



**SEMILAR NASIONAL
MESIN DAN INDUSTRI
(SNMI6) 2010**

Auditorium Gedung Utama
Universitas Tarumanagara
11 November 2010

**PERAN RISET BIDANG TEKNIK MESIN DAN TEKNIK INDUSTRI
DALAM MENDUKUNG PENGEMBANGAN INDUSTRI DAN
MENGATASI KEKURANGAN ENERGI DI INDONESIA**

River

Condenser Cooling Water

Condenser

Transformer

Diselenggarakan oleh:
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Tarumanagara

Bekerja sama dengan:





SEMINAR NASIONAL MESIN DAN INDUSTRI (SNMI6) 2010

"Peran Riset Bidang Teknik Mesin dan Teknik Industri Dalam Mendukung Pengembangan Industri dan Mengatasi Kekurangan Energi di Indonesia"

Program Studi Teknik Mesin dan Teknik Industri Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	ii
Sambutan Dekan Fakultas Teknik	iii
Ucapan Terima Kasih	iv
Daftar Isi	v
Susunan Panitia	viii
Susunan Acara	x
Jadual Presentasi	xi
Abstrak Pembicara Kunci:	
1. Peran Riset Bidang Teknik Mesin Dan Teknik Industri: Pemikiran Dan Kebijakan Strategis Dalam Mendukung Pengembangan Industri Dan Mengatasi Krisis Energi Listrik Di Indonesia, Dr. Ir. Surat Indrijarso, M.Sc.	1
2. Pengembangan Teknologi Energi Bersih - Visi dan Outlook, Dr. Ir. M.A.M. Oktaufik, M.Sc.	4
Abstrak Bidang Teknik Mesin:	
1. Distribusi Kekerasan Baja AISI 3115 pada Proses <i>Pack Carburizing</i> dengan Variasi Suhu Pemanasan dan Komposisi <i>Carburizer</i> , Putu Hadi Setyarini, Winarno Yahdi Atmodjo, Dony Chandra Irawan	27
2. Studi Pengaruh <i> Holding Time</i> Proses <i>Quench-Temper</i> Terhadap Sifat Mekanik Baja AISI 1045, Hendri Hestiawan	34
3. Pengaruh Uji Jominy Terhadap Laju Korosi Baja S40C Dalam Lingkungan Amonia, Hendri Hestiawan, Nurul Iman Supardi	41
4. Perakitan <i>Trimming Line Section Assembly Passenger Cars Mercedes-Benz</i> di Indonesia, A.C. Arya, Rahmat Wahyudi, W.T. Dewo, Saiful Azis	49
5. Mengukur Koefisien Absorpsi Suara Pada Bahan Serat Kelapa Dengan Pemodelan Kotak, Noor Eddy, Andrew Renno, Yovianes Andre	59
6. Studi Pengaruh Kenaikan Putaran Terhadap Tekanan Pelumas Pada Bantalan Luncur, Agustinus Purna Irawan, Syafrizal	76
7. Perangkat Mesin dan Industri Produk Indonesia: Ketergantungan dan Daya Saing Industri Manufaktur terhadap Produk Luar Negeri, Khristian Edi Nugroho Soebandrija	83
8. Perancangan Pengendali Berbasis Logika Fuzzy Pada Sistem Kamera Untuk Objek Bergerak, Riko Nofendra	91
9. Pengaruh Penggunaan Biodiesel Minyak Curah Dengan Menggunakan Katalis Yang Berbeda NaOH Dan KOH Pada Kinerja Mesin, Annisa Bhikuning	101
10. Pembatas Daya Otomatis Pada Usulan Modifikasi Reaktor Triga 2000 Bandung Dengan Bahan Bakar Jenis Pelat, Gede Ardana Mandala	106
11. The Effect Of <i>Vatadising</i> On Low Alloy Steel In Surface Hardness, Erwin Siahaan	116
12. Karakteristik Komposit Matrik Logam Al-Si Dengan Fiber Stainless Steel, Sofyan Djamil, Eldi Chandra	122



SEMINAR NASIONAL MESIN DAN INDUSTRI (SNMI6) 2010

"Peran Riset Bidang Teknik Mesin dan Teknik Industri Dalam Mendukung Pengembangan Industri dan Mengatasi Kekurangan Energi di Indonesia"

Program Studi Teknik Mesin dan Teknik Industri Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara

- Harga Non-Linear Terhadap Cycle Time, Agus Ristono, Nursanti Riyadh Dyah Hapsari 286
8. Model Integrasi Sistem Persediaan Dan Perawatan Pada Dua Eselon Dengan Kriteria Minimisasi Total Ongkos, Fifi Herni Mustofa, Aric Desrianty, Astri Nurhidayati 296
9. Pengukuran Kinerja di PT. X Berdasarkan Metode *Balanced Scorecard* dan *Analytical Hierarchy Process*, Lithrone Laricha S., Delvis Agusman., Roy Simajaya 304
10. Perancangan Sistem Informasi Pemesanan Produk Berbasis Web, Gunawan Madyono Putro, Rizky Arisyanty 309
11. Perbaikan Kualitas pada Proses Pengisian Produk *Handbody Lotion Sachet 4 ML* di PT. X dengan Metode *Fuzzy Failure Mode and Effect Analysis*, Delvis Agusman, Ahmad, Rusli Tan 318
12. Analisis Penumpang Transportasi Bus Transjogja Terhadap Kemacetan Lalu Lintas Dan Transportasi Lainnya Di Yogyakarta Dengan Menggunakan Sistem Dinamik, Miftahol Arifin, Wahyu Adi Pratama 326
13. Usulan Perbaikan Sistem Kerja Menggunakan Metode *Systematic Human Error Reduction And Prediction Approach (SHERPA)* (Studi Kasus di *Small Scale Manufacturing Laboratory Itenas*), Aric Desrianty, Caecilia SW., Yopi Mahendrik 335
14. Rancangan Konsep Restoran Keluarga Dengan Ketersediaan Jasa Pemotretan Menggunakan *Kausei Engineering*, Aric Desrianty, Caecilia SW., Adnan Fauzi Rachman 345
15. Metodology Prioritisasi Dalam Manajemen Pemeliharaan, Dicky Antonius Hufauruk, Aryantono Martowidjodjo 356
16. Analisis Sikap Kerja Operator Pengisian Botol Lithos Dengan Menggunakan Metode *Recommended Weight Limit (RWL)* (Studi Kasus di PT. Pertamina Unit Produksi Cilacap), Hendro Prasetyo 363
17. Rancangan Stasiun Kerja Ergonomis Pembuatan Cetakan Pasir Pulley Susun DI PT. X Berdasarkan Kuisioner Nordic Body Map, Antropometri Dan Biomekanika, Lamto Widodo, I Wayan Sukania, Verri Sentosa 372
18. Usulan Waktu Standar Pemasangan Komponen Dengan Menggunakan Metoda *Modular Arrangement Of Predetermined Time Standards (MODAPTS)* (Studi Kasus di Proses *Discrete PT. X*), Hendro Prasetyo, Rispianda, Josep Adi Gandara 383
19. Usulan *Delivery Sequence* Dan Alokasi Alat Transportasi Untuk Meminimasi Biaya Pengiriman Produk *Ice Cream Wall's* (Studi Kasus di CV. Prima Rasa Abadi), Hendro Prasetyo, Adityo Haryokusumo 390
20. Membandingkan 4 metode Keseimbangan Lini Bagian Pengepakan PT X untuk mendapatkan hasil pengelompokkan pekerjaan yang terbaik, Lina Gozali, Sanvy Agrida, Tony Gunawan, Handika 399
21. Penentuan Jumlah Tenaga Kerja Dan Ongkos Produksi Minimum Pada Perusahaan ABC, Ahmad 409



SEMINAR NASIONAL MESIN DAN INDUSTRI (SNMI6) 2010

"Peran Riset Bidang Teknik Mesin dan Teknik Industri Dalam Mendukung Pengembangan Industri dan Mengatasi Kekurangan Energi di Indonesia"

Program Studi Teknik Mesin dan Teknik Industri Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara

13. Keterbatasan Pasokan Energi dan Ketahanan Energi di Indonesia dari Sudut Pandang Kebijakan Energi Nasional, Khristian Edi Nugroho Soebandrija	127
14. Flutter Analysis Of A Two-Degree Of Freedom Typical Aerofoil Section, Riccy Kurniawan	136
15. Pengoperasian Optimal Jaringan Distribusi Tenaga Listrik, Hamzah Hilal	141
16. Penerapan Metode Tingkat Cadangan Dan Tingkat Resiko Tertentu Untuk Optimalisasi Jadwal Pemeliharaan Unit Pembangkit, Endang Sri Hariatic, Hamzah Hilal	149
17. Upaya Konservasi Energi Dalam Rangka Audit Energi Termal Di Industri Kertas, Achmad Hasan	160
18. Pengaruh <i>Rake Angle</i> Terhadap Kualitas Permukaan Pada Proses <i>External Turning</i> , Rosehan, Erry Y.T. Adesta, Sauw Albertus Fajar	169
19. Pengaruh Turbulensi Terhadap Unjuk Kerja Motor Bakar Yang Menggunakan Bahan Bakar LPG, Asrul Aziz, I Made Kartika Dhiputra, Eddy Wijaya	179
20. Optimalisasi Ukuran Penghantar Pada Saluran Udara Tegangan Menengah Dengan Pendekatan Linierisasi, Hamzah Hilal	187
21. Pengaruh Beban Generator Pada Pembangkit Listrik Tenaga Uap Terhadap Perubahan Aliran Uap Boiler, Endang Sri Hariatic, Hamzah Hilal	193
22. Audit Energi Termal Pada Unit Boiler Di Industri Tekstil, Achmad Hasan	200
23. Studi Optimalisasi Jadwal Pembebanan Pembangkit Thermis, Endang Sri Hariatic, Hamzah Hilal	209
24. Efek Butan terhadap Unjuk Kerja Mesin Otto Satu Silinder, Abrar Riza, Dody Setiady	220

