

# Risk Analysis in Sandwich Panel Production with The Integration of FMEA And FTA Methods

## [Analisis Resiko pada Produksi Sandwich Panel dengan Integrasi Metode FMEA dan FTA]

Nur Azmil Qur'ani<sup>1)</sup>, Hana Catur Wahyuni<sup>\*,2)</sup>

<sup>1)</sup>Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

<sup>2)</sup> Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

\*Email Penulis Korespondensi: [hannawahyuni@umsida.ac.id](mailto:hannawahyuni@umsida.ac.id) @umsida.ac.id

**Abstract.** *Improving product quality is one of the most important things in maintaining a significant selling point in all companies, one of which is PT. Starr Panel Industri engaged in manufacturing. The purpose of this research was conducted to identify and understand the risk of potential failure modes as well as the causes and impacts of failure on products or production processes. PT. Starr Panel Industri is a company engaged in the refrigeration sector by specializing in the manufacture of sandwich panels and prioritizing the quality of raw materials so that the products produced have guaranteed quality in accordance with consumer wishes but product defects also often occur in the production process. FMEA and FTA methods are very appropriate to be used to analyze the risk of failure that occurs and provide maximum improvement suggestions to improve quality. The FMEA method analyzes failure by looking for the RPN value. The FTA method is carried out by analyzing the FMEA results and then using them to create a fault tree graph. This study shows that the causes of failure originate from the decoiler, roll forming, PU injection, cutting, finishing. The highest RPN value in the finishing process. Based on the results of this study, it is known that the root of the problem in the finishing process is that workers do not understand the company's SOP.*

**Keywords** – Sandwich Panel; FMEA; FTA; Quality Improvement.

**Abstrak.** Peningkatan kualitas produk adalah salah satu hal yang sangat penting dalam mempertahankan nilai jual yang signifikan disemua perusahaan salah satu nya PT. Starr Panel Industri yang bergerak di bidang manufaktur. Tujuan penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi dan memahami risiko moda kegagalan potensial serta penyebab dan dampak kegagalan pada produk atau proses produksi. PT. Starr Panel Industri adalah perusahaan yang menggeluti bidang refrigerasi dengan mengkhususkan diri dalam pembuatan sandwich panel dan mengutamakan kualitas bahan baku sehingga produk yang diproduksi memiliki kualitas yang sudah terjamin sesuai dengan keinginan konsumen namun kecacatan produk juga sesekali terjadi dalam proses produksi. Metode FMEA dan FTA sangat tepat sekali digunakan untuk menganalisis risiko kegagalan yang terjadi dan usulan perbaikan yang maksimal guna peningkatan kualitas. Metode FMEA menganalisis kegagalan dengan mencari nilai RPN. Metode FTA dilakukan dengan cara menganalisis hasil FMEA lalu di gunakan untuk membuat grafik pohon kesalahan. Penelitian ini menunjukkan bahwa penyebab kegagalan bersumber dari *decoiler, roll forming, PU injection, cutting, finishing*. Nilai RPN tertinggi pada proses *finishing*. Berdasarkan hasil penelitian tersebut diketahui akar permasalahan pada proses *finishing* adalah pekerja tidak memahami SOP perusahaan.

**Kata kunci** - Sandwich Panel; FMEA; FTA; Peningkatan Kualitas.

## I. PENDAHULUAN

Kualitas menjadi faktor utama yang dipertimbangkan konsumen sebelum memutuskan untuk membeli suatu produk [1]. Kualitas menjadi aspek utama suatu produk karena kualitas dapat menjadi tolak ukur tingkat kepuasan pembeli maka dari itu penting sekali perusahaan untuk melakukan sebuah peningkatan kualitas produk. Dengan menjadi aspek utama hal itu membuat perusahaan harus melakukan upaya peningkatan standart kualitas produk dengan harapan mencapai tingkat cacat produk yang hampir mencapai nol atau disebut dengan *zero defect* [2]. Ditengah modernisasi zaman dan persaingan ketat industri dunia semua perusahaan ingin memiliki kualitas produk yang baik dan dapat bersaing di era globalisasi.

