

---

## ANALISA RISIKO KEGAGALAN TERHADAP *DOWNTIME* PADA *LINE CRANK CASE* MENGGUNAKAN METODE *FAILURE MODE EFFECT ANALYSIS*

Hafidh Munawir, Restiana Mifta Ulfa\*, Much Djunaidi

<sup>1,2,3</sup>Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Jl. A. Yani Tromol Pos I, Pabelan, Surakarta

\*Email: restianamifta@gmail.com

### Abstrak

*PT. Kubota Indonesia merupakan sebuah perusahaan yang memproduksi mesin diesel dalam berbagai jenis model. Salah satu permasalahan yang dihadapi adalah permasalahan frekuensi downtime yang tinggi pada mesin produksi terutama pada line crank case. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penyebab kegagalan pada komponen kritis dan memberikan rekomendasi perbaikan. Metode yang digunakan untuk penelitian ini adalah Failure Mode effect analysis (FMEA) dan Fishbone Diagram. Berdasarkan penelitian terdapat 20 jenis kegagalan dengan nilai RPN tertinggi adalah Ls Shutter dan fungsional APC abnormal. Berdasarkan Fishbone Diagram penyebab trouble adalah gram, kemampuan operator, dan perawatan mesin. Usulan perbaikan untuk mengantisipasi kerusakan adalah pembersihan mesin setelah produksi, pengecekan dan perawatan berkala, dan perbaikan WSC.*

**Kata kunci** : FMEA, Maintenance, Preventive Maintenance

### 1. PENDAHULUAN

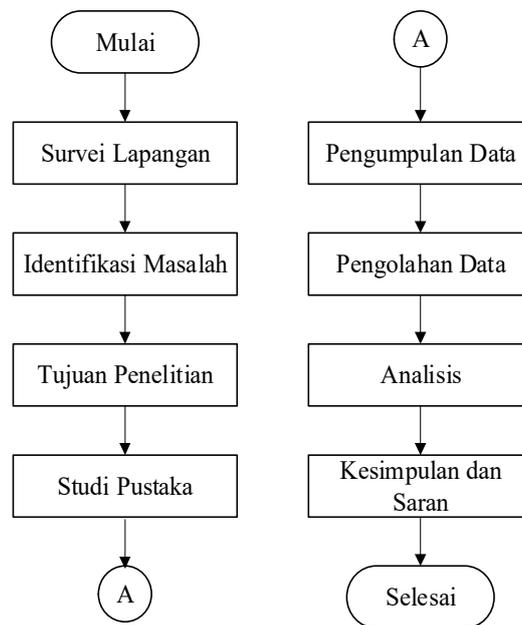
Pemeliharaan merupakan suatu kegiatan yang diserahkan pada tujuan untuk menjamin kelangsungan fungsional suatu sistem produksi sehingga dari sistem itu dapat diharapkan menghasilkan *output* sesuai dengan yang dikehendaki (Marpaung & Arfan, tanpa tahun). Perawatan juga didefinisikan sebagai suatu aktivitas untuk memelihara atau menjaga fasilitas/peralatan pabrik dan mengadakan perbaikan atau penyesuaian/penggantian yang diperlukan agar terdapat suatu keadaan operasi produksi yang memuaskan sesuai dengan apa yang direncanakan (Ahmadi & Nur, 2017). Dapat disimpulkan bahwa kegiatan perawatan dilakukan untuk merawat ataupun memperbaiki peralatan agar dapat melaksanakan kegiatan produksi dengan efektif dan efisien. Diperlukan suatu sistem perawatan atau pemeliharaan yang tepat untuk dapat menjamin pengoperasian mesin yang optimal.

*Preventive maintenance* merupakan pemeliharaan yang dilakukan secara terjadwal, umumnya secara periodic, dimana seperangkat tugas pemeliharaan seperti inspeksi dan perbaikan, penggantian, pembersihan, pelumasan, penyesuaian, dan penyamaan dilakukan untuk mencegah terjadinya kerusakan (Yugowati, dkk., 2015). *Downtime* merupakan waktu selama suatu peralatan, fasilitas, atau mesin tidak dapat digunakan sehingga mesin atau peralatan tidak dapat menjalankan fungsinya seperti yang diharapkan (Lukmandani, dkk., 2011).

