

Perbaikan Penjadwalan Percetakan di PT. Hamudha Prima Media, Surakarta

Indri Hapsari, Stefanus Soegiharto, Agnes Tria A.

Teknik Industri, Universitas Surabaya
Jl. Raya Kalirungkut, Surabaya – 60293
Email: indri@ubaya.ac.id

ABSTRAK

PT Hamudha Prima Media merupakan suatu perusahaan yang bergerak di bidang percetakan yang memproduksi surat kabar, buku, dan LKS. Selama ini perusahaan memproduksi sesuai pesanan dari customer (job order) jadi jika ada pesanan kemudian perusahaan langsung melakukan proses produksi. Dalam melakukan kegiatan produksi, perusahaan terkadang mengalami keterlambatan dalam memenuhi pesanan dari customer. Berdasarkan penjadwalan awal didapatkan hasil persentase number of tardy job sebesar 15,45% dengan mean tardiness 0,341 hari. Setelah dilakukan penjadwalan usulan dengan metode EDD dan SPT didapat hasil bahwa persentase number of tardy job sebesar 8,94% dengan mean tardiness 0,197 hari. Dari 123 job yang masuk pada perusahaan, 90 order merupakan surat kabar sedangkan 33 order merupakan buku dan LKS. Job-job yang tetap mengalami keterlambatan adalah job selain surat kabar, jadi perusahaan perlu mempertimbangkan adanya penambahan kapasitas mesin potong terutama untuk order selain surat kabar.

1. Latar Belakang

PT Hamudha Prima Media merupakan sebuah perusahaan yang bergerak dalam bidang percetakan dan berlokasi di Jalan Raya Pajang KM 8 Kartosuro, Sukoharjo, Surakarta. PT Hamudha Prima Media berdiri sejak Januari 2005, dari awal berdiri sampai saat ini berlokasi di tempat yang sama dan sudah dalam bentuk perusahaan percetakan seperti sekarang ini. Produk-produk yang dihasilkan perusahaan antara lain surat kabar, tabloid, buku-buku pelajaran, Alquran, dan lain-lain. Bahan baku utama yang diperlukan dalam proses percetakan adalah kertas dan tinta. Selama ini perusahaan memproduksi sesuai pesanan dari *customer (job order)* jadi jika ada pesanan kemudian perusahaan langsung melakukan proses produksi.

Dalam melakukan kegiatan produksi, perusahaan terkadang mengalami keterlambatan dalam memenuhi pesanan dari *customer*. Hal ini mungkin dapat disebabkan karena beberapa hal, antara lain ketidakterersediaan bahan baku yang diperlukan, *performance* mesin yang kurang baik (adanya mesin *breakdown*, ketidaksesuaian antara spesifikasi mesin dengan kenyataannya), penjadwalan produksi yang kurang tepat, atau memang karena kurangnya kapasitas mesin. Berdasarkan wawancara dan pengamatan awal, ketersediaan bahan baku pada PT Hamudha Prima Media sudah baik karena perusahaan selalu melakukan pengecekan bahan baku, sehingga tidak terjadi keterlambatan proses produksi karena tidak tersedianya bahan baku. *Performance* mesin yang digunakan pada PT Hamudha Prima Media juga masih baik dan sesuai antara spesifikasi mesin dengan kenyataannya. Penjadwalan produksi PT Hamudha Prima Media saat ini berdasarkan urutan tanggal masuknya pesanan dan dipadukan dengan *due date* pesanan dan perkiraan lama waktu pengerjaannya. Apabila

setelah dilakukan penjadwalan produksi dengan metode yang tepat ternyata masih terjadi keterlambatan pemenuhan pesanan, maka perusahaan perlu mempertimbangkan penambahan kapasitas mesin. Penelitian ini perlu dilakukan karena perusahaan perlu solusi yang tepat dalam mengatasi keterlambatan pemenuhan *order*. Keterlambatan *order* akan berdampak pada kepercayaan konsumen terhadap perusahaan sehingga dapat mempengaruhi jumlah *order* dan *profit* perusahaan di masa datang.