Berdasarkan penelitian terdahulu ditemukan bahwa permasalahan kualitas dialami oleh perusahaan mengakibatkan kegagalan produk berupa goresan pada plat yang disebabkan dalam proses *roll press* saat proses produksi [3]. Kondisi serupa dialami oleh PT Starr Panel Industri, tingkat kecacatan ini mencapai dalam 3 bulan terakhir sebesar 21% hal ini mengakibatkan terjadinya keluhan pelanggan sebesar 2 komplain setiap bulannya oleh karena itu diperlukan strategi mitigasi kecacatan pada proses produksi sandwich panel.

Penelitian tersebut dapat dilakukan analisis penyebab permasalahan kualitas yang terjadi pada sandwich panel dengan metode *Failure Modes and Effect analysis* (FMEA) sebagai pencegahan terjadinya cacat produk. *Failure*

*Modes and Effect analysis* (FMEA) merupakan sebuah pendekatan yang dipakai untuk menilai kegagalan yang terjadi dalam suatu system, desain, proses, atau pelayanan [4]. Dibantu dengan peta proses aliran kita dapat mengetahui kegagalan apa saja yang dapat terjadi saat berjalannya proses produksi. Setelah mengetahui apa saja kegagalan yang didapatkan perusahaan dapat menganalisis kegagalan tersebut dengan memberikan nilai atau *rank* pada setiap kegagalan dengan mengacu pada standart nilai RPN (*Risk Priority Number*) [5].

Sebelum melakukan evaluasi kegagalan dengan metode *Failure Modes and Effect analysis* (FMEA) dapat dilakukan analisis akar penyebab kegagalan dengan menggunakan metode *Fault Tree Analisis* (FTA). FTA merupakan teknik yang digunakan untuk mengidentifikasi risiko atau menemukan akar penyebab masalah yang menyebabkan terjadinya kegagalan dengan metode FTA dapat digunakan untuk membuat pohon kesalahan dengan menganalisis timbulnya puncak dari kegagalan (*top event*) lalu dijabarkan dengan sebab-sebab dari kegagalan hingga sampai pada keagalendasar (*root cause*) [6]. Analisis ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan memahami risiko moda kegagalan potensial serta penyebab dan dampak kegagalan pada produk atau proses produksi. Ruang lingkup kajian ini adalah mengidentifikasi risiko, menentukan priority risiko dan menyusun strategi mitigasi risiko yang bertujuan untuk mengurangi terjadinya *defect* produk dengan menggunakan metode *Failure Modes and Effect analysis* (FMEA) dan *Fault Tree Analisis* (FTA). Hasil penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas produk di PT. Starr Panel Industri dan dapat dikembangkan oleh perusahaan lain.

## II. METODE

Metode penelitian didapatkan dari hasil observasi dengan cara dilakukannya analisis proses aliran produksi, adapun hasil wawancara antara lain admin produksi, SPV, dan manager produksi untuk mengidentifikasi kegagalan produk dengan menggunakan metode FMEA dan FTA, dan juga menyebar kuisioner kepada partisipan antara lain *leader* mesin decoiler & roll forming, *leader* mesin PU injection, *leader* mesin cutting, *leader* finishing. *Failure Modes and Effects Analysis* (FMEA) didefinisikan sebagai cara terstruktur untuk mengidentifikasi penyebab bahaya yang ada dalam kualitas produk dan akar penyebab masalah dan sebanyak mungkin timbulnya mode kegagalan (*failure mode*) dengan langkah penanganannya [7]. FMEA juga memprioritaskan penyebab dengan *rank* paling unggul, mengurangi masalah dari sistem produksi. Metode ini bertujuan mencari usulan tindakan rekomendasi yang digunakan untuk mengatasi penyebab-penyebab terjadinya kegagalan produksi atau *waste*.

Metode *Failure Modes and Effects Analysis* (FMEA) melakukan analisis dengan cara pendekatan sistematis dan menerapkan tingkat rasionalitas dalam pemeringkatan risiko dengan mempertimbangkan tiga factor yaitu tingkat keparahan (*severity*), kejadian (*dcurrence*), deteksi (*detection*) [8]. Pada pengolahan data penelitian ini menggunakan metode *Failure Modes and Effects Analysis* (FMEA) melakukan analisis dengan cara penilaian pada setiap penyebab kegagalan produksi atau disebut dengan perhitungan RPN dengan nilai 1-10. Penentuan nilai yang dibutuhkan untuk menghitung RPN berasal dari *severity* (S), *occurance* (O), dan *detection* (D) [9]. Berikut adalah rumus RPN :  $RPN = O \times S \times D$  [10].

