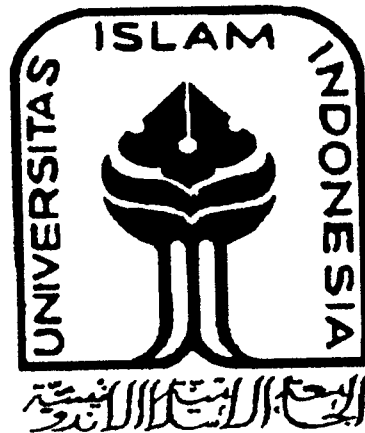


**PENENTUAN POLA PRODUKSI YANG EFISIEN
PADA PT.BATIK DANAR HADI SOLO**

SKRIPSI



oleh


Nama : Hendi Basuki Widyanda
Nomor Mahasiswa : 01311438
Program Studi : Manajemen
Bidang Konsentrasi : Operasional

**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
FAKULTAS EKONOMI
YOGYAKARTA
2005**

PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

“ Dengan ini Saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan orang lain untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak pernah terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam referensi. Apabila kemudian hari terbukti bahwa pernyataan ini tidak benar, Saya sanggup menerima hukuman/sangsi apapun sesuai peraturan yang berlaku.”

Jogjakarta, September 2005



Hendi Basuki Widyandanda

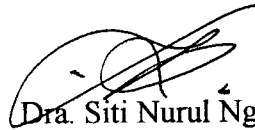
**PENENTUAN POLA PRODUKSI YANG EFISIEN
PADA PT. BATIK DANAR HADI SOLO**

Nama : Hendi Basuki Widyananda
Nomor Mahasiswa : 01311438
Program Studi : Manajemen
Bidang Kosentrasi : Operasional

Jogjakarta, September 2005

Telah disetujui dan disahkan oleh

Dosen Pembimbing



Dra. Siti Nurul Ngaini, MM

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI

SKRIPSI BERJUDUL

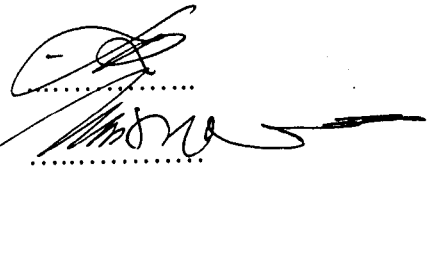
**PENENTUAN POLA PRODUKSI YANG EFISIEN PADA PT. BATIK DANAR HADI
SOLO**

**Disusun Oleh: HENDI BASUKI WIDYANANDA
Nomor mahasiswa: 01311438**

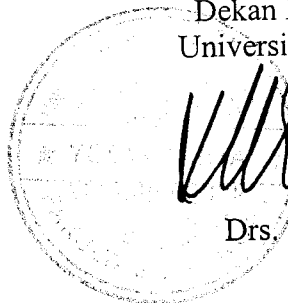
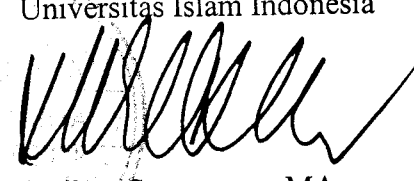
Telah dipertahankan di depan Tim Penguji dan dinyatakan **LULUS**
Pada tanggal : 12 Oktober 2005

Penguji/Pemb. Skripsi: Dra. Siti Nurul Ngaini, MM

Penguji : Drs. Nursya'bani Purnama, M. Si



Mengetahui
Dekan Fakultas Ekonomi
Universitas Islam Indonesia



Drs. Suwarsono, MA

MOTTO

1. Ketika anda diliputi kesedihan dan kegundahan, berbuat baiklah pada sesama, niscaya anda akan mendapatkan ketenteraman dan kedamaian hati

(Dr.'Aidh al Qarni)

2. Jika kita tidak merasa sedih/susah karena tertinggalnya suatu amal kebaikan dan juga tidak menyesal jika telah berbuat suatu pelanggaran dosa

(Ibnu Athoilah Asy Syakandari)

3. Pengalaman bukan sesuatu yang pernah menimpa seseorang, tapi sikap seseorang terhadap sesuatu terhadap sesuatu yang pernah menimpa dirinya **(Aldous Huxley)**

4. Jangan cuma karena tidak berjalan sesuai dengan apa yang ada rencanakan, sesuatu dianggap tidak berguna **(Thomas Alva Edison)**

5. Hidup itu singkat ; kesempatan tak datang setiap saat ; pengalaman guru terbaik, dan bersikap adil itu sangat sulit **(Hippocrates)**

HALAMAN PERSEMBAHAN

- Kupersembahkan skripsiku ini pada kedua orangtuaku atas doa, cinta, dukungan, dan pengertian yang diberikan padaku.
- Kepada keluargaku, adikku, serta teman-temanku yang selalu dan menemani aku di segala suasana.

ABSTRAKSI

Penelitian ini dilaksanakan pada PT.Batik Danar Hadi Solo. Penelitian ini mengangkat permasalahan dalam pemilihan pola produksi yang efisien pada PT.Batik Danar Hadi Solo dan pola produksi yang dipilih tersebut dapat menekan biaya seefisien mungkin. Adapun judul penelitian ini adalah “PENENTUAN POLA PRODUKSI YANG EFISIEN PADA PT.BATIK DANAR HADI SOLO”.

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pola produksi yang tepat dalam usaha menekan biaya produksi yang seefisien mungkin pada PT.Batik Danar Hadi Solo.

Penelitian ini dilakukan dengan metode pengumpulan data-data penjualan, produksi, dan biaya-biaya yang terkait dengan pola produksi. Terdiri dari biaya perputaran tenaga kerja, biaya lembur, biaya simpan, dan biaya subkontrak.

Hasil dari penelitian ini adalah pola produksi yang paling baik digunakan oleh PT.Batik Danar Hadi Solo untuk produksi batik tulis dan batik printing adalah pola produksi bergelombang karena memiliki biaya tambahan paling kecil diantara biaya tambahan pada pola produksi yang lainnya.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang dengan izin serta ridlo-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Solawat serta salam tak lupa penulis haturkan ke haribaan Nabi besar kita Muhammad SAW.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat ujian akhir guna memperoleh gelar Sarjana di Fakultas Ekonomi Universitas Islam Indonesia. Adapun isi dari skripsi ini adalah berupa penelitian untuk mengetahui pola produksi yang tepat dalam usaha menekan biaya produksi yang seefisien mungkin pada PT.Batik Danar Hadi Solo.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis tidak lepas dari bantuan dari berbagai pihak, baik bantuan secara moril maupun materil, langsung maupun tidak langsung. Secara khusus penulis ingin memberikan rasa dan ucapan terima kasih dan penghargaan sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Drs. H. Suwarsono, M.A. selaku dekan Fakultas Ekonomi Universitas Islam Indonesia, yang telah memberi izin kepada penulis untuk menyusun skripsi.
2. Ibu Dra. Siti Nurul Ngaini, M.M, selaku dosen pembimbing, terima kasih atas bimbingan, arahan, dan petunjuknya dari awal sampai terselesaikannya penyusunan skripsi ini.
3. Pimpinan dan seluruh staf karyawan PT.Batik Danar Hadi Solo, terima kasih telah mengizinkan penulis untuk meneliti dan menyusun skripsi ini.

4. Ibu, dan Bapakku, terima kasih atas doa, cinta, dukungan , dan pengertiannya padaku. Adikku, matur nuwun.
5. Pakde, Bude, Om, Tante, dan sepupu-sepupuku, matur nuwun atas dorongan dan semangatnya buat aku untuk menyelesaikan skripsi ini. I Love You All !! ^_^
6. Teman-teman de'Prymatha, Lucky "Raikkonen", (Thanks atas saran nya minum tolak angin ^_^) Glory..Glory..Man Utd + McLaren, Jalal "Lord Miauw" (Kapan nih dikenalin Lady Miauw-nya ^^), Yanu "Mick Jagger" (ikut Srimulat aja dab he..he..^_^), Bia "Gorilla" (The Pejantan Tangguh), Ardi "Patrick Star" (ayo di, kamu pasti bisa !!, A'YU ready ?? he..he..^_^), Khafiz "Master of Love" (Thanks atas saran & kritikan nya ke aq pa lg soal cewek ^^, kmu bnr2 seorang Master he..he...^_^), Okta "Pempek" (Matur nuwun udh minjemin kalkulator ke aq) Forza Nerazzurri !!, Imun "The Big Boss of Prymatha Cybernet" (Master of IT-nya Prymatha), Budi (Tetap Sugi Harto ^^), Aris "The Pejantan Tambun", (slm buat wedhus he..he...^_^), Anto "The Little Monkey" " (rambutnya keren dab ^^) Thanks a lot guys..I hope our friendship has no end..Friendship Forever..Keep on Rockin' Prymatha !!
7. Teman-teman KKN unit SL-55 angkatan 28 : mas Saipul, mas Sulfe, mas Bayu, mas Yoga, mas Herri, mbak Tintun, mbak Evi, mbak Yuli, Desta, Novi. Thanks for the great experience !!
8. Teman-teman di Fakultas Ekonomi tercinta terima kasih atas dukungannya selama ini.

9. Teman-teman satu bimbingan. Terima kasih atas saran dan tukar pikirannya.

10. “.....” (biarlah kau menjadi misteri selalu) hiks..hiks..T_T

11. Semua pihak yang belum dan tidak bisa tertulis disini..bukanlah suatu ketidakinginan..karena diri-dirimu telah terukir di hatiku..hiks..hiks..T_T

Semoga Allah Swt selalu memberi limpahan pahala serta membimbing setiap langkah kita.

