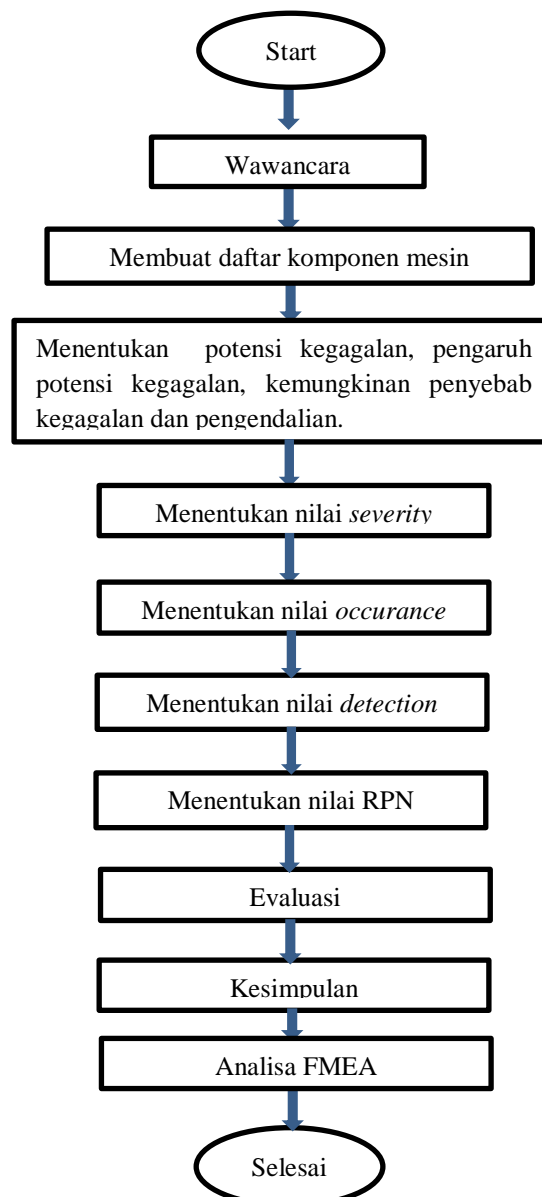
Berdasarkan definisi tersebut, maka terdapat beberapa alasan melakukan beberapa pekerjaan *maintenance*, antara lain :

- a. Agar fasilitas dapat dipakai pada saat diperlukan.
- b. Seiring dengan waktu, tentunya kondisi dari suatu fasilitas yang mengalami pemakaian, kemampuan kinerja lambat laun akan menurun karena tanpa *maintenance* semua fasilitas tersebut akan melemah performa dari suatu fasilitas.

## 2 Metodologi Penelitian

FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) adalah suatu metode yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi penyebab dan dampak dari setiap kemungkinan mode kegagalan potensial pada komponen peralatan dengan menjelaskan secara detail dan sistematis tingkat level kegagalan, sehingga dapat dilakukan pencegahan atau perbaikan dengan tepat. FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) dapat menjadi alat yang kuat dan efektif untuk sistem, subsistem, desain produk atau proses peningkatan layanan [5]. Ada beberapa hal yang menjadi penilaian dalam pembuatan tabel FMEA, yaitu menentukan *nilai severity* (tingkat keparahan dari kerusakan komponen), menentukan *nilai occurrence* (seberapa sering terjadi kerusakan komponen), menentukan *nilai detection* (tingkat deteksi pada kerusakan mesin) dan menentukan *nilai RPN* (*Risk Priority Number*).

Diagram alir metodologi penelitian menggunakan metode FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) dapat dilihat pada diagram alir di bawah ini.



Berdasarkan diagram alir di atas, metode penelitian dapat dijelaskan sebagai berikut;

### A. Wawancara

Dari judul penelitian yang diambil, peneliti menyusun pertanyaan yang akan diajukan kepada narasumber terkait kerusakan komponen mesin laminasi serta membuat janji temu dengan narasumber.

