

# PENGARUH RATA-RATA NILAI RISK PRIORITY NUMBER PADA FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS TERHADAP AVAILABILITY UNIT CAT OHT 773D

M. Syafwansyah Effendi<sup>(1)</sup>, Noor Rahman<sup>(1)</sup>, Taupik Rahman<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup>Staf Pengajar Jurusan Teknik Mesin Prodi Teknik Alat Berat Poliban

<sup>(2)</sup>Mahasiswa D3 Teknik Mesin Prodi Teknik Alat Berat Poliban

## Ringkasan

*Off Highway Truck* 773D Direkayasa untuk menghasilkan kinerja, dan dirancang untuk menghasilkan kenyamanan, dibangun untuk tahan lama. Dikembangkan secara khusus untuk aplikasi pertambangan, quarry dan konstruksi, 773D menjaga material tetap berpindah pada volume tinggi untuk menurunkan biaya per ton. 773D dirancang untuk menghasilkan payload penuh dan waktu siklus yang cepat. Ketika dipasangkan dengan tepat, truk Cat dan alat pemuat menciptakan kombinasi yang efisien untuk memaksimalkan volume material yang dipindahkan pada biaya pengoperasian yang paling rendah. Sebagai peralatan OHT dituntut harus selalu handal (*reliability*) dan mempunyai *availability* yang tinggi, sehingga dapat meningkatkan produktivitas angkutan material.

Kinerja (performance) dari suatu mesin tergantung pada; *reliability* dan *availability* peralatan yang digunakan, lingkungan operasi, efisiensi pemeliharaan, proses operasi dan keahlian operator, dan lain-lain. Jika *reliability* dan *availability* suatu sistem rendah, maka usaha untuk meningkatkannya kembali adalah dengan menurunkan laju kegagalan atau meningkatkan efektifitas perbaikan terhadap tiap-tiap komponen atau sistem. Ukuran *reliability* dan *availability* dapat dinyatakan sebagai seberapa besar kemungkinan suatu sistem tidak akan mengalami kegagalan dalam waktu tertentu, berapa lama suatu sistem akan beroperasi dalam waktu tertentu, dan berapa cepat waktu yang dibutuhkan untuk memulihkan kondisi sistem dari kegagalan yang terjadi.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah ada pengaruh *Risk Priority Number* terhadap *availability* Alat Berat *OHT* 773D tersebut yang banyak diaplikasi sebagai sarana angkutan di industri pertambangan batubara khususnya di Kalimantan Selatan sehingga bisa dibuat model persamaan regresinya yang bisa digunakan sebagai patokan memperkiraan nilai *availability* berdasarkan perhitungan nilai *RPN*. Hasil dari analisa menunjukkan bahwa Hasil pengujian ANOVA dengan menggunakan uji F memperlihatkan juga bahwa F hitung sebesar 1,933 dengan nilai  $df_1$  sebesar 1 dan  $df_2$  8 diperoleh nilai F tabel adalah 5,32. Dengan kondisi di mana F hitung lebih kecil dari F tabel dan nilai Sig lebih kecil dari 0,05 maka kesimpulan yang dapat diambil adalah menolah  $H_0$ , yang berarti koefisien korelasi tidak signifikan secara statistik. Sehingga bisa disimpulkan nilai rata-rata *RPN* tidak berpengaruh terhadap *Availability*.

**Kata Kunci** : *Availability, RPN, OHT, FMEA*

## 1. PENDAHULUAN

### Latar Belakang

*Off Highway Truck* atau *OHT* 773D direkayasa untuk menghasilkan kinerja, dirancang untuk menghasilkan kenyamanan, dibangun untuk tahan lama. Dikembangkan secara khusus untuk aplikasi pertambangan, quarry dan konstruksi, 773D menjaga material tetap berpindah pada volume tinggi untuk menurunkan biaya per ton. 773D dirancang untuk menghasilkan payload penuh dan waktu siklus yang cepat. Ketika dipasangkan dengan tepat, truk Cat dan alat pemuat menciptakan kombinasi yang efisien untuk memaksimalkan

volume material yang dipindahkan pada biaya pengoperasian yang paling rendah (Caterpillar, 2014). Sebagai peralatan *OHT* dituntut harus selalu handal (*reliability*) dan mempunyai *availability* yang tinggi, sehingga dapat meningkatkan produktivitas angkutan material.