Akhirnya penulis berharap dengan terselesaikannya skripsi ini dapat dipergunakan serta bermanfaat baik bagi penulis senagai pengembangan diri bagi orang lain. Amin..

Jogjakarta, September 2005

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Sampul Depan Skripsi	
Halaman Judul Skripsi	i
Halaman Pernyataan Bebas Plagiarisme	ii
Halaman Pengesahan Skripsi	iii
Halaman Pengesahan Ujian Skripsi	iv
Motto	v
Halaman Persembahan	vi
Abstraksi	vii
Kata Pengantar	viii
Daftar Isi	xi
Daftar Tabel	xv
BAB. I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	4
BAB. II KAJIAN PUSTAKA	6
A. Hasil Penelitian Terdahulu	6
B. Landasan Teori	6

B.1	Pengertian Manajemen Produksi	6
B.2	Pengertian Proses Produksi	7
B.3	Pengertian Perencanaan Produksi	7
B.4	Pengertian Pengawasan Produksi	8
B.5	Pengertian Kapasitas Produksi	9
B.6	Pengertian Luas Produksi	10
B.7	Pengertian Pola Produksi	10
C	Hipotesis	20
BAB. III METODE PENELITIAN		21
A.	Gambaran Umum Perusahaan	21
B.	Variabel Penelitian	25
C.	Data dan Metode Pengumpulan Data	25
D.	Metode Analisa Data	26
E.	Data-Data Yang Diperlukan Untuk Analisa Data	32
	Menentukan Kapasitas Produksi	34
BAB. IV ANALISA DATA		40
A.	Menentukan Pola Produksi Tahun 2004	40
	A.1.a Pola Produksi Konstan Batik Tulis	40
	A.1.b Pola Produksi Bergelombang Batik Tulis	42
	A.1.3 Pola Produksi Moderat Batik Tulis	44
	A.2.a Pola Produksi Konstan Batik Printing	47

A.2.b	Pola Produksi Bergelombang Batik Printing	48
A.2.c	Pola Produksi Moderat Batik Printing	51
B.	Menentukan Pola Produksi Tahun 2005	54
	Menentukan Metode Peramalan Penjualan	54
B.1.a	Trend Linier Batik Tulis	54
B.1.b	Trend Kuadratik Batik Tulis	55
B.1.c	Trend Eksponensial Batik Tulis	56
B.1.d	Mean Square Error Batik Tulis	57
B.2.a	Trend Linier Batik Printing	59
B.2.b	Trend Kuadratik Batik Printing	59
B.2.c	Trend Eksponensial Batik Printing	61
B.2.d	Mean Square Error Batik Printing	62
	Menentukan Ramalan Penjualan	63
B.a	Batik Tulis	63
B.b	Batik Printing	66
	Menentukan Metode Peramalan Produksi	69
B.1.a	Trend Linier Batik Tulis	69
B.1.b	Trend Kuadratik Batik Tulis	70
B.1.c	Trend Eksponensial Batik Tulis	71
B.1.d	Mean Square Error Batik Tulis	72
B.2.a	Trend Linier Batik Printing	73
B.2.b	Trend Kuadratik Batik Printing	74
B.2.c	Trend Eksponensial Batik Printing	76

B.2.d Mean Square Error Batik Printing	77
Menentukan Ramalan Produksi	77
B.a Batik Tulis	77
B.b Batik Printing	80
Menentukan Pola Produksi	84
A.1.a Pola Produksi Konstan Batik Tulis	84
A.1.b Pola Produksi Bergelombang Batik Tulis	86
A.1.3 Pola Produksi Moderat Batik Tulis	88
A.2.a Pola Produksi Konstan Batik Printing	91
A.2.b Pola Produksi Bergelombang Batik Printing	93
A.2.c Pola Produksi Moderat Batik Printing	95
Menentukan Pola Produksi Tahun 2006	99
Menentukan Metode Peramalan Penjualan	99
B.1.a Trend Linier Batik Tulis	99
B.1.b Trend Kuadratik Batik Tulis	100
B.1.c Trend Eksponensial Batik Tulis	101
B.1.d Mean Square Error Batik Tulis	102
B.2.a Trend Linier Batik Printing	103
B.2.b Trend Kuadratik Batik Printing	104
B.2.c Trend Eksponensial Batik Printing	106
B.2.d Mean Square Error Batik Printing	106
Menentukan Ramalan Penjualan	107
B.a Batik Tulis	107

B.b	Batik Printing	110
	Menentukan Metode Peramalan Produksi	113
B.1.a	Trend Linier Batik Tulis	113
B.1.b	Trend Kuadratik Batik Tulis	114
B.1.c	Trend Eksponensial Batik Tulis	116
B.1.d	Mean Square Error Batik Tulis	117
B.2.a	Trend Linier Batik Printing	118
B.2.b	Trend Kuadratik Batik Printing	119
B.2.c	Trend Eksponensial Batik Printing	120
B.2.d	Mean Square Error Batik Printing	121
	Menentukan Ramalan Produksi	122
B.a	Batik Tulis	122
B.b	Batik Printing	124
	Menentukan Pola Produksi	127
A.1.a	Pola Produksi Konstan Batik Tulis	127
A.1.b	Pola Produksi Bergelombang Batik Tulis	129
A.1.3	Pola Produksi Moderat Batik Tulis	132
A.2.a	Pola Produksi Konstan Batik Printing	134
A.2.b	Pola Produksi Bergelombang Batik Printing	136
A.2.c	Pola Produksi Moderat Batik Printing	138
BAB. V KESIMPULAN DAN SARAN		142
A.	Kesimpulan	142
B.	Saran	143

DAFTAR PUSTAKA

145

LAMPIRAN

DAFTAR PUSTAKA

Tabel Pola Produksi Konstan	12
Tabel Grafik Penjualan dan Produksi Pola Produksi Konstan	13
Tabel Pola Produksi Bergelombang	15
Tabel Grafik Penjualan dan Produksi Pola Produksi Bergelombang	16
Tabel Pola Produksi Moderat	18
Tabel Grafik Penjualan dan Produksi Pola Produksi Moderat	19
Tabel Volume Penjualan Batik Tulis 1994-2004	32
Tabel Volume Produksi Batik Tulis 1994-2004	32
Tabel Volume Penjualan Batik Printing 1994-2004	33
Tabel Volume Produksi Batik Printing 1994-2004	34
Tabel Proses Produksi Rata-Rata Per Unit	34
Tabel Kapasitas Produksi Per Bulan 1994-2004	37
Tabel Biaya-Biaya Tambahan Batik Tulis dan Batik Printing	39
Tabel Produksi Batik Tulis Per Bulan Pada Pola Produksi Konstan	40
Tabel Produksi Batik Tulis Per Bulan Pada Pola Produksi Bergelombang	42
Tabel Produksi Batik Tulis Per Bulan Pada Pola Produksi Moderat	44
Tabel Biaya Tambahan Tiap Pola Produksi Batik Tulis	46
Tabel Produksi Batik Printing Per Bulan Pada Pola Produksi Konstan	47
Tabel Produksi Batik Printing Per Bulan Pada Pola Produksi Bergelombang	49
Tabel Produksi Batik Printing Per Bulan Pada Pola Produksi Moderat	51

Tabel Biaya Tambahan Tiap Pola Produksi Batik Printing	53
Tabel Trend Linier Batik Tulis	54
Tabel Trend Kuadratik	55
Tabel Trend Eksponensial	56
Tabel Mean Square Error Batik Tulis	57
Tabel Trend Linier Batik Printing	59
Tabel Trend Kuadratik Batik Printing	60
Tabel Trend Eksponensial Batik Printing	61
Tabel Mean Square Error Batik Printing	62
Tabel Indek Musim Rata-Rata Penjualan Batik Tulis 2005	63
Tabel Indek Musim Rata-Rata Penjualan Batik Moderat 2005	66
Tabel Ramalan Penjualan Batik Tulis dan Batik Printing 2005	68
Tabel Trend Linier Batik Tulis	69
Tabel Trend Kuadratik	70
Tabel Trend Eksponensial	71
Tabel Mean Square Error Batik Tulis	72
Tabel Trend Linier Batik Printing	73
Tabel Trend Kuadratik Batik Printing	74
Tabel Trend Eksponensial Batik Printing	76
Tabel Mean Square Error Batik Printing	77
Tabel Indek Musim Rata-Rata Produksi Batik Tulis 2005	78
Tabel Indek Musim Rata-Rata Produksi Batik Moderat 2005	81
Tabel Ramalan Produksi Batik Tulis dan Batik Printing 2005	83

Tabel Trend Eksponensial	116
Tabel Mean Square Error Batik Tulis	117
Tabel Trend Linier Batik Printing	118
Tabel Trend Kuadratik Batik Printing	119
Tabel Trend Eksponensial Batik Printing	120
Tabel Mean Square Error Batik Printing	121
Tabel Indek Musim Rata-Rata Produksi Batik Tulis Tahun 2006	122
Tabel Indek Musim Rata-Rata Produksi Batik Moderat Tahun 2006	125
Tabel Ramalan Produksi Batik Tulis dan Batik Printing Tahun 2006	127
Tabel Produksi Batik Tulis Per Bulan Pada Pola Produksi Konstan	128
Tabel Produksi Batik Tulis Per Bulan Pada Pola Produksi	
Bergelombang	130
Tabel Produksi Batik Tulis Per Bulan Pada Pola Produksi Moderat	132
Tabel Biaya Tambahan Tiap Pola Produksi Batik Tulis	134
Tabel Produksi Batik Printing Per Bulan Pada Pola Produksi Konstan	135
Tabel Produksi Batik Printing Per Bulan Pada Pola Produksi	
Bergelombang	136
Tabel Produksi Batik Printing Per Bulan Pada Pola Produksi Moderat	138
Tabel Biaya Tambahan Tiap Pola Produksi Batik Printing	141

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG MASALAH

Setiap perusahaan yang beroperasi, apa pun lingkup usaha yang dijalankan oleh perusahaan tersebut, serta bagaimana bentuk usahanya, biasanya mempunyai tujuan *profit motive*, yaitu dapat mencapai laba yang maksimum agar kelangsungan hidup perusahaan dapat dipertahankan. Untuk mencapai tujuan tersebut, maka masalah perencanaan produksi mempunyai peranan yang sangat penting karena di dalam perencanaan produksi, perusahaan dihadapkan pada apa, dan bagaimana produk tersebut harus diproduksi agar dapat memenuhi permintaan pasar.