B. Membuat daftar komponen mesin laminasi

Berdasarkan data yang diperoleh di perusahaan, komponen mesin laminasi adalah sebagai berikut:

1. *Roller* mesin laminasi

*Roller* mesin laminasi adalah komponen yang berfungsi untuk menarik lapisan kertas karft dengan menggunakan material HPL (*High Preassure Laminated*). Untuk *roller* mesin laminasi terdiri dari beberapa sub komponen yaitu bearing, cage (rumah bearing), pengunci bearing, gear, dan bola bearing.

2. *Roller conveyor*

*Roller conveyor* adalah alat pemindah material yang digunakan untuk memindahkan material yang berat. Untuk *roller conveyor* terdiri dari beberapa sub komponen yaitu belting, pulley V-belt, *roller*, kaki *conveyor*, motor *conveyor*, gear motor dan bearing.

C. Menentukan potensi kegagalan, pengaruh potensi kegagalan, kemungkinan penyebab kegagalan dan pengendalian. Menentukan potensi kegagalan diartikan sebagai mengidentifikasi suatu komponen atau sistem yang berpotensi mengalami kerusakan atau kegagalan pada mesin. Pada mesin laminasi hal yang mempengaruhi potensi kegagalan yaitu *roller* mesin yang digunakan serta *roller conveyor*. Pada *roller conveyor* potensi kegagalan yang terjadi yaitu *roller* tidak mau berputar dan kaki *conveyor* patah, serta poros *roller* bengkok atau patah.

Kemungkinan lain penyebab kegagalan yang terjadi yaitu pada masalah pelumasan *roller*. Ataupun masalah yang terjadi pada *bearing* yang sudah berkarat sehingga *bearing* mengalami kerusakan. Pengendalian kegagalan yang dapat dilakukan pada mesin laminasi diantaranya: melakukan pemeriksaan dan perawatan mesin secara berkala serta membersihkan bagian-bagian komponen mesin, sehingga mesin laminasi dapat digunakan dalam jangka waktu yang cukup lama.

D. Menentukan Nilai *Severity*

*Severity* (SEV) merupakan nilai keparahan dari efek yang ditimbulkan oleh mode kegagalan terhadap keseluruhan sistem. Peringkat 1 (kondisi terbaik) sampai peringkat 10 (kondisi terburuk).

Tabel Nilai *Severity* yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 2 – Nilai *Severity*

Referensi: Widianti, T. (2015). *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)* [6].

| Efek                    | Ranking | Kriteria                                       |
|-------------------------|---------|--|
| Tidak ada efek          | 1       | Tidak ada pengaruh terhadap produk             |
| Efek yang sangat kecil  | 2       | Mesin tidak beroperasi selama 1 jam            |
| Efek yang kecil         | 3       | Mesin tidak beroperasi selama lebih dari 2 jam |
| Efek yang sangat rendah | 4       | Mesin tidak beroperasi selama 3 jam            |
| Efek yang rendah        | 5       | Mesin tidak beroperasi selama 4 jam atau lebih |
| Efek yang sedang        | 6       | Mesin tidak beroperasi selama 7- 8 jam         |
| Efek yang tinggi        | 7       | Mesin tidak beroperasi selama 20 - 48 jam      |
| Efek yang sangat tinggi | 8       | Mesin tidak beroperasi selama 48-72 jam        |
| Efek yang serius        | 9       | Mesin tidak beroperasi selama 70- 100 jam      |
| Efek yang berbahaya     | 10      | Mesin tidak beroperasi selama 90 -110 jam      |

E. Menentukan Nilai *Occurance*

Seberapa sering kemungkinan penyebab kegagalan terjadi. Nilai *occurrence* Terdiri dari rating 1-10, makin sering penyebab kegagalan terjadi, makin tinggi nilai rating yang di berikan. Tabel kriteria nilai *occurrence* dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 3 – Nilai Occurance

Referensi: Widiyanti, T. (2015). Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) [6].