Abstrak Bidang Teknik Industri:

1. Pengukuran Kinerja Dengan Menggunakan Metode <i>Integrated Performance Measurent System</i> (Studi Kasus: PT. XYZ), Rida Norina, Feliks Prasepta S. Surbakti, Aloysius I.P.	224
2. Analisa Model Kualitas Jasa Pendidikan Tinggi Berdasarkan Model <i>Servqual</i> (Studi Kasus di Program Studi Teknik Industri Perguruan Tinggi Terkemuka di Jakarta), Feliks Prasepta S. Surbakti, Rida Norina, Veronica Maris Tandean	236
3. Perancangan Algoritma Penjadualan Terintegrasi Dengan Perakitan Kescimbangan Lintasan (Studi Kasus: CV. X), Dini Endah Setyo Rahaju, Dian Retno Sari Dewi, Denny	245
4. Penentuan Pemasok Terintegrasi Kebijakan Persediaan (Studi Kasus: UD. Sahabat), Dian Retno Sari Dewi, Dini Endah Setyo Rahaju, Dyna	251
5. Pendekatan Metode <i>Lean Six Sigma</i> Untuk Perbaikan Kualitas Dan Inefisiensi Proses Pada Lini Produksi Kaleng 407 Di PT. MMII, Wilson Kosasih, Adianto, Angga	262
6. Investigasi Kualitas Produk Sanitari Body Kran Part S11005-3S Di PT. X, I Wayan Sukania, Lithrone Laricha Salomon	274
7. Model Persediaan Untuk Produk Bertumur Pendek Dengan Mempertimbangkan Efek <i>Price Elasticity Of Demand</i> Yang Memiliki Fungsi	



SEMILAR NASIONAL MESIN DAN INDUSTRI (SNMI6) 2010

"Peran Riset Bidang Teknik Mesin dan Teknik Industri Dalam Mendukung Pengembangan Industri dan Mengatasi Kekurangan Energi di Indonesia"

Program Studi Teknik Mesin dan Teknik Industri Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara

PENENTUAN JUMLAH TENAGA KERJA DAN ONGKOS PRODUKSI MINIMUM PADA PERUSAHAAN ABC

Ahmad

Staf Pengajar Program Studi Teknik Industri Universitas Tarumanagara, Jakarta

e-mail: ahmad_industri@tarumanagara.ac.id

Abstrak

Permasalahan yang sering dialami oleh banyak perusahaan adalah ketidaktepatan dalam menentukan perencanaan untuk pemenuhan produk maupun tenaga kerja. Ketidakmampuan ini mengakibatkan pengeluaran ongkos kerja maupun ongkos produksi yang tidak terkontrol. Dalam tulisan ini, penulis mencoba memberikan alternatif pemecahan masalah dengan menggunakan sistem peramalan untuk mengetahui jumlah permintaan yang akan datang. Dari hasil tersebut dapat digunakan untuk mengatasi jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan, sehingga nantinya didapatkan perencanaan produksi yang baik. Hasil analisis dari contoh kasus ini, jumlah tenaga kerja yang diperlukan adalah sebanyak enam orang tenaga kerja dengan tiga shift setiap harinya, dan juga memerlukan waktu kerja lembur di beberapa periode dan mengeluarkan biaya inventori untuk produk yang dibutuhkan pada periode yang mempunyai tingkat permintaan tinggi.

Kata kunci: Peramalan, produksi, tenaga kerja

Latar Belakang Masalah

Perkembangan perusahaan Industri pada masa sekarang telah mengalami kemajuan yang sangat pesat. Hal ini terlihat dari bermunculannya perusahaan-perusahaan baru yang menghasilkan produk yang sama yang cukup canggih. Munculnya perusahaan-perusahaan baru ini tentunya membawa dampak semakin ketatnya persaingan industry tersebut. Persaingan yang semakin ketat tersebut membuat manajemen harus mampu menjalankan aktifitas perusahaan secara efektif dan efisien. Didalam melakukan aktivitas perusahaan, diperlukan perencanaan produksi yang efektif, khususnya dalam kegiatan berproduksi. Satu hal penting yang harus dipertimbangkan dalam penyusunan perencanaan produksi yaitu bagaimana membuat perencanaan produksi yang menghasikan output yang optimal dengan kondisi yang dimiliki perusahaan. Dalam perencanaan produksi dibutuhkan analisis kuantitatif, yang salah satunya adalah metode peramalan. Metode peramalan ini dapat digunakan untuk menyusun rencana produksi dan jadwal induk produksi yang akan datang sesuai dengan permintaan.