PT. Kubota Indonesia merupakan perusahaan yang memproduksi mesin diesel, model mesin yang diproduksi diantaranya RD 85, RK 70, RD 110 dan lain sebagainya. Pada PT. Kubota Indonesia menerapkan *predictive maintenance* dan *corrective maintenance*. Salah satu permasalahan yang dihadapi adalah tingginya frekuensi *trouble* pada *line crank case* yang tentunya berhubungan dengan tingginya *downtime* pada mesin. Menyebabkan proses pada *line crank case* harus berhenti dan perlu dilakukan *corrective maintenance*. Hal ini tentunya mempengaruhi kemampuan produksi PT. Kubota Indonesia, perawatan dengan *corrective maintenance* akan menghambat proses produksi disaat tingginya permintaan maka perusahaan dituntut bekerja ekstra untuk memenuhi permintaan tersebut. Setiap mesin mempunyai faktor umur yang berdampak terhadap kerusakan mesin. Mesin dapat dikatakan baik apabila dapat berfungsi dengan efektif dan efisien yang menghasilkan *output* (Sari, 2018). Oleh karena itu, perusahaan harus bisa meminimalkan risiko – risiko kegagalan pada mesin agar bisa terus beroperasi dan dapat memenuhi target.

Dalam merancang sistem produksi yang efektif dan efisien sangat penting untuk menerapkan manajemen risiko didalamnya. Manajemen risiko adalah suatu pendekatan yang mengadopsi sistem yang konsisten untuk mengelola semua risiko yang dihadapi perusahaan (Tjahjadi, 2011) dalam Khoriyah (2016). Identifikasi risiko kerusakan mesin dilakukan dengan observasi dan wawancara. Risiko – risiko tersebut kemudian diolah menggunakan metode FMEA. Metode FMEA (*Failure Mode Effect Analysis*) adalah salah satu metode dasar yang paling banyak digunakan untuk menganalisis keselamatan dan keandalan. FMEA dapat didefinisikan sebagai kegiatan sistematis untuk mengenali dan mengevaluasi potensi kegagalan (Catic, dkk. 2011). Pemberian nilai atau skor masing – masing risiko kegagalan berdasarkan atas tingkat kejadian (*occurance*), tingkat keparahan (*severity*), dan tingkat deteksi (*detection*). Nilai *Risk Priority Number* (RPN) digunakan untuk menentukan tingkat prioritas dari suatu risiko kegagalan pada komponen mesin.

## 2. METODOLOGI



**Gambar 1. Flowchart Penelitian**

Berikut ini merupakan penjelasan langkah – langkah penelitian yang digunakan :

- a. Survei Lapangan  
Survei lapangan merupakan tahap awal pada penelitian di PT. Kubota Indonesia yang bertujuan untuk mengetahui latar belakang dan permasalahan yang ada di perusahaan tersebut.
- b. Identifikasi Masalah  
Identifikasi masalah apa saja yang ada di perusahaan, kemudian melakukan analisis masalah yang akan diamati dalam penelitian tersebut.
- c. Tujuan Penelitian  
Tujuan penelitian merupakan hal penting dalam melakukan penelitian untuk mengetahui langkah apa yang akan dilakukan selanjutnya untuk mencapai tujuan penelitian tersebut.
- d. Studi Pustaka  
Studi pustaka dalam penelitian ini memuat landasan teori berupa teori – teori yang diambil dari pustaka yang mendukung penelitian, serta memuat penjelasan tentang konsep dan prinsip dasar yang diperlukan.
- e. Pengumpulan Data  
Pengumpulan data digunakan untuk menyelesaikan permasalahan baik data primer yakni dengan pengamatan maupun wawancara dengan karyawan dan data sekunder berupa data *trouble* mesin yang ada pada data historis PT. Kubota Indonesia.

f. Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan dengan cara menghitung nilai *Risk Priority Number (RPN)* menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)* dengan bantuan Ms. Excel dan selanjutnya akan dilakukan analisis akar penyebab risiko kegagalan pada komponen yang memiliki nilai *Risk Priority Number (RPN)* tertinggi menggunakan analisis *fishbone diagram*.

g. Analisis

Setelah melakukan pengolahan data, langkah selanjutnya adalah melakukan analisis terhadap data yang telah diolah.

