

**PERENCANAAN PEMELIHARAAN MESIN PRODUKSI  
PERCETAKAN MENGGUNAKAN METODE MARKOV CHAIN  
DI CV. DUNIA PRINTING**

**Skripsi**

**untuk memenuhi sebagian persyaratan**

**mencapai derajat Sarjana S-1**

**Program Studi Teknik Industri**



**Disusun oleh**

**Aris Zainut Thaib**

**(08660093)**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA**

**2015**



**PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/2408/2015

Skrripsi/Tugas Akhir dengan judul : Perencanaan Pemeliharaan Mesin Produksi Percetakan Menggunakan Metode Markov Chain Di CV. Dunia Printing

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :  
Nama : Aris Zainut Thaib  
NIM : 08660093  
Telah dimunaqasyahkan pada : 14 Agustus 2015  
Nilai Munaqasyah : A/B  
Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

**TIM MUNAQASYAH :**

Ketua Sidang

Siti Husna AINU SYUKRI, M.T  
NIP.19761127 200604 2 001

Penguji I

Taufiq Aji, M.T  
NIP.19800715 200604 1 002

Penguji II

Trio Yonathan Teja kusuma, M.T

Yogyakarta, 21 Agustus 2015  
UIN Sunan Kalijaga  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Dekan



Dr. Maizer Said Nahdi, M.Si  
NIP. 19550427 198403 2 001

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aris Zainut Thaib  
NIM : 08660093  
Program Studi : Teknik Industri  
Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“Perencanaan Pemeliharaan Mesin Produksi Percetakan Menggunakan Metode Markov Chain Di CV.Dunia Printing”** merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang sepengetahuan saya, tidak terdapat atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 23 Juni 2015

Penulis



Aris Zainut Thaib

NIM. 08660093



**SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Hal : Persetujuan  
Lamp : -

Kepada  
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta  
di Yogyakarta

*Assalamu 'alaikum wr. wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Aris Zainut Thaib  
NIM : 08660093  
Judul Skripsi : “Perencanaan Pemeliharaan Mesin Produksi Percetakan Menggnakan Metode Markov Chain Di CV.Dunia Printing”

Sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu.

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu 'alaikum wr. wb.*

Yogyakarta, 23 Juni. 2015  
Pembimbing

Siti Husna AINU Syukri, M.T.  
NIP 19761127 200604 2 001

HALAMAN MOTTO

*“Hidup Adalah Pilihan Jalani  
Dengan Ikhlas Dan Bersyukur  
Kepada Allah SWT Dan  
Jadikanlah Hidup Ini Sebagai  
Perjalanan Sepiritual”*

## HALAMAN PERSEMBAHAN

*Skripsi ini dipersembahkan untuk*  
*Almamaterku Program Studi Teknik Industri*  
*Fakultas Sains dan Teknologi*  
*UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta*  
*Beserta*  
*Ibu Maftukhah dan Bapak Muis Arif*  
*Adik-adikku Dewi, Minan, Khilmi*  
*Calon Istriku Siti Barokah*  
*Teman-teman ERROR*  
*Keluarga Triple-T*  
*Keluarga Nusantara Advanture*  
*Dan Semua Teman-Taman Yang Tidak Bisa Saya*  
*Sebutkan Satu Persatu*

## KATA PENGANTAR



Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat, hidayah dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai prasyarat untuk menyelesaikan Studi Strata atau S1 pada Jurusan Jurusan Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.

Penyusunan skripsi yang berjudul ***“Perencanaan Pemeliharaan Mesin Produksi Percetakan Menggnakan Metode Markov Chain Di CV.Dunia Printing”*** tidak terlepas dari bimbingan, bantuan dan dorongan dari berbagai pihak. Penulis menyadari bahwa bimbingan, bantuan dan dorongan dari berbagai pihak tersebut sangat berarti dalam penulisan skripsi ini. Sehubungan dengan hal tersebut penulis menyampaikan hormat dan terima kasih kepada:

1. Kanjeng mami Maftukhah yang mengajariku ketegaran, kesabaran, tanggungjawab, kasih sayang serta dukungan dalam setiap langkahku.
2. Ayahku Muis Arief yang mengajariku tanggung jawab, keberanian, pantang menyerah serta dukungan dalam setiap langkahku.
3. Adik-adikku Dewi Munifatul Khaliyah, Muhammad Takhlisul Minan, Khilmi Al-Amin yang memberikan dukungan dan doa.
4. Calon Istriku Siti Barokah yang memberikan support yang sangat besar dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak Rektor UIN Sunan Kalijaga Prof.Drs.Akh.Minhaji,Ph.D

6. Ibu Dekan Saintek Dr.Maizer Said Nahdi, M.si
7. Ibu Kaprodi Teknik Industri Kifayah Amar, Ph.D
8. Ibu Pembimbing Skripsi Ibu Husna AINU Syukri, S.T, M.T
9. Bapak dan ibuk dosen dan karyawan Teknik Industri.
10. Ibu Pemilik CV.Dunia Printing Ibu Sutanti
11. Teman-teman ERROR yang menemani ataupun memberi dukungan yang banyak dalam menyelesaikan skripsi ini.
12. Keluarga Triple T yang memberikan dukungan dan doa dalam mengerjakan laporan skripsi ini.
13. Keluarga Nusantara Advanture.
14. Teman-teman seperjuangan Teknik Industri.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk perbaikan di masa yang akan datang. Mudah-mudahan skripsi ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan referensi terutama bagi penelitian yang sejenis. Semoga peneliti yang lain dapat mengembangkan skripsi ini sehingga akan muncul skripsi yang lebih sempurna. Amin

