

**ANALISA PENYEBAB KEGAGALAN POTENSIAL PADA JALUR KRITIS DENGAN  
MENGUNAKAN FMEA UNTUK PROJECT BAG CASE PACKER PADA PT.  
INDUSTRIAL ROBOTIC AUTOMATION SURABAYA**

Desi Astuti Dwi, Roy Sumaryono, Safaat.  
Program Study Manajemen  
Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Mahardhika  
Jl. Wisata Mananggal No, 42, Surabaya

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi kegagalan yang terjadi dalam jalur lintasan kritis dalam suatu proyek pembuatan mesin pengemasan, di mana dapat memberikan informasi kepada manajer proyek dalam pencegahan risiko yang dapat terjadi pada tahap pembuatan mesin yang masuk dalam lajur lintasan kritis.

Dalam penelitian ini menggunakan metode penelitian campuran yaitu, jenis penelitian umum di mana metode kuantitatif dan kualitatif, dicampur dalam satu studi keseluruhan. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah kepala bagian pada setiap divisi yang ikut dalam proses produksi mesin yang selanjutnya akan di analisa menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) di mana sebelumnya sudah ditentukan dahulu tahap pembuatan mesin yang masuk dalam jalur lintasan kritis menggunakan *software Ms. project*.

Hasil penelitian ini diketahui ada sebelas tahap pembuatan mesin yang masuk dalam jalur kritis di mana ada 5 potensi kegagalan dengan nilai RPN (*Risk Priority Number*) tertinggi. Dengan demikian dapat menjadi target manajemen proyek dalam perencanaan proyek untuk meminimalkan risiko yang akan terjadi.

**Kata kunci:** Manajemen proyek, *Risk Priority Number* (RPN), *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)

**PENDAHULUAN**

Pada masa sekarang, industri banyak mengalami banyak perkembangan dan perubahan, dengan adanya perdagangan bebas membuat setiap perusahaan jasa maupun manufaktur harus siap dihadapkan dengan persaingan yang sangat ketat. Kondisi seperti ini, memberikan efek dengan meningkatnya permintaan mutu dan kualitas produk atau jasa. Hal ini juga mempengaruhi perusahaan yang bergerak pada bidang industri *robotic automation* dengan produk *secondary packaging machine*. Untuk menghasilkan produk yang inovasi memerlukan manajemen proyek yang baik agar keberjalanan proyek bisa selaras dengan susunan perencanaan dan berlangsung dengan lancar.

Dalam proses pemetaan potensi kegagalan, manajemen harus memahami

faktor penyebab kegagalan atas sasaran yang hendak dicapai. Dengan memahami dan menganalisis berbagai risiko dengan benar. Permasalahan yang sering terjadi ketika proyek berjalan adalah permintaan dari pihak pembeli untuk mempercepat proses pabrikasi, yang dapat menimbulkan risiko kegagalan dalam proyek.

Metode yang bisa membantu menganalisis risiko kegagalan proyek diantaranya metode FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*), yakni sebuah teknik yang dipergunakan guna menghilangkan, mengidentifikasi sekaligus menetapkan kegagalan yang diketahui. Dengan menggunakan metode ini, dapat memberikan informasi kepada manajemen proyek untuk mencegah terjadinya kegagalan dan dampak risiko sebelum terjadi.

## STUDY LITERASI

### Manajemen Operasional

Mengacu paparan Luthfi, dkk. (2020:2) Manajemen operasional adalah sebuah wujud seluruh pengelolaan yang optimal terkait permasalahan produk, bahan baku, peralatan, mesin, barang, tenaga kerja dan apa pun yang dapat menjadi jasa ataupun barang yang diperdagangkan. Ada lima manfaat dari manajemen operasional sebagai berikut:

1. Peningkatan efisiensi agar tujuan bisa tercapai selaras visi misi perusahaan namun terus berkesinambungan.
2. Peningkatan efektivitas produksi pada dunia bisnis terpengaruh dari penerapan sistem yang dianut perusahaan.
3. Menekan biaya produksi
4. Peningkatan kualitas produksi
5. Pengurangan waktu proses bertujuan guna membuat proses dan waktu produksi berkurang.