h. Kesimpulan dan Saran

Pada tahap ini dilakukan penarikan kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan dan pemberian saran atau solusi untuk masalah yang ada.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 *Failure Mode and Effect Analysis*

Dari hasil pengolahan data berdasarkan data masa lalu yang ada pada *corrective & preventive action downtime report* selama 6 bulan mulai bulan November hingga bulan April. Diketahui frekuensi *downtime* selama bulan November hingga bulan April, nilai *downtime* tertinggi ada pada *line crank case* yakni terjadi *trouble* (mode kegagalan) pada mesin HN 50 C sebanyak 20 kali dengan *losttime* selama 2262 menit. Kemudian dilakukan identifikasi risiko kegagalan pada komponen mesin HN 50 C menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)* dengan menghitung nilai *Risk Priority Number (RPN)* untuk setiap risiko kegagalan di mesin HN 50 C.



Gambar 2. Mesin HN 50 C

Nilai *RPN* diperoleh dari perkalian *Severity*, *Occurance*, dan *Detection (SxOxD)*. Analisis dilakukan dengan memberikan penilaian terhadap tingkat *Severity*, *Occurance*, dan *Detection* untuk menentukan prioritas kegagalan yang kemudian akan digunakan untuk meranking kegagalan – kegagalan tersebut (Puspitasari & Martanto, 2014). Tingkat *Severity*, *Occurance*, dan *Detection* diketahui dari skala penilaian kemudian dilakukan *brainstorming* dengan pihak yang terlibat yaitu pihak *maintenance*. *Brainstorming* merupakan cara cepat dan mudah untuk menghasilkan ide – ide baru pemecahan masalah dan inovasi.

Tingkat keparahan (*Severity*) merupakan analisa untuk melakukan identifikasi dampak potensial kegagalan dengan cara melakukan penelitian pada akibat yang ditimbulkan oleh kegagalan tersebut (Much Junaidi & Andrew, 2018), yang berarti setiap kegagalan yang timbul dinilai seberapa besar tingkat keseriusannya. Tabel 1 adalah parameter penilaian *Severity*.

Tabel 1. Tabel *severity*

Skalar	Parameter	Deskripsi
1	Tidak ada akibat	Waktu henti < 5 menit
2	Akibat sangat ringan	Waktu henti 5 – 10 menit

Skalar	Parameter	Deskripsi
3	Akibat ringan	Waktu henti 10 – 30 menit
4	Akibat minor	Waktu henti > 30 menit
5	Akibat moderat	Waktu henti > 60 menit
6	Akibat signifikan	Waktu henti 1 – 2 jam
7	Akibat major	Waktu henti 2 – 4 jam
8	Akibat ekstrem	Waktu henti 4 – 6 jam
9	Akibat serius	Waktu henti >6 jam
10	Akibat berbahaya	Waktu henti >8 jam

Tingkat kejadian (*Occurance*) merupakan skala yang menunjukkan frekuensi terjadinya kegagalan, hal ini juga dapat diartikan seberapa sering mode kegagalan tersebut terjadi. *Occurance* merupakan nilai rating yang disesuaikan angka kumulatif dari kegagalan yang dapat terjadi.

**Tabel 2. Tabel *occurance***

Skalar	Parameter	Deskripsi
1	Hamper tidak pernah	Kerusakan hamper tidak terjadi
2	Remote	Kerusakan kurang terjadi
3	Sangat sedikit	Kerusakan terjadi sangat sedikit
4	Sedikit	Kerusakan terjadi sedikit
5	Rendah	Kerusakan terjadi pada tingkat rendah
6	Medium	Kerusakan terjadi pada tingkat medium
7	Agak tinggi	Kerusakan terjadi agak tinggi
8	Tinggi	Kerusakan terjadi tinggi
9	Sangat tinggi	Kerusakan terjadi sangat tinggi
10	Hampir selalu	Kerusakan selalu terjadi

Nilai *Detection* yaitu pengukuran berdasarkan tingkat deteksi untuk setiap kegagalan yang terjadi tersebut dapat diketahui atau kemampuan untuk mendeteksi/mengontrol setiap kegagalan (Afatha, 2018). Dapat dikatakan sebagai tahap yang menunjukkan tingkat kesulitan untuk mendeteksi kegagalan. Tingkat kemungkinan melakukan deteksi kegagalan diberikan nilai 1 sampai 10, dimana nilai 1 merupakan tidak memungkinkan terjadinya kegagalan karena deteksi saat perawatan.