2. Studi Literatur

Metode penjadwalan produksi yang digunakan dibedakan menjadi tiga yaitu penjadwalan *n job* pada satu mesin, penjadwalan *n job* pada beberapa mesin parallel, dan *n job* pada mesin serial (Bedworth, 1982). Perusahaan percetakan ini menggunakan susunan mesin serial, lebih dari 2 mesin, sehingga algoritma yang digunakan untuk penjadwalan usulan adalah Algoritma Campbell, Dudek, and Smith (CDS), untuk meminimumkan *makespan* pada *m* mesin serial.

Algoritma CDS merupakan pengembangan dari algoritma Johnson dan digunakan untuk mengurutkan *n job* yang diproses pada *m* mesin secara serial. Algoritma ini bersifat iteratif dengan iterasi maksimum sebanyak *m-1*.

Langkah 1: Set $K=1$. Hitung $t_{i,1}^*$ dan $t_{i,2}^*$:

$$t_{i,1}^* = \sum_{k=1}^K t_{i,k} \qquad t_{i,2}^* = \sum_{k=1}^K t_{i,m-k+1}$$

dimana t adalah waktu proses, i adalah jenis item, k adalah urutan iterasi, m adalah jumlah mesin.

Langkah 2: Gunakan Algoritma Johnson untuk pengurutan pekerjaan dengan menganggap $t_{i,1} = t_{i,1}^*$ dan $t_{i,2} = t_{i,2}^*$; kemudian hitung *makespan* untuk jadwal tersebut.

Langkah 3: Jika $K=(m-1)$, stop; pilih jadwal dengan *makespan* terkecil. Jika $K \neq (m-1)$ maka $K=K+1$ dan kembali ke langkah 1.

Algoritma Johnson digunakan untuk *n job* yang diproses pada 2 mesin serial. Langkah-langkahnya sebagai berikut :

Langkah 1: Identifikasi waktu operasi terkecil dari pekerjaan yang ada (t_{ij} dari pekerjaan yang ada), sebut sebagai t^* .

Langkah 2: Jika t^* ada di mesin pertama, letakkan *job* pada urutan awal dari jadwal, tetapi jika t^* ada di mesin kedua, letakkan *job* pada urutan belakang dari jadwal.

Langkah 3: Kembali ke langkah 1 sampai semua *job* terjadwalkan.

3. Metodologi Penelitian

Penelitian diawali dengan pengamatan langsung di perusahaan serta melakukan wawancara dengan pihak perusahaan untuk mengetahui masalah-masalah yang ada. Kemudian dilakukan pengambilan data baik primer maupun sekunder. Data primer berupa waktu pengamatan tiap operasi yang diperoleh dari pengukuran langsung pada perusahaan untuk melihat secara langsung kondisi di lantai produksi secara riil, sedangkan data sekunder diperoleh dari data masa lalu perusahaan/catatan perusahaan. Data yang dikumpulkan antara lain jam kerja, urutan proses produksi, waktu *setup* mesin, waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan satu *job*, dan data pesanan dari konsumen.

Data yang telah didapat kemudian diolah untuk dibuat penjadwalan yang tepat bagi perusahaan kemudian dianalisis apakah penjadwalan yang dibuat sudah dapat mengatasi permasalahan perusahaan atau belum. Karena itu perlu dilakukan perbandingan antara hasil penjadwalan awal dan hasil penjadwalan usulan.