RPN merupakan nilai yang merujuk pada tingkatan prioritas setiap kegagalan dengan menentukan *rank* tertinggi pada penyebab kegagalan. Dari *rank* tertinggi tersebut perusahaan dapat mengetahui dimana letak risiko tertinggi yang menyebabkan kegagalan. Nilai RPN berasal dari 3 komponen antara lain *Severity* (tingkat keparahan), *Occurance* (tingkat kejadian), *Detection* (metode deteksi). Dengan nilai kemungkinan kegagalan, pendekatan ini dapat mengidentifikasi komponen-komponen kemungkinan besar penyebab kegagalan. Nilai *Severity* diukur dalam skala 1 hingga 10 dimana nilai 1 menunjukkan nilai terendah hingga nilai 10 menunjukkan dampak yang sangat serius. Nilai *Occurrence* diukur dalam skala 1 hingga 10 dimana nilai 1 menunjukkan nilai terendah hingga nilai 10 menunjukkan bahwa kegagalan kemungkinan besar terjadi. Nilai *Detection* diukur dalam skala 1 hingga 10 dengan nilai 1 menunjukkan bahwa dapat dengan mudah mendeteksi kegagalan hingga nilai 10 menunjukkan bahwa kegagalan sulit dideteksi [11].

Tabel dibawah ini adalah skor Nilai *Severity*, *Occurrence*, *Detectability* agar mendapatkan nilai RPN.

**Tabel 1.** Nilai *Severity*, *Occurrence*, *Detection* [12].

| <i>Severity</i> | <i>Occurrence</i> | <i>Detection</i>           | Rating |
|-----------------|-------------------|----------------------------|--------|
| Tidak ada       | Hampir mustahil   | Hampir pasti               | 1      |
| Sangat kecil    | Tidak relevan     | Deteksi sangat tinggi      | 2      |
| Minor           | Rendah            | Deteksi yang tinggi        | 3      |
| Rendah          | Relatif rendah    | Ketersediaan cukup tinggi  | 4      |
| Sedang          | Sedang            | Deteksi sedang             | 5      |
| Penting         | Cukup tinggi      | Deteksi rendah             | 6      |
| Besar           | Tinggi            | Deteksi yang sangat rendah | 7      |



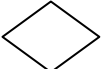





|           |                    |                          |    |
|-----------|--------------------|--------------------------|----|
| Ekstrim   | Kegagalan berulang | Deteksi jarak jauh       | 8  |
| Serius    | Sangat tinggi      | Deteksi yang sangat jauh | 9  |
| Berbahaya | Sangat tinggi      | Ketidakpastian mutlak    | 10 |

Berikut langkah dalam melakukan analisis dengan metode FMEA :

1. Menentukan penyebab terjadinya kegagalan dengan berpacu pada proses produksi.
2. Menentukan nilai *occurance*, *severity*, dan *detection* pada setiap penyebab kegagalan dengan berpacu pada nilai standart tabel.
3. Merekap penilaian *occurance*, *severity*, dan *detection* untuk menghasilkan nilai RPN (*Rank Priority Number*).

Setelah menganalisis penyebab kegagalan menggunakan metode FMEA selanjutnya dapat menganalisis menggunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA) agar mendapatkan usulan perbaikan yang maksimal. Metode *Fault Tree Analysis* (FTA) merupakan model grafis yang diterapkan sebagai pendekatan analisis yang bersifat *top down* yang dimaksud dengan awalan asumsi kegagalan dari *top event* yang selanjutnya dirinci hingga sampai pada kegagalan yang mendasar atau disebut dengan *root cause* [13]. Adapun simbol yang digunakan dalam analisis FTA sebagai berikut :