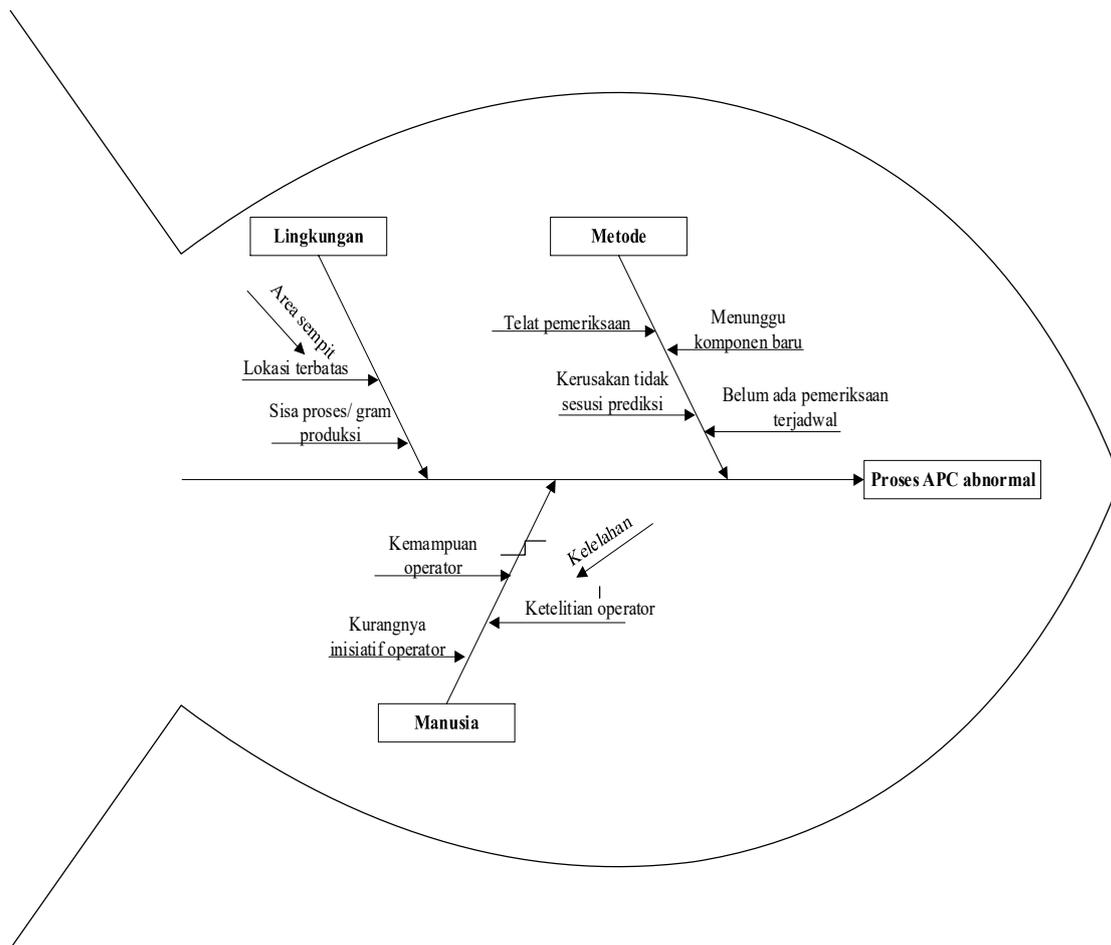
**Tabel 3. Tabel *detection***

Skalar	Parameter	Deskripsi
1	Hampir pasti	Perawatan selalu mendeteksi penyebab
2	Sangat tinggi	Perawatan memiliki kemungkinan sangat tinggi mendeteksi penyebab
3	Tinggi	Perawatan memiliki kemungkinan tinggi mendeteksi penyebab
4	Moderately high	Perawatan memiliki kemungkinan cukup tinggi untuk mendeteksi penyebab
5	Moderate	Perawatan memiliki kemungkinan untuk mendeteksi penyebab
6	Rendah	Perawatan memiliki kemungkinan rendah untuk mampu mendeteksi penyebab
7	Sangat rendah	Perawatan memiliki kemungkinan sangat rendah mendeteksi penyebab
8	Remote	Perawatan memiliki kemungkinan mendeteksi penyebab
9	Very remote	Perawatan tidak mampu mengendalikan mendeteksi penyebab
10	Tidak pasti	Perawatan selalu tidak mampu mendeteksi