### Manajemen Proyek

Manajemen proyek adalah perencanaan, penjadwalan, serta pengendalian kegiatan proyek agar membuat tujuan proyek bisa dipenuhi. Terdapat pengelompokan proses-proses manajemen proyek yang terbagi atas lima hal, yakni:

1. *Intiation process* (Proses inisiasi)
2. *Planning process* (Proses perencanaan)
3. *Executing process* (Proses pelaksanaan)
4. *Controlling process* (Proses pengontrolan)
5. *Closing proses* (Proses penutupan)

Manajemen proyek membawa sejumlah manfaat menurut Dody dan Elly (2019: 21) antara lain adalah:

1. Waktu, sumber daya, biaya dan hal lainnya yang lebih efisien.

2. Peningkatan kontrol terhadap proyek, yang membuat proyek dapat selaras dengan ketentuan waktu, sumber daya, biaya dan scope.
3. Peningkatan kualitas.
4. Peningkatan produktivitas.
5. Dapan menjadi penekan risiko yang muncul agar semakin kecil.
6. Peningkatan koordinasi internal.
7. Peningkatan loyalitas, tanggung jawab dan semangat tim terhadap proyek, yakni melalui tugas yang jelas bagi seluruh anggota tim.

Faktor pembatas dalam lingkup manajemen proyek mencakup 3 macam, yaitu antara lain:

1. Biaya ataupun *Cost*, ialah faktor biaya menjadi penentu besarnya pengeluaran biaya guna menyelesaikan suatu proyek..
2. Waktu ataupun *Time*, yakni komponen yang oleh suatu proyek sering dijadikan target utama.
3. Ruang lingkup proyek ataupun *Scope* adalah membahas batasan dan jenis yang terdapat pada suatu proyek..

Ika (2012) menunjukkan bahwa proyek dapat diselesaikan dalam waktu, biaya dan kriteria ruang lingkup yang ditargetkan tetapi masih diklasifikasikan sebagai kegagalan. kegagalan di luar kriteria ini perlu dipertimbangkan dan memasukkan target seperti aspirasi pemangku kepentingan, manfaat yang diperoleh masyarakat atau organisasi proyek di antara kriteria untuk menentukan kegagalan proyek.

Richard & James B (2007) menjelaskan proyek paling sering gagal karena kurangnya perhatian dan upaya yang diterapkan pada tujuh faktor kinerja proyek yaitu sebagai berikut:

1. Fokus pada nilai bisnis, bukan detail teknis. Hal ini melibatkan pembentukan hubungan yang jelas

antara proyek dan praktik strategis utama organisasi.

2. Tetapkan akuntabilitas yang jelas untuk hasil yang diukur. Harus ada pandangan yang jelas tentang saling ketergantungan antara proyek, manfaat, dan kriteria yang menjadi dasar penilaian keberhasilan.
3. Memiliki proses yang konsisten untuk mengelola pos pemeriksaan yang tidak ambigu.
4. Memiliki metodologi yang konsisten untuk perencanaan dan pelaksanaan proyek.
5. Sertakan pelanggan di awal proyek dan terus libatkan pelanggan saat ada hal-hal yang berubah sehingga penyesuaian yang diperlukan dapat dilakukan bersama.
6. Mengelola dan memotivasi orang sehingga upaya proyek akan mengalami zona kinerja yang optimal sepanjang hidupnya.
7. Memberi anggota tim proyek alat dan teknik yang dibutuhkan untuk menghasilkan proyek yang sukses secara konsisten.

Microsoft project adalah salah satu software yang digunakan untuk membuat rencana proyek, membuat laporan, membuat jadwal dan mengelompokkan sumber daya, hingga melakukan kolaborasi.