Nilai keandalan (*reliability*) dari suatu mesin merupakan ukuran performan dari suatu sistem. Jika suatu mesin memiliki keandalan yang tinggi, maka probabilitas kemungkinan mesin atau peralatan tersebut mengalami gangguan atau kerusakan yang jarang. Kondisi tersebut akan tercapai jika unit dioperasikan sesuai prosedur dan dilakukan

perawatan pemeliharaan secara periodik. Adanya keputusan yang tepat dalam strategi penggantian komponen terutama penentuan optimasi interval penggantian komponen (Jardine, 1973), akan mampu meningkatkan keandalan sistem dan menjaga mesin senantiasa beroperasi. Seiring meningkatnya kompetisi industri global, keandalan peralatan (*equipment reliability*) merupakan persyaratan bisnis yang sangat dibutuhkan oleh setiap perusahaan (Campbell, 2001). Perusahaan yang memiliki peralatan atau mesin yang handal akan mampu melaksanakan operasi atau produksinya secara maksimal. Sehingga target produksi senantiasa dapat dipenuhi dan ditingkatkan dari tahun sebelumnya.

Kinerja (*performance*) dari suatu mesin tergantung pada; *reliability* dan *availability* peralatan yang digunakan, lingkungan operasi, efisiensi pemeliharaan, proses operasi dan keahlian operator, dan lain-lain. Jika *reliability* dan *availability* suatu sistem rendah, maka usaha untuk meningkatkannya kembali adalah dengan menurunkan laju kegagalan atau meningkatkan efektifitas perbaikan terhadap tiap-tiap komponen atau sistem. Ukuran *reliability* dan *availability* dapat dinyatakan sebagai seberapa besar kemungkinan suatu sistem tidak akan mengalami kegagalan dalam waktu tertentu, berapa lama suatu sistem akan beroperasi dalam waktu tertentu, dan berapa cepat waktu yang dibutuhkan untuk memulihkan kondisi sistem dari kegagalan yang terjadi. Perawatan sangat diperlukan untuk meningkatkan *reliability* dan *availability* dari mesin. Kostas N. D, (1981) menjelaskan bahwa perawatan adalah semua kegiatan yang berhubungan untuk mempertahankan suatu mesin agar tetap dalam kondisi siap untuk beroperasi, dan jika terjadi kerusakan maka diusahakan agar mesin tersebut dapat dikembalikan pada kondisi yang baik. Peranan pemeliharaan baru akan sangat terasa apabila sistem mulai mengalami gangguan atau tidak dapat dioperasikan lagi. Mengacu pada hal ini lebih jelas bahwa perawatan ini adalah bertujuan untuk peningkatan *availability* dan *reliability* dari peralatan.

Moubray, (1992). Menjelaskan *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)* adalah metode yang digunakan untuk mengidentifikasi bentuk kegagalan yang mungkin menyebabkan setiap kegagalan fungsi dan untuk memastikan pengaruh kegagalan berhubungan dengan setiap bentuk kegagalan Dalam rangka untuk menghindari segala bentuk kegagalan dalam produksi dan proses pengembangan, perlu mempe-

rkirkan masalah dan menemukan cara yang paling ekonomis untuk menghentikan kegagalan tersebut, digunakan metode *FMEA* sebagai strategi pencegahan. Teknik *FMEA* diterapkan untuk menganalisis kemungkinan terjadinya kegagalan, dengan tujuan untuk meningkatkan faktor keamanan dan pada akhirnya tercapai kepuasan pelanggan. *FMEA* telah diadopsi secara luas dan telah menjadi praktek standar di perusahaan manufaktur dalam Jepang, Amerika, dan Eropa (Hung et al, 1999). Sedangkan Ebrahimipour et al (2010) *Failure and Effect Analysis (FMEA)* adalah prosedur untuk analisis mode kegagalan potensial dalam sistem klasifikasi berdasarkan tingkat keparahan atau penentuan efek kegagalan pada saat sistem bekerja.

