

**Penentuan Jenis *Maintenance* yang Sesuai untuk Mesin *Print Number Wheel*  
PT. Barindo Anggun Industri**

**Faiq Aulia Rodhi**

S1 Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya  
e-mail: [faddeigk@rocketmail.com](mailto:faddeigk@rocketmail.com)

**Budiharjo Achmadi Hasyim**

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya  
e-mail: [budihardjoah\\_unesa@yahoo.co.id](mailto:budihardjoah_unesa@yahoo.co.id)

**ABSTRAK**

PT. Barindo Anggun Industri adalah perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang industri pengecoran logam. Adapun produk yang dihasilkan oleh PT. Barindo Anggun Industri antara lain yaitu meteran air (*water meter*), *valve*, dan kran air. PT. Barindo Anggun Industri dalam perawatannya hanya memberlakukan kegiatan *breakdown maintenance* khususnya pada mesin *print number wheel* yang berada dibagian *control unit*. Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis *maintenance* yang sesuai untuk digunakan antara *preventive maintenance* dan *breakdown maintenance* pada mesin *print number wheel* PT. Barindo Anggun Industri berdasarkan perspektif karyawan PT. Barindo Anggun Industri. Metode pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu untuk data primer diperoleh dengan metode wawancara, wawancara dilakukan untuk memperoleh data awal, dilanjutkan survei dan penyebaran kuesioner. Sedangkan untuk data sekundernya diperoleh dengan metode studi dokumentasi, yaitu mencari data mengenai hal-hal yang berupa catatan, dokumen, buku atau transkrip. Dalam penelitian ini dilakukan analisis data dengan menggunakan metode AHP (*Analythical Hierarchy Process*) yang merupakan salah satu dari berbagai macam jenis-jenis metode pengambilan keputusan (*Decision Suport System*). Alat pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket atau kuesioner. Dari hasil analisis data menggunakan AHP (*Analythical Hierarchy Process*) didapat nilai konsistensi rasio *preventive maintenance* sebesar 0,10 dan nilai konsistensi rasio *breakdown maintenance* sebesar 0,05. Artinya jenis *maintenance* yang sesuai untuk mesin *print number wheel* adalah *preventive maintenance* karena memiliki nilai konsistensi rasio 10% dibandingkan dengan *breakdown maintenance*.

**Kata kunci:** *maintenance, preventive maintenance, breakdown maintenance, AHP (Analythical Hierarchy Process).*

**ABSTRACT**

*PT. Barindo Anggun Industry is a manufacturing company engaged in the metal casting industry. The products produced by PT. Anggun Barindo Industry, among others, water meter (water meter), valve, and water faucets. PT. Barindo Anggun Industry in treatment imposed only breakdown maintenance activity especially on the print engine number which is at the wheel control unit. The objectives of this research is to determine the type manitenance suitable for use between preventive maintenance and breakdown maintenance on the print engine number wheel PT. Barindo Anggun Industry based on the perspective of employees PT. Barindo Anggun Industry. Methods of data collection in this study is for primary data obtained through interviews, interviews were conducted to obtain the initial data, and penyeberan questionnaire survey followed. As for the secondary data obtained by the method of documentary studies, which look for data about things such as notes, documents, books or transcripts. In this research, data analysis using AHP (Analythical Hierarchy Process) which is one of the various types of methods of decision-making (Decision Suport*

System). Data collection instrument used in this study was a questionnaire or questionnaires. From the analysis of the data using AHP (Analytical Hierarchy Process) obtained the value of consistency ratio of 0.10 preventive maintenance and breakdown maintenance value of consistency ratio of 0.05. It means kind of maintenance is appropriate for the print engine number wheel is preventive maintenance because it has the consistency ratio of 10% compared with the breakdown maintenance.