| Efek                | Ranking | Kriteria                         |
|---------------------|---------|----------------------------------|
| Hampir tidak pernah | 1       | Tidak pernah terjadi             |
| Kecil               | 2       | 1 kali per 3 tahun               |
| Sangat sedikit      | 3       | 1 kali per 2 tahun               |
| Sedikit             | 4       | 1 kali per 1 tahun               |
| Rendah              | 5       | 1 kali per 10 bulan              |
| Menengah            | 6       | 2 kali selama 8 bulan atau lebih |
| Cukup tinggi        | 7       | 3 kali selama 7 bulan atau lebih |
| Tinggi              | 8       | 5 kali selama 6 bulan            |
| Sangat tinggi       | 9       | 6 kali selama 5 bulan atau lebih |
| Hampir pasti        | 10      | 8 kali selama 4 bulan            |

F. *Detection*

*Detection* adalah pengukuran terhadap kemampuan mendeteksi atau mengontrol kegagalan yang dapat terjadi. Digunakan peringkat 1 (pasti terdeteksi atau cepat bisa menunjukkan kegagalan yang terjadi) sampai 10 (tidak terdeteksi atau alat kontrol tidak bisa mendeteksi kegagalan). Tabel kriteria nilai *detection* dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 4 – *Detection*

Referensi: Widiyanti, T. (2015). Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) [6].

| Efek                | Ranking | Kriteria                 |
|---------------------|---------|--------------------------|
| Hampir tidak pernah | 1       | Pasti terdeteksi         |
| Kecil               | 2       | Sangat tinggi terdeteksi |
| Sangat sedikit      | 3       | Tinggi terdeteksi        |
| Sedikit             | 4       | Cukup tinggi terdeteksi  |
| Rendah              | 5       | Sedang terdeteksi        |
| Menengah            | 6       | Rendah terdeteksi        |
| Cukup tinggi        | 7       | Sangat rendah terdeteksi |
| Tinggi              | 8       | Sulit terdeteksi         |
| Sangat tinggi       | 9       | Sangat sulit terdeteksi  |
| Hampir pasti        | 10      | Tidak mampu terdeteksi   |

G. Menghitung Nilai RPN

Nilai RPN adalah indikator kekeritisan untuk menentukan tindakan korektif atau tindakan pengurangan kegagalan sistem yang terjadi sesuai dengan mode kegagalan. RPN merupakan bagian dari metode FMEA yang didapat dari hasil perkalian.

Nilai RPN dihasilkan dari perkalian antara *severity*, *occurrence*, dan *detection*, atau dituliskan dengan rumus:

$$RPN = SEV \times OCC \times DET \dots\dots\dots$$

H. Evaluasi

Setelah didapatkan nilai RPN, maka dapat diketahui komponen mana yang mendapatkan nilai RPN tertinggi yaitu *roller* mesin laminasi, dan *roller conveyor*

I. Kesimpulan

Setelah menghitung nilai RPN, dapat diketahui komponen mesin yang paling sering mengalami kerusakan sehingga dapat mendapat perhatian lebih pada saat maintenance.

### 3 ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

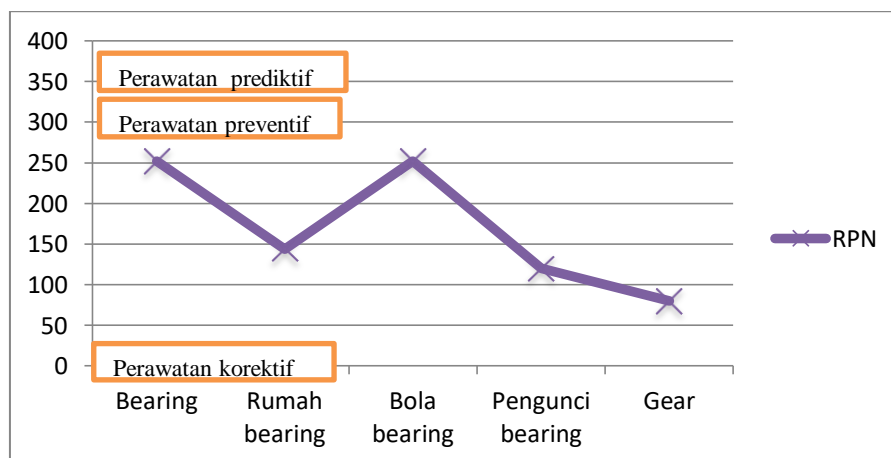
Hasil dari tabel FMEA dapat ditarik akar permasalahan dimana penyebab kegagalan pada komponen utama pada mesin laminasi dapat dideteksi dengan menggunakan table FMEA. Penentuan deteksi ini untuk mencegah kegagalan sejak awal sehingga kegagalan dapat diminimalisir. Penentuan deteksi juga sebagai bahan pertimbangan pada penilaian deteksi (D) pada perhitungan RPN. Hasil dari penerapan FMEA memberikan kemungkinan kegagalan pada setiap komponen utama mesin laminasi untuk menjadi acuan di perhitungan RPN yang identik dengan hasil table FMEA.