Dengan semakin pesatnya kemajuan perekonomian dunia menyebabkan kondisi persaingan dalam pasar lebih-lebih di antara perusahaan lokal yang sejenis meningkat sehingga hal ini memaksa setiap perusahaan untuk mengadakan perencanaan produksi yang baik. Dalam perencanaan produksi ini pimpinan akan menghadapi berbagai masalah, salah satunya adalah masalah kebijaksanaan produksi dalam memenuhi penjualan baik dalam jumlah maupun yang diinginkan.

Untuk mengatasi masalah ini, maka perlu dipersiapkan apa yang disebut dengan pola produksi. Penentuan pola produksi yang tepat bagi perusahaan akan dapat memenuhi volume penjualan yang telah direncanakan dalam ramalan penjualan. Selain itu pola produksi juga merupakan dasar bagi perusahaan dalam

menentukan kebutuhan akan bahan mentah, tenaga kerja, dan fasilitas lain yang dibutuhkan.

Pola produksi harus direncanakan secermat mungkin guna mencapai tujuan perusahaan yaitu mencapai keseimbangan antara penjualan dan produksinya sehingga produk yang akan diproduksi oleh perusahaan tersebut tidak terlalu besar atau terlalu kecil. Jumlah produksi yang terlalu besar diatas penjualannya akan mengakibatkan adanya penumpukan persediaan barang jadi, berarti akan ada penumpukan dana atau biaya simpan yang relatif besar. Sebaliknya bila jumlah produksi terlalu kecil dibawah penjualannya, maka untuk memenuhi permintaan perusahaan harus mengadakan kerja lembur atau memenuhi permintaan dengan memesan produk tersebut pada perusahaan lain. Hal ini juga memerlukan tambahan biaya yang tidak sedikit dan perusahaan akan kehilangan kesempatan untuk memperoleh laba yang lebih besar seandainya seluruh permintaan dapat dipenuhi.

Untuk menentukan pola produksi yang tepat, pimpinan perusahaan harus mempertimbangkan beberapa faktor yang mempengaruhi. Faktor-faktor itu antara lain :

1. Pola penjualan, berdasarkan penjualan masa lalu, perusahaan diharapkan dapat memenuhi permintaan di masa yang akan datang, dengan terlebih dahulu mengadakan ramalan penjualan.
2. Pola biaya, meliputi : biaya perputaran tenaga kerja, biaya simpan, biaya lembur dan biaya sub kontrak.

3. Kapasitas maksimum fasilitas produksi.

Bila faktor-faktor tersebut tidak diperhatikan akan menimbulkan biaya tambahan yang besar, sehingga harga pokok akan lebih tinggi, serta mengurangi keuntungan perusahaan dan akhirnya perusahaan tidak kompetitif dalam penjualan hasil produksinya. Dengan pemilihan pola produksi yang tepat dan untuk mencapai keuntungan yang maksimum diperlukan pemakaian biaya yang efisien. Efisien artinya bahwa proses produksi dapat berjalan dengan memakan biaya yang rendah dan dapat diselesaikan tepat pada waktunya.

Perusahaan batik merupakan salah satu objek yang menarik untuk dijadikan bahan penelitian karena permintaan akan batik itu bisa bersifat musiman dan antara perusahaan batik yang satu dengan perusahaan batik lainnya akan saling bersaing secara ketat baik dalam kualitas, kuantitas produksi, harga, dan disain-disainnya yang hampir mempunyai kesamaan.

Pada PT. Batik Danar Hadi Solo, penentuan dan penggunaan pola produksi belum sesuai dengan kondisi permintaan karena produksi masih mengikuti keinginan dan kehendak perusahaan tersebut untuk dapat memproduksi atau bersifat moderat. Jadi di dalam penentuan pola produksi belum menggunakan peramalan yang cocok dengan mempertimbangkan adanya biaya-biaya tambahan yang digunakan.

Sehubungan dengan masalah-masalah tersebut diatas, jelaslah bahwa perencanaan pola produksi perlu diperhitungkan dengan cermat dan tepat agar biaya dapat ditekan seefisien mungkin dan tujuan perusahaan untuk mendapatkan

keuntungan yang maksimum dapat tercapai. Untuk itu penulis menyusun skripsi dengan judul **“PENENTUAN POLA PRODUKSI YANG EFISIEN PADA PT. BATIK DANAR HADI SOLO”**.

B. RUMUSAN MASALAH

Pokok masalah dari penelitian ini adalah:

1. Apakah pola produksi yang diterapkan oleh PT. Batik Danar Hadi Solo sudah tepat ?
2. Apakah pola produksi yang dipilih tersebut dapat menekan biaya seefisien mungkin ?

C. TUJUAN PENELITIAN

Tujuan dilakukannya penelitian adalah :

Untuk mengetahui pola produksi yang tepat dalam usaha menekan biaya produksi yang seefisien mungkin pada PT. Batik Danar Hadi Solo.

D. MANFAAT PENELITIAN

Penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi banyak pihak seperti:

1. Bagi perusahaan:

Sebagai bahan pertimbangan dalam menentukan pola produksi dan meningkatkan kemampuan daya saing perusahaan dengan pihak lain.

2. Bagi mahasiswa:

Dapat mengaplikasikan ilmu pengetahuan yang telah didapat selama kuliah, bisa menyeimbangkan cakrawala berpikir dalam hubungannya dengan kalangan industri secara langsung serta meningkatkan kemampuan dalam mengumpulkan, menganalisa dan mengumpulkan suatu permasalahan secara teknis.

3. Bagi pihak lain:

Sebagai sumber pengetahuan terutama dalam hal penentuan pola produksi dan menambah wawasan dan pandangan yang lebih luas.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. HASIL PENELITIAN TERDAHULU

Penelitian ini pernah dilakukan oleh Anik Hariwiningrum (2001) yang meneliti penentuan pola produksi yang efisien pada perusahaan batik tulis “SADEWA” di Masaran, Sragen, Jawa Tengah. Berdasarkan hasil perhitungan dalam menentukan jenis pola produksi dan biaya tambahan yang dikeluarkan masing-masing jenis pola produksi maka untuk menentukan kebijaksanaan yang sebaiknya diambil oleh perusahaan batik tulis “SADEWA” adalah pola produksi bergelombang karena mempunyai biaya tambahan paling kecil diantara biaya tambahan pada pola produksi yang lainnya.

B. LANDASAN TEORI

B.1. PENGERTIAN MANAJEMEN PRODUKSI

Sebelum melangkah pada pengertian manajemen produksi, terlebih dahulu kita harus mengerti pengertian manajemen karena diharapkan kita dapat mempermudah memahami pengertian manajemen produksi.

*Manajemen*¹ adalah proses dari kegiatan-kegiatan perencanaan, pengorganisasian, pengarahan, dan pengawasan usaha-usaha para anggota organisasi lainnya agar mencapai tujuan organisasi yang telah ditetapkan.

*Manajemen Produksi*² adalah kegiatan untuk mengatur dan mengkoordinasikan penggunaan sumber-sumber daya yang berupa sumber daya

¹ T. Hani Handoko, MANAJEMEN, BPFE, Yogyakarta, 1997, Hal : 8

² Drs. Sofyan Assauri, MANAJEMEN PRODUKSI, LFEUIM, Jakarta, 1980, Hal : 17

manusia, sumber daya alat, dan sumber daya dana serta bahan secara efektif dan efisien untuk menciptakan dan menambah kegunaan suatu barang dan jasa.

B.2. PENGERTIAN PROSES PRODUKSI

*Proses produksi*¹ adalah cara, metode, dan teknik untuk menciptakan atau menambah kegunaan suatu barang atau jasa dengan menggunakan sumber-sumber (Tenaga kerja, mesin, bahan, dan dana).

Pengertian dari proses produksi ini telah cukup jelas, namun demikian suatu hal perlu untuk mendapatkan perhatian lebih jauh adalah jenis dari proses produksi yang ada dalam perusahaan pada umumnya. Pada saat ini nampaknya pengertian dari jenis proses produksi dalam perusahaan masih kurang begitu jelas, sehingga terdapat berbagai macam pembagian dari jenis proses produksi dalam perusahaan ini yang berbeda-beda antara yang satu dengan yang lain.