Keberadaan Jadwal Induk Produksi dalam suatu perusahaan akan lebih baik, karena item-item yang harus diproduksi akan dapat diketahui secara pasti dan jumlahnya pun akan diketahui dan sesuai dengan sumber daya yang tersedia. Jadwal ini harus sesuai dengan rencana produksinya.

Dalam tulisan ini, melalui Perencanaan Produksi dan Jadwal Induk Produksi diharapkan akan diperoleh jumlah produksi dan ongkos produksi yang optimal dan terbaik bagi perusahaan.

Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari tulisan ini adalah menyusun rencana produksi sesuai dengan kondisi perusahaan berdasarkan pertimbangan total biaya produksi yang paling minimal. Untuk itu perlu dilakukan peramalan permintaan guna mengetahui perkiraan permintaan di masa yang akan datang, kemudian dilakukan penyusunan rencana produksi untuk menghasilkan total biaya produksi terendah.



SEMILAR NASIONAL MESIN DAN INDUSTRI (SNMI6) 2010

"Peran Riset Bidang Teknik Mesin dan Teknik Industri Dalam Mendukung Pengembangan Industri dan Mengatasi Kekurangan Energi di Indonesia"

Program Studi Teknik Mesin dan Teknik Industri Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara

Pembatasan Masalah

Dalam tulisan ini, penulis membatasi pada permasalahan sebagai berikut:

1. Data permintaan merupakan data historis pada periode Januari 2008.
2. Ketetapan faktor kelonggaran (*Allowence*) sebesar 95%.
3. Kerja lembur yang diizinkan perusahaan adalah 25% dari jam kerja normal.

LANDASAN TEORI

Perencanaan Produksi

Perencanaan produksi adalah penentuan tingkat produksi suatu pabrik. Tujuan perencanaan produksi yaitu mengatur strategi produksi (memproduksi sesuai demand) dan menentukan kebutuhan sumber daya (tenaga kerja, material, fasilitas, peralatan, dan pendanaan).

Peramalan

Peramalan adalah suatu perkiraan tingkat permintaan yang diharapkan untuk suatu produk atau beberapa produk dalam periode waktu tertentu di masa yang akan datang. Hasil dari peramalan tersebut akan mempengaruhi terhadap rencana apa yang akan kita lakukan, agar kegiatan-kegiatan kita dapat serasi dan selaras dengan apa yang akan terjadi terhadap permintaan. Kegunaan dari peramalan adalah:

- a. Menentukan apa yang dibutuhkan untuk perluasan pabrik
- b. Menentukan perencanaan lanjutan bagi produk-produk yang ada untuk dikerjakan dengan fasilitas-fasilitas yang ada.
- c. Menentukan penjadwalan jangka pendek produk-produk yang ada untuk dikerjakan berdasarkan peralatan yang ada.

Metode Peramalan

Berikut ini adalah metode-metode peramalan yang akan dibahas dalam tulisan ini, yang merupakan metode yang cocok digunakan sesuai trend atau kecenderungan naik dan peta rentang gerak untuk melihat apakah hasil peramalan itu terkendali atau tidak, sehingga mendapatkan suatu rencana produksi yang efektif dan efisien.

Metode Linier Regresi

Peramalan linier adalah peramalan yang ditujukan untuk mencari garis regresi dari data yang telah ada dengan mencari konstanta-konstanta untuk membuat persamaan garisnya.

$$dt' = a + b \cdot t \quad (1)$$

$$a = \frac{\sum dt \cdot \sum t^2 - \sum t \cdot \sum dt \cdot t}{n \cdot \sum t^2 - (\sum t)^2} \quad (2)$$

$$b = \frac{n \cdot \sum dt \cdot t - \sum t \cdot \sum dt}{n \cdot \sum t^2 - (\sum t)^2} \quad (3)$$

dimana:

dt' = peramalan untuk periode berikutnya atau dalam garis regresi biasa disebut sebagai Y

t = periode atau waktu

dt = Data atau nilai aktual dari hasil penjualan masa lalu

Metode Double Moving Average

Perbedaan mendasar antara Single Moving Average dengan Double Moving Average adalah pada penempatan rata-rata bergerak pada kolom periode, misal pada N = 3: untuk Single Moving Average, rata-rata Bergerak bulan april ditempatkan pada kolom ke-3