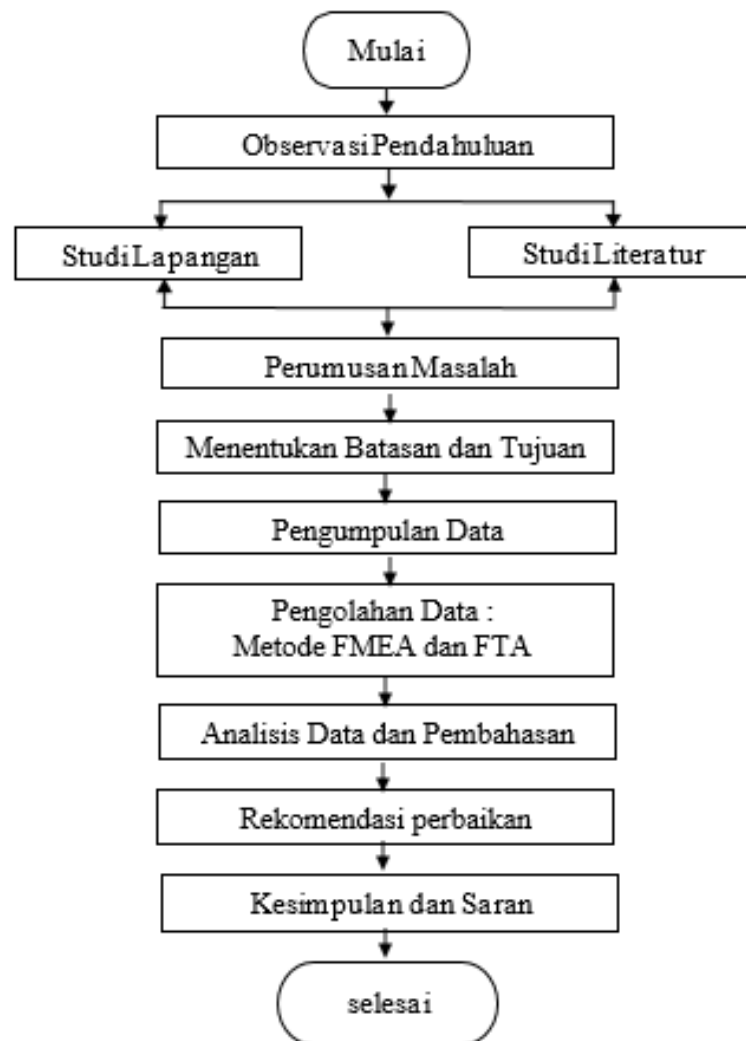
**Tabel 2.** Simbol dalam Analisis FTA [13].

| Simbol                                                                              | Arti                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
|    | <i>Basic event</i> , dasar inisiasi, kesalahan.                                |
|    | <i>Conditioning event</i> , kondisi spesifik.                                  |
|   | <i>Undevelopment event</i> , kondisi yang tidak dapat dikembangkan.            |
|  | <i>External event</i> , kondisi yang diharapkan muncul.                        |
|  | <i>Logic event AND</i> , kondisi kesalahan manual akibat semua input salah.    |
|  | <i>Logic event OR</i> , kondisi kesalahan akibat salah satu input bermasalah.  |
|  | <i>Top event</i> , kondisi yang menunjukkan kegagalan yang akan diteliti lagi. |
|  | <i>Transferred event</i> , kondisi kejadian berbeda dengan halaman lain.       |

Berikut langkah dalam melakukan analisis dengan metode FTA:

1. Tentukan penyebab kegagalan yang ada.
2. Membuat model grafis pohon kesalahan dari penyebab kegagalan.
3. Menentukan penyebab kegagalan terkecil dari analisis pohon kesalahan.
4. Membuat usulan perbaikan.

Pada penelitian ini terdapat beberapa alur yang digunakan sebagai acuan proses berjalannya penelitian dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



**Gambar 1.** Alur Penelitian

Pada gambar 1 dijelaskan alur penelitian yang digunakan pada penelitian PT. Starr Panel Industri yang memiliki tahapan antara lain: (1) melakukan observasi (2) melakukan perumusan masalah (3) menentukan batasan dan tujuan penelitian (4) pengumpulan data (5) mengolah data analisa resiko dengan metode FMEA (6) melakukan rekomendasi perbaikan menggunakan metode FTA (7) melakukan kesimpulan dan saran.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan proses aliran produksi sandwich panel menggambarkan alur dari awal proses produksi hingga proses *finishing* dapat di ketahui *deffect* apa saja yang terjadi dalam proses produksi sandwich panel. Data penyebab *deffect* ini selanjutnya dianalisis agar dapat ditemukan nilai RPN berdasarkan analisis *occurrence*, *severity* dan *Detectability*. Data diperoleh dari hasil observasi langsung ke area produksi dengan hasil tabel sebagai berikut:

**Tabel 3.** Data Jumlah Kegagalan Bulan Juli – Desember 2023.

| No | Proses              | Juli 2023    |                  | Agustus 2023 |                  | September 2023 |                  | Oktober 2023 |                  | November 2023 |                  | Desember 2023 |                  |
|----|---------------------|--------------|------------------|--------------|------------------|----------------|------------------|--------------|------------------|---------------|------------------|---------------|------------------|
|    |                     | Qty produksi | Qty produk gagal | Qty produksi | Qty produk gagal | Qty produksi   | Qty produk gagal | Qty produksi | Qty produk gagal | Qty produksi  | Qty produk gagal | Qty produksi  | Qty produk gagal |
| 1  | <i>Decoiler</i>     | 550          | 5                | 600          | 5                | 600            | 5                | 550          | 5                | 500           | 5                | 550           | 5                |
| 2  | <i>Roll forming</i> | 550          | 5                | 600          | 5                | 600            | 5                | 550          | 5                | 500           | 5                | 550           | 5                |
| 3  | PU injection        | 550          | 40               | 600          | 50               | 600            | 60               | 550          | 55               | 500           | 50               | 550           | 60               |

|       |                  |     |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-------|------------------|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 4     | <i>Cutting</i>   | 550 | 10 | 600 | 10  | 600 | 15  | 550 | 10  | 500 | 10  | 550 | 20  |
| 5     | <i>Finishing</i> | 550 | 30 | 600 | 40  | 600 | 55  | 550 | 50  | 500 | 40  | 550 | 50  |
| Total |                  |     | 90 |     | 110 |     | 140 |     | 125 |     | 110 |     | 140 |

(Sumber; PT. Starr Panel Industri).

Pada tabel 3 diatas menunjukkan QTY produksi dan QTY produk gagal di bulan Juli sampai Desember 2023.

**Tabel 4.** Data Rata-Rata Kegagalan.

| No    | Periode        | Jumlah Produksi | Jumlah Produk gagal |
|-------|----------------|-----------------|---------------------|
| 1     | Juli 2023      | 550             | 90                  |
| 2     | Agustus 2023   | 600             | 110                 |
| 3     | September 2023 | 600             | 140                 |
| 4     | Oktober 2023   | 550             | 125                 |
| 5     | November 2023  | 500             | 110                 |
| 6     | Desember 2023  | 550             | 140                 |
| Total |                | 3350            | 715                 |

(Sumber; PT. Starr Panel Industri).

Rata-rata = jumlah kegagalan produk / jumlah produk  
= 715 / 3350  
= 21%

Berdasarkan data tabel 4 rata-rata kegagalan produk dibulan Juli 2023 sampai Desember 2023 mencapai 21%. Data kegagalan tersebut melebihi batas standart toleransi sebesar 100 Pcs sandwich panel perbulan. Jumlah produk gagal dibulan Juli masih mencapai batas toleransi perusahaan, namun di bulan Agustus hingga Desember jumlah kegagalan produk melebihi batas toleransi yang diberikan perusahaan. Selanjutnya dapat di analisis apa saja penyebab kegagalan produk tersebut dengan menggunakan metode FMEA. Berikut tabel lokasi produksi, aktivitas produksi, potensi kegagalan, dampak kegagalan, dan nilai RPN.

**Tabel 5.** Analisis FMEA.

| No | Lokasi                    | Aktivitas                                                  | Potensi Kegagalan                                                             | Dampak Kegagalan                                                                                        | O | S | D | RPN |
|----|---------------------------|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|-----|
| 1  | Mesin <i>decoiler</i>     | 1. Menimbang coil                                          | Salah mengambil berat coil                                                    | Terjadinya kesalahan pengambilan coil dan menyebabkan pemborosan waktu                                  | 2 | 2 | 8 | 32  |
|    |                           | 2. Memasukan coil pada mesin                               | Salah memasukan jenis coil                                                    | Terjadinya pemborosan bahan dan reject produk                                                           | 3 | 2 | 6 | 36  |
| 2  | Mesin <i>roll forming</i> | 1. Mencetak coil sesuai dengan bentuk yang sudah diseting. | Salah menyeting bentuk cetakan.                                               | Terjadinya pemborosan dan menyebabkan produksi ulang.                                                   | 3 | 2 | 8 | 48  |
|    |                           | 2. Membersihkan konveyor.                                  | Area tidak steril.                                                            | Mengakibatkan plat menjadi marking.                                                                     | 4 | 5 | 2 | 40  |
| 3  | PU <i>Injection</i>       | 1. Proses pengeluaran cairan foam.                         | Setingan takaran bahan yang tidak sesuai dan kelolosan bahan <i>expired</i> . | Menyebabkan panel produksi menjadi reject dan membuat proses <i>finishing</i> menjadi <i>overload</i> . | 5 | 7 | 3 | 105 |
|    |                           | 2. Pengecekan muld secara berkala.                         | Muld tidak membentuk sempurna.                                                | Profil panel yang dihasilkan tidak sesuai dengan standart ukuran.                                       | 3 | 3 | 3 | 27  |