Yogyakarta, 23 Agustus 2015

Penulis,

**Aris Zainut Thaib**  
NIM. 08660093



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGESAHAN.....	i
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN MOTTO.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
Daftar Isi.....	viii
Daftar Tabel.....	xii
Daftar Grafik.....	xiv
Daftar Lampiran.....	xv
Abstrak.....	xvi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Batasan Masalah.....	4
1.5. Asumsi.....	4
1.6. Manfaat Penelitian.....	5
1.7. Sistematika Penulisan.....	5

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

2.1. Penelitian Terdahulu .....	8
2.2. Definisi Perawatan .....	11
2.3. Tujuan Perawatan.....	12
2.4. Bentuk-bentuk Perawatan .....	13
2.5. Strategi Perawatan.....	13
2.6. Tugas Perawatan .....	14
2.7. Klasifikasi Kondisi Kerusakan.....	15
2.8. Pengertian Markov chain .....	17
2.9. Kebijakan Pemeliharaan Mesin.....	18
2.10. Rantai Markov .....	19
2.11. Proses Markov Chain .....	22
2.12. Biaya Down Time .....	26
2.13. Biaya Penyelenggaraan Pemeliharaan Pencegahan .....	27
2.14. Biaya Kerusakan .....	27
2.15. Biaya Rata-rata Ekspektasi.....	28

## **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

3.1 Obyek Penelitian .....	29
3.2 Jenis Data.....	29
3.3 Metode Pengumpulan Data .....	30
3.4 Diagram Alir Penelitian.....	32

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengumpulan Data.....	36
4.1.1 Data Jenis dan Jumlah Mesin Produksi .....	36
4.1.2 Data Mesin Produksi yang mengalami Perubahan Status .....	36
4.1.3 Dta Waktu Pemeliharaan Mesin Produksi.....	40
4.1.3.1 Data Waktu Pemeliharaan Corrective .....	40
4.1.3.2 Data Waktu Preventive .....	43
4.1.4 Data Biaya Pemeliharaan.....	44
4.1.4.1 Data Biaya Down Time Corrective.....	44
4.1.4.2 Data Biaya Prevantive.....	45
4.2 Pengolahan Data .....	46
4.2.1 Perhitungan Probabilitas Transisi Status Mesin Produksi.....	46
4.2.2 Perhitungan Matriks Transisi Awal ( $P_0$ ) yang Merupakan Pemeliharaan Metode Perusahaan Mesin Produksi .....	49
4.2.3 Perhitungan Matriks Probabilitas Transisi Usulan Mesin Produksi .....	53
4.2.4 Perhitungan Biaya Pemeliharaan .....	59
4.2.4.1 Kondisi Rill Perusahaan ( $Ac_1$ ) .....	59
4.2.4.2 Pemeliharaan Metode Perusahaan ( $Ac_2$ ) .....	61
4.2.4.3 Pemeliharaan Usulan Menggunakan Metode Markov Chain ( $Ac_3$ ) .....	62

4.2.5 Penghematan Biaya Pemeliharaan.....	66
4.2.6 Perencanaan Penjadwalan Pemeliharaan Mesin Printing Mengunakan Metode markov Chain .....	67
4.3 Hasil dan Pembahasan .....	70
<b>BAB V PENUTUP</b>	
5.1 Kesimpulan .....	72
5.2 Saran.....	72
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu .....	10
Tabel 2.2 Probabilitas Transisi n-langkah.....	25
Tabel 4.1 Data Jenis dan Jumlah Mesin Produksi .....	36
Tabel 4.2 Data – data Mesin Digital Printing Indoor yang mengalami perubahan status .....	36
Tabel 4.3 Data – data Mesin Digital Printing Outdoor yang mengalami perubahan status .....	37
Tabel 4.4 Data – data Mesin Digital Printing Eco Solvent yang mengalami perubahan status .....	38
Tabel 4.5 Data waktu pemeliharaan corective Indoor .....	40
Tabel 4.6 Data waktu pemeliharaan corective Outdoor.....	41
Tabel 4.7 Data waktu pemeliharaan corective Eco Solvent.....	42
Tabel 4.8 Waktu Pemeliharaan Corective Semua Mesin.....	43
Tabel 4.9 Waktu Pemeliharaan Preventive Semua Mesin .....	43
Tabel 4.10 Data Biaya Down Time Corrective.....	44
Tabel 4.11 Data Biaya Preventive.....	46
Tabel 4.12 Probabilitas Transisi Mesin Digital Printing Indoor .....	46
Tabel 4.13 Probabilitas Transisi Mesin Digital Printing Outdoor .....	47
Tabel 4.14 Probabilitas Transisi Mesin Digital Eco Solvent .....	48
Tabel 4.15 Probabilitas Transisi Awal ( $P_0$ ) Mesin Digital Printing Indoor .....	49
Tabel 4.16 Probabilitas Transisi Awal ( $P_0$ ).....	52
Tabel 4.17 Probabilitas Usulan Mesin Digital Printing Indoor.....	53
Tabel 4.18 Probabilitas Usulan Mesin Digital Printing Outdoor .....	55

