

---

## 24 JAM MESIN BEROPERASI: BAGAIMANA BENTUK KEBIJAKAN *MAINTENANCE* MESIN DI *PLANT* OXIDASI PT. INDORAMA PETROCHEMICAL?

Ira Valentina Silalahi

Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Informatika dan Bisnis Indonesia

Email :iravalentina@unibi.ac.id

### Abstrak

Mesin yang beroperasi selama 24 jam membutuhkan kebijakan pemeliharaan yang tepat untuk meminimalisir kerugian yang harus ditanggung perusahaan akibat mesin mati. Waktu pemakaian, umur dan jumlah mesin menjadi aspek yang perlu diperhatikan dalam menetapkan kebijakan *maintenance*. Berdasarkan hasil wawancara di PT. Indorama Petrochemical diketahui bahwa mesin di *plant* oxidasi bekerja selama 24 jam dan mesin inti di *plant* oxidasi yang sering bermasalah adalah mesin drier dan ROVAC. Analisis disajikan secara deskriptif menggambarkan bentuk kebijakan *maintenance* yang diterapkan di *plant* oxidasi. *Preventive maintenance* (*routine* dan *periodic*) serta *corrective maintenance* yang diterapkan di *plant* oxidasi untuk mesin drier perlu dilengkapi dengan *predictive maintenance* karena pemeliharaan rutin selama 6 bulan tidak efektif dilakukan melihat mesin drier bermasalah rata-rata setiap 2-3 bulan. Akibat mesin drier yang sering bermasalah, PT. Indorama Petrochemical mengalami *loss production* sebanyak 45.696 ton pertahun. Selain itu, penambahan unit mesin drier sangat dibutuhkan untuk kegiatan produksi. Adapun bentuk kebijakan pemeliharaan mesin ROVAC masih cukup efektif diterapkan.

Kata kunci: Mesin, *Maintenance*, Kebijakan *Maintenance*.

### Abstract

*Machines that operate for 24 hours require proper maintenance policies to minimize losses that must be borne by the company due to engine dead. Usage time, machine age and number are aspects that need to be considered in establishing maintenance policies. Based on the results of interviews at PT. Indorama Petrochemical is known that the engine in the oxidation plant works for 24 hours and the core engine in the oxidation plant that is often problematic is the engine drier and ROVAC. The analysis presented descriptively illustrates the form of maintenance policies implemented at the oxidation plant. Preventive maintenance (routine and periodic) as well as corrective maintenance applied at the oxidation plant for drier engines need to be equipped with predictive maintenance because routine maintenance for 6 months is ineffective to see engine drier problems on average every 2-3 months. Due to the engine drier that is often problematic, PT. Indorama Petrochemical experienced a production loss of 45,696 tons per year. In addition, the addition of a drier engine unit is needed for production activities. The form of engine maintenance policy for ROVAC is still quite effective.*

Key Word: Engine, *Maintenance*, *Maintenance Policy*.

## 1. PENDAHULUAN

Industri manufaktur ataupun jasa menggunakan berbagai faktor produksi dalam menjalankan kegiatan operasinya. Faktor-faktor produksi tersebut antara lain Sumber Daya Manusia (SDM), Modal, Sumber Daya Alam (SDA), Mesin dan *skill*. Penggunaan faktor-faktor produksi ini tidak dapat dipisahkan satu sama lain dan menjadi satu bagian utuh yang saling terkait dalam proses produksi dan operasi suatu perusahaan. Pemberian hak dan kewajiban pada masing-masing faktor produksi sudah menjadi hal yang wajib dilakukan demi terselenggaranya proses produksi yang efektif. Seperti halnya manusia (SDM) yang memerlukan istirahat setelah bekerja, mesin yang digunakan dalam proses produksi juga memerlukan pemeliharaan setelah digunakan.