|   |                      |                                           |                                                              |                                                                                                |   |   |   |     |
|---|----------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|-----|
| 4 | Mesin <i>cutting</i> | 1. Pemotongan otomatis padapanel          | Putusnya band saw pada proses pemotongan panel               | Menyebabkan panel tidak terpotong dengan Maksimal                                              | 2 | 2 | 7 | 28  |
|   |                      | 2. Pengecekan berkala pada layar monitor. | Salah ukuran pada proses pemotongan.                         | Menyebabkan panel masuk dalam kategori second grade sehingga harus memproduksi ulang panel job | 2 | 3 | 9 | 54  |
| 5 | <i>Finishing</i>     | 1. <i>Finishing</i> pembersihan panel.    | Lolosnya panel yang belum bersih                             | Tidak bisa memenuhi jadwalkirim sehingga terjadi keterlambatan.                                | 7 | 8 | 2 | 112 |
|   |                      | 2. memeriksa standart panel.              | Lolos nya panel yang tidak sesuai dengan standart perusahaan | Panel akan di retur oleh user mengakibatkan pemborosan pada ongkos pengiriman dan bahan        | 3 | 4 | 2 | 24  |

(Sumber: PT. Starr Panel Industri).

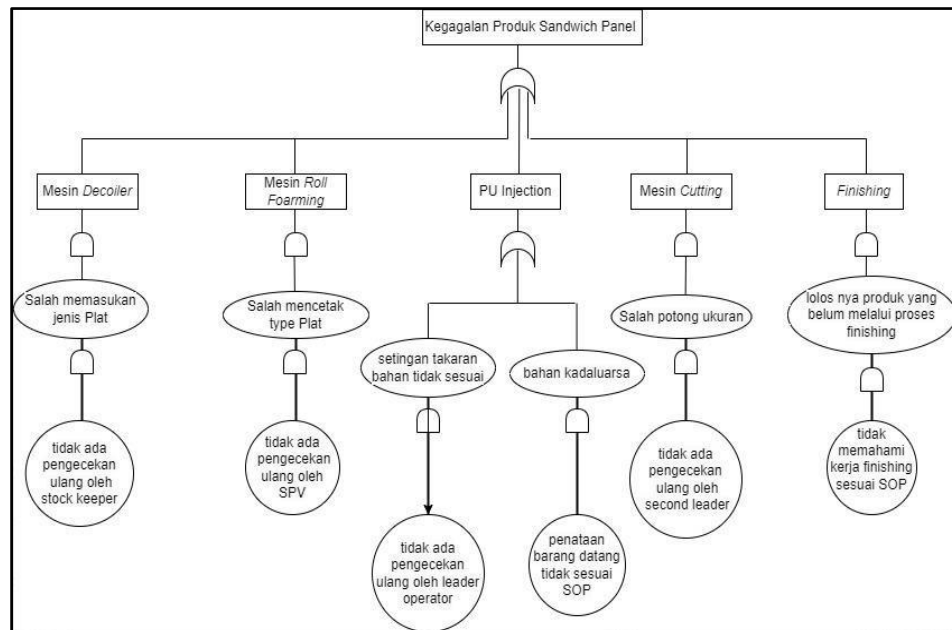
**Tabel 6.** Risk Priority Number (RPN).