SEMINAR NASIONAL MESIN DAN INDUSTRI (SNMI6) 2010

"Peran Riset Bidang Teknik Mesin dan Teknik Industri Dalam Mendukung Pengembangan Industri dan Mengatasi Kekurangan Energi di Indonesia"

Program Studi Teknik Mesin dan Teknik Industri Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara

sedangkan untuk Double Moving Average pada kolom ke-4 dan perbedaan keduanya adalah pada rata-rata bergerak untuk Single Moving Average (S) dianggap sebagai ramalan (F), sedangkan pada Double Moving average tidak demikian. Persamaan-persamaan yang terdapat dalam Double Moving Average, sebagai berikut:

$$S't = \frac{X_t + X_{t-1} + X_{t-2} + \dots + X_{t-N+1}}{N} \quad (4)$$

$$S''t = \frac{S_t + S_{t-1} + S_{t-2} + \dots + S_{t-N+1}}{N} \quad (5)$$

$$a t = \frac{S' t + S'' t}{2} = 2S' t - S'' t \quad (6)$$

$$b t = \frac{S' t - S'' t}{N-1} \quad (7)$$

$$F_{t+m} = a + b t . m \quad (8)$$

Dimana:

$S' t$ = Rata-rata bergerak tunggal

$S'' t$ = Ratar-rata bergerak ganda

Metode Double Exponensial Smoothing

Persamaan-persamaannya adalah sebagai berikut:

$$S' t = \alpha X_t + (1 - \alpha) S' t \quad (9)$$

$$S'' t = \alpha S' t + (1 - \alpha) S'' t \quad (10)$$

$$a t = \frac{S' t - S'' t}{\alpha} = 2S' t - S'' t \quad (11)$$

$$b t = \frac{S' t - S'' t}{1 - \alpha} \quad (12)$$

$$F_{t+m} = a + b t . m \quad (13)$$

dimana:

F_{t+m} = peramalan untuk periode berikutnya

m = periode ke muka atau selanjutnya dalam garis regresi (X)

t = periode atau waktu

Uji Ketelitian Peramalan

Dalam memilih metode peramalan, ketetapan peramalan merupakan faktor yang harus diperhatikan. Jika metode yang digunakan tidak sesuai dengan pola data yang ada maka akan terdapat kesalahan peramalan. Salah satu cara untuk memilih metode peramalan terbaik, yaitu berdasarkan:

1. Deviasi Standart Kesalahan (*Standart Deviation Of Error*)

SDE merupakan penyimpangan rata-rata dari setiap perhitungan. Untuk peramalan konstan, rata-rata bergerak tunggal, ganda, dan Exponential Smoothing dipergunakan rumus:

$$SDE = \sqrt{\frac{\sum (dt - dt')^2}{N-1}}$$

Sedangkan untuk peramalan Linier dipakai rumus:

$$SDE = \sqrt{\frac{\sum (dt - dt')^2}{N-2}}$$



SEMINAR NASIONAL MESIN DAN INDUSTRI (SNMI6) 2010

"Peran Riset Bidang Teknik Mesin dan Teknik Industri Dalam Mendukung Pengembangan Industri dan Mengatasi Kekurangan Energi di Indonesia"

Program Studi Teknik Mesin dan Teknik Industri Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara

2. Deviasi Absolut Rata-rata (*Mean Absolute Deviation*)

MAD memberikan informasi tambahan yang berguna dalam memilih model peramalan peramalan dan parameter-parameternya. MAD adalah jumlah dari semua kesalahan tanpa memandang tanda aljabar, dibagi dengan jumlah observasi dengan rumus sebagai berikut:

$$MAD = \frac{\sum |dt-dt'|}{n}$$

3. Kesalahan Kuadrat Rata-rata (*Mean Squared Error*)

MSE memberikan informasi serupa dengan MAD, tetapi MSE memperkuat pengaruh angka-angka kesalahan besar, tetapi memperkecil angka-angka kesalahan prakiraan yang lebih kecil dari suatu unit, persamaannya adalah:

$$MAD = \frac{\sum (dt-dt')^2}{n}$$

Pengolahan Dan Analisa Data

1. Data Hasil Penjualan Dan Jumlah hari kerja

Data hasil penjualan dan jumlah hari kerja Januari-Desember 2008 sebagai berikut:

Tabel 1. Data penjualan dan jumlah hari kerja

Periode	Bulan	Unit	Jumlah hari kerja
1	Januari	12240	22
2	Perbuari	19080	19
3	Maret	20880	20
4	April	20880	20
5	Mei	17280	16
6	Juni	25920	21
7	Juli	29880	23
8	Agustus	28480	21
9	September	28440	21
10	Oktober	28800	23
11	November	16240	15
12	Desember	23760	19