**Keywords** : maintenance, preventive maintenance, breakdown maintenance, AHP (Analytical Hierarchy Process).

## PENDAHULUAN

Di era globalisasi seperti sekarang, seiring dengan kemajuan teknologi yang semakin pesat, setiap perusahaan dituntut untuk mampu bersaing dengan perusahaan lain, karena banyaknya perusahaan yang bergerak dalam bidang industri yang sama. Kemajuan teknologi mesin-mesin baru dengan kualitas yang lebih baik dan kapasitas produksi yang lebih besar, sangat menunjang perusahaan untuk beroperasi lebih produktif. Salah satu faktor yang mampu menunjang kelancaran proses produksi yang dominan menggunakan tenaga mesin adalah pelaksanaan *maintenance* atau pemeliharaan, yaitu merupakan kegiatan memelihara atau menjaga fasilitas atau peralatan pabrik dan mengadakan perbaikan atau penyesuaian/penggantian yang diperlukan agar terdapat suatu keadaan operasi produksi yang memuaskan sesuai apa yang direncanakan. *Maintenance* yang baik adalah *maintenance* yang dilaksanakan dalam usaha untuk mencegah terjadinya kerusakan selama proses produksi atau kegiatan oprasional perusahaan sedang berlangsung.

PT. Barindo Anggun Industri adalah perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang industri pengecoran logam, dan lokasi perusahaan tersebut terletak di Jalan Simo Pomahan No. 148-150 P Tandes, Surabaya, di mana daerah Industri ini berdekatan dengan jalan bebas hambatan guna memudahkan transportasi dan pemasarannya. Adapun produk yang dihasilkan oleh PT. Barindo Anggun Industri antara lain yaitu meteran air (*water meter*), *valve*, dan kran air. Di ruang *control unit* terdapat dua mesin *print number wheel*, mesin ini

berfungsi untuk memberi angka pada *number wheel* yang ada pada meteran air (*water meter*). Dan mesin *print number wheel* inilah yang akan diteliti lebih lanjut, karena mesin *print number wheel* ini memegang peranan penting dalam proses pembuatan meteran air (*water meter*).

Dari hasil pra *survey*, diketahui bahwa PT. Barindo Anggun Industri dalam perawatannya hanya memberlakukan kegiatan *breakdown maintenance* khususnya pada mesin *print number wheel* yang berada dibagian *control unit*. Pihak perusahaan hanya melakukan kegiatan *maintenance* saat mesin mengalami gangguan atau kerusakan yang mengakibatkan ketidaklancaran proses produksi, dengan memperbaiki maupun mengganti komponen-komponen mesin yang rusak atau macet. Kegiatan *breakdown maintenance* yang paling sering dilakukan di perusahaan ini seperti mengganti *hot printing* (pita) mesin *print number wheel*, mengganti *leter* (plat angka), memperbaiki layar digital pengatur suhu yang tampak eror, memberi oli pada dudukan meja jika tesendat-sendat saat mesin beroperasi, memperbaiki kabel yang terhubung pada *leter* saat *leter* tidak mencapai panas yang diinginkan saat mesin beroperasi.

Penelitian ini melakukan analisis pengaruh kegiatan *maintenance* mesin *print number wheel* terhadap kelancaran proses produksi pada PT. Barindo Anggun Industri ini karena menilik dari kegiatan pra *survey* yang telah lakukan pada objek, bahwa dalam proses produksinya, perusahaan ini lebih dominan menggunakan tenaga mesin, yang dapat dikatakan kinerja mesin produksilah yang menjadi penentu utama

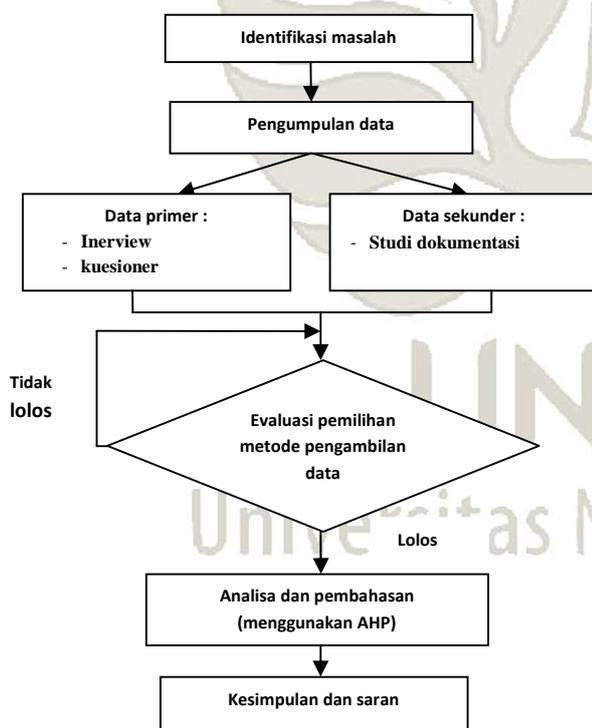
produktivitas perusahaan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui mengapa *breakdown maintenance* lebih sering digunakan dibandingkan dengan *preventive maintenance* dan menentukan *maintenance* yang sesuai untuk mesin *print number wheel* dengan metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*).