Adapun kemampuan dari MS Project adalah:

1. Menyimpan detail mengenai proyek di dalam database yang meliputi detail tugas – tugas, sumberdaya yang dipakai, biaya, jalur kritis dan lain – lain.
2. Menggunakan informasi untuk menghitung dan memelihara jadwal, biaya, dan elemen-elemen lain, termasuk juga menciptakan suatu rencana proyek.
3. Melakukan pelacakan selama proyek berjalan untuk menentukan

apakah proyek akan dapat diselesaikan tepat waktu dan sesuai anggaran yang direncanakan atau tidak.

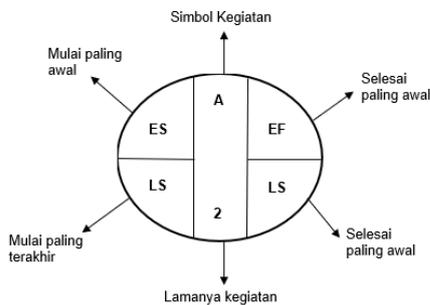
MS Project memperlihatkan hasil perhitungan secara langsung. Tapi, rencana proyek tidak akan selesai sebelum semua informasi kritis mengenai proyek dan kegiatan-kegiatannya dimasukkan.

### **CPM (Critical Path Method)**

Menurut Sugiyanto (2020:75) CPM (*Critical Path Method*) yakni sebuah bentuk penjadwalan yang bisa menjadi penentu kegiatan yang perlu mendapat perhatian dan diprioritaskan oleh pelaksana proyek supaya keberjalanan kegiatan sejalan dengan rencana yang disusun dan bisa menjadi perkiraan waktu yang diperlukan guna menjalankan semua kegiatan. Tujuan dari jalur kritis yakni agar diketahui secara cepat berbagai kegiatan dengan tingkatan kepekaan tinggi pada keterlambatan penyelenggaraan sebuah kegiatan pada proyek oleh karenanya kegiatan dapat dikontrol. Dengan CPM (*Critical Path Method*), bisa diketahui secara pasti total waktu yang diperlukan agar segala tahapan sebuah bisa terselesaikan. Sejumlah istilah yang dipergunakan pada metode CPM (*Critical Path Method*) disini yakni :

1. *Earliest Start Time (ES)* yakni waktu paling cepat sebuah aktivitas/kegiatan bisa dimulai, dengan melihat persyaratan dan waktu pada urutan kegiatan yang dikerjakan.
2. *Latest Start Time (LS)* yakni waktu paling lama agar sebuah kegiatan bisa dimulai.
3. *Earliest Finish Time (EF)* yakni waktu paling cepat kegiatan bisa terselesaikan.
4. *Latest Finish Time (LF)* yakni waktu paling lama agar sebuah kegiatan bisa terselesaikan.

*Network planning* (Jaringan Kerja) pada prinsipnya adalah hubungan ketergantungan antara bagian-bagian pekerjaan yang digambarkan atau divisualisasikan dalam diagram network. Dengan demikian dapat dikemukakan bagian-bagian pekerjaan yang harus didahulukan, sehingga dapat dijadikan dasar untuk melakukan pekerjaan selanjutnya dan dapat dilihat pula bahwa suatu pekerjaan belum dapat dimulai apabila kegiatan sebelumnya belum selesai dikerjakan.

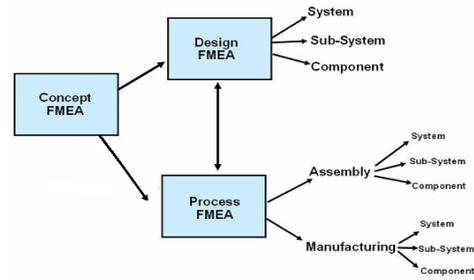


Gambar Notasi yang Digunakan pada kode Kegiatan

**Metode FMEA (Failure Mode and Effect Analysis)**

FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) ialah proses sistematis guna melakukan identifikasi proses sebelum terjadi dan potensi kegagalan desain, dimaksudkan guna meminimalkan ataupun menghilangkan risiko yang bersangkutan dengan hal itu.