Tabel 5 – Nilai parameter roller mesin laminasi

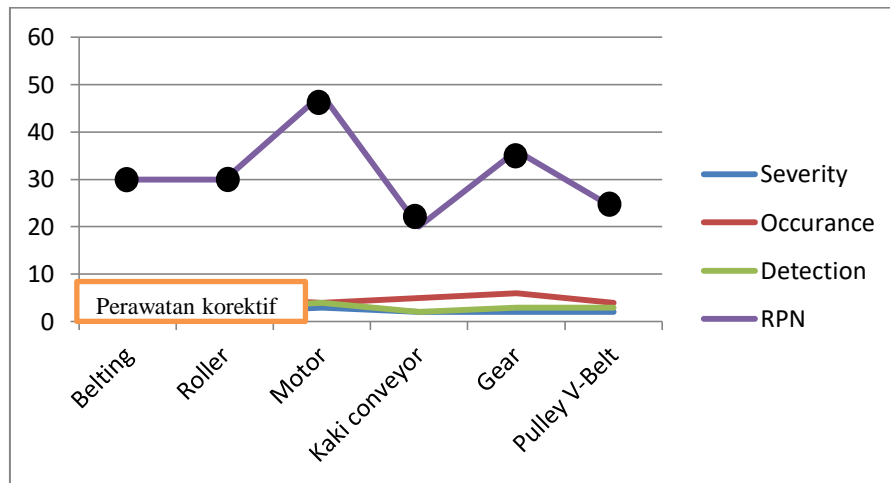
| Komponen                  | Severity | Occurance | Detection | RPN |
|---------------------------|----------|-----------|-----------|-----|
| <b>A. Roller Laminasi</b> |          |           |           |     |
| 1. Bearing                | 7        | 6         | 6         | 252 |
| 2. Rumah bearing          | 6        | 4         | 6         | 144 |
| 3. Bola bearing           | 7        | 6         | 6         | 252 |
| 4. Pengunci bearing       | 5        | 4         | 6         | 120 |
| 5. Gear                   | 4        | 4         | 5         | 80  |
| <b>B. Roller Conveyor</b> |          |           |           |     |
| 1. Belting                | 2        | 5         | 3         | 30  |
| 2. Roller                 | 2        | 5         | 3         | 30  |
| 3. Motor                  | 3        | 4         | 4         | 48  |
| 4. Kaki conveyor          | 2        | 5         | 2         | 20  |
| 5. Gear                   | 2        | 6         | 3         | 36  |
| 6. Pulley V-Belt          | 2        | 4         | 3         | 24  |

Dari table 5 komponen roller laminasi didapat nilai RPN tertinggi yaitu, Bearing (252), bola bearing (252), rumah bearing (144), pengunci bearing (120), dan gear (80). Dari nilai RPN tersebut harus segera dilakukan perbaikan atau perawatan pada komponen yang memiliki nilai RPN tertinggi untuk mengurangi kerusakan pada hasil produksi maupun mengurangi bahaya saat mesin beroperasi.

Dari hasil komponen roller conveyor didapat nilai RPN tertinggi yaitu, motor (48), gear (36), roller (30), belting (30), kaki conveyor (20), dan pulley V-Belt (24). Dari nilai RPN tersebut harus segera dilakukan perbaikan atau perawatan pada komponen yang memiliki nilai RPN tertinggi untuk mengurangi kerusakan pada hasil produksi maupun mengurangi bahaya saat mesin beroperasi.