B.3. PENGERTIAN PERENCANAAN PRODUKSI

Salah satu dari fungsi manajemen yaitu perencanaan. Sebelum melaksanakan suatu kegiatan, akan lebih baiknya terlebih dahulu diadakan perencanaan. Karena dengan perencanaan itu mungkin dapat memberikan gambaran yang dapat bermanfaat dalam serangkaian kegiatan atau tindakan yang akan diambil seorang manajer perusahaan. Untuk mencapai tujuan perusahaan dengan pertimbangan segala masalah yang datangnya dari dalam perusahaan itu sendiri maupun dari luar perusahaan. Sebagai contoh masalah intern misalnya : penggunaan bahan, jumlah karyawan, penggunaan mesin, dsb. Sedangkan masalah ekstern misalnya : kebijaksanaan

¹ Ibid, Hal : 97

pemerintah, situasi politik, kondisi pasar, tersedianya bahan serta persaingan dengan perusahaan lain.

*Perencanaan Produk*¹ merupakan perencanaan tentang apa, berapa dan bagaimana produk yang akan dapat diproduksi dalam suatu perusahaan.

*Perencanaan Produksi*² merupakan perencanaan tentang produk apa dan berapa jumlahnya masing-masing yang segera akan diproduksi pada periode yang akan datang.

Dengan berdasarkan rencana produksi yang telah disusun, pimpinan perusahaan dapat menentukan langkah-langkah seperti penentuan alat dan perlengkapan yang diperlukan dalam proses produksi.

B.4. PENGERTIAN PENGAWASAN PRODUKSI

Perencanaan produksi yang telah dibuat harus diikuti dengan tindakan pengawasan produksi. Perencanaan tanpa pengawasan, hasilnya mungkin tidak seperti apa yang diharapkan dalam perencanaan. Jadi pengawasan produksi dijalankan dengan maksud agar produksi dapat dilaksanakan sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan.

*Pengawasan produksi*³ adalah kegiatan untuk mengkoordinir aktivitas-aktivitas pengerjaan/pengelolaan agar waktu penyelesaian yang telah ditentukan terlebih dahulu dapat dicapai dengan efektif dan efisien.

Dalam pengawasan produksi, kegiatan-kegiatan produksi yang dilakukan dibandingkan dengan apa yang telah ditetapkan dalam rencana, sehingga dapat

¹ Ibid, Hal : 149

² Ibid, Hal : 150

³ Ibid, Hal : 191

dilakukan pengkoordinasian agar kuantitas dan kualitas produk serta waktu pengerjaan yang telah ditetapkan dapat tercapai.

B.5. PENGERTIAN KAPASITAS PRODUKSI

*Kapasitas*¹ adalah suatu ukuran kemampuan produktif suatu fasilitas per unit waktu. Kapasitas atau tingkat keluaran ini pada umumnya dinyatakan dalam satuan jam kerja yang tersedia.

*Kapasitas produksi*² adalah suatu ukuran kemampuan perusahaan dalam memproduksi barang-barang sesuai dengan tingkat keluaran unit waktu yang secara teori ditetapkan sebagai sasaran pengoperasian bagi manajemen dan operator mesin yang dapat dicapai melalui maksimisasi, lembur, dan sebagainya.

Agar dapat menyesuaikan tingkat kebutuhan kapasitas perusahaan untuk memenuhi naik turunnya permintaan pasar, perlu adanya peramalan penjualan dan merencanakan perubahan-perubahan kapasitas yang dibutuhkan, bila peramalan penjualan dan perubahan kapasitas perusahaan tidak dilakukan dengan baik, maka akan berakibat perubahan permintaan cenderung tiba-tiba dan drastis sehingga akan lebih banyak memakan biaya. Peramalan penjualan dilakukan untuk menyusun jadwal produksi dan untuk mengecek permintaan kapasitas di waktu yang akan datang dibandingkan dengan kapasitas yang tersedia di dalam perusahaan.

B.6 PENGERTIAN LUAS PRODUKSI

¹ T. Hani Handoko, Manajemen, BPFE, Yogyakarta, Hal : 300

² Ibid, Hal : 300

*Luas produksi*¹ adalah kapasitas yang dipergunakan (kapasitas terpakai) oleh perusahaan dalam suatu periode tertentu. Besarnya luas produksi ini akan dapat berubah-ubah dari suatu periode kepada periode yang lain, tergantung kepada besarnya jumlah produksi yang ditentukan dalam periode yang bersangkutan.

Luas produksi ini dapat diukur dengan beberapa macam variabel, misalnya kapasitas mesin, penyerapan bahan baku, jumlah biaya tenaga kerja langsung, jumlah jam kerja tenaga kerja langsung, jumlah jam mesin, serta unit keluaran (output) dari perusahaan yang bersangkutan. Semua variabel ini akan diperhitungkan kepada pemakaian yang senyatanya dalam perusahaan tersebut pada periode yang bersangkutan.

B.7. PENGERTIAN POLA PRODUKSI

*Pola produksi*² adalah perkembangan jumlah unit yang akan diproduksi dari waktu ke waktu selama periode yang akan datang, dalam rangka menghadapi pola penjualan selama periode tersebut.

*Pola penjualan*³ adalah perkembangan jumlah unit yang akan dijual dari waktu ke waktu selama periode yang akan datang.

Pada dasarnya dikenal tiga pola produksi untuk menghadapi pola penjualan yang bergelombang tersebut, yaitu :

Pada dasarnya dikenal tiga pola produksi untuk menghadapi pola penjualan yang bergelombang tersebut, yaitu :

¹ Drs. Agus Ahyari, MBA. MANAJEMEN PRODUKSI, BPFE, Yogyakarta; Hal :19

² Drs. Munandar, BUDGETING EDISI I, BPFE, Yogyakarta, 2000, Hal : 97

³ Ibid : Hal 98

a) *Pola produksi stabil*⁴, adalah perkembangan yang ajeg (stabil) dari jumlah unit yang akan diproduksi dari waktu ke waktu selama periode yang akan datang. Ini berarti bahwa walaupun terjadi fluktuasi penjualan, namun jumlah unit yang akan selalu diproduksi dari waktu ke waktu akan selalu sama. Akibatnya, pada waktu (bulan) dimana penjualan menurun, sedangkan jumlah unit yang diproduksi tetap sama (tidak ikut diturunkan), maka akan terdapat kelebihan produksi yang tidak terjual, yang akan menumpuk sebagai persediaan barang jadi di gudang penyimpanan.

Sebaliknya pada waktu (bulan) dimana penjualan meningkat, sedangkan jumlah unit yang diproduksi tetap sama (tidak ikut ditingkatkan), maka jumlah unit yang diproduksi tidak cukup untuk melayani kebutuhan penjualan, sehingga harus mengurangi persediaan barang jadi, guna memenuhi kekurangannya itu. Akibatnya jumlah persediaan barang jadi di dalam gudang penyimpanan akan menipis.

Dengan demikian pada waktu-waktu (bulan) tertentu persediaan barang jadi akan menumpuk dalam jumlah besar, dan pada waktu-waktu (bulan) tertentu akan menipis. Dengan kata lain, pola produksi stabil yang dipergunakan untuk menghadapi pola penjualan yang bergelombang, akan mengakibatkan pola persediaan barang jadi yang bergelombang.

Sebagai ilustrasi, berikut ini diberikan sebuah contoh, agar dapat memberikan gambaran yang lebih jelas :

⁴ Ibid : Hal 98

Perseroaan Terbatas “ABC” merencanakan jumlah unit penjualan dan jumlah unit yang diproduksi dari bulan ke bulan selama tahun 2002, beserta akibatnya terhadap jumlah persediaan barang jadinya, sebagai berikut :

Tabel II.G.1

Pola Produksi Konstan

Keterangan	Januari (unit)	Februari (unit)	Maret (unit)	April (unit)	Mei (unit)	Juni (unit)
Penjualan	42.000	60.000	84.000	73.000	58.000	51.000
Persediaan awal	5.000	28.000	33.000	14.000	6.000	13.000
	37.000	32.000	51.000	59.000	52.000	38.000
Produksi	65.000	65.000	65.000	65.000	65.000	65.000
Persediaan akhir	28.000	33.000	14.000	6.000	13.000	27.000

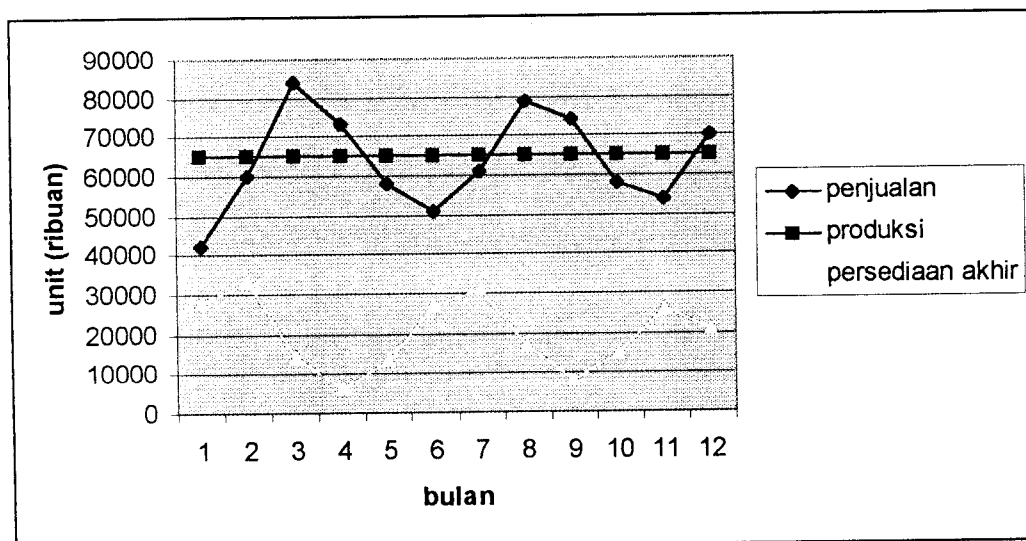
Keterangan	Juli (unit)	Agustus (unit)	September (unit)	Oktober (unit)	November (unit)	Desember (unit)
Penjualan	61.000	79.000	74.000	58.000	54.000	70.000
Persediaan awal	27.000	31.000	17.000	8.000	15.000	26.000
	34.000	48.000	57.000	50.000	39.000	44.000
Produksi	65.000	65.000	65.000	65.000	65.000	65.000
Persediaan akhir	31.000	17.000	8.000	15.000	26.000	21.000

Dari tabel tersebut terlihat bahwa untuk menghadapi pola penjualan yang bergelombang, perseroan terbatas “ABC” menetapkan kebijaksanaan pola produksi stabil, yaitu memproduksi sebanyak 65.000 unit setiap bulannya. Akibatnya pada bulan-bulan tertentu (misalnya bulan Januari, Februari, Juni, Juli, dan November) persediaan barang jadi menumpuk cukup banyak. Sedangkan pada bulan-bulan tertentu (misalnya bulan Maret, April, dan September) persediaan barang jadi menipis dalam jumlah kecil.