4. Hasil dan Diskusi

Setelah dilakukan pengamatan secara langsung dari proses percetakan pada lantai produksi dan berdasarkan penjelasan bagian produksi, maka diperoleh data mengenai urutan proses produksi. Order yang tidak tetap (*insidental*) pada PT Hamudha Prima Media antara lain buku, LKS, dan Alquran. Proses produksi buku dan LKS pada perusahaan dilakukan pada shift I (shift pagi) dengan urutan sebagai berikut:

1. Editorial, mencakup penulisan atau pembuatan naskah, *setting*, *lay out*, dan desain grafis. Dari berbagai proses tersebut, kemudian akan diprint dalam bentuk kalkir atau film.
2. *Mountage*, yaitu proses menata letak kalkir atau film dalam media astrolon.
3. Pembuatan *plate*, yaitu pemindahan materi cetak dari film atau kalkir ke media plate atau aluminium dengan penyinaran 3000 watt selama beberapa detik (seperti mencetak foto).
4. Pencucian *plate* dilakukan dengan mesin pencuci *plate*.
5. Proses cetak, yaitu proses mencetak dari *plate* yang telah dicuci dan kemudian dari proses cetak tersebut akan dihasilkan lembaran-lembaran dalam kertas besar.
6. Hasil cetakan, selanjutnya akan diatur sesuai halaman untuk diproses selanjutnya, kemudian akan digabungkan antara *cover* dan isi.
7. Proses *finishing* jilid bendering biasanya untuk buku-buku materi yaitu dengan menggunakan lem. Sedangkan untuk LKS biasanya hanya digunakan jilid jeglok atau *stiching*.
8. Proses pengepakan, buku-buku dan LKS yang telah dijilid kemudian akan dipak menjadi satu.
9. Proses distribusi, setelah produk dikemas kemudian akan didistribusikan pada *customer*.

Sedangkan proses cetak regular atau order yang sudah tetap pada perusahaan adalah pencetakan surat kabar secara rutin tiap hari. Proses cetak surat kabar dilakukan pada *shift II* (*shift* malam). Berikut ini merupakan proses cetak jarak jauh koran Sindo/Republika yang memiliki urutan sebagai berikut:

1. Berita dikirim melalui internet dalam bentuk file JPG
2. Proses image setter dan proses menjadikan film
3. Proses cetak dan siap didistribusikan

Mesin-mesin yang digunakan perusahaan dalam melakukan proses produksi adalah sebagai berikut:

1. Mesin Potong, berfungsi untuk memotong kertas menjadi lembaran-lembaran yang lebih kecil sesuai dengan kebutuhan untuk pesanan, memotong buku, dan memotong sisa-sisa kertas.
2. Mesin Binding, berfungsi untuk jilid lem buku dengan kapasitas produksi 7500 eksemplar/hari.
3. Mesin Webb, berfungsi untuk mencetak koran, buku, tabloid, flyer, dan lain-lain. Satu set mesin Webb Offset mono Goss terdiri dari empat unit mesin dan satu folder dengan kapasitas cetak 20000 print/jam.

4. Mesin Webb (4 warna), berfungsi untuk mencetak koran, buku, tabloid, flyer, dan lain-lain. Mesin ini mampu mencetak sebanyak 15000 print/jam dengan sparasi (4 warna).
5. Mesin Webb King Express, berfungsi untuk mencetak buku-buku pelajaran dan LKS. Mesin ini memiliki kapasitas cetak 10000 print/jam.
6. Mesin *Platmaker*, mesin ini digunakan untuk mencuci *plate* setelah *plate* disinari dan sebelum digunakan untuk mencetak atau print.
7. Mesin *Processor Plate*, berfungsi untuk memindahkan tulisan atau materi cetak (film) ke media *plate* dengan terlebih dahulu dilakukan penyinaran.

Waktu standar didapatkan dari waktu pengamatan yang turut memperhitungkan performance rating dan allowance (Wignjosoebroto, 1992). Tabel 1 dan 2 berisi rekapitulasi perhitungan waktu standar.

Tabel 1. Rekapitulasi waktu standar pada proses produksi koran

Proses	Waktu	Jumlah operator	Waktu (menit/5000 eksemplar)
Cetak film	22,638 menit/film	3	90,552
Cetak plat	8,843 menit/plat	3	35,37
Pemasangan plat	11,335 menit/plat	2	45,34
Cetak koran	32,38 menit/5000 eksemplar	6 operator dan 4 helper	32,38
Pengepakan	1,424 menit/50 eksemplar/operator	3	47,475
Total			251,117

Jadi waktu total untuk memproduksi 5000 eksemplar koran adalah penjumlahan dari waktu standar seluruh proses yaitu 251,117 menit = 4,185 jam.