Ebeling, dalam Eko Nursubiyantoro (2012) menjelaskan *availability* sendiri didefinisikan sebagai kemungkinan bahwa sistem atau komponen melakukan fungsi atau operasi sesuai yang diperlukan pada saat tertentu dalam periode tertentu dan dipelihara dengan cara yang sudah ditentukan. Artinya, *availability* adalah probabilitas bahwa suatu sistem mungkin gagal atau tidak menjalani tindakan perbaikan bila perlu digunakan. Sedangkan Rahmad et al (2012) menerangkan bahwa *availability* merupakan suatu rasio yang menggambarkan pemanfaatan waktu yang tersedia untuk kegiatan operasi mesin atau peralatan. *Availability* merupakan rasio dari *operation time*, dengan mengeliminasi *downtime* peralatan, terhadap *loading time*. Rendahnya nilai *availability* dipengaruhi oleh besarnya total *downtime losses*

Beberapa penelitian telah dilakukan yang berhubungan dengan *availability* dan metode *FMEA* diantaranya Yuhelson (2010) melakukan studi kasus yang menguraikan tentang analisis keandalan dan ketersediaan (*availability*) terhadap mesin-mesin kritis di Pabrik Kelapa Sawit Rambutan PTP Nusantara 3. Swapnil B et al (2013) Menggunakan *FMEA* dan menyimpulkan kegiatan *FMEA* sukses membantu tim untuk mengidentifikasi potensi kegagalan mode berdasarkan pengalaman masa lalu dengan produk sejenis atau proses, memungkinkan tim untuk merancang kegagalan-kegagalan dari sistem dengan minimum usaha dan pengeluaran sumber daya, sehingga mengurangi waktu pengembangan dan biaya. Sime Curkovic et al (2013) menggambarkan penelitian *FMEA* digunakan untuk *Supply Chain Management*, dimana resiko rantai suplai dapat dikurangi untuk sebagian besar

dengan kualifikasi dan pemilihan pemasok yang tepat. M. Kostina et al (2012) mengusulkan untuk memperpanjang *FMEA* dengan memperkenalkan klasifikasi kesalahan. Dalam prosedur ini, *Bayesian Belief Network* digunakan untuk menganalisis kesalahan

Pada kenyataan dilapangan perawatan dan penggunaan alat berat yang kurang tepat akan mempengaruhi kegagalan dari unit yang juga akan menyebabkan beberapa kerugian, antara lain kemungkinan tidak dapat beroperasinya alat yang tidak terencana atau *unsheduled breakdown* tinggi, rendahnya produksi, tidak tercapainya jadwal atau target yang telah ditentukan dan kerugian biaya perbaikan unit yang tidak semestinya. Untuk mengetahui banyaknya kegagalan atau menghitung banyaknya unit mengalami *breakdown* dan separah apa dampak dari kegagalan *group component* yang ada pada unit dari *manufacture* pembuatan alat berat salah satunya adalah dengan cara menganalisa keseringan terjadinya *breakdown* dari beberapa *manufacture*. *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)* adalah teknik yang mampu untuk digunakan dalam mendefinisikan, mengidentifikasi kegagalan apa saja yg terjadi dan seberapa parah dampak dari kegagalan tersebut.

### Permasalahan

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan sebelumnya yang bersumber dari sebagai hasil-hasil kajian referensi dari jurnal-jurnal dan juga tinjauan pustaka yang mendukung permasalahan yang mendasar adalah adalah mengaplikasikan metode *FMEA* yaitu menentukan nilai *Risk Priority Number (RPN)* dalam cakupan yang lebih luas di segala bidang yang berhubungan dengan kesiapan peralatan (*availability*) dalam mendukung kinerja alat tersebut. Dalam permasalahan penelitian ini adalah bagaimana pengaruhnya nilai *RPN* tersebut dihubungkan dengan *availability* dari *Truck OHT 773 D*

### Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah ada pengaruh *Risk Priority Number* terhadap *availability* Alat Berat OHT 773D tersebut yang banyak diaplikasikan sebagai sarana angkutan di industri pertambangan batubara khususnya di Kalimantan Selatan sehingga bisa dibuat model persamaan regresinya yang bisa digunakan sebagai patokan memperkiraan nilai *availability* berdasarkan perhitungan nilai *RPN*. Hipotesis dalam pengujian ini adalah

untuk menguji signifikansi koefisien persamaan regresi secara individu dirumuskan sebagai berikut :

H<sub>0</sub>: Koefisien Konstanta Nilai *RPN* tidak signifikan

H<sub>1</sub>: Koefisien Konstanta Nilai *RPN* signifikan

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### **Availability**

*Availability* didefinisikan sebagai peluang sebuah komponen atau sistem dapat bekerja sesuai dengan fungsi yang dibutuhkan pada waktu tertentu yang berada pada kondisi normal (Ebeling, 1997) *Availability* juga diartikan sebagai jumlah waktu dikurangi dengan waktu yang dibutuhkan untuk melakukan perawatan dan perbaikan. Tingkat ketersediaan atau *availability* dipengaruhi oleh nilai interval penggantian dan perbaikan. *Availability* merupakan probabilitas suatu komponen dapat beroperasi sesuai fungsinya dalam suatu waktu tertentu. Angka probabilitas *availability* menunjukkan kemampuan komponen untuk berfungsi setelah dilakukan tindakan perawatan terhadapnya. Dengan demikian semakin besar nilai *availability* menunjukkan semakin tinggi kemampuan komponen tersebut, atau dapat dikatakan semakin nilai *availability* mendekati satu, maka semakin baik keadaan komponen tersebut untuk dapat beroperasi sesuai fungsinya.

### **Terminologi Failure Mode Effect and Analysis (FMEA)**

Mochammad Basjir (2014) menjelaskan bahwa *FMEA* merupakan suatu tool penilaian yang penting untuk mengevaluasi potensi kegagalan yang kritis ketika sebuah kegagalan terjadi. Dalam rangka menganalisa dari *failure mode* yang terjadi, perlu dipahami beberapa terminologi yang berhubungan dengan penggunaan *FMEA*. Terminologi tersebut adalah

1. Komponen-komponen dari sistem atau alat yang dianalisa
2. *Potential failure mode* menggambarkan cara dimana sebuah produk atau proses bisa gagal untuk melaksanakan fungsi yang diperlukan sebagai gambaran keinginan, kebutuhan dan harapan dari internal dan eksternal customer. Penting untuk mempertimbangkan dan mencatat

setiap potential failure mode yang terjadi dibawah kondisi operasi tertentu dan dibawah kondisi pemakaian tertentu (Pillay et al., 2003).

3. *Failure Effect* merupakan Dampak atau akibat yang ditimbulkan jika komponen tersebut gagal seperti disebutkan dalam potential failure mode. Dampak dari failure merupakan konsekuensi merugikan dari pengaruh failure tertentu yang mempengaruhi sistem atau subsistem lainnya. Beberapa *failure* dapat berdampak pada personal atau *environment safety* dan melanggar berbagai regulasi produk (Pillay et al., 2003).
4. *Severity (S)* merupakan kuantifikasi seberapa serius kondisi yang diakibatkan jika terjadi kegagalan yang akibatnya disebutkan dalam *Failure Effect*. Menurut tingkat keseriusan, *severity* dinilai pada skala 1 sampai 10.
5. *Causes* Adalah apa yang menyebabkan terjadinya kegagalan pada komponen, subsistem atau sistem
6. *Occurance (O)* Tingkat kemungkinan terjadinya kegagalan. Ditunjukkan dalam 10 level (1,2,...,10) dari yang hampir tidak pernah terjadi (1) sampai yang paling mungkin terjadi atau sulit dihindari (10).
7. *Detection (D)* Menunjukkan tingkat kemungkinan lolosnya penyebab kegagalan dari kontrol yang sudah dipasang. Levelnya juga dari 1-10, dimana angka 1 menunjukkan kemungkinan untuk lewat dari kontrol (pasti terdeteksi) sangat kecil, dan 10 menunjukkan kemungkinan untuk lolos dari kontrol (tidak terdeteksi) adalah sangat besar
8. *Risk Priority Number (RPN)* Merupakan hasil perkalian bobot dari *severity*, *occurance* dan *detection*