Sedangkan manfaat penelitian ini adalah dapat mengaktualisasikan teori-teori analisis pengaruh kegiatan *maintenance* ke dalam bidang industri manufaktur dengan penerapan metode yang diangkat pada penelitian ini, dapat digunakan sebagai referensi penelitian yang berkenaan dengan pengaruh kegiatan *maintenance*, dan dapat digunakan sebagai salah satu sumber informasi untuk menyelesaikan sebagian permasalahan yang timbul dalam menganalisis kegiatan *maintenance* di PT. Barindo Anggun Industri.

## METODE PENELITIAN

### Rancangan Penelitian



Gambar 1. Rancangan Penelitian

### Populasi dan Sampel

Populasi yang diambil dalam penelitian ini adalah para karyawan bagian *control unit* PT. Barindo Anggun

Industri yang berjumlah 19 orang. Dan sampel penelitian ini adalah karyawan bagian produksi PT. Barindo Anggun Industri yang mengetahui dengan jelas kebijakan *maintenance* perusahaan khususnya pada mesin *print number wheel* yang berjumlah 4 orang. Meliputi kepala divisi *assembling*, pengawas bagian *control unit* dan dua orang operator mesin *print number wheel*.

## Instrumen Penelitian

### Jenis Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

- Data primer, yaitu data penelitian yang diperoleh secara langsung dari sumber asli dan tidak melalui media perantara (Indriantoro, 1999:147), yaitu hasil kuesioner yang dibagikan pada responden.
- Data sekunder, yaitu data penelitian yang diperoleh secara tidak langsung atau melalui media perantara atau diperoleh dan dicatat oleh pihak lain (Indriantoro, 1999:147). Data sekunder yang mendukung penelitian ini adalah jumlah produksi, jumlah produk cacat, jenis dan fungsi mesin.

### Teknik Pengumpulan Data

- Teknik Observasi

Penulis melakukan pengamatan langsung pada objek penelitian untuk memperoleh gambaran yang jelas mengenai fakta dan kondisi di lapangan, selanjutnya membuat catatan-catatan hasil pengamatan tersebut.

- Teknik Wawancara

Teknik ini dilakukan dengan wawancara secara langsung dengan pihak-pihak yang terkait yang dibutuhkan.

- Studi Literatur

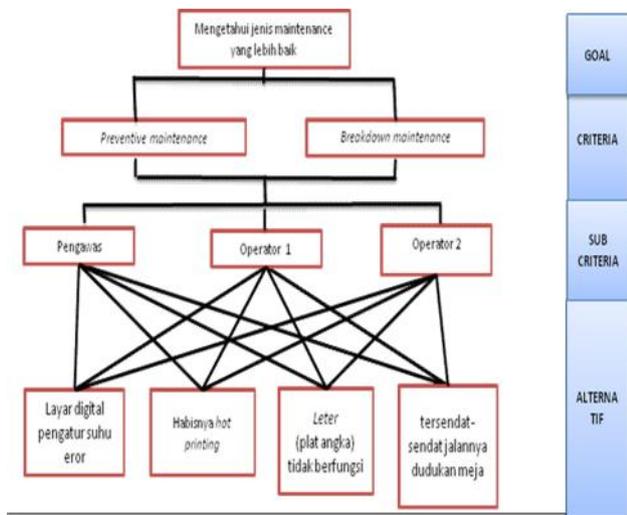
Penulis mengumpulkan data-data dengan membaca dan mempelajari teori-teori dan literatur-literatur yang berkaitan dengan objek penelitian. Seperti buku teks dan materi lainnya dalam bentuk tulisan yang mempunyai kaitan dengan manajemen industri khususnya tentang *maintenance* dan pengambilan keputusan.