Tabel 2. Rekapitulasi waktu standar untuk proses produksi buku

Proses	Waktu (menit/5000 buku)	Waktu (detik/buku)
Cetak film	90,552	1,087
Cetak plat	35,37	0,424
Pemasangan plat	45,34	0,544
Proses cetak buku	304,045	3,649
Penyusunan halaman	531,413	6,377
Cetak cover	240	2,88
Pengeleman/penjilidan	222,5	2,67
Pengeringan	240	2,88
Pemotongan	436,075	5,233
Pengepakan	128,79	1,545

Berdasarkan data yang ada, proses terlama terdapat pada proses penyusunan halaman yang dilakukan oleh tenaga kerja yaitu sebesar 531,413 menit/5000 buku, tetapi untuk proses penyusunan halaman biasanya perusahaan mengambil tenaga kerja dari luar jika kapasitas produksi sedang meningkat. Setelah proses penyusunan

halaman, proses yg memakan waktu terlama adalah proses potong yaitu sebesar 436,075 menit/5000 = 687,947 buku/jam = 110.071,55 buku/bulan. *Order* selama bulan Agustus 2008 adalah 199.900 buku/bulan. Satu oplah artinya satu buku dan perusahaan mengasumsikan untuk perhitungan kapasitas, satu buku terdiri dari 128 halaman.

Jika perusahaan mencoba untuk menambah jam lembur (asumsi maksimum jam lembur yang diijinkan adalah 4 jam/hari) maka didapat perhitungan sebagai berikut = $(687,947 \times 160) + (687,947 \times 80) = 165.107,31$ buku/bulan. Ternyata penambahan jam lembur tidak dapat mencukupi *order* perusahaan. Oleh karena itu perusahaan perlu mempertimbangkan alternatif lain yaitu penambahan jam kerja untuk proses potong pada shift kedua. Berikut ini merupakan perhitungan mengenai penambahan jam kerja pada proses potong: $= 2 \times 687,947 \times 160 = 220.143$ buku/jam. Jadi kapasitas yang digunakan pada shift kedua sebanyak 89.829 buku/jam.

Penambahan shift ini memang dapat mencukupi kekurangan kapasitas dari mesin potong tetapi diperlukan biaya untuk gaji operator sehingga akan dilakukan analisis mengenai penjadwalan produksi.

4.1 Algoritma Penjadwalan Awal Perusahaan

Algoritma penjadwalan awal perusahaan ini merupakan langkah awal perusahaan dalam mengatur dan menjadwalkan produksinya selama ini. Susunan pelanggan memiliki urutan pertama masuk atau FCFS (*First Come First Served*). Berikut ini adalah langkah-langkah *flowchart* algoritma penjadwalan produksi awal perusahaan dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. *Order* yang masuk dicek kapan *due date*-nya.
2. Dilakukan pengecekan mengenai *order* yang sudah masuk, jika kapasitas produksi pada perusahaan masih mencukupi dan sesuai dengan *due date* yang disepakati maka *order* tersebut diterima. Jika tidak maka dilakukan negosiasi dengan *customer*.
3. Apakah *customer* sepakat dengan *due date* yang ditawarkan perusahaan
 - Jika ya, maka lanjutkan ke langkah 4.
 - Jika tidak, maka *order* ditolak.
4. *Order* yang telah diterima lalu disampaikan pada bagian produksi.
5. Jika ada *order* yang memiliki *due date* sama maka kerjakan *order* yang lebih awal masuk.

$$\text{Persentase } job \text{ yang terlambat} = \frac{\text{jumlah } job \text{ yang terlambat}}{\text{jumlah } job \text{ seluruhnya}} \times 100\% = 57,58\%$$