2. Data Kapasitas Produksi

- Kapasitas produksi pertahun : 625000 jam tahun
- Jumlah shift perhari : 3 shift (pershift 8 jam)
- Persentase waktu lembur perhari : 25%
- Waktu baku pembuatan produk : 0,03 Jam
- Jam kerja per hari : 8 Jam

3. Data-data Biaya

- Ongkos/gaji tenaga kerja produksi perbulan = Rp 671000/orang
- Biaya tenaga kerja (per orang/hari) = Rp 32000
- Biaya/ongkos jual rata-rata produk = Rp 69500/unit
- Rata-rata biaya/ongkos pesan perbulan = Rp 10000/unit
- Lead time = 1 bulan
- Variabel cost/unit tiap produk = Rp 50000
- Minimum produk yang dapat dibuat/bulan = 23820 unit
- Harga simpan perunit produk/bulan = Rp 5000
- Persediaan minimum tiap produk = 13000 unit
- Persediaan awal = 0



SEMILAR NASIONAL MESIN DAN INDUSTRI (SNMI6) 2010

"Peran Riset Bidang Teknik Mesin dan Teknik Industri Dalam Mendukung Pengembangan Industri dan Mengatasi Kekurangan Energi di Indonesia"

Program Studi Teknik Mesin dan Teknik Industri Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara

- Harga subkontrak per jam = Rp 1500
- Ongkos kerja per jam = Rp 4000
- Ongkos lembur perjam
 - a. Shift I = Rp 5000
 - b. Shift II = Rp 5000
 - c. Shift III = Rp 5000

1. Peramalan Permintaan

Pengolahan data peramalan untuk periode Januari-desember 2009, dilakukan dengan bantuan program komputer QS (Quantitative System). Setelah dilakukan Plot terhadap data historis permintaan produk tersebut. Berdasarkan grafik plot data, terlihat data mempunyai pola kecenderungan naik. Metode peramalan yang cocok untuk pola cenderung naik tadi, maka digunakan tiga jenis peramalan, yaitu: Linier Regression, Double Moving Average, dan Double Exponential Smoothing. Dan dengan mengolahnya kita dapat mengetahui model peramalan mana yang memiliki nilai standar penyimpangan terkecil.

Hasil perhitungan ketiga parameter kesalahan dengan bantuan software QS, dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2. Perbandingan Nilai SDE, MAD, dan MSE

Metode Peramalan	Nilai SDE	Nilai MAD	Nilai MSE
Linier Regression	5223	3923	22.730.934
Double Moving Average	5295	3378	25.696.751
Double Exponential Smoothing	7395	5865	50.131.470

Dari hasil perbandingan standar penyimpangan diatas bahwa peramalan yang dapat digunakan untuk perhitungan selanjutnya adalah **Metode Linier Regression** karena mempunyai nilai SDE dan MSE terkecil.

Peta Rentang Bergerak

Hasil peramalan pada metode peramalan metode linier setelah diuji di MRC (Moving Range Chart) **ternyata hasilnya semua data terkendali**, ini berarti bahwa hasil yang didapat dari peramalan linier sudah terkendali.

Perkiraan Jumlah Permintaan Periode Mendatang

Permintaan periode mendatang hasil peramalan dapat dilihat pada tabel 3 sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil Peramalan Linier Regression

Periode	Bulan	dt'
13	Januari' 09	27928
14	Februari	28739
15	Maret	29550
16	April	30361
17	Mei	31172
18	Juni	31983
19	Juli	32794
20	Agustus	33605
21	September	34416
22	Oktober	35227
23	November	36038
24	Desember	36849



SEMILAR NASIONAL MESIN DAN INDUSTRI (SNMI6) 2010

"Peran Riset Bidang Teknik Mesin dan Teknik Industri Dalam Mendukung Pengembangan Industri dan Mengatasi Kekurangan Energi di Indonesia"

Program Studi Teknik Mesin dan Teknik Industri Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara

Perencanaan Produksi

Ramalan kebutuhan permintaan produk untuk periode Januari-Desember 2009, beserta hari kerja normal per bulan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. Tabel hasil Ramalan periode mendatang, hari kerja, dan jam kerja per hari

Periode' 09	Permintaan Produk/bln	Hari Kerja Normal/bln	Jam Kerja Per Hari
Januari	27928	22	8
February	28739	19	8
Maret	29550	20	8
April	30361	20	8
May	31172	16	8
June	31983	21	8
July	32794	23	8
August	33605	21	8
September	34416	21	8
October	35227	23	8
November	36038	15	8
December	36849	19	8
Total	388662	240	96