Berdasarkan wawancara yang dilakukan di PT. Indorama Petrochemical (2016), diketahui bahwa PT. Indorama Petrochemical merupakan salahsatu perusahaan penghasil PTA (*Purivied Terephthalic Acid*) yang merupakan bahan baku untuk membuat botol plastik, kain baju atau produk garmen, plastik film dan lain sebagainya. Terdapat 3 *plant* di PT. Indorama Petrochemical yaitu *plant* oksidasi, *plant purification*, dan *plant utility*. *Plant* oksidasi merupakan *plant* inti beroperasi mereaksikan bahan kimia antara *paraxylene* dengan *oxygen* menjadi CTA (*Cured Terephthalic Acid*), kemudian CTA ini digunakan sebagai input bagi *plant purification* untuk menghasilkan PTA (*Purivied Terephthalic Acid*) yang merupakan produk jadi di PT. Indorama Petrochemical. *Plant utility* merupakan *plant* penunjang sebagai penyedia pasokan air dan bahan baku. *Plant* oksidasi memiliki 17 jenis mesin yang bekerja secara kontinu dan berhubungan satu dengan yang lain serta beroperasi selama 24 jam. Melihat kondisi tersebut, ketergantungan PT. Indorama Petrochemical khususnya *plant* oksidasi terhadap mesin-mesin sangatlah besar. Mesin yang digunakan selama 24 jam tersebut rata-rata mengalami *shutdown* atau *plant on hold* sebanyak 4 kali dalam setahun yang diakibatkan oleh mesin

mati. Sehingga perencanaan dan manajemen kegiatan pemeliharaan (*maintenance*) sangat penting dilakukan agar tidak menghambat kegiatan produksi PT. Indorama Petrochemical.

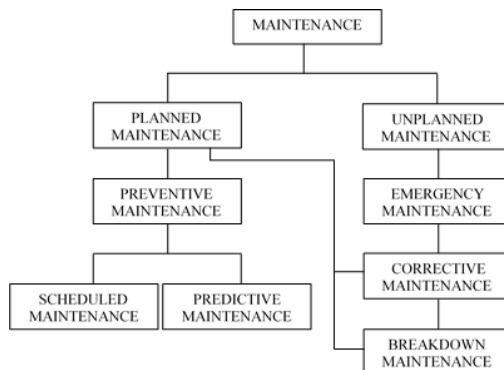
Faktanya tidak ada satu benda pun yang tidak mengalami kerusakan, akan tetapi usia kegunaannya dapat diperpanjang dengan melakukan pemeliharaan dan perbaikan berkala. Bentuk pemeliharaan pencegahan secara berkala lebih ditekankan dalam penerapannya karena mencegah akan lebih menguntungkan daripada memperbaiki pada saat mesin digunakan. Seperti yang dikemukakan oleh Mohammed Almomani et al, (2012) *preventive maintenance* secara keseluruhan dapat digunakan sebagai alat ekonomis untuk membantu dalam mengoptimalkan persediaan spare parts dan untuk menciptakan standar rencana proses untuk pemeliharaan. Artikel ini akan membahas analisis pemeliharaan mesin yang dilakukan oleh PT. Indorama Petrochemical, dari hasil analisis nanti dapat diketahui bentuk kebijakan pemeliharaan yang dilakukan oleh PT. Indorama Petrochemical dalam kegiatan operasinya selama ini serta saran perbaikan untuk masa yang akan datang. Pemeliharaan atau *maintenance* sangat penting untuk diperhatikan dan dilaksanakan seefektif mungkin. Arzu Uzun dan Ahmet Ozdogan (2012) menyatakan bahwa pemeliharaan penting dilakukan oleh perusahaan untuk mencapai biaya produksi yang rendah dan berkontribusi untuk keuntungan perusahaan. Dengan demikian analisis mengenai bentuk kebijakan *maintenance* yang diterapkan di *plant* oksidasi PT. Indorama Petrochemical perlu dilakukan, apakah kebijakan yang diterapkan selama ini cukup efektif ataukah perlu perbaikan dan penyesuaian.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

Menurut Heizer dan Render, (2015) dalam bukunya "*operations Management*" menyatakan bahwa "*Maintenance is all activities involved in keeping a system's equipment in working order*". Pemeliharaan merupakan segala kegiatan yang di dalamnya terdapat kegiatan untuk menjaga sistem peralatan agar bekerja