Tabel 4.19 Probabilitas Usulan Mesin Digital Eco Solvant.....	57
Tabel 4.20 Biaya Rill Perusahaan ( $Ac_1$ ) .....	60
Tabel 4.21 Probabilitas Usulan ( $P_4$ ) Mesin Digital Printing.....	62
Tabel 4.22 Biaya Pada Tiap Keputusan .....	62
Tabel 4.23 Probabilitas Pemeliharaan dengan Metode Markov Chain Mesin Digital Printing Indoor .....	64
Tabel 4.24 Probabilitas Pemeliharaan dengan Metode Markov Chain Mesin Digital Printing Outdoor.....	64
Tabel 4.25 Probabilitas Pemeliharaan dengan Metode Markov Chain Mesin Digital Printing Eco Solvant.....	65
Tabel 4.26 Total Pemeliharaan dengan Metode Markov Chain .....	66
Tabel 4.27 Penghematan Biaya Pemeliharaan .....	67
Tabel 4.28 Data Jumlah Waktu Pemeliharaan Corrective .....	68
Tabel 4.29 Data Jumlah Waktu Pemeliharaan Preventive .....	68
Tabel 4.30 Jadwal Pemeliharaan.....	70

## DAFTAR GRAFIK

Grafik 2.1 Grafik Transisi Diagram .....	16
Grafik 3.1 Grafik Diagram Alir .....	32
Grafik 4.1 Grafik Probabilitas Usulan mesin digital printing indoor.....	55
Grafik 4.2 Grafik Probabilitas Usulan mesin digital printing outdoor.....	57
Grafik 4.3 Grafik Probabilitas Usulan mesin digital printing eco solvant.....	59



## **DAFTAR LAMPIRAN**

**Lampiran A Tentang Mesin Digital Printing**

**Lampiran B Problem Mesin Digital Printing.**

**Lampiran C Komponen.**

**Lampiran D Foto- foto.**

**Lampiran E Sejarah, Visi, Misi dan Struktur Organisasi**





**PERENCANAAN PEMELIHARAAN MESIN PRODUKSI  
PERCETAKAN MENGGUNAKAN METODE MARKOV CHAIN  
DI CV. DUNIA PRINTING**

Aris Zainut Thaib (08660093)  
Teknik Industri  
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

---

**ABSTRAK.**

*CV. Dunia Printing adalah perusahaan yang bergerak di bidang percetakan mulai dari percetakan outdoor, indor, kalander, posster dll. Permesinan yang terdapat di CV. Dunia Printing, diantaranya adalah Mesin Digital Printing Indoor, Mesin Digital Printing Outdoor, Mesin Digital Printing Indoor, Mesin Digital Printing Eco Solvent. Kerusakan yang sering terjadi pada mesin menimbulkan tingginya biaya pemeliharaan perusahaan, serta akan berakibat pada terhentinya proses produksi, keefektifan mesin menurun, dan tidak kalah penting konsumen dirugikan, kepercayaan perusahaan menurun membuat konsumen kurang loyal terhadap produk, ini berdampak negatif bagi perusahaan. Pemeliharaan tersebut dapat meliputi pemeliharaan Preventive dan pemeliharaan Corrective pemeliharaan tersebut untuk mencegahterjadinya kerusakan. Dengan adanya permasalahan tersebut maka akan di lakukan perencanaan pemeliharaan mesin printing menggunakan metode Markov Chain dengan harapan untuk mengurangi biaya pemeliharaan. Dalam penelitian ini membagi kondisi mesin menjadi lima state yaitu baik, kerusakan ringan, kerusakan sedang, kerusakan agak berat, kerusakan berat. Hasil dari penelitian ini menjadwalkan pemeliharaan menggunakan metode Markov Chain sebagai berikut : Mesin Digital Indoor di lakukan setiap 41 Hari , Mesin Digital Outdoor di lakukan setiap 55 Hari dan Mesin Digital Eco Solvant di lakukan stiap 45 Hari. Adapun total biaya usulan menggunakan metode Markov Chain sebesar Rp.417.827,62 terdiri dari biaya Mesin Digital Indoor, Mesin Digital Outdoor dan Mesin Digital Eco Solvant. Biaya ini lebih sedikit di bandingkan biaya teori perusahaan yang sebesar Rp.1.422.496 dengan membandingkan perhitungan teori perusahaan dan Markov Chain perusahaan menghemat biaya sbesar Rp.1.004.668,38.*

*Kata Kunci : Perencanaan, Biaya Pemeliharaan, Markov Chain.*

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Persaingan dalam dunia industri di Indonesia sangat ketat, hal ini menuntut setiap perusahaan untuk memaksimalkan segala sumber daya yang ada dalam perusahaan termasuk salah satunya mesin. Penggunaan mesin secara kontinyu yang akan mengalami penurunan tingkat kesiapan mesin itu sendiri setelah beroperasi pada jangka waktu tertentu. Jika hal tersebut terjadi maka akan sangat merugikan perusahaan, menimbulkan kondisi kerja yang membahayakan dan menimbulkan biaya-biaya yang besar. Dalam usaha untuk menjaga tingkat kesiapan mesin agar hasil produksi tetap terjamin akibat penggunaan mesin secara terus-menerus, maka dibutuhkan kegiatan pemeliharaan mesin.