Pertama kali FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) dikembangkan pada tahun 1960 oleh industri dirgantara sebagai metodologi desain formal untuk memenuhi persyaratan keandalan dan keselamatan. FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) dibangun guna melakukan identifikasi dan memprioritaskan semua kemungkinan ketidak sempurnaan dalam produk atau proses. FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) bertujuan guna menganalisis dalam pencegahan dan identifikasi permasalahan sebelum masalah itu terjadi.



Gambar Tipe FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*)

Prosedur pengukuran dalam metode FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*):

1. Nilai Severity

Severity adalah Langkah pertama guna menganalisa risiko dengan memperhitungkan besarnya intensitas ataupun dampak kejadian yang dapat memberi pengaruh terhadap hasil akhir pada proses. Penghitungan tingkat keparahan risiko menggunakan skala dari 1 hingga 10.

Tabel Nilai Severity

Skala	Efek
10	Critical
9	Serious
8	Extreme
7	Big
6	Significant
5	Moderate
4	Low
3	Small
2	Very small
1	No effect

sumber: Sankar & Prabhu, 2001

2. Nilai Occurance

Setelah diperoleh nilai severity, tahapan berikutnya ada menentukan nilai occurrence. Yakni kemungkinan munculnya penyebab atau mekanisme tertentu. Kemungkinan terjadinya dinilai berdasarkan 1 sampai 10.

**Tabel Nilai Occurance**

Skala	Frequency of occurrence	Probability of occurrence
10	> 1 dari 2	Sangat tinggi, kegagalan hampir tak terhindarkan
9	1 dari 3	Sangat tinggi
8	1 dari 8	Kegagalan berulang
7	1 dari 20	Tinggi
6	1 dari 80	Cukup tinggi
5	1 dari 400	Moderat
4	1 dari 2000	Relatif rendah
3	1 dari 15000	Rendah
2	1 dari 150000	Dapat diabaikan
1	<1 dari 1500000	Hampir tidak mungkin

sumber: Sankar & Prabhu, 2001

### 3. Nilai *Detection*

Nilai *detection* yakni bagian jenis penilaian yang dilakukan guna menganalisis mekanisme/penyebab risiko. Fungsi *detection* yakni guna mengurangi tingkat kegagalan dan mencegah proses produksi yang terjadi.

**Tabel Nilai Detection**

Skala	Opportunity to discover
10	Total uncertainty
9	Very uncertain
8	Uncertain
7	Very low
6	Low
5	Moderate
4	Moderately high
3	High
2	Very high
1	Certain

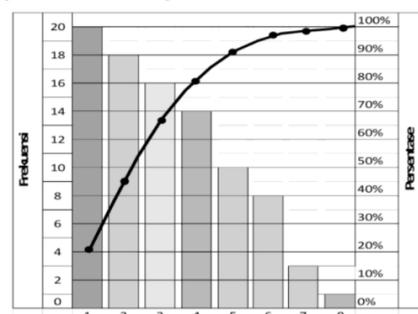
sumber: Sankar & Prabhu, 2001

Sesudah didapat nilai *detection*, *occurrence*, dan *severity*, akan didapat nilai

RPN (*risk Priority Number*), melalui cara mengalikan ketiganya ( $RPN = S \times O \times D$ ) yang selanjutnya diurutkan mengacu nilai RPN (*risk Priority Number*) dari yang paling tinggi hingga paling rendah. Mode kegagalan dengan RPN (*risk Priority Number*) paling tinggi perlu mendapat prioritas paling tinggi atas tindakan korektif.

### **Diagram Pareto**

Menurut Sriyono (2020:236) Diagram pareto yakni bentuk diagram batang yang dikombinasikan dengan diagram garis guna menunjukkan penyebab atau faktor dominan dari beberapa penyebab yang di ukur untuk sebuah permasalahan. Tujuan diagram pereto adalah guna menemukan faktor dominan ataupun penyebab atas sebuah permasalahan yang terjadi serta berapa besar penyebab tersebut berpengaruh terhadap masalah. Dalam diagram pareto dikenal dengan prinsip 80-20 dalam menetapkan penyebab, dimana 80% dari akumulasi penyebab yakni penyebab dominan yang mendapat prioritas untuk diperhatikan sementara sisa lainnya menjadi penyebab mirror. Melalui penyebab dominan yang diselesaikan, maka akan bisa diatasi permasalahan yang timbul dengan efektif.