Gambar. Kurva 1 - Parameter roller mesin laminasi



Gambar. Kurva 2 - Parameter roller conveyor

Tabel 6 - Pemilihan kriteria untuk strategi pemeliharaan

| Rank | Teknik pemeliharaan    | Kriteria        |
|------|------------------------|-----------------|
| 1    | Pemeliharaan prediktif | RPN > 300       |
| 2    | Pemeliharaan preventif | 200 < RPN < 300 |
| 3    | Pemeliharaan korektif  | RPN < 200       |

**Pemeliharaan prediktif** adalah perawatan yang dilakukan untuk mengantisipasi potensi kerusakan mesin dan menjadwalkan pemeriksaan pemeliharaan sebelum kerusakan terjadi.

**Perawatan preventif** adalah pemeliharaan yang dilakukan secara terjadwal, umumnya secara periodik, dimana sejumlah tugas pemeliharaan dilakukan.

**Perawatan korektif** adalah perawatan yang dilakukan setelah kerusakan terdeteksi dan bertujuan untuk memulihkan.

Tabel 7 - Analisa FMEA pada roller mesin laminasi

| No                        | Nama komponen | Potensi kegagalan                     | Pengaruh potensi kegagalan                    | Kemungkinan penyebab kegagalan  | Pengendalian   |
|---------------------------|---------------|---------------------------------------|---|---|--|
| <b>A. Roller Laminasi</b> |               |                                       |   |   |  |
| 1                         | Bearing       | Bearing tidak mau berputar            | Roller laminasi tidak mau berputar atau berat | Masalah pelumasan pada bantalan roller, bearing berkarat atau hancur, bearing tidak sesuai dengan standar yang digunakan dan menempatkan beban yang berlebihan pada bearing | Memberikan grease pada bearing, membersihkan kotoran yang menempel pada bearing dan melakukan perawatan rutin  |
| 2                         | Rumah bearing | Bearing tidak bisa masuk              | Roller laminasi macet ketika berputar         | Lubang rumah bearing selalu macet ketika dimasukkan dengan bearing baru   | Rumah bearing harus diampelas terlebih dahulu kemudian dikasih grease  |
| 3                         | Bola bearing  | Bearing tidak berputar secara optimal | Roller laminasi macet ketika berputar         | Bola bearing mengalami korosi, bola bearing banyak hilang dikarenakan banyaknya kotoran yang berada di bearing  | Membersihkan bearing dan roda bearing menggunakan WD agar kotoran tidak menumpuk dan memberikan grease atau pelumasan mempengaruhi kualitas dari bearing |