4.2 Algoritma Penjadwalan Usulan

Pengurutan *order* untuk masing-masing proses dilakukan berdasarkan algoritma usulan yaitu dengan metode EDD dan jika *due date*-nya sama digunakan metode SPT. Alasan penggunaan metode ini karena walaupun mesin serial tetapi waktu pengerjaan per eksemplar tidak tergantung dari proses pengerjaan di tiap mesin dan berdasarkan jumlah eksemplar *order* secara keseluruhan. Pada penjadwalan produksi usulan ini dipelajari kelemahan-kelemahan yang terjadi pada penjadwalan awal perusahaan. Algoritma penjadwalan usulan disusun berdasarkan kondisi perusahaan dengan melihat kelemahan dari algoritma awal perusahaan yang dirancang dengan tujuan untuk meminimumkan jumlah *job* yang terlambat. Adapun beberapa metode yang digunakan dalam merancang algoritma penjadwalan usulan ini, antara lain:

- Metode EDD (*Earliest Due Date*) digunakan untuk mengurutkan *order* yang datang berdasarkan due date paling awal dengan tujuan untuk meminimasi jumlah *job* yang terlambat/mengurangi waktu keterlambatan maksimum penyelesaian order (*maximum lateness*). Metode ini digunakan dalam algoritma penjadwalan usulan untuk mengurutkan *order* yang datang berdasarkan *due date* terdekat dan menyisipkan *order* ke dalam antrian. Dengan adanya perhitungan waktu standar dan waktu proses maka dapat dihitung waktu penyelesaian dengan lebih pasti.
- Metode SPT (*Shortest Processing Time*) digunakan untuk menjadwalkan *order* yang memiliki *due date* yang sama, supaya order yang memiliki waktu proses lebih singkat dapat dikerjakan terlebih dahulu. Hal ini bertujuan untuk mengurangi waktu tunggu dari *order* yang berada dalam sistem.

Dengan adanya perhitungan waktu standar, *output* standar dan efisiensi tiap mesin, maka dapat dilakukan perhitungan waktu penyelesaian *order* dengan lebih pasti. Berikut ini akan dijelaskan mengenai langkah-langkah dalam penjadwalan *job* dengan *flowchart* algoritma pengurutan order:

1. *Order* masuk dalam perusahaan.
2. Dilakukan pengecekan berdasarkan data *order* yang masuk.
3. Dilakukan pengecekan apakah masih memungkinkan untuk penambahan *order* sesuai due date yang diinginkan *customer*.
 - Jika ya, maka akan dilihat dan dikelompokkan berdasarkan *due date*
 - Jika tidak, maka lanjutkan ke langkah 4
4. Dilakukan negosiasi *due date* dengan *customer*.
5. Urutkan *order* yang masuk berdasarkan aturan EDD dan jika ada *order* yang memiliki EDD sama maka urutkan *order* berdasarkan SPT.
6. Jadwalkan *order* pada mesin cetak.
7. Dilihat apa ada *order* baru yang memiliki *due date* yang lebih singkat dari *due date* *job* yang ada dalam antrian.
 - Jika ya, maka akan dilakukan penyisipan *job*
 - Jika tidak, maka lanjutkan ke langkah 7
8. Apakah setelah dilakukan penyisipan, *order* lama menjadi telat?
 - Jika ya, maka batalkan penyisipan *order*
 - Jika tidak, maka lanjutkan ke langkah 10
9. Letakkan *order* yang baru ke dalam urutan terakhir dalam antrian.
10. Lakukan pengerjaan proses *order*.