Gambar Diagram Pareto

### **Analisa 5W+1H (What, Why, Where, When, who, dan How)**

Menurut Asti (2019:136) 5W+1H digunakan dalam banyak bidang, contohnya pada perusahaan manufaktur khususnya pada bagian pengendalian kualitas dan produksi. 5W+1H ialah

sebuah metode yang dipergunakan dalam penelitian dan investigasi atas permasalahan yang terjadi sehingga didapatkan usulan perbaikan dalam menyelesaikan masalah tersebut. Berikut penjelasan dari 5W+1H:

1. What: pada proses ini topik atau tema dari perbaikan atau masalah yang sedang terjadi atau diteliti.
2. Why: dalam pertanyaan ini menyebutkan alasan yang kuat untuk mencapai perbaikan atau tujuan yang telah diinginkan
3. Where: di dalam pertanyaan ini menentukan tempat atau area yang akan dilakukan perbaikan atau terjadi masalah yang sedang diteliti, sehingga dapat memberikan dukungan penyelesaian yang baik.
4. When: pertanyaan ini tentang waktu yang harus ditentukan atau dimanfaatkan untuk melakukan penyelesaian masalah yang terjadi
5. Who: pertanyaan ini tentang penanggung jawab yang memiliki peran yang tepat dalam penyelesaian masalah.
6. How: pertanyaan terakhir mengenai cara yang harus dilakukan dalam rangka menangani dan menyelesaikan permasalahan yang terjadi.

### METODELOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada PT. Industrial Robotic Atuomation Surabaya, metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian campuran, yaitu Menurut Tashakkori dan Tenddlie (dalam Muri Yusuf 2014: 428) penelitian campuran adalah jenis penelitian umum (ini salah satu dari tiga paradigma) di mana metode kuantitatif dan kualitatif, teknik, atau karakteristik paradigma lainnya dicampur dalam satu studi keseluruhan.

Data yang digunakan meliputi data primer dan data sekunder, data primer penelitian disini mencakup data

wawancara guna menjadi data awal pada Analisa pemetaan potensi kegagalan dan data wawancara diskusi dengan sample antara lain pihak manajemen proyek, bagian pembelian, gudang & logistik, produksi, perakitan dan R&D (*Research and Development*) yang dipergunakan dalam penentuan *detection, occurrence*, dan rating *severity* pada analisa FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*). Dan data Sekunder yang didapat yakni data yang sebelumnya oleh perusahaan sudah diolah dan studi literasi, yang mana data ini dipergunakan selaku data yang bisa mendukung peneltiian yang dilaksanakan disini.

### HASIL & PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisa lintasan kritis menggunakan MS. Project diketahui kegiatan yang dianggap berada dijalar lintasan kritis yaitu sebagai berikut:

1. *Wiring*
2. *Assembly*
3. *Programming*
4. *Running Test & Trial*
5. *FAT (Factory Acceptance Testing)*
6. *Delivery*
7. *Installation*
8. *Fine Tunning & Running test*
9. *SAT (Site Acceptance testing)*
10. Serah terima