CV. Dunia Printing adalah perusahaan yang bergerak di bidang percetakan mulai dari percetakan outdoor, indoor, kalender, poster dll. Permesinan yang terdapat di CV. Dunia Printing, diantaranya adalah Mesin Digital Printing Indoor, Mesin Digital Printing Outdoor, Mesin Digital Printing Eco Solvent.

Kerusakan yang sering terjadi pada mesin menimbulkan tingginya biaya pemeliharaan perusahaan, serta akan berakibat pada terhentinya proses produksi, keefektifan mesin menurun, dan tidak kalah penting konsumen dirugikan, kepercayaan perusahaan menurun membuat konsumen kurang loyal terhadap produk, ini berdampak negatif bagi perusahaan.

Menurut Handoko (2000) rantai markov (*markov chains*) adalah suatu teknik matematika yang biasa digunakan untuk melakukan pembuatan model (*modelling*) bermacam – macam sistem dan proses bisnis. Teknik ini dapat digunakan untuk memperkirakan perubahan - perubahan di waktu yang akan datang dalam variabel – variabel dinamis atas dasar perubahan – perubahan variabel – variabel dinamis tersebut di masa lalu. Perencanaan pemeliharaan mesin menggunakan *markov chain* memiliki keuntungan dan kelebihan yakni perhitungan sederhana dan praktis karena diformulasikan dalam bentuk matriks probabilitas – probabilitas transisional, dimana *state* sekarang bebas (*independent*) dengan *state* yang lalu. Jadi proses sekarang tidak tergantung lama proses yang terjadi di masa lalu, tetapi perhitungan berdasar *state* sekarang.

Adapun metode- metode yang digunakan dalam menjadwalkan perawatan mesin dan kekurangan dan kelebihan setiap metode. *Reliability Centered Maintenance* (RCM) merupakan landasan dasar untuk perawatan fisik dan suatu teknik yang dipakai untuk mengembangkan perawatan pencegahan (*preventive maintenance*) yang terjadwal (Ben-Daya, 2000). Hal ini didasarkan pada prinsip bahwa keandalan dari peralatan dan struktur dari kinerja yang akan dicapai adalah fungsi dari perancangan dan kualitas pembentukan perawatan pencegahan yang efektif akan menjamin terlaksananya desain keandalan dari peralatan (Moubray, 1997). *Total Productive Maintenance* (TPM) adalah konsep perawatan mesin yang terintegrasi, dimana pendekatan yang dipakai adalah top-down, berorientasi pada sistem, dan memperhitungkan faktor life-cycle, dengan

tujuan utama untuk memaksimalkan produktifitas. TPM adalah sistem maintenance yang dilakukan pada level *companywide* (seluruh aspek perusahaan) (Nakajima, 1988). *Dudek and Smith* (CDS) Penjadwalan yang dilakukan bertujuan untuk mendapatkan harga *makespan* yang terkecil yang merupakan urutan pengerjaan tugas yang paling baik

Berdasarkan permasalahan di atas, maka dilakukan perencanaan jadwal waktu pemeliharaan mesin produksi yaitu Mesin Digital Printing Indoor, Mesin Digital Printing Outdoor, Mesin Digital Printing Eco Solvent menggunakan metode Markov Chain. Metode ini untuk memperkirakan perubahan - perubahan di waktu yang akan datang dalam variabel-variabel dinamis atas dasar perubahan-perubahan variabel dinamis tersebut di masa lalu. Metode ini dapat memberikan perencanaan jadwal waktu pemeliharaan mesin, sehingga dapat diupayakan kegiatan pemeliharaan mesin secara berkala sehingga akan memberikan hasil produksi yang terjamin.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang tersebut diatas, peneliti merumuskan permasalahan sebagai berikut : “*Bagaimana jadwal pemeliharaan mesin produksi yang terdiri dari Mesin Digital Printing Indoor, Mesin Digital Printing Outdoor, Mesin Digital Printing Eco Solvent di CV.Dunia Printing*”

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah menentukan jadwal pemeliharaan mesin produksi yang terdiri dari Mesin Digital Printing Indoor, Mesin Digital Printing Outdoor, Mesin Digital Printing Eco Solvent, sebagai usulan respon teknis agar proses produksi dapat berjalan lancar.

### **1.4 Batasan Masalah**

Beberapa batasan masalah agar dalam pemecahan masalah nantinya tidak menyimpang dan meluas dari lingkup yang ditentukan, antara lain :

1. Mesin produksi yang diidentifikasi adalah Mesin Digital Printing Indoor, Mesin Digital Printing Outdoor, Mesin Digital Printing Eco Solvent.
2. Perhitungan biaya didasarkan pada biaya yang terjadi pada saat dilakukan pemeliharaan mesin.
3. Biaya listrik diabaikan.
4. Biaya kerugian perusahaan dikarenakan terhentinya produksi diabaikan.
5. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data histori dari bulan Januari 2014 sampai April 2015.

### **1.5 Asumsi - Asumsi**

Asumsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. *Spare part* mesin selalu tersedia.