**Tabel 4. Tabel FMEA**

No	Functional failure	Failure Mode	Failure Cause	Failure Effect	S	O	D	RPN
1	Trouble APC	LS pada shutter APC abnormal	Kabel kaku, setting	Line berhenti proses	6	6	8	288
		Kabel unit pada APC	Kabel putus	Line berhenti proses	8	4	8	256
		Kabel unit pada table APC rusak (life time)	Gram menempel, terkena coolant	Line berhenti proses	8	4	8	256
		Kabel putus (life time)	Gram menempel, terkena coolant	Line berhenti proses	8	4	8	256
2	Trouble ATC dan APC	Sensor proxy pada APC rusak	Frekuensi benturan/tubrukan antara ujung sensor dan table	Line berhenti proses	8	4	8	256
3	Sering alarm emergency	Kabel proxy ada yang patah/terlepas	Kabel yang sudah kaku karena coolant, kabel putus	Line berhenti proses	8	4	8	256
		I/O mengalami masalah (dilihat dari ladder)	Lifetime dari part	Line berhenti proses	7	4	9	252
4	Alarm #DGN B Sol/LS	Sensor proximity kadang membaca kadang tidak	Kotor, geser karena posisi berubah	Line berhenti proses	3	8	9	216
5	Kipas spindle abnormal	Kipas spindele tidak bisa berputar (life time)	Lifetime, over load, kotor	Line berhenti proses	8	3	8	192
6	alarm B LS/SOL OFF	Pada saat posisi B table 0 sensor proxy tidak terdeteksi	Kotor	Line berhenti proses	4	4	8	128
7	Tool terjatuh saat proses ATC	Spring gripper lemah	Lifetime dari part, spring gripper semakin renggang	Line berhenti proses	7	2	8	112
8	Proses berhenti saat table posisi di tengah sensor B tidak menyala	Sensor table B clamp mati (kabel putus)	Lifetime, kabel kaku terkena coolant,	Line berhenti proses	4	3	8	96
9	Trouble eretan table macet	Banyak gram yang menumpuk di telescopic	Gram masuk saat telescopic membuka	Line berhenti proses	7	3	4	84
10	Alarm B0 not clamp	Table B0 terganjal gram/kotor	Sifat coolant yang tidak bisa membuang semua gram	Line berhenti proses	4	4	5	80
11	ATC abnormal	Adanya signal yang hilang sesaat saat proses ATC	Geser, kabel lepas saat beroperasi	Line berhenti proses	4	6	3	72
		Signal proxy pada Gripper ATC hilang, kabel putus	Terjadi pergeseran pada kabel	Line berhenti proses	4	6	3	72
12	Alarm LS off	Kabel LS table unclamp putus	Terkena coolant sehingga kabel kaku dan putus	Line berhenti proses	4	4	3	48
13	Monitor rusak	Lifetime monitor	Lifetime monitor	Line berhenti proses	8	3	2	48
14	Display monitor rusak	Lifetime monitor	Lifetime monitor	Line berhenti proses	8	2	2	32
15	ATC interlock (Tool ngacak)	Operatior menekan tombol ATC manual	Human error	Line berhenti proses	3	3	3	27