Setelah order yang sama disusun berdasarkan algoritma penjadwalan usulan, diketahui bahwa ada 11 *job* yang terlambat atau sebesar 8,94%. Dari 12 *job* yang terlambat didapat bahwa jumlah total keterlambatan hari adalah 24 hari. Pada tanggal 1 terdapat 4 *order* yang masuk yaitu Harian Joglo Semar, Harian Tempo, Harian Republika, dan Bahasa Inggris SMP kelas 3. Untuk Bahasa Inggris SMP kelas 3 dikerjakan pada *shift* I yaitu pagi hari, proses produksi *order* yang awalnya dimulai pada tanggal 2 dimajukan menjadi tanggal 1 pada pukul 08.00 yang diawali dengan proses cetak film, cetak plat, proses cetak buku, dan penyusunan halaman. Karena tidak cukup diselesaikan dalam 1 hari maka proses penyusunan halaman dilanjutkan pada tanggal 2, yang kemudian dilanjutkan proses penjilidan/pengeleman dan proses pengeringan. Untuk proses pengeringan dapat dilakukan di luar jam produksi karena buku-buku tersebut hanya perlu didiamkan saja hingga kering dan membutuhkan waktu 4 jam. Pada tanggal 3 dilakukan proses pemotongan buku yang memakan waktu paling lama dibandingkan proses lainnya, pada buku Bahasa Inggris SMP kelas 3 dibutuhkan

waktu pemotongan sekitar 10 jam dan selesai pada tanggal 4. Kemudian dilakukan tahap terakhir yaitu proses pengepakan buku (*packaging*) yang dilakukan oleh 7 operator yang selesai pada tanggal 4 pukul 14.00. Setelah selesai maka buku-buku tersebut siap dikirim ke *customer*. Buku Bahasa Inggris SMP kelas 3 ini tidak mengalami keterlambatan karena selesai pada tanggal 4, sedangkan *due date*-nya tanggal 6.

Untuk koran tidak perlu dilakukan penjadwalan lagi karena tidak mengalami keterlambatan dan sudah pasti bahwa perusahaan hanya dapat menerima *order* pencetakan koran maksimal 3 jenis koran per hari, kalau ada *order* koran lagi maka akan ditolak oleh perusahaan. Untuk produk koran yaitu Harian Joglo Semar, Harian Tempo, Harian Republika selalu dikerjakan pada shift II karena paling lambat jam 4 pagi harus sudah selesai dan siap didistribusikan agar sampai ke masyarakat tepat waktu. Untuk mencegah kemungkinan terlambatnya produksi koran maka proses produksi koran dimajukan 1 jam yaitu pukul 19.00. Hal ini dilakukan karena berdasarkan pengalaman masa lalu, perusahaan pernah mengalami keterlambatan produksi koran sehingga pihak dari koran tersebut sudah tidak menggunakan jasa perusahaan lagi karena pihak dari koran tersebut mendapat banyak komplain dari pembacanya. Mulai pukul 19.00 dilakukan proses cetak film dan cetak plat untuk Harian Joglo Semar dan kemudian dilakukan proses cetak, dan pengepakan. Sedangkan untuk koran berikutnya yaitu Harian Tempo, proses cetak film dan plat bisa langsung dilakukan pada pukul 21.10 saat proses cetak film dan cetak plat pada Harian Joglo Semar telah selesai. Begitu pula selanjutnya dengan Harian Republika yang dapat diselesaikan oleh pihak produksi pada pukul 03.42 sehingga pihak perusahaan tidak terlambat dalam pendistribusian koran tersebut.

Perbedaan antara penjadwalan awal perusahaan dengan penjadwalan usulan dapat dianalisis dari hal-hal sebagai berikut:

1. Perbandingan Banyaknya Job yang Terlambat

Bila ditinjau dari jumlah *order* yang terlambat dengan metode awal perusahaan, maka dari 33 job buku yang diterima terdapat 19 *job* yang mengalami keterlambatan atau sebesar 57,58%. Dengan menggunakan metode penjadwalan usulan dengan aturan EDD dan SPT dihasilkan jumlah *job* terlambat sebanyak 11 *job* atau sebesar 33,33%. Dengan demikian jumlah *job* yang terlambat berkurang sebanyak 8 *job*.