dengan baik. Adapaun Ating Sudradjat (2011) mendefinisikan pemeliharaan atau *maintenance* sebagai suatu aktivitas yang diperlukan untuk menjaga atau mempertahankan kualitas pemeliharaan suatu fasilitas tersebut agar dapat berfungsi dengan baik dalam kondisi siap pakai. Sedangkan menurut Sofyan Assauri (2008), pemeliharaan adalah kegiatan untuk memelihara atau menjaga fasilitas/peralatan pabrik dan mengadakan perbaikan atau penyesuaian/penggantian yang diperlukan agar supaya terdapat suatu keadaan operasi produksi yang memuaskan sesuai dengan yang direncanakan. Berdasarkan beberapa pendapat di atas dapat diketahui bahwa kegiatan pemeliharaan dilakukan untuk merawat ataupun memperbaiki peralatan perusahaan agar dapat melaksanakan produksi dengan efektif dan efisien sesuai dengan yang telah direncanakan dengan hasil produk yang berkualitas.

Tujuan pemeliharaan menurut Heizer dan Barry Render (2015) adalah mempertahankan kapabilitas dari sistem. Pemeliharaan yang tepat dapat menghilangkan variabilitas. Pemeliharaan dilakukan agar dapat memperpanjang umur ekonomis dari mesin dan peralatan produksi yang ada serta mengusahakan agar mesin dan peralatan produksi tersebut selalu dalam keadaan optimal dan siap pakai untuk pelaksanaan proses produksi. Menurut Ating Sudradjat (2011), dalam pelaksanaan pemeliharaan industri mengenal dua bentuk kebijakan dasar dari program pemeliharaan yang umum dikenal, yaitu pemeliharaan kerusakan (*corrective maintenance*) dan pemeliharaan pencegahan (*preventive maintenance*) seperti gambari berikut:



Gambar 1  
Bentuk Kebijakan Pemeliharaan

### 3. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada tahun 2018 dengan melakukan wawancara kepada salah seorang *Senior Staff Engineering* PT. Indorama Petrochemical. Lokasi PT. Indorama Petrochemical berada di Jalan Raya Anyer km. 121 Ciwandan, Cilegon-Banten dengan produk yang dihasilkan yaitu PTA (*Purivied Terephthalic Acid*). PTA (*Purivied Terephthalic Acid*) merupakan bahan baku untuk membuat botol plastik, kain baju atau produk garmen, plastik film dan lain sebagainya. Berdiri sejak tahun 1996 dengan nama Polyprima dan berganti nama serta kepemilikan sejak tahun 2010. Jam kerja di PT. Indorama Petrochemical untuk bagian produksi dibagi atas 3 Shift kerja dimana produksi berjalan selama 24 jam. Adapun yang menjadi objek dalam artikel ini adalah mesin-mesin yang digunakan di *plant* oksidasi yang menghasilkan produk bernama CTA (*Cured Terephthalic Acid*) lebih khusus pada pemeliharaan mesin drier dan ROVAC.

Penyajian data dan hasil analisis disajikan secara deskriptif yakni pembahasan mengenai bentuk kebijakan *maintenance* yang diterapkan di *plant* oksidasi PT. Indorama Petrochemical. Pembahasan mengenai bentuk kebijakan *maintenance* ini kemudian dianalisis dan pada akhir pembahasan akan terdapat rekomendasi perbaikan untuk PT. Indorama Petrochemical ataupun suatu kesimpulan untuk mempertahankan bentuk kebijakan pemeliharaan apabila *maintenance* yang diterapkan di *plant* oksidasi PT. Indorama Petrochemical sudah cukup baik.

### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Terdapat 17 jenis mesin yang digunakan di *plant* oksidasi PT. Indorama Petrochemical. Semua mesin beroperasi selama 24 jam dan saling berkaitan satu dengan yang lainnya sebagai urutan proses dalam menghasilkan CTA (*Cured Terephthalic Acid*). Output dari *plant* oksidasi ini

merupakan input bagi *plant purification*. Jenis dan fungsi mesin yang digunakan di *plant* oksidasi dijelaskan pada table 1. Berdasarkan keterangan yang didapat, dari 17 jenis mesin tersebut terdapat tiga jenis mesin yang sering mengalami masalah dalam proses produksi yaitu mesin drier, ROVAC dan pompa. Masalah utama yang sering dihadapi mesin pompa yang mati yaitu karena

input yang masuk terlalu banyak sehingga pompa bekerja lebih berat (*overload*) dan kendala *seal water* pada mesin pompa yang sering bocor. Namun diantara tiga jenis mesin yang sering bermasalah tersebut mesin drier dan ROVAC lah yang memiliki peranan penting pada proses produksi di *plant* oksidasi ini. *Plant* oksidasi memiliki