Jam Kerja Yang Tersedia

Tabel 5. Tabel Jam Kerja Yang Tersedia

Periode 09	Hari kerja normal/bln	Jam kerja per hari	Allowance 95%	Jam kerja yang tersedia/bln
Januari	22	8	0.95	167 *
February	19	8	0.95	144
Maret	20	8	0.95	152
April	20	8	0.95	152
May	16	8	0.95	122
June	21	8	0.95	160
July	23	8	0.95	175
August	21	8	0.95	160
September	21	8	0.95	160
October	23	8	0.95	175
November	15	8	0.95	114
December	19	8	0.95	144
Total	240	96		1825

Contoh Perhitungan:

$$*Jt = Hkn \times J \times 0,95 = 22 \times 8 \times 0,95 = 167 \text{ Jam per bulan}$$

Jam Kerja Yang Dibutuhkan:

Tabel 6. Tabel Jam Kerja Yang Dibutuhkan

Periode' 09	Permintaan Produk/bln	Waktu Baku/Unit (menit)	Jam Kerja Dibutuhkan (menit)	Jam Kerja Dibutuhkan (Jam)
Januari	27928	1.8	50270	838 *
February	28739	1.8	51730	862
Maret	29550	1.8	53190	887
April	30361	1.8	54650	911



SEMILAR NASIONAL MESIN DAN INDUSTRI (SNMI6) 2010

"Peran Riset Bidang Teknik Mesin dan Teknik Industri Dalam Mendukung Pengembangan Industri dan Mengatasi Kekurangan Energi di Indonesia"

Program Studi Teknik Mesin dan Teknik Industri Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara

Tabel 6. Tabel Jam Kerja Yang Dibutuhkan (Lanjutan)

Periode' 09	Permintaan Produk/bln	Waktu Baku/Unit (menit)	Jam Kerja Dibutuhkan (menit)	Jam Kerja Dibutuhkan (Jam)
May	31172	1.8	56110	935
June	31983	1.8	57569	959
July	32794	1.8	59029	984
August	33605	1.8	60489	1008
September	34416	1.8	61949	1032
October	35227	1.8	63409	1057
November	36038	1.8	64868	1081
December	36849	1.8	66328	1105
Total	388662		699592	11659

Contoh Perhitungan:

$$*Jd = Tp \times Wn = 27928 \times 0,03 = 838 \text{ Jam}$$

Jumlah Tenaga Kerja (Jtk) Yang Dibutuhkan:

$$Jtk = Jd / Jt = 11659 / 1825 \\ = 6,38$$

Untuk menentukan apakah digunakan 6 atau 7 orang tenaga kerja, maka digunakan perbandingan biaya tenaga kerja yang dikeluarkan. Dengan menggunakan 6 orang tenaga kerja biaya yang dikeluarkan sebagai berikut : 11660 jam – 6 (1825) = 710 jam lembur. Maka Biaya yang dikeluarkan untuk lembur = 710 jam x Rp 5000/Jam = Rp 3.550.000,-

Sedangkan bila menggunakan 7 orang tenaga kerja, maka biaya yang dikeluarkan adalah: 7 (1825) – 11660 jam = 1115 Jam. Sedangkan Biaya yang dikeluarkan untuk waktu jam normal (RT) = 1115 Jam x Rp 4000/Jam = Rp 4.460.000,-. Dengan demikian tenaga kerja yang digunakan sebanyak 6 orang tenaga kerja.

Jam Lembur Yang Diizinkan:

Tabel 7. Tabel Jam Lembur Yang Diizinkan

Periode' 09	Jam Kerja Tersedia/Bulan (Jam)	Faktor 25%	Jam Lembur Yang Tersedia/Bulan (Jam)
Januari	167	0.25	42
February	144	0.25	36
Maret	152	0.25	38
April	152	0.25	38
May	122	0.25	31
June	160	0.25	40
July	175	0.25	44
August	160	0.25	40
September	160	0.25	40
October	175	0.25	44
November	114	0.25	29
December	144	0.25	36
Total	1825		456



SEMINAR NASIONAL MESIN DAN INDUSTRI (SNMI6) 2010

"Peran Riset Bidang Teknik Mesin dan Teknik Industri Dalam Mendukung Pengembangan Industri dan Mengatasi Kekurangan Energi di Indonesia"

Program Studi Teknik Mesin dan Teknik Industri Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara

Tabel 8. Tabel Rencana Produksi dengan Biaya Minimum Menggunakan Enam Orang Tenaga Kerja