Jika digambarkan dalam bentuk grafik, maka rencana penjualan dan rencana produksi beserta akibatnya terhadap jumlah persediaan barang jadi tersebut, akan terlihat sebagai berikut :

Tabel II.G.2

Grafik penjualan dan produksi
pola produksi konstan



b) *Pola produksi bergelombang*⁵, adalah perkembangan jumlah unit yang akan diproduksi dari waktu ke waktu selama periode yang akan datang, yang tidak ajeg, dan tidak teratur, melainkan berfluktuasi sesuai dan setingkat dengan fluktuasi penjualannya. Ini berarti bahwa pada bulan-bulan dimana jumlah unit barang yang akan dijual meningkat, maka jumlah unit yang akan diproduksi juga ditingkatkan setinggi jumlah penjualan tersebut. Sebaliknya, pada bulan-bulan dimana jumlah unit yang akan dijual menurun, maka jumlah unit yang akan diproduksi juga diturunkan sampai pada penjualan tersebut.

Dengan demikian jumlah unit yang akan dijual akan selalu sama (seimbang) dengan jumlah unit yang akan diproduksi dari bulan ke bulan selama periode yang akan datang. Akibatnya jumlah persediaan barang jadi akan selalu sama dari waktu ke waktu selama periode yang bersangkutan. Dengan kata lain, pola produksi yang bergelombang sesuai dan setingkat dengan gelombang dari pola penjualan, akan mengakibatkan pola persediaan barang jadi yang stabil.

Sebagai ilustrasi, berikut ini diberikan sebuah contoh, agar dapat memberikan gambaran yang lebih jelas :

Dari data fluktuasi penjualan dari Perseroan Terbatas “ABC” yang telah dijelaskan di awal, perusahaan merencanakan jumlah unit yang akan diproduksi beserta akibatnya terhadap jumlah persediaan barang jadinya, sebagai berikut :

⁵ Ibid, Hal : 103

Tabel II.G.3

Pola Produksi Bergelombang

Keterangan	Januari (unit)	Februari (unit)	Maret (unit)	April (unit)	Mei (unit)	Juni (unit)
Penjualan	42.000	60.000	84.000	73.000	58.000	51.000
Persediaan awal	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000
	32.000	50.000	74.000	63.000	48.000	41.000
Produksi	42.000	60.000	84.000	73.000	58.000	51.000
Persediaan akhir	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000

Keterangan	Juli (unit)	Agustus (unit)	September (unit)	Oktober (unit)	November (unit)	Desember (unit)
Penjualan	61.000	79.000	74.000	58.000	54.000	70.000
Persediaan awal	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000
	51.000	69.000	64.000	48.000	44.000	60.000
Produksi	61.000	79.000	74.000	58.000	54.000	70.000
Persediaan akhir	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000

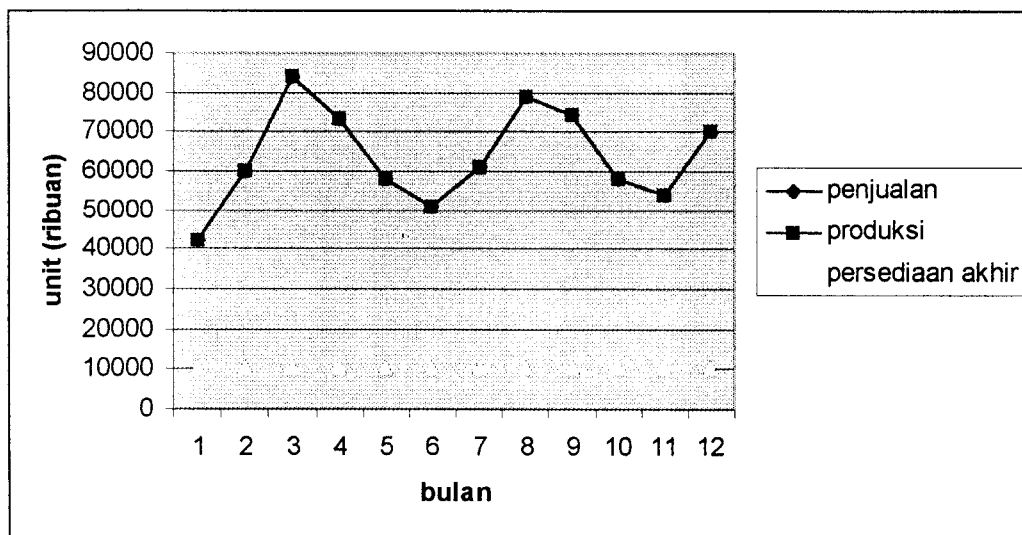
Dari tabel tersebut terlihat bahwa untuk menghadapi pola penjualan yang bergelombang, Perseroan Terbatas "ABC" menetapkan

pola produksi yang sesuai dan setingkat dengan gelombang dari pola penjualannya. Jumlah unit yang akan diproduksi dari bulan ke bulan selama periode yang bersangkutan sama dengan jumlah unit yang akan dijual. Disamping itu terlihat pula bahwa jumlah persediaan barang jadi selalu sama dari bulan ke bulan, dalam jumlah yang relatif cukup kecil, yaitu sebanyak 10.000 unit.

Jika digambarkan dalam bentuk grafik, maka grafik pola produksi akan berhimpit dengan grafik pola penjualannya, dan akan terlihat sebagai berikut :

Tabel II.G.4

Grafik penjualan dan produksi
pola produksi bergelombang



c) *Pola produksi moderat*⁶, adalah perkembangan jumlah unit yang akan diproduksi yang tidak ajeg dan tidak teratur dari waktu ke waktu, tetapi fluktuasinya tidak sesuai dan tidak setingkat dengan fluktuasi jumlah penjualannya, melainkan lebih moderat. Ini berarti bahwa pada bulan-bulan dimana jumlah unit yang akan dijual meningkat, maka jumlah unit yang akan diproduksi juga ditingkatkan, namun tidak setinggi jumlah penjualan tersebut. Hal ini disebabkan karena adanya pertimbangan-pertimbangan tertentu atau adanya faktor-faktor tertentu yang menghambat, sehingga peningkatan jumlah produksi tidak setinggi peningkatan jumlah penjualan..

Karena peningkatan jumlah produksi yang tidak setinggi peningkatan jumlah penjualan, maka untuk menutup kekurangan dalam memenuhi jumlah penjualan tersebut, akan diambil dari persediaan barang jadi. Dengan demikian pada bulan-bulan tertentu dimana jumlah penjualan mengalami peningkatan, jumlah persediaan barang jadi akan semakin menipis.

Sebaliknya, pada bulan-bulan dimana jumlah unit yang akan dijual menurun, maka jumlah unit yang akan diproduksi juga diturunkan, namun tidak serendah jumlah penjualan tersebut. Hal ini dimaksudkan agar ada sisa kelebihan antara jumlah produksi dengan jumlah penjualan, sehingga dapat dipakai untuk menambah jumlah persediaan barang jadi yang semakin menipis itu. Penambahan jumlah persediaan barang jadi seperti ini diperlukan untuk menghadapi bulan-bulan dimana terjadi

⁶ Ibid, Hal : 108

peningkatan penjualan. Tanpa adanya penambahan jumlah persediaan barang jadi, niscaya perusahaan akan kehabisan persediaan pada waktu (bulan) terjadi peningkatan penjualan, sedangkan produksi tidak dapat ditingkatkan setinggi (mengimbangi) peningkatan penjualan tersebut.