#### **Penelitian-penelitian terdahulu berkaitan dengan FMEA dan Availability**

Eko Nursubiyantoro dan Triwiyanto (2012), Melakukan Sistem Manajemen Perawatan Unit MMU *Pump* dan *Oil Shipping Pump*. Hasil akhir dari penelitian ini menghasilkan *Mean Time Between Failure (MTBF)*, *Mean Time Between Run (MTTR)*, kehandalan mesin (*Availability*) yang

besarnya menunjukkan data kerusakan mesin, waktu perawatan dan kehandalan mesin dari masing-masing mesin.

Ivan Soesetyo dan Liem Yenny Bendatu (2014) Dalam penelitiannya *Penjadwalan Predictive Maintenance* dan Biaya Perawatan Mesin Pellet di PT Charoen Pokphand Indonesia - Sepanjang, Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini untuk meningkatkan *availability* dan *reliability* mesin pellet dengan memperhatikan total biaya minimum.

Much. Djunaidi dan Mila Faila Sufa 2007, Dalam penelitiannya Usulan Interval Perawatan Komponen Kritis Pada Mesin Pencetak Botol (*Mould Gear*) Berdasarkan Kriteria Minimasi *Downtime*, dimana tujuan penelitian adalah Usulan dalam perawatan pencegahan ini difokuskan pada komponen kritis pada *mould gear*, Hasil dari penelitiannya meningkatkan nilai *availability* dari *mould gear* sebesar 86.287 %..

Eirik Homlong, (2010) Dalam Tesisnya *Reliability, Availability, Maintainability and Supportability factors in an Arctic offshore operating environment: Issues and challenges*, dimana tujuan dari penelitiannya adalah menyoroti mengenai tantangan operasi dan pemeliharaan instalasi produksi lepas pantai di daerah Kutub Utara. Tantangan ke Keandalan, Ketersediaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perawatan pencegahan akan dianggap lebih penting dalam menjaga keteraturan tinggi dan menurunkan risiko melalui perbaikan, menilai keadaan peralatan dan faktor degradasi pemetaan.

Shivani Sharma & Ravindra Pratap (2013) *A Case Study of Risk Prioritization Using FMEA Methode*. Motif penting analisis ini untuk meninjau literatur dalam bidang berbagai faktor risiko rantai pasokan untuk memahami praktek saat ini dan untuk membantu Industri untuk mempertahankannya terus menang di pasar datar di mana kompetisi menggorok leher di saat pasar Untuk mencapai tujuan ini langkah-langkah berikut telah dilakukan: Literatur tentang risiko pasokan serta Metode *FMEA*, *SMEs (Subject Matter Experts in industry) inputs* dan Sebuah *Failure Mode dan Efek Analysis (FMEA)* yang digunakan untuk mendapatkan *risks Prioritizations*

Swapnil B et al (2013) dalam penelitiannya *A Review: Implementation of Failure Mode and Effect Analysis* menyimpulkan bahwa *Failure Mode and Effects Analysis (FMEA)* adalah Prosedur dalam pengembangan produk dan manajemen

operasi untuk analisis mode kegagalan potensial dalam sistem untuk klasifikasi dengan tingkat keparahan dan kemungkinan kegagalan. Kegiatan *FMEA* sukses membantu tim untuk mengidentifikasi potensi kegagalan mode berdasarkan pengalaman masa lalu dengan produk sejenis atau proses, memungkinkan tim untuk merancang kegagalan-kegagalan dari sistem dengan minimum usaha dan pengeluaran sumber daya, sehingga mengurangi waktu pengembangan dan biaya.