### 3.2 Identifikasi Mode Kegagalan dengan *Fishbone* Diagram



**Gambar 3. Diagram *fishbone* APC abnormal**

Berdasarkan gambar 3 yakni pada diagram *fishbone* dapat diketahui penyebab APC abnormal di masing – masing faktor :

a. Metode

Faktor yang mempengaruhi terjadinya Proses APC abnormal yaitu kerusakan tidak sesuai prediksi yang terjadi pada kondisi tertentu. Menunggu komponen baru sehingga harus menggunakan komponen lama yang sudah seharusnya diganti, menunggu komponen ini disebabkan juga karena persediaan yang terbatas, pengiriman komponen dari luar kota sehingga memerlukan waktu yang cukup lama. Pemeriksaan yang terlambat disebabkan karena pemeriksaan terhadap mesin baru dilakukan ketika terjadi *trouble*. Dan belum adanya pemeriksaan terjadwal dikarenakan kurangnya waktu pengecekan maupun tenaga kerja, apabila *preventive maintenance* dilakukan maka terlalu memakan waktu dan bisa menghambat jadwal produksi. Prosedur proses pemberitahuan terjadinya *trouble* yang rumit dan membuat waktu *downtime* semakin lama.

b. Lingkungan

Selain karena usia mesin yang sudah tua, lokasi terbatas dimaksudkan karena ada beberapa komponen yang letaknya pada area sempit sehingga sulit dijangkau operator, hal ini juga yang menyebabkan pengecekan komponen tidak dilakukan apabila tidak terjadi *trouble*. Faktor lingkungan selanjutnya adanya sisa produksi/ gram yang menempel pada kabel atau komponen sehingga terjadi *trouble* dan perlu dilakukan perawatan berupa pembersihan gram.

- 
- c. Manusia  
Kurangnya ketelitian operator disebabkan karena kelelahan operator yang diakibatkan banyaknya *trouble* setiap harinya sehingga saat melakukan pengecekan kerusakan sangat berpengaruh. Faktor ketelitian sangat diperlukan karena pengecekan dilakukan secara visual. Kurangnya kemampuan operator produksi dalam mendeteksi gejala kerusakan mesin dan memprediksi kerusakan mesin. Selain itu kurangnya kemampuan operator *maintenance* dalam mendeteksi penyebab kerusakan yang menyebabkan terjadi kerusakan atau *trouble* lagi pada komponen yang berbeda akibat salah prediksi kerusakan komponen sebelumnya yang telah dilakukan

### 3.3 Rekomendasi Perbaikan

- a. Solusi yang dapat direkomendasikan adalah melakukan pemeriksaan dan perawatan terutama pada bagian komponen yang sering bergerak dan saling bergesekan, kebersihan mesin juga harus selalu diperhatikan, pembersihan mesin setelah proses produksi adalah salah satunya. Perawatan harus diberikan dan perlakuan yang baik agar kerusakan satu komponen tidak mempengaruhi komponen lain. Membersihkan komponen yang tertempel oleh gram setelah produksi atau maksimal 3 hari sekali, penggantian *bearing* minimal 6 bulan sekali. Rutin membersihkan kabel yang terkena *coolant* untuk meminimalisir potensi kinerja mesin berkurang serta terjadinya *trouble*. Berkoordinasi dengan bagian QA(Quality Assurance) untuk melaksanakan perawatan mesin sesuai jadwal yang disepakati minimal 1 bulan sekali untuk melakukan *preventive maintenance*.
- b. Melakukan pengadaan *spare part* untuk *part – part* tertentu yang sulit didapat atau *part* yang memerlukan waktu pengiriman lama dengan memperhatikan masa pakai *part* tersebut serta memperhatikan frekuensi terjadinya kerusakan. Selain itu cara penanggulangannya dengan pembuatan jadwal *preventive maintenance* berkaitan dengan penggantian *spare part* sesuai masa pakai serta memperhatikan laju distribusi kerusakan yang ada pada kartu perawatan mesin sehingga dapat mengurangi laju kerusakan mesin dan mengurangi *downtime*.
- c. Memprioritaskan mesin dengan usia yang sudah tua karena frekuensi kerusakan yang tinggi dengan melakukan perawatan sesuai dengan buku panduan perawatan mesin yang ada.
- d. Melakukan *training* untuk operator *maintenance* agar dapat memprediksi kerusakan dengan tepat dan tidak perlu melakukan perbaikan yang berulang karena salah memprediksi kerusakan yang ada pada mesin, sehingga dapat mengurangi waktu *downtime* dan memaksimalkan waktu proses produksi. Perbaiki Standart Work Chart, seperti membuat suatu sistem pemberitahuan adanya *trouble* mesin yang dapat diakses langsung oleh operator dan pihak *maintenance*, sehingga waktu *down time* lebih akurat serta proses pemberitahuan adanya *trouble* secara manual pada pihak *maintenance* yang dilakukan oleh operator dapat dihilangkan sehingga akan lebih efektif dan efisien.