| No                        | Nama komponen    | Potensi kegagalan              | Pengaruh potensi kegagalan                     | Kemungkinan penyebab kegagalan  | Pengendalian   |
|---------------------------|------------------|--------------------------------|--|---|--|
| <b>A. Roller Laminasi</b> |                  |                                |  |   |  |
| 4                         | Pengunci bearing | Pengunci bearing patah         | Roller laminasi tidak berputar secara maksimal | Material yang digunakan bebannya terlalu berat dan bisa menyebabkan pengunci bearing lama-kelamaan menjadi terkikis akibat gesekan                | Material yang digunakan harus sesuai dengan beban bearing tersebut dan melakukan perawatan atau pembersihan pada bagian poros roller   |
| 5                         | Gear             | Gear mengalami aus             | Rantai tidak berputar secara optimal           | Gear jarang dilakukan pembersihan dan jarang diberi pelumasan seperti oli dan WD dan karena gesekan dari rantai                                   | Gear harus rutin dilakukan pembersihan agar kotoran tidak menumpuk dan sering dikasih pelumasan agar gear tidak berkarat dan mengalami aus   |
| <b>B. Roller Conveyor</b> |                  |                                |  |   |  |
| 1                         | Belting          | Belting putus                  | Conveyor tidak mau berputar                    | Kesalahan saat memasang belting atau saat menyetting belting terlalu ketat dan pemakaian yang sudah terlalu lama                                  | Saat memasang belting atau saat menyetting belting jangan terlalu ketat karena jika ketat membuat belting menjadi berat  |
| 2                         | Roller           | Bearing tidak mau berputar     | Roller tidak mau berputar                      | Bearing mengalami korosi, poros roller mengalami korosi   | Memberikan pelumasan pada bearing dan membersihkan kotoran pada bearing  |
| 3                         | Motor            | Motor panas                    | Conveyor tidak mau berputar                    | Material yang digunakan beratnya terlalu berlebihan sehingga membuat suhu motor menjadi panas dan bearing motor mengalami aus                     | Material yang digunakan harus sesuai dengan beban pada motor yang digunakan agar motor tidak mengalami kenaikan suhu dan bearing motor tidak mengalami aus akibat beban yang diberikan terlalu berat |
| 4                         | Kaki conveyor    | Kaki conveyor patah atau retak | Roller conveyor tidak bisa digunakan           | Kaki conveyor patah diakibatkan getaran dari motor sehingga lama-kelamaan bisa membuat kaki conveyor menjadi goyang dan bisa patah                | Kaki conveyor diberi penyangga agar bisa menahan getaran yang disebabkan oleh motor dan kaki conveyor diberi dynabolt agar lebih kuat  |
| 5                         | Gear             | Gear mengalami aus             | Roller conveyor tidak berputar secara optimal  | Gear mengalami aus karena kotoran yang menumpuk juga karena beban yang digunakan berlebihan dan karena disebabkan gesekan pada belting dan rantai | Gear harus dibersihkan dan diberikan pelumasan agar gear tidak berkarat dan tidak cepat mengalami aus akibat gesekan   |
| 6                         | Pulley v-belt    | Pulley mengalami aus           | Roller tidak mau berputar                      | Pulley mengalami aus karena kotoran yang menumpuk juga karena beban yang digunakan berlebihan dan karena terjadi gesekan pada pulley              | Pulley harus rutin dibersihkan dan diberikan pelumasan agar tidak berkarat dan tidak cepat   |

## 4 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan komponen roller laminasi yang harus dilakukan perawatan secara khusus karena komponen tersebut memiliki nilai RPN tertinggi yaitu 252. Komponen yang harus dilakukan perawatan preventif yaitu pada komponen roller laminasi pada bagian bearing (252) dan bola bearing (252). Sedangkan komponen yang harus dilakukan perawatan korektif yaitu rumah bearing (144), pengunci bearing (120), gear(80) belting (30), roller (30), motor (48), kaki *conveyor* (20), gear (36), dan pulley v-belt (24). Dengan mengetahui nilai RPN tersebut maka dapat diidentifikasi komponen roller laminasi yaitu pada bagian bearing dan bola bearing perlu mendapat prioritas terhadap perawatannya.

## 5 Daftar Pustaka

- [1] “Indonesia, M. (2023, February 28). Mengenal Lebih Dekat Mesin *Laminating*: Pengertian dan Fungsinya. <https://maxipro.co.id/mengetahui-apa-itu-laminating-atau-laminasi/>
- [2] “Azis, B. (2021, May 10). *PENGGUNAAN BAHAN HPL UNTUK INTERIOR*. Interior Design. <https://binus.ac.id/malang/interior/2021/05/10/penggunaan-bahan-hpl-untuk-interior/>
- [3] “Sudrajat, Ating. 2011. Pedoman Praktis Manajemen Perawatan Mesin Industri. Bandung : Refika Aditama
- [4] “*Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*. (n.d.). <https://jurnal.peneliti.net/index.php/JIWP>
- [5] “Anggi. (2023, December 4). FMEA Adalah: Manfaat, Fungsi, dan 5 Cara Membuatnya. *Accurate Online*. <https://accurate.id/marketing-manajemen/fmea-adalah/>
- [6] “Widianti, T. (2015). Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) sebagai Tindakan Pencegahan pada Kegagalan Pengujian. [https://www.researchgate.net/publication/290899548 Failure Mode and Effect Analysis FMEA sebagai Tindakan Pencegahan pada Kegagalan Pengujian](https://www.researchgate.net/publication/290899548_Failure_Mode_and_Effect_Analysis_FMEA_sebagai_Tindakan_Pencegahan_pada_Kegagalan_Pengujian)