### 3. METODOLOGI

#### Pengumpulan Data

Pengumpulan data dimulai dari nilai *breakdown* yang diambil dari data PM salah satu perusahaan tambang batubara di Kalimantan Selatan yang kemudian

diubah menjadi data *failure mode and effect analysis (FMEA)*, dari data *FMEA* maka diperoleh nilai *risk priority number (RPN)* yang dipakai untuk mengetahui pengaruh terhadap nilai *availability*. Sampel yang diambil berjumlah 10 unit yaitu sebagai berikut : OHT773D 10, OHT773D 12, OHT 773D 15, OHT773D 16, OHT773D 17, OHT773D 18, OHT773D 19, OHT773D 20, OHT773D 21 dan OHT773D 22.

#### Pengolahan Data

Data berupa nilai RPN sebagai variabel bebas dan *availability* sebagai variabel terikat, yang kemudian di analisa dengan regresi, untuk mencari hubungan pengaruh rata-rata Nilai RPN terhadap *availability*

### 4. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

#### Rekapitulasi Data

Tabel 1. Rekap Data rata-rata RPN dan Availability

| No  | No Unit     | Rata-rata RPN | Rata-rata Availability |
|-----|-------------|---------------|------------------------|
| 1.  | OHT 773D-10 | <b>118,84</b> | 74,37%                 |
| 2.  | OHT 773D-12 | 83,61         | 88,66%                 |
| 3.  | OHT 773D-15 | 97,08         | 89,32%                 |
| 4.  | OHT 773D-16 | 56            | 90,81%                 |
| 5.  | OHT 773D-17 | 72,54         | 77,35%                 |
| 6.  | OHT 773D-18 | 104,77        | 81,09%                 |
| 7.  | OHT 773D-19 | 84,08         | 93,88%                 |
| 8.  | OHT 773D-20 | 72,85         | 92,33%                 |
| 9.  | OHT 773D-21 | 82,31         | 89,75%                 |
| 10. | OHT 773D-22 | 104,08        | 92,33%                 |

Tabel 2. Descriptive Statistics

|                        | Mean    | Std. Deviation | N  |
|------------------------|---------|----------------|----|
| Nilai Rerata RPN       | 87,6160 | 18,65305       | 10 |
| Rata-rata Availability | 86,7340 | 6,90059        | 10 |

Tabel 3. Correlations

|                     |                        | Nilai Rerata RPN | Rata-rata Availability |
|---------------------|------------------------|------------------|------------------------|
| Pearson Correlation | Nilai Rerata RPN       | 1,000            | -,441                  |
|                     | Rata-rata Availability | -,441            | 1,000                  |
| Sig. (1-tailed)     | Nilai Rerata RPN       | .                | ,101                   |
|                     | Rata-rata Availability | ,101             | .                      |
| N                   | Nilai Rerata RPN       | 10               | 10                     |
|                     | Rata-rata Availability | 10               | 10                     |

Tabel 4. Model Summary<sup>b</sup>

| Model | R                 | R Square | Adjusted R Square | Std. Error of the Estimate | Change Statistics |          |     |     |               | Durbin-Watson |
|-------|-------------------|----------|-------------------|----------------------------|-------------------|----------|-----|-----|---------------|---------------|
|       |                   |          |                   |                            | R Square Change   | F Change | df1 | df2 | Sig. F Change |               |
| 1     | ,441 <sup>a</sup> | ,195     | ,094              | 17,75559                   | ,195              | 1,933    | 1   | 8   | ,202          | 1,673         |

a. Predictors: (Constant), Rata-rata Availability  
 b. Dependent Variable: Nilai Rerata RPN

Tabel 5. ANOVA

| Model      | Sum of Squares | df | Mean Square | F     | Sig.              |
|------------|----------------|----|-------------|-------|-------------------|
| Regression | 609,338        | 1  | 609,338     | 1,933 | ,202 <sup>a</sup> |
| Residual   | 2522,088       | 8  | 315,261     |       |                   |
| Total      | 3131,425       | 9  |             |       |                   |

. Predictors: (Constant), Rata-rata Availability  
 b. Dependent Variable: Nilai Rerata RPN

Nilai rata-rata RPN adalah 87,62 dengan deviasi standar 18,65, sedangkan rata-rata availability 86,73 dengan deviasi standar 6,90. Koefisien korelasi antara nilai RPN dengan availability adalah sebesar 0,441. Dari output terlihat bahwa nilai sig adalah 0,101 lebih kecil dari 0,05, dimana bisa diambil kesimpulan bahwa koefisien korelasi adalah signifikan secara statistik.