Sebagai ilustrasi, berikut ini diberikan sebuah contoh, agar dapat memberikan gambaran yang lebih jelas :

Dari data fluktuasi penjualan Perseroan Terbatas "ABC" yang telah dijelaskan diatas, perusahaan merencanakan jumlah unit yang akan diproduksi beserta akibatnya terhadap jumlah persediaan barang jadi, sebagai berikut :

Tabel II.G.5

Pola Produksi Moderat

Keterangan	Januari (unit)	Februari (unit)	Maret (unit)	April (unit)	Mei (unit)	Jun (unit)
Penjualan	42.000	60.000	84.000	73.000	58.000	51.000
Persediaan awal	5.000	11.000	17.000	5.000	4.000	13.000
	37.000	49.000	67.000	68.000	54.000	38.000
Produksi	48.000	66.000	72.000	72.000	67.000	54.000
Persediaan akhir	11.000	17.000	5.000	4.000	13.000	16.000

Keterangan	Juli (unit)	Agustus (unit)	September (unit)	Oktober (unit)	November (unit)	Desember (unit)
Penjualan	61.000	79.000	74.000	58.000	54.000	70.000

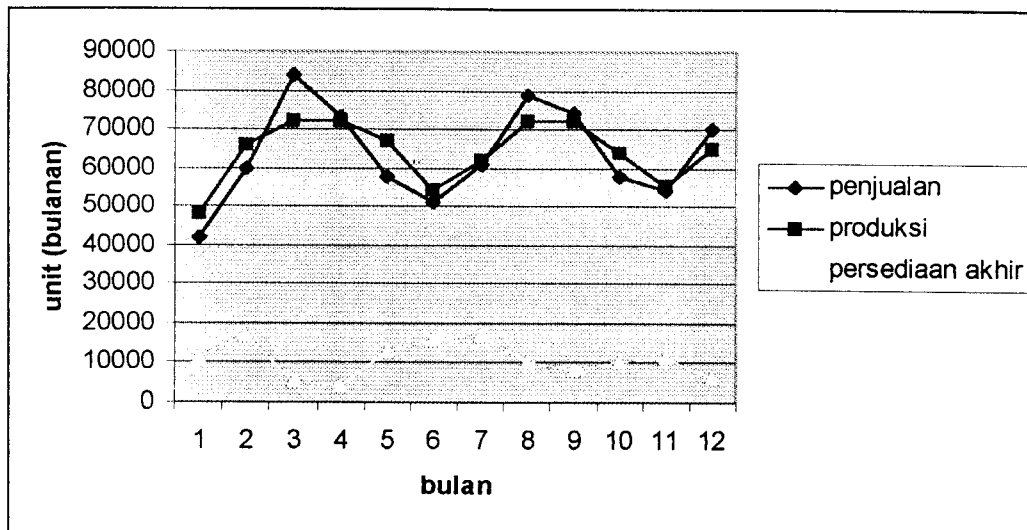
Persediaan awal	16.000	17.000	10.000	8.000	10.000	11.000
	45.000	62.000	64.000	54.000	44.000	59.000
Produksi	62.000	72.000	72.000	64.000	55.000	65.000
Persediaan akhir	17.000	10.000	8.000	10.000	11.000	6.000

Dari tabel tersebut terlihat bahwa untuk menghadapi pola penjualan yang bergelombang, Perseroan Terbatas "ABC" menetapkan pola produksi yang bergelombang secara moderat. Dengan adanya pertimbangan-pertimbangan tertentu, serta adanya faktor-faktor penghambat tertentu, perusahaan hanya memproduksi maksimal sebesar 72.000 unit saja. Akibatnya pada bulan-bulan tertentu (Bulan Maret, April, Agustus, dan September) dimana jumlah penjualan melebihi 72.000 unit, jumlah produksi hanya sebesar 72.000 unit saja. Sedangkan bulan-bulan tertentu yang lain (misalnya bulan Januari, Februari, Mei, dan sebagainya) jumlah produksi sengaja sedikit lebih besar daripada jumlah penjualan, agar sisa kelebihannya dapat menambah persediaan barang jadi yang menipis.

Jika digambarkan dalam bentuk grafik, maka rencana penjualan dan rencana produksi beserta akibatnya terhadap persediaan barang jadi tersebut akan terlihat sebagai berikut :

Tabel II.G.6

Grafik penjualan dan produksi
pola produksi moderat



C. HIPOTESIS

Hipotesis dari penelitian ini adalah:

Diduga pola produksi yang diterapkan oleh PT. Batik Danar Hadi Solo telah tepat dan dapat menekan biaya seefisien mungkin.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

A. Sejarah Umum Perusahaan

Selain Jogjakarta dan Pekalongan, kota Solo merupakan penghasil batik terbesar. Di kota ini banyak sekali perusahaan batik yang berdiri. Diantara banyaknya perusahaan batik tersebut, terdapat perusahaan Batik Danar Hadi Solo yang didirikan pada tahun 1967, oleh Bapak R. H Santoso. Kata Danar diambil dari nama istri Bapak R. H Santoso, yaitu Ibu Hj. Danarsih, sedangkan kata Hadi diambil dari nama orang tua Ibu Hj. Danarsih, yaitu Bapak Hadi Priyono. Perusahaan ini mulanya merupakan perusahaan perseorangan (home industry), dimana perusahaan menyediakan bahan baku dan pengolahnya, sedangkan para buruh pabrik mengerjakan di rumah masing-masing. Hal ini dimungkinkan karena pada waktu itu para buruh sebagian besar tinggal atau berasal dari lingkungan di sekitar perusahaan.

Latar belakang didirikannya perusahaan ini selain untuk meneruskan usaha orang tua nya, juga disebabkan permintaan masyarakat akan produk batik yang dari tahun ke tahun mengalami peningkatan, disamping semakin mudahnya memperoleh bahan baku untuk produksi batik. Seiring dengan pesatnya perkembangan perusahaan ini, maka kualitas produk juga semakin juga semakin mendapat perhatian, baik dalam pemilihan bahan, desain, maupun warna-warni yang lebih modern.

Dengan berdasarkan keuletan, keahlian, pengalaman, dan kepekaan akan kualitas motif dan jiwa wiraswasta pimpinan, perusahaan menjadi lebih cepat berkembang. Perkembangan ini terlihat dengan mulai didirikannya cabang-cabang perusahaan (oleh perusahaan disebut dengan rumah batik) di beberapa kota. Tahun 1967 selain mendirikan kantor pusat yang terletak di Jalan Dr. Rajiman 164 Solo, juga dibuka sub cabang di Bandung, dan cabang di Surabaya. Setelah melalui perjuangan yang gigih perusahaan membuka cabang baru di Jakarta pada tahun 1975. Pada tahun itu juga perusahaan Batik Danar Hadi mengekspor produknya ke Italia untuk pertama kali. Kemudian pada tahun 1977 membuka cabangnya di Semarang dan Jogjakarta, satu tahun kemudian yaitu tahun 1978 membuka cabang di Surabaya dan Jakarta lagi. Tahun 1979 di Medan dan pada tahun 1980 buka lagi di Solo.

Pada tahun 1984, perusahaan yang masih berstatus sebagai perusahaan perseorangan yang berbadan hukum dengan diperolehnya izin resmi dari pemerintah (SIUP Izin Industri), tanggal 11 Desember 1984 nama Danar Hadi diubah menjadi PT. Batik Danar Hadi dan diresmikan pada tanggal 1 Januari 1985, perusahaan mulai resmi berbentuk Perseroan Terbatas (PT) yang dikukuhkan dengan akte pendirian Menteri Kehakiman pada tanggal 24 Agustus 1986. Menurut akte pendirian perseroan ini mempunyai maksud dan tujuan yang bergerak dalam bidang produksi batik, tekstil, konveksi, perdagangan ekspor-import serta usaha-usaha lain yang tidak bertentangan dengan undang-undang yang berlaku.

Bertambahnya jumlah permintaan mengakibatkan bertambahnya jumlah bahan baku yang dibutuhkan perusahaan, oleh karena itu, didirikan perusahaan mori di Jawa Tengah, Solo pada tahun 1985 dengan nama Kusuma Hadi Santoso I. Dua tahun kemudian perusahaan menambah cabang lagi di Jakarta, Surabaya II dan Solo. Cabang Bali didirikan dua tahun kemudian yaitu pada tahun 1990 dan disusul pada tahun 1991 perusahaan mendirikan pabrik PT. Kusuma Hadi Santoso II yang bergerak pada bidang weaving, finishing dan printing.

B. Lokasi Perusahaan

Perusahaan PT. Batik Danar Hadi berkantor pusat di Jalan Dr. Rajiman 164 Solo dan belum pernah berpindah tempat. Lokasi ini merupakan tempat awal mula berdirinya perusahaan. Gedung pusat ini terdiri dari dua bangunan yang satu digunakan sebagai tempat berlangsungnya proses produksi (bagian belakang), dan sebagai show room (bagian depan). Sedangkan bangunan yang satu lagi yang terletak di sebelah barat dan terdiri dari empat lantai, digunakan sebagai kantor. Lantai pertama digunakan untuk bagian urusan umum dan penerimaan barang jadi, lantai kedua untuk bagian pemasaran, lantai ketiga untuk bagian akuntansi dan lantai keempat untuk bagian personalia dan keuangan. Lokasi ini dipilih dengan memperhitungkan segala resiko dan didasarkan pada berbagai pertimbangan, yaitu :

1. Mendekati Pasar

Lokasi perusahaan terletak di daerah pertokoan yaitu di daerah pasar Singosaren yang sejak dahulu merupakan salah satu pusat jual beli masyarakat yang cukup besar. Disamping itu lokasi ini juga dekat dengan daerah penginapan wisatawan, sehingga akan lebih mempermudah perusahaan dalam memasarkan hasil produksinya.

2. Mendekati Tempat Bahan Baku

Lokasi perusahaan yang terletak di daerah pertokoan mengakibatkan perusahaan lebih mudah dalam memenuhi kebutuhan bahan baku untuk keperluan produksi baik bahan baku maupun bahan penolong mudah diperoleh di sekitar lokasi perusahaan.

3. Transportasi

Kemudahan akan sarana transportasi juga merupakan salah satu hal yang mendorong perusahaan untuk memilih lokasi di tempat ini. Kemudahan sarana transportasi ini menyangkut kondisi jalan di sekitar lokasi maupun alat transportasi yang mendukung usaha.