| No | Lokasi                    | Aktivitas | O | S | D | RPN | Rank |
|----|---------------------------|-----------|---|---|---|-----|------|
| 1  | <i>Finishing</i>          | 1         | 7 | 8 | 2 | 112 | 1    |
| 2  | PU <i>Injection</i>       | 1         | 5 | 7 | 3 | 105 | 2    |
| 3  | Mesin <i>cutting</i>      | 2         | 2 | 3 | 9 | 54  | 3    |
| 4  | Mesin <i>roll forming</i> | 1         | 3 | 2 | 8 | 48  | 4    |
| 5  | Mesin <i>roll forming</i> | 2         | 4 | 5 | 2 | 40  | 5    |
| 6  | Mesin <i>decoiler</i>     | 2         | 3 | 2 | 6 | 36  | 6    |
| 7  | Mesin <i>decoiler</i>     | 1         | 2 | 2 | 8 | 32  | 7    |
| 8  | Mesin <i>cutting</i>      | 1         | 2 | 2 | 7 | 28  | 8    |
| 9  | PU <i>Injection</i>       | 2         | 3 | 3 | 3 | 27  | 9    |
| 10 | <i>Finishing</i>          | 2         | 3 | 4 | 2 | 24  | 10   |

(Sumber: PT. Starr Panel Industri).

Dari hasil tabel 10 rangking nilai RPN diperoleh dari lokasi produksipenyebab kegagalan terbesar hingga terendah. Pada proses *finishing* memiliki nilai RPN tertinggi sebesar 112 disebabkan oleh aktivitas 1. Perangkingan ke 2 dengan nilai RPN 105 di lokasi PU *injection* yang disebabkan oleh aktivitas 1. Perangkingan ke 3 dengan nilai RPN sebesar 54 yang disebabkan oleh operator mesin *cutting* pada aktivitas 2. Rank RPN yang ke 4 sebesar 48 di sebabkan karena operator mesin *roll forming* pada aktivitas 1. Rank ke 5 disebabkan oleh mesin *roll forming* pada aktivitas 2 dengan nilai RPN sebesar 40 . pada proses mesin *decoiler* yang disebabkan oleh aktivitas 2 menghasilkan nilai 36 dengan rank ke 6. Pada proses *decoiler* yang disebabkan oleh aktivitas 1 memiliki nilai RPN sebesar 32 dengan rank urutan ke 7. Pada proses *cutting* yang disebabkan oleh aktivitas 1 memiliki nilai RPN sebesar 28 sehingga berada di rank ke 8. Pada rank ke 9 disebabkan oleh lokasi PU *injection* dengan nilai RPN sebesar 27. Untuk yang paling rendah yaitu rank 10 disebabkan oleh lokasi *finishing* pada aktivitas 2.

Data analisis *Fault Tree Analysis* (FTA) didapatkan pohon kesalahan dengan analisis secara visual dari proses produksi sandwich panel yang mengakibatkan kegagalan produk. Dapat dilihat dari grafik pohon kesalahan pada gambar 1 di bawah ini.



**Gambar 2.** Analisis FTA (sumber; PT. Starr Panel Industri).

Berdasarkan hasil FMEA dan FTA dapat diketahui *ranking* penyebab kegagalan dan *defect* produk maka dari hasil tersebut dapat di rekomendasikan usulan perbaikan untuk mengatasi penyebab kegagalan. Dari hasil metode FMEA dan FTA dapat dilakukan perbaikan dari proses produksi seperti menekankan standart operasional produksi kepada setiap operator dan memperbaiki beberapa alur standart operasional produksi yang perlu di perbaiki agar dapat meningkatkan kualitas produk yang ada dan tidak menyebabkan banyak kegagalan yang berdampak pada pemborosan.

#### IV. SIMPULAN

Terdapat 5 lokasi dalam proses produksi sandwich panel dengan nilai RPN tertinggi sebesar 112 yang berlokasi pada proses produksi *finishing* yang mengakibatkan *overload* dan berdampak keterlambatan pada jadwal pengiriman. Metode FMEA dan FTA dapat memberikan usulan perbaikan untuk meningkatkan kualitas sandwich panel. Oleh karena itu dapat dilakukannya penekanan dan perbaikan pada standart operasional produksi kepada setiap divisi yang ada terutama divisi *finishing*. Analisis menggunakan Metode FMEA dapat memberikan usulan untuk penyebab kegagalan yang terjadi pada proses produksi dan FTA dapat memberikan usulan dari analisis pohon kesalahan.

#### V. UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmatnya saya dapat menyelesaikan artikel ilmiah ini. Serta saya ucapkan banyak terimakasih kepada PT. Starr Panel industri yang telah memberi kesempatan dan izin untuk melaksanakan penelitian di lingkungan yang sangat berharga ini. Dan juga tidak lupa saya ucapkan terimakasih kepada Universitas Muhammadiyah Sidoarjo yang telah menjembatani penelitian ini.