**Teknik Analisis Data**

Dalam penelitian ini dilakukan analisis data dengan menggunakan metode AHP (*Analythical Hierarchy Process*) yang merupakan salah satu dari berbagai macam jenis – jenis metode pengambilan keputusan (*Decision Suport System*). Di mana setelah dilakukan identifikasi, dan didapatkan data antara lain :

- Jenis maintenance alternatif adalah *breakdown maintenance* dan *preventive maintenance*
- Indikator hambatan dalam proses produksi, dalam hal ini pada mesin *print number wheel* PT. Barindo Anggun Industri adalah :
  - Layar digital pengatur suhu mesin *print number wheel* eror saat dioperasikan
  - Habisnya *hot printing* saat mesin *print number wheel* dioperasikan
  - Tidak berfungsinya *leter* (plat angka) saat mesin *print number wheel* dioperasikan.
  - Kejadian tersendat-sendat jalannya dudukan meja mesin *print number wheel* saat dioperasikan.

Dari hasil identifikasi data awal yang diperoleh dapat disusun hierarki sebagaimana gambar berikut :



Gambar 2. Hierarki keputusan dalam menggunakan *maintenance* pada mesin *print number wheel*

Selanjutnya setelah didapatkan hasil kuesioner, maka dapat dilakukan tahapan-tahapan AHP (*Analythical Hierarchy Process*). Dengan demikian dapat diketahui

penggunaan *maintenance* yang baik pada mesin *print number wheel* di PT. Barindo Anggun Industri.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Sesuai metode yang telah diuraikan sebelumnya dalam penelitian ini, data yang digunakan adalah data primer dan data sekunder yang diperoleh dari pengamatan dan penelitian di PT. Barindo Anggun Industri. Selanjutnya dilakukan pembahasan sesuai metode AHP (*Analythical Hierarchy Process*). Setelah sebelumnya telah didapatkan data tentang indikator hambatan dalam proses produksi pada mesin *print number wheel* dan jenis maintenance alternatif yaitu *breakdown maintenance* dan *preventive maintenance*, kemudian langkah selanjutnya pada tahapan AHP (*Analythical Hierarchy Process*) adalah membuat matrik perbandingan berpasangan dan matrik tersebut di isi berdasarkan data yang diperoleh dari kuesioner. Perlu diketahui, sebelum pengambilan data melalui kuesioner dilakukan, semua responden di beri penjelasan tentang *preventive maintenance* dan *breakdown maintenance* agar responden mengerti tentang *preventive maintenance* dan *breakdown maintenance*. Sehingga nantinya dalam mengisi kuesioner yang telah disediakan penulis, responden dapat mengetahui apa yang dimaksud penulis dalam kuesioner tersebut dan responden dapat mengisi kuesioner tersebut dengan sebaik-baiknya.

**TAHAP I :**

Setelah mendapatkan data dari responden dengan penyebaran kuesioner, kemudian data di analisis menggunakan AHP (*Analythical Hierarchy Process*). Adapun hasil analisis data yang didapat adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Normalisasi perbandingan berpasangan berdasarkan perspektif pengawas

Faktor keberadaan operator II terhadap indikator – indikator hambatan.	Layar digital pengatur suhu eror	Habisnya hot printing	Leter (plat angka) tidak berfungsi	tersendat-sendat jalannya dudukan meja
Layar digital pengatur suhu eror	1	3	5	5
Habisnya hot printing	0,33	1,00	5,00	5
Leter (plat angka) tidak berfungsi	0,20	0,20	1,00	2
tersendat-sendat jalannya dudukan meja	0,20	0,20	0,50	1,00

Tabel 4. Normalisasi perbandingan berpasangan berdasarkan perspektif operator I

Faktor keberadaan operator II terhadap indikator – indikator hambatan.	Layar digital pengatur suhu eror	Habisnya hot printing	Leter (plat angka) tidak berfungsi	tersendat-sendat jalannya dudukan meja
Layar digital pengatur suhu eror	1	3	3	5
Habisnya hot printing	0,33	1,00	3,00	4
Leter (plat angka) tidak berfungsi	0,33	0,33	1,00	2
tersendat-sendat jalannya dudukan meja	0,20	0,25	0,50	1,00