Tabel 1. Jenis dan Fungsi Mesin di *Plant* Oksidasi

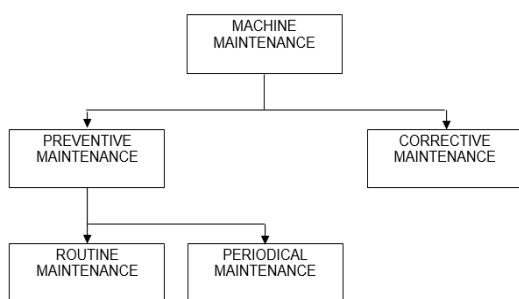
Mesin	Fungsi
1. Tangki	1. Penyimpanan katalis
2. Pompa	2. Alat transfer dari satu tangki ke tangki yang lain
3. Reactor	3. Tempat terjadinya reaksi antara parxylene dan oksigen
4. Crystallizer	4. Tempat terjadinya pengkristalan
5. ROVAC	5. Tempat penyaringan
6. Drier	6. Tempat pengeringan CTA
7. Stripper stillpot	7. Untuk sistem Recycle katalis
8. Evaporator	8. Untuk pemanasan flurry hasil dari Stripper stillpot
9. Absorber	9. Alat penyerapan
10. Heat exchanger	10. Alat pertukaran panas
11. Atmospheric absorber	11. Alat penyerapandengan menggunakan tekanan atmosferic
12. Distillation column	12. Alat pemisahan air dan asam asetat berdasarkan titik didih
13. In-fan	13. Alat penukaran panas
14. Compressor	14. Alat untuk menaikkan tekanan
15. Blower	15. Untuk mengalirkan udara dengan tekanan rendah
16. Metyl column	16. Alat pemisahan air dan metyl asetat
17. Fix mix drum	17. Tangki untuk mencampuran

Sumber: PT. Indorama Petrochemical, 2018

mesin ROVAC sebanyak 2 unit dan mesin drier 1 unit. Umur mesin drier dan ROVAC yaitu sekitar 20 tahun dan belum digantikan sejak pabrik berdiri. Adapun output CTA yang dihasilkan di *plant* oksidasi yaitu sebanyak 56 ton perjam atau 1.344 ton per hari, adapun produk jadi dari PT. Indorama Petrochemical yakni PTA (*Purivied Terephthalic Acid*) dikemas seberat 1200 kg/bag dengan harga 15 – 20 juta rupiah per bag.

Kebijakan pemeliharaan mesin yang dilakukan oleh PT. Indorama Petrochemical di *plant* oksidasi yaitu *preventive maintenance* dan *corrective maintenance* seperti yang digambarkan pada gambar 2. *Preventive maintenance* dilakukan dengan pemeliharaan

rutin dan pemeliharaan periodik. Pemeliharaan rutin yang dilakukan untuk mesin drier dilakukan setiap hari dan 6 bulan sedangkan untuk mesin ROVAC pemeliharaan rutin dilakukan setiap minggu, 1 bulan dan 3 bulan sekali. Adapun pemeliharaan periodik untuk mesin drier dan ROVAC dilakukan setiap 1 tahun. *Corrective maintenance* dilakukan apabila ada mesin yang bermasalah ketika proses produksi berjalan atau bersifat kondisional.



Sumber : Oxidasi PT. Indorama Petrochemical

Gambar 2. Bentuk Kebijakan Pemeliharaan di *Plant*

Pemeliharaan atau pembersihan mingguan untuk mesin ROVAC dilakukan dengan cara pemberian *solvent* yang disiramkan pada mesin, sedangkan pembersihan bulanan dilakukan dengan pemberian larutan *caustic* dan pembersihan 3 bulanan dilakukan dengan melepas manual mesin filter kemudian mesin disemprot dari luar untuk pembersihannya. Pemeliharaan rutin untuk mesin drier dilakukan setiap hari dengan pemberian pelumas (oli) agar mesin berproduksi dengan lancar. Adapun pemeliharaan periodik dilakukan dengan mengosongkan pabrik dari berbagai kegiatan produksi. Pengosongan ini dilakukan dengan mematikan pabrik atau *shutdown factory* tahunan yang diadakan untuk melakukan pembersihan menyeluruh dari awal sampai akhir dengan mengosongkan semua tangki kemudian dilakukan pembersihan. Waktu yang dibutuhkan untuk mengerjakan pemeliharaan periodik yaitu selama 1 – 1,5 bulan atau dengan kata lain pabrik tidak menghasilkan output selama proses pemeliharaan berlangsung.