2. Pemeliharaan hanya dilakukan pada saat mesin *Shut Down* (mesin dalam kondisi mati).

## **1.6 Manfaat Penelitian**

Dalam penelitian ini manfaat yang ingin dicapai adalah :

1. Merencanakan pemeliharaan mesin produksi yang lebih sistematis dan teratur untuk tahun-tahun berikutnya sebagai usulan respon teknis sehingga proses produksi dapat berjalan dengan lancar.
2. Menambah wawasan tentang pentingnya *Markov Chain* dalam dunia industri serta menjadi bahan literatur bagi mahasiswa lain.
3. Menerapkan teori yang didapat selama perkuliahan, khususnya tentang *Markov Chain* serta memperluas wawasan pengetahuan melalui penelitian.

## **1.7 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian ini adalah:

### **BAB I : PENDAHULUAN**

Pada bab ini akan menguraikan tentang berbagai hal yang melatar belakangi dari penelitian ini, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, asumsi-asumsi yang digunakan, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan skripsi.

## **BAB II : TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini akan menguraikan mengenai landasan-landasan teori atau literatur yang digunakan untuk menyelesaikan penelitian ini. Teoriteori yang digunakan dalam bab ini kan digunakan sebagai landasan peneliti untuk menjalankan penelitian.

## **BAB III : METODE PENELITIAN**

Pada bab ini berisi tentang waktu lokasi dan penelitian, menguraikan tentang metode pengumpulan data yang digunakan, pemaparan data-data yang telah dikumpulkan selama penelitian serta langkah-langkah yang digunakan untuk pemecahan masalah dan pencapaian tujuan.

## **BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini menguraikan tentang aktifitas pengumpulan dan pengolahan data serta langkah-langkah pemecahan masalah dan metode analisis serta pembahasan penelitian.

## **BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini akan memberikan kesimpulan atas analisa terhadap hasil pengolahan data. Kesimpulan tersebut harus dapat menjawab tujuan penelitian yang telah dirumuskan sebelumnya. Selain itu juga berisi tentang saran penelitian.

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**





## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pengolahan data dan pembahasan yang dilakukan, dapat diambil kesimpulan bahwa kegiatan jadwal pemeliharaan menggunakan metode *Markov Chain* sebagai berikut : Mesin Digital Indoor di lakukan setiap 41 Hari , Mesin Digital Outdoor di lakukan setiap 55 Hari dan Mesin Digital Eco Solvant di lakukan setiap 45 Hari. Dengan membandingkan biaya pemeliharaan metode perusahaan dan pemeliharaan usulan menggunakan metode *Markov Chain*. Adapun total biaya usulan menggunakan metode *Markov Chain* sebesar Rp.417.827,62 terdiri dari biaya Mesin Digital Indoor, Mesin Digital Outdoor dan Mesin Digital Eco Solvant. Biaya ini lebih sedikit di bandingkan biaya teori perusahaan yang sebesar Rp.1.422.496 dengan membandingkan perhitungan teori perusahaan dan *Markov Chain* perusahaan menghemat biaya sebesar Rp.1.004.668,38.

#### 5.2 Saran

Berdasarkan atas kesimpulan dari hasil pengumpulan dan pengolahan data maka perlu disampaikannya berupa saran untuk perusahaan, antara lain :

1. Agar proses produksi di CV.Dunia Printing dapat berjalan *efektif* dan *efisien*, maka perusahaan sebaiknya memilih perencanaan pemeliharaan usulan menggunakan metode *Markov Chain* karena memiliki biaya yang minimum.

2. Dapat diketahui bahwa hasil yang didapat dari metode *Markov Chain* masih sangat variatif, dengan begitu metode ini dapat digunakan untuk meneliti mesin-mesin produksi yang lain sehingga didapatkan informasi yang lebih lengkap.
3. Untuk sempurnanya penelitian maka perlu ditindak lanjuti dengan trial dan treatment dengan data-data yang telah di dapat dari perusahaan sebagai respon teknis.



## DAFTAR PUSTAKA

- Allo, Denis G, Djoni Hatidja, Marline Paendong, *Analisis Rantai Markov untuk Mengetahui Peluang Perpindahan Merek Kartu Seluler Pra Bayar GSM*, UNSAR, Manado
- Ardian, Aan m.pd. *Handout Perawatan dan perbaikan mesin*. Penerbit Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta
- Assauri, Sofyan, 1993, *Manajemen Produksi dan Operasi Edisi Ketiga*, Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia, Jakarta.
- Asyari Daryus -- *Manajemen Pemeliharaan Mesin Universitas Darma Persada* - Jakarta
- Atlantis Engineering CMMS implementation handbook, March 2007*
- Dwi Priyanta, Ir. MSE, Modul ajar, SURABAYA, Jurusan teknik Sistem Perkapalan Fakultas Teknologi Kelautan Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)
- Dimiyati Tjutju Tarlih & Ahmad Dimiyati. 1992. *Operations Research*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Eni, Wahyu. Susiawan, Henry. *Perencanaan Perawatan Mesin Untuk Menurunkan Biaya Perawatan Dengan Menggunakan Metode Markov Chain*. 2000, Hal 174 – 182. Jurnal Optimum Vol. 1 No.2, Malang.
- Handoko, Hani, T., 1999, *Dasar – dasar Manajemen Produksi dan Operasi Edisi I*, Penerbit BPFE, Yogyakarta.