Dari tabel model summary terlihat bahwa koefisien korelasi adalah sebesar 0,441, dan koefisien determinasi adalah sebesar 0,195. Nilai F hitung 1,933 dan F tabel dengan derajat  $df_1$  1 dan  $df_2$  adalah 5,32. Dimana F hitung lebih kecil dari pada F tabel dan nilai sig lebih kecil dari 0,05, maka kesimpulan yang diambil adalah menerima  $H_0$ , yang berarti koefisien determinasi adalah tidak signifikan secara statistik. Nilai Durbin Watson adalah sebesar 1,673 yang berada diantara -2 dan +2 yang berarti tidak terjadi gejala multikolinearitas. Hasil pengujian ANOVA dengan menggunakan uji F memperlihatkan juga bahwa F hitung sebesar 1,933 dengan nilai  $df_1$  sebesar 1 dan  $df_2$  8 diperoleh nilai F tabel adalah 5,32. Dengan kondisi di mana F hitung lebih kecil dari F tabel dan nilai Sig lebih kecil dari 0,05 maka kesimpulan yang dapat diambil adalah menolak  $H_0$ , yang berarti koefisien korelasi tidak signifikan secara statistik.

**Analisis**

Dari hasil perhitungan statistik tersebut di atas menunjukkan bahwa nilai rata-rata RPN tidak berpengaruh terhadap nilai Availability. Hal ini menunjukkan bahwa belum tentu nilai RPN rendah maka availability unit akan meningkat. Kenapa hal ini terjadi ada beberapa kemungkinan antara lain adalah ketidakakuratan perhitungan RPN dimana nilai sverity dan *occurrence* ditentukan secara kualitatif mungkin saja interpretasi nilai tidak mendekati tepat, kemungkinan lain data yang

kurang mencukupi. Padahal dalam hal ini pada realitanya sebenarnya RPN nya seharusnya tinggi bisa menjadi rendah atau sebaliknya, walaupun jumlah kegagalan (*detection*) yang terjadi adalah sama

**5. PENUTUP**

**Kesimpulan**

Berdasarkan dari analisa statistik bahwa hasil analisa menunjukkan bahwa Hasil pengujian ANOVA dengan menggunakan uji F memperlihatkan F hitung sebesar 1,933 dengan nilai  $df_1$  sebesar 1 dan  $df_2$  8 diperoleh nilai F tabel adalah 5,32. Dengan kondisi di mana F hitung lebih kecil dari F tabel dan nilai Sig lebih kecil dari 0,05 maka kesimpulan yang dapat diambil adalah menolak  $H_0$ , yang berarti koefisien korelasi tidak signifikan secara statistik yang berarti hipotesis yang dibuat tidak terbukti. Sehingga bisa disimpulkan nilai rata-rata RPN tidak berpengaruh linier terhadap Availability. Berdasarkan ini juga bahwa model regresi dari nilai Availability tidak bisa ditentukan.

**Saran**

Ada kelemahan dari penelitian ini, dimana data yang diambil hanya pada satu data PM saja dan rentang waktu yang singkat, sehingga dalam hal ini disarankan untuk meneliti ulang dengan jumlah sampel yang lengkap dan rentang historis unit yang lama yang tentu akan memungkinkan validitas data yang tinggi

**6. PUSTAKA**

1. Curkovic Thomas Scannell and Bret Wagner, 2013, Using FMEA for Supply Chain Risk Management, *Modern Management Science & Engineering* Vol. 1, No. 2 pp 251-265