### Menentukan nilai RPN

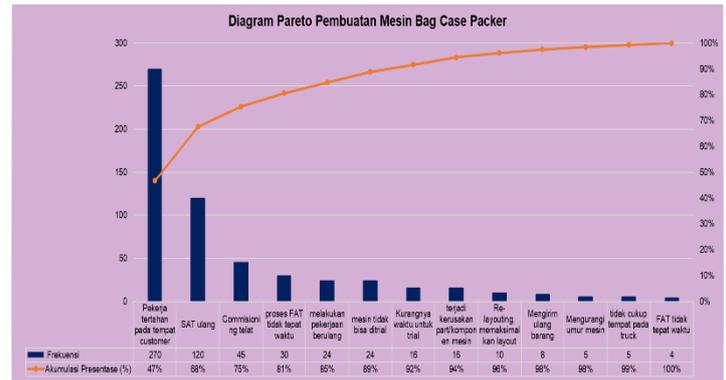
Work in Process Steps	Potential Failure	Potential Effect of Failure	S	O	D	RPN S'O'D
<i>Wiring</i>	Komponen meledak atau terbakar	terjadi kerusakan part/komponen mesin	4	2	2	16
<i>Assembly</i>	Salah pasang komponen atau part mesin	melakukan pekerjaan berulang	4	3	2	24
<i>programming</i>	program belum siap	proses FAT tidak tepat waktu	5	3	2	30
Running Test & Trial	kurangnya waktu untuk melakukan percobaan	FAT tidak tepat waktu	4	1	1	4
	mesin berjalan tidak konsisten	Mengurangi umur mesin	5	1	1	5
	program belum sepenuhnya di test	Kurangnya waktu untuk trial	4	2	2	16
Delivery	kesalahan simulasi mesin pada armada pengiriman	tidak cukup tempat pada truck	5	1	1	5
	ada barang atau komponen mesin tertinggal	Mengirim ulang barang	4	2	1	8
Installation	plot layout tidak sesuai dengan kondisi actual	Re-layouting, memaksimalkan layout	5	2	1	10
Fine Tunning & Running test	supply angin, power dan produk belum tersedia	mesin tidak bisa ditrial	4	3	2	24
SAT	Mesin belum ready	Commisioning telat	5	3	3	45
		Pekerja tertahan pada tempat customer	9	6	5	270
Serah terima	Mesin belum mencapai target acceptance test	SAT ulang	8	5	3	120

Berdasarkan gambar tabel FMEA diatas yang telah diberikan pembobotan nilai, selanjutnya pada tahap ini dilakukan pengurutan nilai RPN berdasarkan dari nilai tertinggi hingga yang terendah serta dilakukan analisa potensi kegagalan menggunakan diagram Pareto guna mengetahui potensi kegagalan yang menjadi prioritas untuk dilakukan upaya pencegahan.

**Analisa FMEA (Failure Mode And Effect Analysis) Potensi Kegagalan Pembuatan Mesin Case Packer RPN (Risk Priority Number) Sesudah Diurutkan**

No	Potential Effect of Failure	S	O	D	RPN
					S*O*D
1	Pekerja tertahan pada tempat customer	9	6	5	270
2	SAT ulang	8	5	3	120
3	Commisioning telat	5	3	3	45
4	proses FAT tidak tepat waktu	5	3	2	30
5	melakukan pekerjaan berulang	4	3	2	24
6	mesin tidak bisa ditrial	4	3	2	24
7	Kurangnya waktu untuk trial	4	2	2	16
8	terjadi kerusakan part/komponen mesin	4	2	2	16
9	Re-layouting, memaksimalkan layout	5	2	1	10
10	Mengirim ulang barang	4	2	1	8
11	Mengurangi umur mesin	5	1	1	5
12	tidak cukup tempat pada truck	5	1	1	5
13	FAT tidak tepat waktu	4	1	1	4

Sumber: pengolahan data



Sumber: pengolahan data

**Gambar Diagram Pareto Klasifikasi Defect Berdasarkan RPN**

Berdasarkan pengurutan nilai RPN dan diagram pareto diatas, didapatkan kegagalan dengan nilai 80% yaitu: pekerja tertahan pada tempat *customer*, SAT (*Factory Acceptance Testing*) ulang, *commisioning* telat dan proses FAT tidak tepat waktu. Dimana dampak yang ditimbulkan dapat mempengaruhi proses dan performa proyek pembuatan mesin *Bag Case Packer*. Hal ini menandakan bahwa perlu adanya kendali dan dilakukan perbaikan dalam proses *programing*, SAT (*Factory Acceptance Testing*) dan serah terima. Usulan Perbaikan Menggunakan 5W + 1 H:

1. Berdasarkan analisa 5W+1H untuk usulan perbaikan pada tahap proses SAT (*Factory Acceptance Testing*) adalah dengan cara R&D Admin mengirim list barang yang akan dikirim kepada tim yang bersangkutan untuk memastikan barang sudah sesuai dengan permintaan tim.
2. Berdasarkan analisa 5W+1H untuk usulan perbaikan pada tahap serah terima adalah dengan cara melakukan analisa dari punchlist yang telah disusun oleh penanggung jawab proyek atau manager proyek agar performa mesin sesuai dengan target acceptance test yang telah

ditentukan oleh pembeli dan manajer proyek.