- Hartono, M., Mas'udin, Ilyas. *Perencanaan Perawatan Mesin Dengan Metode Markov Chain Guna Menurunkan Biaya Perawatan*, 2002, Hal 173 – 184. Jurnal Optimum Vol.3 No.2, Malang.
- Hindawi Publishing Corporation Journal of Industrial Engineering Volume 2013, Article ID 278546, 7 pages <http://dx.doi.org/10.1155/2013/278546>
- Lazri Mourad, Soltane Ameer Jean Michel Brucker, Mourad Lahdir and Mounir Sehad. *Analysis of drought areas in northern Algeria using Markov chains*. 2015. J. Earth Syst. Sci. 124, No. 1, February 2015, pp. 61–70. Indian Academy of Sciences.
- Pudji, W., Endang, Ilma Fahma, *Perencanaan pemeliharaan Mesin Dengan Menggunakan Metode Markov Chain Untuk Mengurangi Biaya Pemeliharaan di PT. Phillips Indonesia*, 2008, hal 45 – 54, Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains dan Teknologi (SNAST) Periode III, Yogyakarta.
- Prawirosentono. Ec, Suyadi, 1997, *Manajemen produksi dan operasi* , Jakarta, Bumi Aksara.
- Ravi Kumar Goyal Associate Professor, Deptt.of Mechanical Engineering, Jaipur Institute of Technology-Group of Institutions,Rajasthan, INDIA
- Reksohadiprojo, S., 1995, *Manajemen Produksi dan Operasi Edisi I*, Penerbit BPF, Yogyakarta

- Rusydi, M Alwi & Hasnawiya Hasan. *Manajemen Perawatan Sistem Permesinan Kapal dengan pendekatan Realibility Centered Maintenance*. 2009. Hal 185-190. Jurnal Penelitian Enjiniring Vol. 12. No.2, Makasar.
- Sonnadara & D. R. Jayewardene. *A Markov chain probability model to describe wet and dry patterns of weather*. at Colombo D. U. J.
- Suparjo , *Perencanaan Kebijakan Perawatan Mesin Guna Mencapai Ekspektasi Pendapatan Maksimum Dengan Pendekatan Rantai Markov Chain di CV.Alextra Travel* 2014, ITATM, Surabaya.
- Tri, Rudi Hartanto, *Perencanaan Pemeliharaan Mesin Pompa Giling Saus dengan Metode Markov Chain untuk minimasi biaya pemeliharaan di PT.Lombok Gandaria*,2014, UMS, Surakarta.
- Yuliana, Nani Kurniati, *Penentuan Interval Perawatan Berdasarkan nilai MTBF dan Analisis Availibilitas Standby System dengan metode Continuous Time Markov chain di Sistem Karbamat unit Urea K-1 PT.Pupuk Kaltim*, 2009, ITS, Surakarta.
- Zaky Muhammad & Zaim Muhtadi. *Manajemen pemeliharaan untuk optimalisasi laba perusahaan*.2009. Hal 35 – 43. Jurnal pendidikan akuntansi indonesia vol Viii no. 1.Malang.

## LAMPIRAN

### Lampiran A Tentang Mesin Digital Printing

1. Mesin Digital Printing Indoor, mesin indoor Novajet 750, memiliki komponen sebagai berikut:
  - Print Head (Catridge) Novajet 750
  - Carriage Board
  - Flexi Cable
  - Kabel Print Head
  - Main Board
  - Kabel USB
  - Selang Tinta
2. Mesin Digital Printing Outdoor, pada umumnya memiliki komponen sebagai berikut:
  - Print Head (*contoh: Konica Minolta, Xaar, Spectra, Seiko, Ricoh, )*)
  - Carriage Board
  - Converter / Print Head Driver Board
  - Main Board
  - Motion Board
  - Ink Supply Board
  - Kabel Print Head
  - Kabel Fiber Optic
  - Kabel SCSI
  - Kabel USB
  - Selang Tinta
  - Negative Pressure Sistem
  - Solenoid Valve
  - Pompa Tinta
  - Filter Tinta
  - Solenoid Valve
  - Valve Tinta

- Ink Level Sensor
- Pinch Roller

3. Mesin Digital Printing Eco Solvent

- Print Head (*contoh: Konica Minolta, Epson, Ricoh,*)
- Carriage Board
- Main Board
- Ink Supply Board
- Kabel Print Head
- Kabel Flexi Panjang
- Control Panel Board
- Pompa Tinta
- Filter Tinta
- Capping Station (*untuk Teknologi Epson*)
- Pinch Roller