Tabel 2. Hasil perhitungan prioritas pilihan berdasarkan perspektif pengawas

HASIL AKHIR NILAI RATA2 BARIS	PEMBOBOTAN	CV	LAMDA
0,55	2,40	4,39	4,22
0,32	1,40	4,38	
0,10	0,43	4,08	
0,07	0,30	4,02	

Tabel 5. Hasil perhitungan prioritas pilihan berdasarkan perspektif operator I

HASIL AKHIR NILAI RATA2 BARIS	PEMBOBOTAN	CV	LAMDA
0,52	2,22	4,28	4,14
0,29	1,21	4,22	
0,14	0,57	4,01	
0,08	0,33	4,05	

Tabel 3. Nilai konsistensi berdasarkan perspektif pengawas

FORMULA	CI	CR
$CI=(LAMDA-n)/(n-1)$	0,07	
$CR=CI/RI--> n=4, RI=0,90$		0,08

Tabel 6. Nilai konsistensi berdasarkan perspektif operator I

FORMULA	CI	CR
$CI=(LAMDA-n)/(n-1)$	0,05	
$CR=CI/RI--> n=4, RI=0,90$		0,05

Tabel 7. Normalisasi perbandingan berpasangan berdasarkan perspektif operator II

Faktor keberadaan operator II terhadap indikator – indikator hambatan.	Layar digital pengatur suhu eror	Habisnya hot printing	Leter (plat angka) tidak berfungsi	tersendat-sendat jalannya dudukan meja
Layar digital pengatur suhu eror	1	2	5	4
Habisnya hot printing	0,50	1,00	5,00	3
Leter (plat angka) tidak berfungsi	0,20	0,20	1,00	2
tersendat-sendat jalannya dudukan meja	0,25	0,33	0,50	1,00

Tabel 8. Hasil perhitungan prioritas pilihan berdasarkan perspektif operator II

HASIL AKHIR NILAI RATA2 BARIS	PEMBOBOTAN	CV	LAMDA
0,52	2,18	4,22	4,19
0,34	1,49	4,36	
0,12	0,49	4,14	
0,10	0,40	4,04	

Tabel 9. Nilai konsistensi berdasarkan perspektif operator II

FORMULA	CI	CR
$CI = (LAMDA - n) / (n - 1)$	0,06	
$CR = CI / RI \rightarrow n = 4, RI = 0,90$		0,07

Keterangan tabel 2, 5, dan 8 :

- Hasil akhir nilai rata-rata diperoleh dengan mengkalkulasikan nilai vektor perbarisnya dibagi 4 (empat)
- Pembobotan diperoleh dengan mengalikan hasil dari nilai rata-rata baris dengan tiap nilai vektor pada tabel 4.15
- *Consistency vector* diperoleh dari hasil akhir pembobotan dibagi dengan hasil akhir nilai rata-rata baris dari masing-masing indikator hambatan
- Lamda diperoleh dengan mengkalkulasikan total nilai *consistency vector* dibagi jumlah indikator hambatan (n)

Dari ketiga tabel nilai konsistensi rasio berdasarkan perspektif pengawas, operator I, operator II didapatkan nilai konsistensi tertinggi pada pengawas yaitu dengan nilai konsistensi rasio 0,08.

Berdasarkan hasil tersebut, maka sub criteria terpenting dalam hal ini adalah pengawas. Dengan demikian, untuk melakukan proses tahap kedua adalah dimulai dari pengawas, disusul operator I dan operator II, yang mana ketiganya dibandingkan berdasarkan tingkat prioritas dalam faktor *preventive maintenance* dan dalam faktor *breakdown maintenance*.

**TAHAP II :**

**Faktor preventive maintenance**

Tabel 10. Normalisasi perbandingan berpasangan faktor preventive maintenance terhadap keberadaan pengawas, operator I, dan operator II berdasarkan perspektif kepala divisi assembling

Faktor preventive maintenance terhadap keberadaan pengawas, operator 1 dan operator 2	Pengawas	Operator I	Operator II
Pengawas	1	5	4
Operator I	0,20	1,00	2,00
Operator II	0,25	0,50	1,00

Tabel 11. Hasil perhitungan prioritas pilihan faktor *preventive maintenance* terhadap keberadaan pengawas, operator I, dan operator II berdasarkan perspektif kepala devisi *assembling*

HASIL AKHIR NILAI RATA2 BARIS	PEMBOBOTAN	CV	LAMDA
1,79	5,36	3,00	3,11
0,49	1,41	2,87	
0,28	0,97	3,47	

Tabel 14. Hasil perhitungan prioritas pilihan factor *breakdown maintenance* terhadap keberadaan pengawas, operator I, dan operator II berdasarkan perspektif kepala devisi *assembling*