Bulan	Jam kerja	Yang dibutuhkan	Januari		February		Maret		April		Mei		Juni		Juli		Agustus		September		Oktober		November		Desember		Jumlah Rencana Produksi
			RT	OT	RT	OT	RT	OT	RT	OT	RT	OT	RT	OT	RT	OT	RT	OT	RT	OT	RT	OT	RT	OT	RT	OT	
Januari	838	Tersedia	1002	251	864	216	912	228	912	228	732	183	960	240	1050	263	960	240	960	240	1050	263	684	171	864	216	838
		Biaya	0	5000																							
		Rencana	838	0																							
February	862	Tersedia	164	251	864	216																					862
		Biaya	150	0	5000																						
		Rencana	0		862	0																					
Maret	887	Tersedia	164	2	216	912	228																				887
		Biaya	300	150	0	5000																					
		Rencana	0	0	887	0																					
April	911	Tersedia	164	2	25	228	912	228																			911
		Biaya	450	300	150	0	5000																				
		Rencana	0	0	0	911	0																				
Mei	935	Tersedia	164	2	25	1	228	732	183																		935
		Biaya	600	450	300	150	0	5000																			
		Rencana	164	2	25	1	732	11																			
Juni	959	Tersedia								960	240																959
		Biaya								0	5000																
		Rencana								959	0																
Juli	984	Tersedia								1	240	1050	267														984
		Biaya								150	0	5000															
		Rencana								0	984	0															
Agustus	1008	Tersedia								1	66	267	960	240													1008
		Biaya								300	150	0	5000														
		Rencana								0	48	960	0														
September	1032	Tersedia								1	18		240	960	240												1032
		Biaya								450	300		0	5000													
		Rencana								1	18		960	53													
Oktober	1057	Tersedia											187	1050	267												1057
		Biaya											0	5000													
		Rencana											1050	7													
November	1081	Tersedia																				260	684	171			1081
		Biaya																				6000	0	5000			
		Rencana																				226	684	171			
Desember	1105	Tersedia																							864	216	1105
		Biaya																							7000	0	5000
		Rencana																						25	864	216	
Jumlah Rencana		RT	1002		864		912		912		732		960		1050		960		960		960		1050		684	864	10691
Produksi		OT		0		0		0		0	11		0		0		0		0		53		258		171	216	968

Analisis Perencanaan Produksi

Setelah permintaan yang diharapkan untuk beberapa waktu di masa yang akan datang diketahui, maka rencana produksi untuk periode tertentu akan dapat dibuat. Rencana produksi harus menyediakan jumlah produk yang diinginkan pada waktu yang tepat dan pada jumlah biaya yang minimum dengan kualitas yang memenuhi syarat. Rencana produksi tersebut akan menjadi dasar bagi pembentukan anggaran operasi dan membuat keperluan tenaga kerja serta keperluan jam kerja baik untuk waktu kerja biasa maupun waktu kerja lembur, yang selanjutnya rencana produksi tersebut digunakan untuk menetapkan keperluan peralatan dan tingkat persediaan yang diharapkan.

Untuk periode yang mempunyai permintaan tinggi (Lihat tabel 8) yaitu pada bulan mei, yang membutuhkan waktu kerja melebihi waktu yang tersedia pada bulan tersebut, akan mengambil waktu menganggur (RT) pada pada bulan-bulan sebelumnya (January, February, Maret, April), yang nantinya akan mengeluarkan biaya simpan produk selama digudang. Juga pada bulan juli menggunakan waktu RT bulan juni untuk memenuhi waktu yang dibutuhkan, agar tidak ada waktu lembur dibulan juli tersebut. Dan pada bulan november dan desember juga membutuhkan waktu kerja melebihi waktu yang tersedia pada bulan tersebut, sehingga mengambil waktu kerja lembur di bulan oktober, karena waktu RT pada bulan sebelumnya atau pada bulan oktober sendiri habis terpakai, sehingga perusahaan harus mengeluarkan biaya simpan dan ongkos lembur karyawan.

Kesimpulan

1. Peramalan linier merupakan peramalan yang mempunyai nilai SDE dan MSE terkecil dibanding metode-metode yang lainnya.
2. Jumlah kerja yang di butuhkan adalah enam orang.
3. Metode perencanaan produksi yang digunakan adalah metode heuristik, dimana metode ini dapat menentukan tenaga kerja yang akan digunakan dan biaya produksi yang dikeluarkan.



SEMILAR NASIONAL MESIN DAN INDUSTRI (SNMI6) 2010

"Peran Riset Bidang Teknik Mesin dan Teknik Industri Dalam Mendukung Pengembangan Industri dan Mengatasi Kekurangan Energi di Indonesia"

Program Studi Teknik Mesin dan Teknik Industri Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara

DAFTAR PUSTAKA

1. John .E Biegel; *Pengendalian Produksi Edisi 1*, Penerbit Akademika Pressindo, Jakarta, 1992.
2. Vincent Gaspertsz; *Production Planning and Inventory Control*, Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 2002.
3. Makridarkis, Spyros; *Metode dan Aplikasi Peramalan*, Penerbit Erlangga, Jakarta, 1991.