3. Berdasarkan analisa 5W+1H untuk usulan perbaikan pada tahap SAT (*Factory Acceptance Testing*) adalah dengan cara membuat punchlist dari masalah yang muncul untuk mempermudah team project dalam mengambil keputusan perbaikan dan manajer proyek dapat mengatur proses commissioning kembali.
4. Berdasarkan analisa 5W+1H untuk usulan perbaikan pada tahap programming adalah dengan cara melakukan penambahan waktu kerja maksimal 3 jam dalam setiap hari ini untuk mengejar ketertinggalan, sehingga manajer proyek dapat mengatur ulang proses FAT. Pemberian tambahan waktu maksimal 3 jam diambil sesuai dengan UU pasal 26 ayat 1 PP nomor 35 tahun 2021.

## KESIMPULAN

kesimpulan yang bisa ditarik mengacu hasil penelitiannya yakni :

1. Mengacu analisa FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) dan diagram pareto maka diketahui hal yang dapat menjadi penyebab kegagalan dalam tahap pembuatan mesin *case packer* adalah sebagai berikut:
  - 1) Pekerja tertahan pada tempat customer
  - 2) SAT ulang
  - 3) Commissioning telat
  - 4) Proses FAT tidak tepat waktu
2. Usulan perbaikan yang bisa dilaksanakan dengan proses perbaikan untuk meminimalisir terjadinya potensi kegagalan yang muncul pada tahapan pembuatan mesin yang berada dalam lintasan kritis berdasarkan RPN (*Risk*

*Priority Number*) terbesar dari hasil analisa FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) dengan analisa 5W+1H adalah sebagai berikut:

- 1) Hasil dari analisa 5W+1H untuk usulan perbaikan pada SAT (*Factory Acceptance Testing*) pada potensi kegagalan pekerja tertahan pada tempat pembeli dimana potensi ini disebabkan oleh pengiriman berulang, yaitu dengan memperbaiki SOP R&D Admin dalam menyiapkan pengiriman barang, dimana R&D Admin mengirimkan list barang yang akan dikirim kepada tim yang bersangkutan untuk memastikan barang yang akan dikirim sudah sesuai dengan permintaan dari tim.
- 2) Hasil dari analisa 5W+1H untuk usulan perbaikan pada tahap serah terima dengan potensi kegagalan yang dialami mengulang kembali tahap SAT dimana yang disebabkan oleh mesin belum mencapai target *acceptance test* yaitu dengan cara melakukan analisa dari punchlist yang telah disusun oleh penanggung jawab proyek atau manajer proyek agar performa mesin sesuai dengan target *acceptance test* yang telah ditentukan oleh pembeli dan manajer proyek.
- 3) Hasil dari analisa 5W+1H untuk usulan perbaikan pada tahap SAT (*Factory Acceptance Testing*) dengan potensi kegagalan yang dialami proses *commissioning* telat yang disebabkan oleh mesin belum siap yaitu

dengan membuat punchlist dari masalah yang muncul untuk mempermudah *team project* dalam mengambil keputusan perbaikan dan manajer proyek dapat mengatur proses *commissioning* kembali.

- 4) Hasil dari analisa 5W+1H untuk usulan perbaikan pada tahap programming pada potensi kegagalan yang timbul adalah proses proses FAT tidak tepat waktu yang disebabkan program belum siap yaitu dengan cara melakukan penambahan waktu kerja maksimal 3 jam dalam setiap hari ini untuk mengejar ketertinggalan, sehingga manajer proyek dapat mengatur ulang proses FAT. Pemberian tambahan waktu maksimal 3 jam diambil sesuai dengan UU pasal 26 ayat 1 PP nomor 35 tahun 2021.