HASIL AKHIR NILAI RATA2 BARIS	PEMBOBOTAN	CV	LAMDA
1,20	3,60	3,00	3,06
0,51	1,49	2,91	
0,29	0,94	3,27	

Tabel 12. Nilai konsistensi faktor *preventive maintenance* terhadap keberadaan pengawas, operator I, dan operator II berdasarkan perspektif kepala devisi *assembling*

FORMULA	CI	CR
$CI=(LAMDA-n)/(n-1)$	0,06	
$CR=CI/RI \rightarrow n=4, RI=0,90$		0,10

Tabel 15. Nilai konsistensi faktor *breakdown maintenance* terhadap keberadaan pengawas, operator I, dan operator II berdasarkan perspektif kepala devisi *assembling*

FORMULA	CI	CR
$CI=(LAMDA-n)/(n-1)$	0,03	
$CR=CI/RI \rightarrow n=4, RI=0,90$		0,05

**Faktor *breakdown maintenance***

Tabel 13. Normalisai perbandingan berpasangan faktor *breakdown maintenance* terhadap keberadaan pengawas, operator I, dan operator II berdasarkan perspektif kepala devisi *assembling*

Faktor <i>preventive maintenance</i> terhadap keberadaan pengawas, operator 1 dan operator 2	Pengawas	Operator I	Operator II
<b>Pengawas</b>	1	3	3
<b>Operator I</b>	0,33	1,00	2,00
<b>Operator II</b>	0,33	0,50	1,00

Dari perhitungan tersebut menjelaskan bahwa nilai konsistensi rasio berdasarkan perspektif kepala devisi *assembling* tersebut menunjukkan angka konsistensi rasio 0,10 untuk *preventive maintenance* dan 0,05 untuk *breakdown maintenance* yang artinya keduanya konsisten karena CR (*Consistency Ratio*) 10%. Namun yang digunakan untuk menentukan jenis maintenance yang sesuai untuk mesin *print umber wheel* adalah berdasarkan nilai konsistensi rasio tertinggi. Jadi *preventive maintenance* merupakan jenis maintenance yang sesuai untuk mesin *print number wheel* karena memiliki nilai konsistensi rasio lebih tinggi dari *breakdown maintenance*.

## Hasil wawancara

Berdasarkan hasil wawancara dari beberapa sumber untuk mengetahui mengapa *breakdown maintenance* lebih sering digunakan dari pada *preventive maintenance* pada mesin *print number wheel*, di dapat data sebagai berikut :

- Perspektif pengawas bagian *control unit* (Tanggal 16 April 2013 )  
*Breakdown maintenance* lebih sering digunakan dari pada *preventive maintenance* karena biaya perawatannya murah
- Perspektif petugas mekanik (Tanggal 25 juli 2013)  
*Breakdown maintenance* lebih efisien waktu dan tenaga, karena dengan *breakdown maintenance* proses perbaikan mesin dilakukan pada waktu mesin mengalami gangguan atau kerusakan saja.
- Perspektif kepala divisi QA (*Quality Assurance*) (Tanggal 25 juli 2013)
  - *Breakdown mainenance* dilakukan karena terbatasnya jumlah mesin *print number wheel* yang hanya berjumlah 2 unit, dan setiap harinya harus memenuhi terget produksi sebesar 3000 *number wheel* masing-masing 1500 *number wheel* merah dan 1500 *number wheel* hitam.
  - Dilihat dari beberapa komponen mesin *print number wheel*, ada beberapa kmponen yang mahal dan sulit didapatkan dipasaran, Sehingga dengan memberlakukan *breakdown maintenance* dapat menghemat biaya perbaikan.

## PENUTUP

### Simpulan

Dari hasil penelitian dan analisis data yang dilakukan pada mesin *print number wheel* PT. Barindo Anggun Industri maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

- Berdasarkan data primer yang diperoleh sebelumnya, *breakdown maintenance* lebih sering digunakan dari pada *preventive mainteanance* pada mesin *print number wheel* karena jumlah mesin tersebut hanya 2

*unit*, masing-masing untuk *number wheel* merah dan *number wheel* hitam, sedangkan setiap harinya harus memenuhi target produksi yaitu 1500 *number wheel* merah dan 1500 *number wheel* hitam, jumlah keseluruhan 3000 *number wheel* yang harus terproduksi dan siap di *assembling* menjadi *water meter*. Kemudian dilihat dari komponen mesin *print number wheel*, ada beberapa komponen mesin *print number wheel* yang harganya mahal dan barangnya sulit didapat dipasaran. Sehingga dengan memberlakukan *breakdown maintenance* dapat menghemat biaya perbaikan.