4. Tenaga Kerja

Disekitar lokasi ini banyak terdapat tenaga kerja yang terlatih, terampil, dan berpengalaman dalam bidang batik.

5. Warisan

Selain karena keempat alasan diatas, lokasi ini dari awal mula berdirinya perusahaan sampai dengan sekarang yang terletak di Jalan Dr. Rajiman ini diperoleh dari warisan orang tua.

B. VARIABEL PENELITIAN

Variabel terdiri dari :

1. Jumlah penjualan.
2. Jumlah produksi.
3. Biaya-biaya yang terkait dengan pola produksi. Terdiri dari biaya perputaran tenaga kerja, biaya lembur, biaya simpan, dan biaya sub kontrak.

C. DATA DAN METODE PENGUMPULAN DATA

1. Jenis data

a. Data Primer

Merupakan data yang diperoleh langsung dari perusahaan berupa data-data penjualan, produksi, dan biaya-biaya yang terkait dengan pola produksi.

Data primer ini diperoleh dengan cara :

- 1) Observasi.
- 2) Wawancara.

b. Data Sekunder

Merupakan data yang telah diolah lebih lanjut dan disajikan baik oleh pihak pengumpul data primer ataupun pihak lain yaitu dengan cara :

- 1) Studi pustaka

Yaitu mengumpulkan data dari berbagai sumber penulisan, baik berupa buku – buku atau literatur – literatur yang mendukung penelitian serta yang berasal dari perusahaan.

2. Metode pengumpulan data

a. Riset lapangan

Merupakan metode pengumpulan data dengan jalan mengadakan penelitian lapangan ke objek yang akan diteliti, dengan cara :

1) Wawancara

Merupakan metode pengumpulan data dengan cara mengajukan pertanyaan-pertanyaan kepada pimpinan perusahaan ataupun staf yang ditunjuk, secara sistematis berlandaskan kepada tujuan penelitian untuk mendapatkan data.

2) Observasi

merupakan metode pengumpulan data dengan jalan melakukan pengamatan secara langsung guna mengumpulkan data pelengkap terhadap objek penelitian dan mencatat data yang diperlukan.

b. Riset Pustaka

Merupakan metode penelitian dengan cara membaca dan mempelajari buku-buku kepustakaan atau catatan-catatan perusahaan yang berhubungan dengan objek penelitian.

D. METODE ANALISA DATA

1. Alat-alat peramalan

(a) Metode peramalan penjualan dan peramalan produksi

(i) Trend Linier¹

Untuk memproyeksikan penjualan dan biaya untuk mencari batasan permintaan dari tiap-tiap produk yang dihasilkan serta memproyeksikan produksi masing-masing produk untuk menentukan rencana penjualan.

$$Y' = a + bx$$

Dimana:

$$a = \frac{\sum y}{n}$$

$$b = \frac{\sum xy}{\sum x^2}$$

Y' = Ramalan penjualan atau produksi

a = Konstanta

b = Slope

n = Banyaknya data

y = Data penjualan atau produksi

x = Nilai tiap produksi

c = bilangan

(ii) Trend Kuadrat¹

Pada dasarnya, cara penentuan trend kuadrat tidak banyak berbeda dari cara penentuan trend linier. Secara sistematis, persamaan trend kuadrat dapat diberikan sebagai berikut :

¹ Pangestu Subagyo, FORECASTING KONSEP DAN APLIKASI, BPFE, Yogyakarta, 2000, Hal : 32

¹ Anto Dajan, PENGANTAR METODE STATISTIK JILID 1, LP3ES, Jakarta, 1993, Hal : 46

$$Y^2 = a + bx + cx^2$$

Persamaan diatas dinamakan persamaan kuadratik atau persamaan pangkat dua. Bila jumlah observasi ialah sebesar n, maka persamaan normal trend kuadratik dapat diberikan sebagai berikut :

Dimana:

$$\sum y = n.a + c \sum x^2$$

$$\sum xy = b \sum x^2$$

$$\sum x^2 y = a \sum x^2 + c \sum x^4$$

(iii) Trend Exponential²

$$\log Y = \log a + x \log b$$

persamaan diatas menyatakan garis linier atas dasar x dan log y. Secara sistematis, bila jumlah observasi ialah sebesar n, maka persamaan normal trend exponential diatas dapat diberikan sebagai berikut.

Dimana:

$$\log a = \frac{\sum \log y}{n}$$

$$\log b = \frac{\sum (x \log y)}{\sum x^2}$$

$\log Y$ = Ramalan penjualan atau produksi

$\log a$ = Konstanta

² Ibid, Hal : 46

metode peramalan penjualan dan peramalan produksi yang baik adalah apabila hasil peramalan sama dengan realita atau $Y' - Y = 0$

Dimana:

Y' = Ramalan penjualan atau produksi

Y = Penjualan atau produksi

(b) Menentukan pola produksi yang efisien

(i) Pola produksi stabil

Yaitu perkembangan yang ajeg (stabil) dari jumlah unit yang akan diproduksi dari waktu ke waktu selama periode yang akan datang. Ini berarti bahwa walaupun terjadi fluktuasi penjualan, namun jumlah unit yang akan selalu diproduksi dari waktu ke waktu akan selalu sama.

Apabila penjualan produk naik maka diambilkan di persediaan barang jadi apabila belum mencukupi dilakukan lembur dan terakhir di sub kontrakkan pada perusahaan lain.

Apabila penjualan produk turun maka kelebihan produksi akan ditambahkan pada persediaan barang jadi.

(ii) Pola Produksi Bergelombang

Yaitu perkembangan jumlah unit yang akan diproduksi dari waktu ke waktu selama periode yang akan datang, yang tidak stabil, dan tidak teratur, melainkan berfluktuasi sesuai dan setingkat dengan fluktuasi penjualannya.

Dimana jumlah produksi tiap bulan sama dengan jumlah penjualan produk tiap bulannya.

(iii) Pola Produksi Moderat

Yaitu perkembangan jumlah unit yang akan diproduksi yang tidak ajeg dan tidak teratur dari waktu ke waktu, tetapi fluktuasinya tidak sesuai dan tidak setingkat dengan fluktuasi jumlah penjualannya, melainkan lebih moderat.

Kenaikan atau penurunan jumlah penjualan produk perusahaan yang terjadi pada tiap bulan tidak sepenuhnya berakibat pada naik dan turunnya tingkat produksi dalam perusahaan, serta tidak sepenuhnya berakibat pada adanya penambahan dan pengurangan persediaan barang jadi dalam perusahaan.

(c) Analisa Biaya Tambahan

Untuk menentukan pola produksi yang paling efisien bagi perusahaan perlu mempertimbangkan faktor-faktor antara lain :

(i) Biaya Perputaran Tenaga Kerja

Yaitu biaya yang harus dikeluarkan sehubungan dengan adanya kegiatan penarikan atau pengeluaran karyawan.

Apabila produksi melebihi kapasitas normal maka akan dikenakan biaya perputaran tenaga kerja untuk kegiatan antara lain: mencari, mendapatkan dan menyeleksi tenaga kerja baru.

(ii) Biaya Simpan

Yaitu biaya penyimpanan barang-barang hasil produksi yang tidak atau belum laku terjual. Biaya penyimpanan akan diperhitungkan didalam kuantitas pembelian yang optimal ini adalah biaya penyimpanan yang akan terkait secara langsung dengan jumlah unit bahan yang disimpan di dalam perusahaan.

Biaya penyimpanan tersebut ialah biaya kerusakan barang dalam penyimpanan. Biaya simpan atau carrying cost ini dihitung persatuan unit per periode.

(iii) Biaya Lembur

Yaitu biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan karena pelaksanaan kegiatan produksi yang dikerjakan di luar jam kerja normal.

(iv) Biaya Sub Kontrak

Yaitu selisih biaya yang diperlukan untuk memesan pada perusahaan yang lain yang dapat memproduksi hasil produksi perusahaan kita untuk memenuhi permintaan.

Biaya sub kontrak ini merupakan selisih harga pokok produksi kita dengan harga barang kalau kita pesan pada perusahaan lain. Hal ini terjadi apabila volume penjualan melebihi volume produksi maksimal perusahaan.

Untuk menentukan pola produksi yang baik yang didasarkan pada adanya biaya-biaya tambahan maka pola produksi yang baik

adalah pola produksi yang menggunakan biaya tambahan terkecil
diantara biaya tambahan pada pola produksi yang lainnya.