2. Perbandingan Lama Keterlambatan

Bila ditinjau dari *mean tardiness*, maka algoritma penjadwalan produksi awal menghasilkan *mean tardiness* sebesar 0,341 hari. Sedangkan algoritma penjadwalan produksi usulan menghasilkan *mean tardiness* sebesar 0,197 hari. Jadi diperoleh hasil bahwa dengan menggunakan algoritma penjadwalan produksi usulan terjadi pengurangan *mean tardiness* sebesar 0,144 hari.

Karena hasil penjadwalan dengan menggunakan metode usulan memiliki persentase keterlambatan 33,33% dan masih melebihi batas keterlambatan yang dapat ditoleransi perusahaan (5%). Sehingga saran yang diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah analisis perlunya melakukan penambahan mesin yang digunakan dalam proses produksi.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan dan analisis data yang telah dilakukan sebelumnya, maka dapat diperoleh beberapa kesimpulan. Hasil dari perhitungan waktu standar proses tiap proses produksi dapat membantu perusahaan dalam menentukan

waktu penyelesaian dalam mengerjakan suatu pesanan sehingga perusahaan tidak asal melakukan penjadwalan. Penjadwalan produksi yang diterapkan perusahaan saat ini masih kurang baik karena pada penjadwalan yang dilakukan perusahaan masih terdapat banyak *job* yang terlambat. Dari 123 *job* yang ada (*order* buku dan surat kabar) terdapat 19 *number of tardy job* yaitu sekitar 15,45% dengan *mean tardiness* 0,341 hari, pada hal ini yang mengalami keterlambatan adalah *order* buku saja. Dengan metode usulan yaitu menggunakan aturan EDD dan SPT terdapat 11 *number of tardy job* atau sekitar 8,94% dengan *mean tardiness* 0,197 hari dan hanya *order* buku yang terlambat. Karena jumlah keterlambatan untuk produk buku cukup besar maka perusahaan mempertimbangkan penambahan kapasitas produksi.

6. Daftar Pustaka

Bedworth, David D. dan James E. Bailey, 1982, *Integrated Production Control Systems Management, Analysis and Design*, John Willey and Sons, New York.
Wignjosoebroto, Sritomo, 1992, *Teknik Tata Cara dan Pengukuran Kerja*, Guna Widya, Edisi Kedua, Surabaya



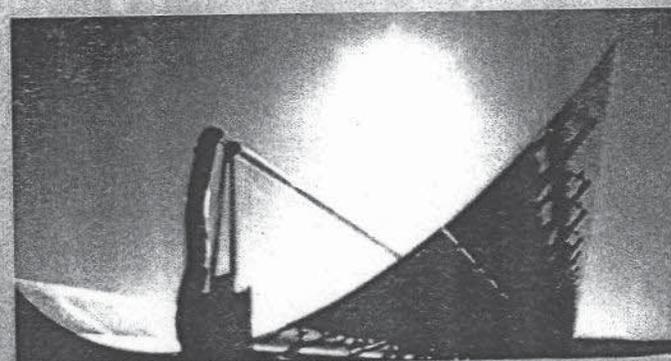
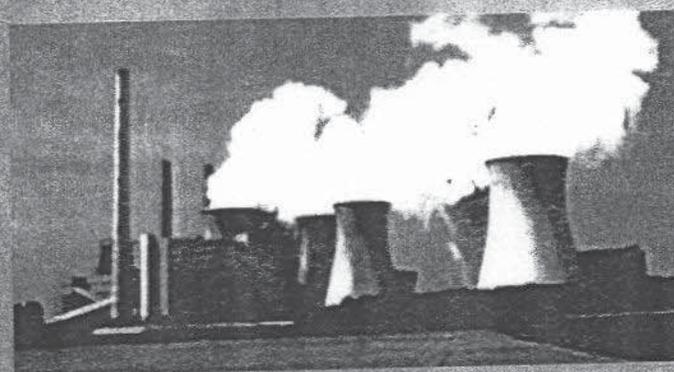
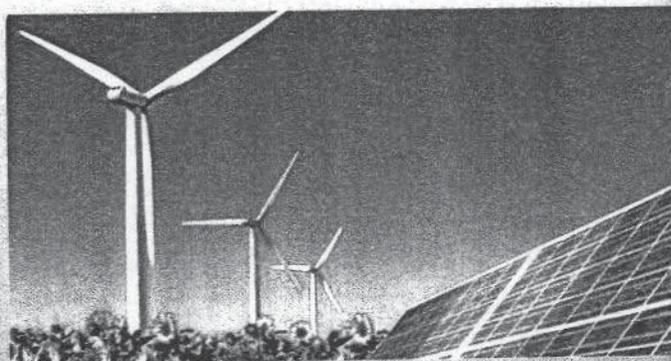
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
PROGRAM PASCASARJANA
PROGRAM STUDI
MAGISTER MANAJEMEN TEKNOLOGI