- Berdasarkan hasil analisis data menggunakan AHP (*Analythical Hierarchy Process*), maka dapat disimpulkan bahwa nilai rasio pada kedua jenis *maintenance* antara *preventive maintenance* dengan *breakdown maintenance* keduanya konsisten 10%. Namun, jenis *maintenance* yang sesuai untuk mesin *print number wheel* adalah *preventive maintenance* karena *preventive maintenance* memiliki nilai konsistensi rasio lebih besar dengan nilai konsistensi rasio 0,10 dibandingkan dengan *breakdown maintenance* dengan nilai konsistensi rasio 0,05

## Saran

Dari hasil penelitian dan analisa yang telah dilakukan, maka dapat diberikan beberapa saran sebagai berikut :

- PT. Barindo Anggun Industri sebaiknya mempertimbangkan kebijakan *maintenance* pada mesin *print number wheel* yang semula *breakdown maintenance* menjadi *preventive maintenance*. Karena dari hasil analisis data yang dilakaukan, nilai rasio konsistensi *preventive maintenance* lebih besar dan mendekati 10% dibandingkan dengan *breakdown maintenance*. Dan juga dengan adanya *preventive maintenance*, komponen yang mahal bisa dipelihara secara periodik, sehingga umur teknisnya lebih panjang, dan kemungkinan terhentinya produksi dapat dihindari. Karena jika produksi terhenti kerugian menjadi jauh lebih besar

- Karena pembahasan skripsi ini hanya terbatas pada mesin *print number wheel* untuk kegiatan *maintenance* yang diteliti, sedangkan selain *print number wheel* ada mesin lain di ruang *control unit*. Maka untuk bisa menentukan jenis *maintenance* yang sesuai pada mesin lain, perlu dilakukan penelitian atau studi lanjutan tentang masalah *maintenance* seperti pada mesin *stamp uper plit* dan juga mesin *last control*.

Kedua. Gramedia. Jakarta

Wibowo, M Agung dan Sutadi, Blair Arimaika. (2010). *Bahan Ajar, "AHP (Analytical Hierarchy Process)", Konsentrasi Manajemen Konstruksi*. Magister Teknik Sipil Universitas Diponegoro. Semarang.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Ahyari, Agus. 1998. *Perencanaan Sistem Produksi* Jilid Dua. Edisi Keempat BPFE. Yogyakarta.
- Ansori, Muslich. 1996. *Manajemen Produksi dan Operasi: Konsep dan Kerangka Dasar*. Cetakan Pertama. Citra Media Karya Anak Bangsa. Surabaya.
- Arikunto, Suharsini. 1998. *Metode Penelitian*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Arismunandar, Wiranto, 1981. *Mesin - Pemeliharaan dan Reparasi*. Pradnya Paramita. Jakarta.
- Assauri, Sofjan. 1978. *Manajemen Produksi dan Operasi*. Edisi Keempat. Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia. Jakarta.
- Budi Setiani, Mathilda Rahma. 2008. *Analisis Pengaruh Kegiatan Maintenance Mesin Cetak Terhadap Kelancaran Proses Produksi*. Skripsi Sarjana Ekonomi Universitas Katolik Soegijapranata. Semarang.
- Handoko, T. Hani. 2000. *Dasar-Dasar Manajemen Produksi dan Operasi*. Buku Satu. BPFE. Yogyakarta.
- Indriantoro. 1999. *Metodologi Penelitian Bisnis Untuk Akuntansi dan Manajemen*. BPFE. Yogyakarta.
- Prawirosentono, Suyadi. 2001. *Manajemen Operasi : Analisis dan Studi Kasus*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Reksohadiprojo, Sukanto dan Gitosudarmo, Indriyo. 2000. *Manajemen Produksi*. Edisi Keempat. BPFE. Yogyakarta.
- Render, Barry. 2001. *Prinsip-Prinsip Manajemen Operasi*. Edisi Bahasa Indonesia, Jakarta : Slembe Empat.
- Rodhi, Nova Nevila. 2012. *Kajian Resiko Penggunaan Sumber Daya Air Berbasis Paradigma Bottom-up Approach*. Tesis Magister Teknik Sipil Universitas Diponegoro. Semarang.
- Saaty, Thomas L. 1993. *Pengambilan Keputusan*. Edisi