2. Caterpillar ,Spesifikasi Off-Highway Truck 777D, <http://s7d2.scene7.com/is/content/Caterpillar/C426430>, 21 Juli 2014
3. Dervitsiotis, Kostas N. 1981. Operational Management. New York: Mc Graw Hill Book Company
4. Eirik Homlong, 2010, Reliability, Availability, Maintainability and Supportability factors in an Arctic offshore operating environment: Issues and challenges, Master Thesis, Faculty of Science and Technology, University of Stavanger, Norway
5. Ebrahimipour, V., Rezai e, K., Shokravi , S. (2010). An Ontology Approach to Support FMEA Studies, Expert Systems with Applications”, 37, pp 671-677
6. Eko Nursubiyantoro dan Triwiyanto, 2012, Sistem Manajemen Perawatan Unit MMU Pump dan Oil Shipping Pump, *Industrial Engineering Conference (IEC)*, Yogyakarta, 15 September 2012 pp 53.1-53.7
7. Ebeling, Charles E., 1997, An Introduction to Reliability and Maintainability Engineering. McGraw-Hill Book, Singapore,
8. Hung, G.Q., Nie, M. and Mark, K.L. 1999, Web-based failure mode and effect analysis, *Computers & Industrial Engineering*, Vol.37, pp.177-180
9. Ivan Soesetyo dan Liem Yenny Bendatu, 2014, Penjadwalan Predictive Maintenance dan Biaya Perawatan Mesin Pellet di PT Charoen Pokphand Indonesia Sepanjang, *Jurnal Titra*, Vol. 2, No. 2 pp. 147 - 154
10. Much. Djunaidi dan Mila Faila Sufa, 2007, Usulan Interval Perawatan Komponen Kritis Pada Mesin Pencetak Botol (Mould Gear) Berdasarkan Kriteria Minimasi Downtime, *Jurnal Teknik Gelagar*, Vol. 18, No. 01, pp 33 – 41
11. Mochammad Basjir , Hari Supriyanto , Mokh. Suef, Pengembangan Model Penentuan Prioritas Perbaikan Terhadap Mode Kegagalan Komponen Dengan Metodologi FMEA Fuzzy dan Topsis yang Terintegrasi <http://digilib.its.ac.id/public-ITS-Master-15513-Paper-pdf.pdf> September 2014
12. Moubray, John. 1992, Reliability Centered Maintenance, Second Edition, Industrial Press Inc
13. M. Kostina a, T. Karaulova J. Sahno M. Maleki, 2012, Reliability Estimation for Manufacturing Processes, *Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering*, Volumw 51, pp 7-13
14. Pillay, A., Wang, J. (2003), *Modified Failure Mode and Effects Analysis Using Approximate Reasoning*, Reliability Engineering & System Safety 139, pp 379-394.
15. Rahmad, Pratikto, Slamet Wahyudi, , 2012, Penerapan Overall Equipment Effectiveness (Oee) Dalam Implementasi Total Productive Maintenance (TPM) (Studi Kasus di Pabrik Gula PT. “Y”), *Jurnal Rekayasa Mesin* Vol.3, No.3, pp 431-437
16. Sime Curkovic, Thomas Scannell and Bret Wagner, 2013, Using FMEA for Supply Chain Risk Management, *Modern Management Science & Engineering*, Vol. 1, No. 2, pp 251-265
17. Swapnil B. Ambekar, Ajinkya Edlabadkar, Vivek Shrouthy, 2013, A Review: Implementation of Failure Mode and Effect Analysis, *International Journal of Engineering and Innovative Technology (JEIT)*, Volume 2, Issue 8, pp. 37-41
18. Shivani Sharma & Ravindra Pratap 2013, A Case Study of Risk Prioratization Using FMEA Method, International Journal of Scientific and Research Publications, Volume 3, Issue 10, pp 1-4
19. Swapnil B. Ambekar, Ajinkya Edlabadkar, Vivek Shrouthy, 2013, A Review: Implementation of Failure Mode and Effect Analysis, *International Journal of Engineering and Innovative Technology (JEIT)*, Volume 2, Issue 8, pp. 37-41
20. Yuhelson, Bustami Syam, , Sukaria Sinullingga, , Ikhwansyah Isranuri, 2010, Analisis Reliability dan Availability Mesin Parbik Kelapa Sawit PT. Perkebunan Nusantara 3, *Jurnal Dinamis* Vol. II, No. 6, pp 6-22

@portek 2014@