## 4. KESIMPULAN

- a. Terdapat 20 jenis kegagalan pada mesin HN 50 C di *line crank case* dengan lama *downtime* sebesar 2262 menit.
- b. Terdapat risiko/moda kegagalan berdasarkan analisis FMEA dengan nilai RPN tertinggi yaitu *Ls shutter* dan kabel pada kegagalan fungsional APC (*Auto Pallet Change*) abnormal yakni sebesar 288.
- c. Berdasarkan *fishbone diagram* faktor yang mempengaruhi *trouble* berdasarkan faktor lingkungan antara lain adanya sisa produksi atau gram yang menempel pada kabel, berdasarkan faktor manusia antara lain karena kemampuan operator dalam mendeteksi gejala kegagalan mesin, dan berdasarkan faktor metode yakni karena perawatan dilakukan saat baru terjadi *trouble*.

Dapat dibuat 6 rekomendasi perbaikan antara lain seperti, pembersihan mesin setelah proses produksi, pengecekan dan perawatan berkala untuk komponen yang saling bergesekan minimum satu bulan sekali, perbaikan WSC dan lain sebagainya untuk meminimalisir potensi kegagalan – kegagalan itu terjadi, sehingga proses produksi dapat berjalan secara optimal.

## UCAPAN TERIMAKASIH

- a. Allah SWT dan keluarga.
- b. Seluruh Staff & karyawan Departemen *Production Engineering*( PE) PT. Kubota Indonesia.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmadi, Noor & Nur Yulianti H. 2017. *Analisis Pemeliharaan Mesin Blowmould Dengan Metode RCM Di PT.CCAI*. Jakarta : Universitas Pancasila.
- Catic, D.; Slavko A.; Branislav J.; Jasna G. 2011. *FMEA In Product Development Phase*. Faculty of Mechanical Engineering, University of Kragujevac.
- Djunaidi, Much., & Andrew K.R. 2018. “Analisis Nonconforming Part Pada Wing Structure Pesawat CN-235 Dengan Menggunakan Metode FMEA (Failure Mode Effect Analysis)”. *Jurnal Teknik Industri*. Vol 13 (2) pp. 67-74.
- Khoriyah, Umi. 2016. *Analisis Risiko Operasional Di Stasiun Gilingan Pada Proses Produksi Gula dengan Menggunakan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Lukmandani, A.; Santosa, H.; Maukar, A.L. 2011. *Penjadwalan Perawatan di PT. Steel Pipe Industry of Indonesia*. Widya Teknik. Vol. 10(1), pp. 103-116.
- Mansur, Agus & Rasiti Ratnasari. 2015. *Analisis Risiko Mesin Bagging Scale Dengan Metode Fuzzy Failure Mode And Effect Analysis Di Area Pengantongan Pupuk Urea*. Teknik Industri, Universitas Islam Indonesia.
- Marpaung, K.F., & Arfan B. Tanpa Tahun. “Analisis Kebijakan Maintenance Untuk Mengetahui Biaya Yang Paling Optimal Pada Mesin Multipacking System 203 (Studi Kasus Pada PT. Mayora Indah, Tbk Divisi Biskuit Jayanti)”. *Jurnal Teknik Industri*, Universitas Diponegoro.
- Praharsi, Y.; Iphov K.S.; Dewi M.S. 2015. “Perancangan Penjadwalan Preventive Maintenance Pada PT. Artha Prima Sukses Makmur”. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*. Vol. 14(1), pp. 59-65.
- Puspitasari, N.B.; Martanto, A. 2014. “Penggunaan FMEA dalam Mengidentifikasi Resiko Kegagalan Proses Produksi Sarung ATM (Alat Tenun Mesin) Studi Kasus PT. Asaputex Jaya Tegal”. *Jurnal Teknik Industri Undip*. Vol. 9 (2), pp. 93-98.
- Sari, S.N.I. 2018. *Analisis Nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE) Sebagai Dasar Perbaikan Kinerja Mesin Produksi PT. Anugerah Indofood Barokah Makmur*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.