*Corrective maintenance* di *plant* oxidasi dilakukan apabila pada saat proses produksi terjadi kendala mesin mati atau tidak berjalan sebagaimana mestinya. Mesin yang mengalami kendala tersebut rata-rata terjadi pada mesin drier dimana pemeliharaan rutin yang seharusnya dijadwalkan setiap 6 bulan pembersihannya dilakukan secara kondisional karena kendala mesin tua dan hanya terdapat 1

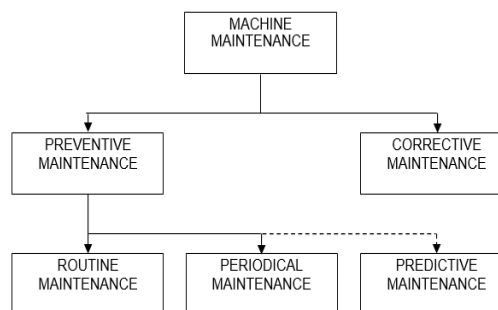
unit. Selama 2 tahun terakhir mesin drier bermasalah (mati) setiap 2-3 bulan sekali tergantung pada *performance* mesin drier yang dapat dilihat dari temperaturnya. Jika *temperature* output sesuai standar maka dipastikan drier bekerja dengan baik. Dari kasus ini diketahui bahwa pemeliharaan mesin drier yang dilakukan 2 bulan atau 3 bulan sekali tidak sesuai dengan bentuk kebijakan yang menetapkan pemeliharaan mesin drier setiap 6 bulan sekali. Apabila mesin drier mati pada saat produksi berjalan, kegiatan perbaikan rata-rata dilakukan selama 4 hari untuk memperbaiki mesin yang mati tersebut. Pada saat itu *plant* tidak menghasilkan output selama 4 hari. Maka pabrik dalam keadaan *shutdown* dalam rangka melakukan pembersihan mesin drier, walaupun mesin lain tetap berproduksi. Keadaan *plant on hold* dimana mesin lain mengeluarkan output namun tidak dapat disalurkan ke mesin lainnya karena mesin drier mati menyebabkan produk setengah jadi tertahan di setiap tangki dan tidak ada output dari *plant* oxidasi yang berdampak terhambatnya input untuk *plant purification* yang pada akhirnya tidak ada output PTA (*Purified Terephthalic Acid*) yang dihasilkan oleh PT. Indorama Petrochemical selama 4 hari.

#### 4.1 Pembahasan

Bentuk kebijakan *maintenance* mesin yang diterapkan di *plant* oxidasi PT. Indorama Petrochemical selama ini adalah *preventive maintenance* (*routine* dan *periodic*) dan *corrective maintenance*. Akan tetapi dengan jumlah mesin ROVAC dan drier masing-masing 2 dan 1 unit serta umur mesin yang cukup tua, maka seharusnya perlu adanya perbaikan bentuk pemeliharaan yang dilakukan. Pasalnya, jika setahun terjadi 4 kali *plant on hold* dan dalam 1 kali *plant on hold* membutuhkan waktu rata-rata 4 hari akibat mesin mati, maka jumlah produksi minimal yang hilang adalah 4 x jumlah produksi per hari atau 4 x 1.344 ton yaitu sebanyak 5.376 ton dalam setahun. Kondisi ini belum ditambah dengan jumlah produksi minimal yang hilang akibat *shutdown factory* tahunan yang membutuhkan waktu minimal 1 bulan yang berarti 30 hari x 1.344 ton = 40.320 ton. Secara total pabrik mengalami *loss production*

sebanyak 5.376 ton + 40.320 ton = 45.696 ton PTA (*Purivied Terephthalic Acid*) yang tidak di produksi karena mesin yang mati selama 1 tahun. Dengan demikian jumlah pendapatan yang hilang akibat mesin mati dalam setahun yaitu  $\frac{45.696}{1200} \times 15$  juta atau sebesar Rp. 571.200.000. Kerugian tersebut belum ditambahkan dengan pekerja yang menganggur namun tetap mendapat upah selama mesin tidak beroperasi.