## Lampiran B Problem Mesin Digital Printing.

1. Pada saat cetak berlangsung sering kali bergantian warna yang hilang, sehingga membuat hasil cetakan jadi jelek dan penuh garis-garis. Hal ini banyak faktor mulai dari Suhu temperatur ruangan, Voltage head yang kurang tepat, ada kebocoran yang menyebabkan timbulnya bubble pada selang, kondisi carriage board yang kurang bagus, Tinta juga pengaruh dari urutan yg paling akhir.
2. Tinta sering lambat memberikan Pasokan tinta pada Sub Ink Tank., Hal ini disebabkan karena kondisi ink pump sdh lemah , akhirnya memperlambat mengisi tinta pada sub ink tank.
3. Pada saat cleaning head, kadang tinta tidak mau keluar atau bahkan keluar terus tdk mau berhenti, Hal ini biasanya disebabkan Solenoid valve nya rusak
4. Sering kali masalah head rusak,
  - Buntu permanen : Hal ini biasanya disebabkan karena, rendaman pada head sampai kering, biasanya kalo sdh buntu sangat sulit untuk dikembalikan semula, penangananya di dorong dan ditarik pakai suntikan, tiap hari head di rendam
  - Head Lemah pada saat Cleaning, Hal ini biasanya ditandai pada saat cetak sering kali tidak keluar tinta, atau disebut clogging. Cara penangananya rendam headpada saat mesin berhenti
  - Elektronika atau chip head rusak, biasanya ditandai kondisi fisik head dan cleaningnya bagus tapi pada saat dilakukan cetak, hasilnya sangatburuk sekali.



5. Bahan media pada saat cetak miring kiri atau kanan, cek roller belakang sebagai pemutar bahan harus benar-benar lurus dan seimbang, atau bisa juga karena pinch roller penarik bahan sdh tdk seimbang, ada yg kuat dan lemah

6. Motor head tidak mau jalan, biasanya driver motor atau servo motornya yang bermasalah.

7. mesin selalu menabrak di posisi parkir, karena disebabkan microswtch pada home mesin tidak berfungsi.

8. head pada saat akan cetak berjalan tersendat-sendat, hal ini bisa diakibatkan sensor encoder rusak, strip encoder jamur, long kabel, driver motor, servo motor.

9. ada salah satu ink pump tinta tidak mau menarik tinta, biasanya pelampung ink tank, long kabel, ink board.

10. terdengar alarm pada mesin, hal ini karena disebabkan dapa safety tank nya terisi tinta akibat salah satu pelampung ada yg tdk berfungsi.

11. mesin tidak bisa firing di posisi home, cek printhead voltage, software ink purging, printhead board

12. Jikalau semua kerja ink pump berhenti atau terdengar alarm, maka safety tank terisi tinta, harus di kuras sampai bersih.

13. Fiber optik mempengaruhi kinerja voltage pada head dan data signal pada carriage board, so banyak kendala yg diakibatkan kerusakan pada kabel fiber optik

14. ketika cleaning warna, biasanya tinta terus keluar tidak mau berhenti atau justru tidak mau keluar, itu yg rusak valve atau solenoid.

15. raster encoder sangat pengaruh sekali pada hasil gambar yang menimbulkan corak vertikal

dst.....banyak sekali problem yang ada pada mesin digital printing outdoor, selanjutnya akan saya tambahkan pada minggu depan, tetap semangat dan sabar dalam mengatasi problem mesin.



## Lampiran C Komponen

### 1. Printhead (kepala cetak)



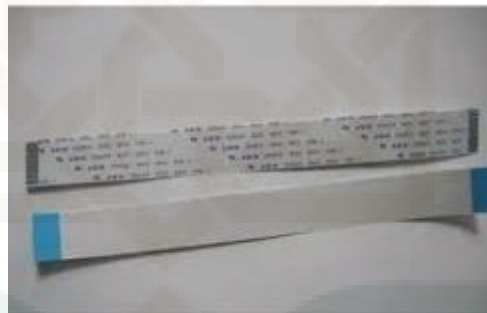
### 2. Cartridge



### 3. Mainboard



### 4. Long Flexible Cable



### 5. DC Servo Motor



## 6. DC Servo Drive



## 7. Myjet AC Ink Pump



## 8. DC Small Ink Pump



**Lampiran D Foto- foto**







PENAWARAN  
OFFSET DAN PRINTING



Jl. Kaliurang Km. 13  
Sardonoarjo Ngaglik  
Sleman Yogyakarta

**(0274) 6653553 - 8233613**  
dunia.printing@yahoo.com

plotting A3-A0 | photo | poster | kalender | banner  
pamflet | leaflet | sticker MP | seminar kit | buku  
kartu nama | desain grafis | all-size digital printing



# CV. Dunia Printing

Jl. Kaliurang Km 13, Sardonoharjo, Ngaglik, Sleman, Yogyakarta  
Telp. (0274) 898329

## SEJARAH CV.DUNIA PRINTING

Perusahaan ini merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang percetakan yang berdiri pada tahun 2005. Pada awal mulanya perusahaan ini merupakan milik keluarga ibu Sutanti yang ada di jalan kaliurang KM 13, Sardonoharjo, Ngaglik, Sleman, Yogyakarta. Perusahaan ini berdiri karena masih susah mencari percetakan pada tahun 2005 dan ibu Sutanti mempunyai kesempatan membuka usaha percetakan. Percetakan ini terletak di jalan kaliurang km 13 dimana tempat ini dekat dengan rumah ibu Sutanti dan juga dekat dengan sekolah dan juga kampus UII, POLISENI, AKPER. Perusahaan ini memiliki luas lebar 10meter dan luas 25meter.

## VISI DAN MISI CV.DUNIA PRINTING.

### 1. Visi

Menjadi industri percetakan yang mempunyai daya saing tinggi dan menghasilkan percetakan yang memuaskan pelanggan dan dapat bersaing dengan perusahaan-perusahaan percetakan yang lain.