## SARAN

Saran Bagi Perusahaan

Terdapat asumsi peneliti bahwasannya cara ataupun saran yang bisa dilaksanakan perusahaan guna menekan dan meminimalisir potensi penyebab kegagalan bisa dilaksanakan melalui :

1. Memperbaiki SOP dalam proses pengiriman barang, dengan membuat format form pengiriman yang akan dikirim kepada tim proyek dalam melakukan pengecekan kembali barang yang akan dikirim yang kemudian memberikan form tersebut kepada tim gudang dan logistik untuk mempermudah dalam menyiapkan barang dan pengiriman.

2. Membuat *puchlist* dari performa mesin sebelum dilakukan SAT, hal ini diharapkan dapat memperbaiki kelemahan mesin yang dapat mempengaruhi performa mesin.
3. Manajer proyek dapat membuat perencanaan waktu yang cukup lama dalam pembuatan jadwal produksi mesin, gunakan memberikan team program banyak waktu untuk melakukan percobaan mesin.

## Saran Bagi Pengembang Penelitian

Penelitian ini hanya sebatas mengusulkan perencana dalam pengendalian risiko atau potensi yang dapat muncul selama proyek pembuatan mesin berlangsung, sehingga peneliti mengharap pada penelitian selanjutnya dapat menambahkan menambah metode analisa menggunakan FTA (*fault Tree Analysis*) dan ERP (*Enterprise Resource Planning*) pada penelitian yang dibuat. Dengan tujuan dapat mengetahui faktor penyebab kegagalan pada tahap pembuatan mesin. Serta diharapkan penelitian berikutnya akan lebih baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Dian Wijayanto, S. M. (2012). *Pengantar Manajemen*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Dr. Sandu Siyoto, S. M. (2015). *Dasar Metodologi Penelitian*. Yogyakarta: Literasi Media Publishing.
- Harsanto, B. (2013). *Dasar Ilmu Manajemen Operasi*. Bandung: UNPAD Press.
- Ir. Sugiyanto, M. M. (2020). *Manajemen Pengendalian Proyek*. Surabaya: Scopindo Media Pustaka.
- Lesmana, I. P. (2019). *Manajemen Proyek Dengan Scrum*. Yogyakarta: CV. Absolute Media.
- Sitanggang, N. (2019). *Pengantar Konsep Manajemen Proyek untuk Teknik*. Medan: Yayasan Kita Menulis.

- Susilo, L. J. (2018). *Manajemen Risiko Berbasis ISO 31000:2018*. Jakarta: PT. Grasindo.
- ATM, T. U. (2017). Using Critical Path Method for making Process Layout of a T-shirt Within Earliest Finish Time. *Journal of Textile Science & Engineering*.
- KP, F. (2015). Application of FMEA Method in a Manufacturing Organization Focused on Quality.
- Kustiyarningsih, F. (2011). Determining The Priority in Handling Work Accidents At PT.Ge Linghting Indonesia by Using Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) Method.
- Puspitasari, N. B. (2017). Analisis Identifikasi Masalah dengan Menggunakan Metode Failure mode and Effect Analysis (FMEA) dan Risk Prority Number (RPN) pada SUB Assembly Line.
- Sari, D. P. (2018). Analisa Penyebab Cacat Menggunakan Metode FMEA dan FTA pada Departemen Final Sanding PT. Ebako Nusantara.
- Suhaeri. (2017). Analisa Pengendalian Kualitas Produk Jumbo Roll dengan Menggunakan Metode FTA (fault Tree Analysis) dan FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) di PT. Indah Kiat Pulp & Paper, Tbk.
- Siswoyo, S. D. (2020). *Manajemen Teknik*. Yogyakarta: Deepublish.
- Musman, A. (2019). *Kaizen for life : Kunci Sukses Continuous Improvement di Era 4.0*. Yogyakarta: Anak Hebat Indonesia.