Bentuk kebijakan pemeliharaan untuk mesin drier perlu mengalami penyesuaian dimana jika rata-rata mesin mati setiap 2-3 bulan namun kebijakan pemeliharaan dilakukan setiap 6 bulan, maka pabrik akan terus mengalami kehilangan produksi akibat mesin drier yang mati tersebut. Sehingga kebijakan pemeliharaan prediktif dirasa penting diterapkan melihat kekuatan mesin drier hanya 2-3 bulan. Hal ini dilakukan untuk melakukan pemeliharaan sebelum mesin drier tersebut mati ketika proses produksi berlangsung. Rekomendasi bentuk kebijakan *maintenance* baru yang diterapkan di *plant oxidasi* PT. Indorama Petrochemical menjadi seperti pada gambar 3. Penerapan *predictive maintenance* ini akan meminimalisir *loss production* akibat mesin mati setiap 2-3 bulan. Jumlah mesin drier yang hanya terdapat 1 unit di *plant oxidasi* ini pun menjadi salahsatu masalah besar mengingat umur mesin yang sudah cukup tua maka fungsinyapun akan semakin menurun. Penambahan mesin drier minimal 1 unit penting dilakukan untuk mengefektifkan kegiatan produksi. Investasi mesin drier dengan harga kira-kira 900 juta dapat tertutupi selama 2 tahun jika melihat jumlah pendapatan minimal yang hilang dalam setahun yaitu sebesar Rp. 571.200.000. Adapun bentuk kebijakan pemeliharaan yang dilakukan untuk mesin ROVAC masih efektif dilakukan dan jumlah 2 unit mesin ROVAC dapat saling *backup* dalam kegiatan produksinya.



Gambar 3 Perbaikan Bentuk Kebijakan Pemeliharaan di *Plant Oxidasi* PT. Indorama Petrochemical

## 5. KESIMPULAN

Bentuk kebijakan *maintenance* mesin yang diterapkan di *plant oxidasi* PT. Indorama Petrochemical selama ini masih menghadapi masalah dimana mesin drier mati rata-rata setiap 2-3 bulan dan hal ini lebih cepat dari waktu pemeliharannya yaitu setiap 6 bulan sekali. Kondisi ini mengakibatkan PT. Indorama Petrochemical mengalami kehilangan produksi minimal 45.696 ton per tahun. Bentuk kebijakan pemeliharaan *preventive maintenance* (*routine* dan *periodic*) dan *corrective maintenance* perlu mengalami penyesuaian dimana *predictive maintenance* dapat diterapkan untuk pemeliharaan mesin drier selama 2-3 bulan sekali serta tambahan mesin drier minimal 1 unit.

Adapun bentuk kebijakan *maintenance* mesin ROVAC masih dalam batas wajar melihat kondisi mesin yang mati tidak sesering mesin drier dan terdapat 2 unit mesin ROVAC di *plant oxidasi* sehingga mesin yang satu dengan yang lain dapat saling *backup*, namun bentuk pemeliharaan yang sudah ditetapkan harus dijalankan dengan lebih optimal dan pengawasan pemeliharaan perlu ditingkatkan untuk meminimalisir kematian mesin pada saat proses produksi berlangsung yang pada akhirnya akan mempengaruhi pendapatan dan keuntungan bagi PT. Indorama Petrochemical.

## 6. REFERENSI

- Arzu Uzun Ahmet Ozdogan, (2012), "*Maintenance parameters based production policies optimization*", *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, Vol. 18 Iss 3 pp. 295 – 310.
- Assauri, Sofyan. 2008. *Manajemen Produksi dan Operasi*. Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia: Depok.
- Heizer, Jay dan Barry Render. 2015. *Operation Management*. Salemba Empat: Jakarta.
- Mohammed Almomani et al, (2012), "*Preventive maintenance planning using group technology*", *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, Vol. 18 Iss 4 pp. 472 - 480
- Sudradjat. Ating. 2011. *Pedoman Praktis Manajemen Perawatan Mesin Industri*. Refika Aditama: Bandung.