#### VI. REFERENSI

- [1] F. S. Pratama and S. Suhartini, "Analisis Kecacatan Produk Dengan Metode Seven Tools Dan Fta Dengan Mempertimbangkan Nilai Risiko Dengan Metode Fmea," *J. SENOPATI Sustain. Ergon. Optim. Appl. Ind. Eng.*, vol. 1, no. 1, pp. 43–51, 2019, doi: 10.31284/j.senopati.2019.v1i1.534.
- [2] Atta Luthfi Nurul Falah, Khoirul Arief, and Radhinal Sa'id Riginianto, "Analisis Pengendalian Kualitas Pada Tempe Menggunakan Metode Seven Tools Dan FMEA," *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 2, no. 3, pp. 212–223, 2023, doi: 10.55826/tmit.v2i3.264.
- [3] R. Usman, "Peningkatan kualitas produksi pelat dinding dan atap panel sandwich menggunakan metode six sigma," *Spektrum Ind.*, vol. 17, no. 1, pp. 1–91, 2019, [Online]. Available: <http://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=984018&val=5548&title=PENINGKATAN KUALITAS PRODUKSI PELAT DINDING DAN ATAP INSULATED PANEL SYSTEM PENERAPAN METODE SIX SIGMA DENGAN KONSEP DMAIC>
- [4] V. Kartikasari and H. Romadhon, "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,” *J. Ind. View*, vol. 1, no. 1, pp. 1–10, 2019, doi: 10.26905/jiv.v1i1.2999.
- [5] D. I. Situngkir, “Pengaplikasian FMEA untuk Mendukung Pemilihan Strategi Pemeliharaan pada Paper Machine,” *FLYWHEEL J. Tek. Mesin Untirta*, vol. 1, no. 1, p. 39, 2019, doi: 10.36055/fw1.v1i1.5489.
- [6] N. Ardiansyah and H. C. Wahyuni, “Analisis Kualitas Produk Dengan Menggunakan Metode FMEA dan Fault Tree Analisis (FTA) Di Exotic UKM Intako,” *PROZIMA (Productivity, Optim. Manuf. Syst. Eng.)*, vol. 2, no. 2, pp. 58–63, 2018, doi: 10.21070/prozima.v2i2.2200.
- [7] B. Khrisdamara and D. Andesta, “Analisis Penyebab Kerusakan Head Truck-B44 Menggunakan Metode FMEA dan FTA (Studi Kasus : PT. Bima, Site Pelabuhan Berlian),” *J. Serambi Eng.*, vol. 7, no. 3, 2022, doi: 10.32672/jse.v7i3.4255.
- [8] H. C. Wahyuni and P. Handayani, “The Development of Strategies to Increase the Productivity of Fisheries Agro-industry Based on Halal Product Assurance System Using Failure Mode Effect Analysis ( FMEA ) Strategi Peningkatan Produktivitas Agroindustri Perikanan Berbasis Sistem Jaminan Pro,” vol. 12, no. 1, pp. 60–72, 2023.
- [9] M. Farmasetika and A. M. Review, “Ishikawa Diagram dan Failure Mode Effect Analysis (FMEA) sebagai Metode yang sering digunakan dalam Manajemen Risiko Mutu di Industri,” vol. 6, no. 1, pp. 1–9, 2021.
- [10] “<https://isbn.perpusnas.go.id/Account/SearchBuku?searchTxt=pengendalian+dan+penjaminan+mutu&searchCat=Judul>”.
- [11] M. D. A. N. Jasa, *BUKU AJAR PENGENDALIAN KUALITAS INDUSTRI*.
- [12] S. Ebrahimi, K. Vachal, and J. Szmerekovsky, “A Delphi-FMEA model to assess county-level speeding crash risk in North Dakota,” *Transp. Res. Interdiscip. Perspect.*, vol. 16, no. July, p. 100688, 2022, doi: 10.1016/j.trip.2022.100688.
- [13] A. Syarifudin and J. T. Putra, “Analisa Risiko Kegagalan Komponen Pada Excavator Komatsu 150lc Dengan Metode FTA Dan FMEA Di PT. XY,” *J. InTent*, vol. 4, no. 2, pp. 99–109, 2021.