### 2. Misi

Menjadikan perusahaan yang dapat dipercaya pelanggan.

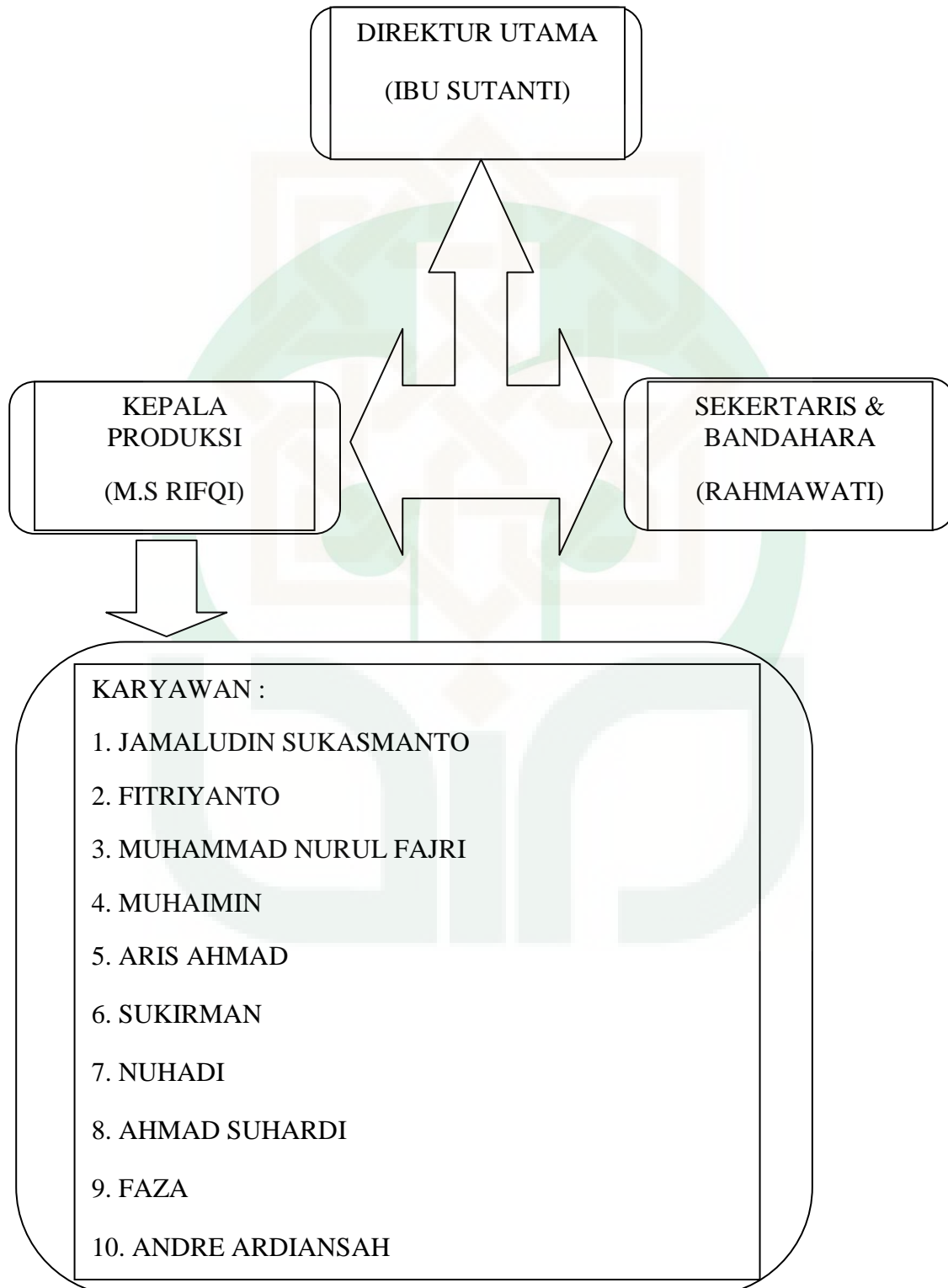




# CV. Dunia Printing

Jl. Kaliurang Km 13, Sardonoharjo, Ngaglik, Sleman, Yogyakarta  
Telp. (0274) 898329

## STRUKTUR ORGANISASI



## **CURICULUM VITAE**

Nama : Aris Zainut Thaib

TTL : Jepara, 07 April 1990

Jenis Kelamin : Laki- laki

Prodi/Fakultas/Universitas : Teknik Industri / Sains dan Teknologi  
UIN Sunan Kalijaga

Alamat Rumah : Ds.Karangrandu Rt 05/Rw 04, Pecangaan, Jepara.

Alamat Email : Arieszainutthaib@yahoo.com

No Telp : 08976888354

Latar Belakang Pendidikan :

- 1996-2001 : MI karangrandu.
- 2001-2004 : MTS Al-Alawiyah Karangrandu.
- 2004-2008 : MAN 2 Kudus.
- 2008-sekarang : Program Studi Teknik Industri Fakultas  
Sains & Teknologi UIN Sunan Kalijaga  
Yogyakarta

Motto Hidup : Hidup Adalah Pilihan Jalani Dengan Ikhlas Dan  
Bersyukur Kepada Allah SWT Dan Jadikanlah  
Hidup Ini Sebagai Perjalanan Sepiritual”