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL MANAJEMEN TEKNOLOGI XVI

PERAN MANAJEMEN TEKNOLOGI
DALAM MENINGKATKAN EFISIENSI ENERGI NASIONAL

Surabaya, 14 Juli 2012



ISBN : 978-602-97491-5-1



DAFTAR ISI

Kata Pengantar	i
Susunan Panitia	ii
Daftar Isi	iii

MU. MAKALAH UTAMA

1. Potensi Energi Geothermal untuk Pemenuhan Kebutuhan Nasional <i>Dr. Widya Utama, DEA – Ahli Geofisika</i>	MU-1-1
2. Pengelolaan Pertambangan Migas di Indonesia <i>Prof. Dr. Ir. Rudi Rubiandini R.S. – Deputy Pengendalian Operasi BPMIGAS</i>	MU-2-1
3. Strategi Efisiensi Energi di Unit Pembangkitan PJB <i>Ir. Sugianto, MT – Senior Manager MROP PT PJB</i>	MU-3-1

A. MANAJEMEN INDUSTRI

1. Peningkatan Kinerja Algoritma <i>K-Means</i> dengan Fungsi Kernel Polynomial untuk Klasterisasi Objek Data <i>Heri Awalul Ilhamsah – Jurusan Teknik Industri, Universitas Trunojoyo Madura</i>	A-1-1
2. Optimasi Komposisi Medium dalam Pertumbuhan Jamur Tiram Putih (<i>Pleurotus ostreatus</i>) dengan Menggunakan Metode Respon Permukaan dan <i>Goal Programming</i> <i>Diah Prasetyaningrum, Abdullah Shahab– Program Studi Magister Manajemen Teknologi ITS</i>	A-2-1
3. Prediksi Tren Penjualan LPG Menggunakan Anfis LPG Sales Trend <i>Prediction Using Anfis</i> <i>Ariyanto Nugroho, Mauridhi Hery Purnomo – Program Studi Magister Manajemen Teknologi ITS</i>	A-3-1
4. Analisis Kepuasan Pelanggan Melalui Manajemen Hubungan Pelanggan, Kualitas Layanan, dan Citra Perusahaan <i>Feliks Anggia B.K.P, Hotman Panjaitan – Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya</i>	A-4-1
5. Peningkatan Kualitas Training untuk Pelanggan PT INKA dengan pendekatan Metode AHP dan QFD <i>Didik Hendriatna, Suparno – Program Studi Magister Manajemen Teknologi ITS</i>	A-5-1
6. Optimasi Segmentasi Citra Medis Menggunakan Algoritma <i>Particle Swarm Optimazation</i> dan <i>Seeded region Growing Threshold</i> <i>M. Azwar Charis, M. Hariadi – Jurusan Teknik Elektro, FTI ITS</i>	A-6-1
7. Penerapan <i>Lean Thinking</i> Sebagai Upaya Peningkatan Produktivitas (Studi Kasus Pada PT. XYZ Mfg & Co) <i>Mahruf Wijaya Rofi, Suparno – Program Studi Magister Manajemen Teknologi ITS</i>	A-7-1