D. DATA-DATA YANG DIPERLUKAN UNTUK ANALISA DATA

Tabel III.D.1

Volume Penjualan Batik Tulis pada PT. Batik Danar Hadi Solo

Tahun 1994-2004 per bulan (dalam unit)

Bulan	TAHUN											Σ
	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	
1	1433	1843	1862	1734	1885	1454	1816	1808	2030	1540	1888	19293
2	1336	1483	1639	1690	1420	2151	1695	2167	1695	1495	2020	18791
3	1875	1755	1755	1740	1585	1447	1638	1646	1698	2030	1792	18961
4	1535	1537	1455	1853	1757	1919	1955	1965	1516	1830	1398	18720
5	1539	1648	1589	1471	1445	1389	1731	1676	1995	2295	1892	18670
6	1345	1495	1475	1647	1632	1959	1987	2130	1900	1498	2015	19083
7	1535	1695	1647	1445	1484	1548	1645	1578	2388	2199	2035	19199
8	1365	1390	1856	1759	1878	1968	1455	1746	2091	2005	1390	18903
9	1538	1672	1440	1487	1751	1745	1736	1669	2110	2292	2490	19930
10	1287	1497	1900	1849	1929	2067	1987	1758	1780	2098	2199	20351
11	1535	1740	1285	1556	1747	1758	1695	1739	2085	2430	2401	19971
12	1987	1547	1857	1719	1856	1739	2005	1915	1917	1970	2281	20793
Σ	18310	19302	19760	19950	20369	21144	21345	21797	23205	23682	23801	232665

Sumber : Bagian Pemasaran PT. Batik Danar Hadi Solo

Tabel III.D.2

Volume Produksi Batik Tulis pada PT. Batik Danar Hadi Solo

Tahun 1994-2004 per bulan (dalam unit)

Bulan	TAHUN											Σ
	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	
1	1720	1840	1840	1730	1880	1450	1810	1800	2280	1630	1930	19910
2	1540	1480	1610	1670	1460	2150	1680	2160	1410	1580	2010	18750
3	1680	1750	1750	1740	1580	1440	1640	1640	1680	1780	1780	18460
4	1620	1530	1450	1850	1680	1640	1950	1960	1580	1730	1480	18470
5	1740	1640	1580	1470	1440	1580	1730	1670	2030	2330	1930	19140
6	1350	1490	1470	1640	1630	1950	1980	2110	2030	1730	2000	19380
7	1640	1690	1640	1440	1480	1540	1640	1480	2230	2300	2030	19110
8	1370	1400	1850	1750	1870	1960	1450	1760	2080	2130	1530	19150
9	1740	1580	1440	1480	1750	1740	1730	1660	2180	2230	2430	19960
10	1480	1490	1900	1840	1930	2060	1980	1750	1780	2180	2230	20620
11	1540	1740	1580	1550	1740	1750	1680	1730	2230	2280	2280	20100
12	1270	1540	1860	1710	1860	1930	2010	1700	1880	1910	2330	20000
Σ	18690	19170	19970	19870	20300	21190	21280	21420	23390	23810	23960	233050

Sumber : Bagian Produksi PT. Batik Danar Hadi Solo

Tabel III.D.3

Volume Penjualan Batik Printing pada PT. Batik Danar Hadi Solo

Tahun 1994-2004 per bulan (dalam unit)

Bulan	TAHUN											Σ
	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	
1	983	1160	1104	1005	1029	1089	1148	795	982	1098	981	11374
2	841	917	951	1070	1100	1169	1270	1158	1020	1111	1265	11872
3	745	891	950	962	1085	1176	1176	1047	1274	1097	1186	11589
4	811	886	971	905	1080	1171	1270	1265	1245	1145	1158	11907
5	853	912	971	1095	1205	1245	1177	1175	1027	1105	1185	11950
6	915	906	1012	1150	1197	1245	1157	1068	1037	1310	1218	12215
7	871	909	1067	971	1055	1153	1190	1257	1033	1010	1257	11773
8	901	955	981	1037	1103	1147	1085	1067	1125	1231	1227	11859
9	909	912	975	1136	1257	1043	1245	1195	1095	1302	1122	12191
10	813	946	981	1146	1192	1068	1287	1287	1128	981	1215	12044
11	939	907	1016	1129	1195	1185	1155	1240	1249	1305	1250	12570
12	884	905	966	1089	1137	1145	1240	1265	1195	930	1305	12061
Σ	10465	11206	11945	12695	13635	13836	14400	13819	13410	13625	14369	143405

Sumber : Bagian Pemasaran PT. Batik Danar Hadi Solo.

Tabel III.D.4

Volume Produksi Batik Printing pada PT. Batik Dinar Hadi Solo

Tahun 1994-2004 per bulan (dalam unit)

Bulan	TAHUN											Σ
	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	
1	980	1160	1100	1005	1020	1090	1250	880	1005	1120	1060	11670
2	850	910	950	1070	1100	1170	1270	1150	1020	1100	1290	11880
3	800	900	950	965	1090	1170	1170	1060	1260	1220	1190	11775
4	810	890	970	905	1075	1170	1270	1260	1230	1250	1190	12020
5	850	900	970	1095	1200	1250	1180	1125	1080	1110	1090	11850
6	910	920	1010	1150	1190	1240	1150	1065	1070	1200	1240	12145
7	880	910	1060	970	1060	1155	1110	1250	1000	1060	1210	11665
8	910	910	980	1040	1100	1150	1080	1060	1160	1170	1410	11970
9	910	910	980	1130	1260	1050	1250	1190	1100	1250	1070	12100
10	810	950	980	1140	1190	1070	1290	1270	1120	1050	1250	12120
11	910	910	1020	1130	1200	1190	1160	1240	1250	1180	1430	12620
12	910	910	960	1090	1080	1150	1240	1260	1150	1080	1310	12140
Σ	10530	11180	11930	12690	13565	13855	14420	13810	13445	13790	14740	143955

Sumber : Bagian Produksi PT. Batik Dinar Hadi Solo.

Menentukan Kapasitas Produksi

Untuk menghitung biaya-biaya tambahan yang digunakan oleh PT. Batik Dinar Hadi Solo, sebelumnya dilakukan perhitungan kapasitas produksi untuk memproduksi baik dalam kondisi normal maupun maksimal. Perhitungan tersebut adalah seperti terlihat pada tabel IV.E.1 sebagai berikut :

Tabel IV.D.5

Waktu proses produksi batik rata-rata per unit (dalam menit)

Pemotongan	Dummy time
Ngeloyor	30
Mengkanji kain	10
Penghalusan / dikemplong	10
Pembuatan pola gambar	320
Klowongan / membatik	640
Nerusi	640
Tembokan	140
Nglorot	30
Coklatan	640
Bironi	240
Tembokan	140
Soga / Pewarnaan	60
Nglorot / beber	30
Mengkanji	10
Penjemuran / penghalusan	Dummy time
Σ	2940

Sumber : Bagian Produksi PT. Batik Danar Hadi Solo

Rata-rata 1 unit batik dalam proses pembuatannya memerlukan waktu 2940 menit = 49 jam atau 7 hari kerja dari jam 08.00 sampai 16.00 dengan waktu istirahat jam 12.00 sampai 13.00. Tenaga pembatikan 440 orang dengan perincian untuk tenaga pembatikan batik tulis sebanyak 290 orang dan 150 orang untuk tenaga pembatikan batik printing.

Perhitungan jam kerja normal dalam 1 bulan per orang adalah

$$7 \text{ jam kerja per hari} \times 27 \text{ hari kerja} = 189 \text{ jam}$$

Perhitungan tambahan jam kerja atau lembur maksimal dalam 1 bulan adalah sebagai berikut :

$$\text{Lembur hari biasa} = 6 \text{ jam} \times 27 \text{ hari kerja} = 162 \text{ jam}$$

$$\text{Lembur hari minggu} = 5 \text{ jam} \times 4 \text{ hari kerja} = 20 \text{ jam}$$

----- +

$$182 \text{ jam}$$

1. Batik Tulis

Jam kerja adalah 7 jam per hari

1 batik memerlukan waktu 49 jam = 7 hari kerja dengan jumlah pekerja 290 orang. Dalam 1 bulan rata-rata pekerja menghasilkan =

$$\frac{\text{Jam kerja per bulan per orang}}{\text{Waktu proses 1 batik}} = \frac{189 \text{ jam}}{49 \text{ jam}} = 3,85 \rightarrow 4 \text{ unit}$$

Produksi normal = 4 unit x 290 pekerja = 1160 unit

$$\frac{\text{Produksi lembur per orang} = 182 \text{ jam}}{49 \text{ jam}} = 3,7 \rightarrow 4 \text{ unit}$$

Produksi lembur = 4 unit x 290 pekerja = 1160

Jadi kapasitas produksi maksimum adalah

$$\begin{aligned} &= \text{kapasitas normal} + \text{kapasitas maksimum} \\ &= 1160 + 1160 \\ &= 2320 \text{ unit} \end{aligned}$$

2. Batik Printing

Jam kerja adalah 7 jam per hari

1 batik memerlukan waktu 49 jam = 7 hari kerja dengan jumlah pekerja 150 orang. Dalam 1 bulan rata-rata pekerja menghasilkan =

$$\frac{\text{Jam kerja per bulan per orang}}{\text{Waktu proses 1 batik}} = \frac{189 \text{ jam}}{49 \text{ jam}} = 3,85 \rightarrow 4 \text{ unit}$$

Produksi normal = 4 unit x 150 pekerja = 600 unit

$$\text{Produksi lembur per orang} = \frac{182 \text{ jam}}{49 \text{ jam}} = 3,7 \rightarrow 4 \text{ unit}$$

$$\text{Produksi lembur} = 4 \text{ unit} \times 150 \text{ pekerja} = 600$$

Jadi kapasitas produksi maksimum adalah

$$= \text{kapasitas normal} + \text{kapasitas maksimum}$$

$$= 600 + 600$$

$$= 1200 \text{ unit}$$

Tabel IV.D.6

Kapasitas Produksi PT. Batik Danar Hadi Solo

Per bulan tahun 1994-2004

Kapasitas Produksi	Batik Tulis	Batik Printing
Normal	1160	600
Maksimal	2320	1200

Biaya-biaya tambahan yang digunakan oleh perusahaan Batik Danar Hadi Solo

1. Biaya perputaran tenaga kerja

Setiap kenaikan produksi 1 unit perbulannya, diperlukan biaya perputaran tenaga kerja sebesar Rp. 1000, apabila produksi melebihi kapasitas normal maka akan dikenakan biaya perputaran tenaga kerja untuk kegiatan antara lain untuk mencari, mendapatkan, menyeleksi dan melatih tenaga kerja baru. Sedangkan apabila terjadi penurunan kapasitas produksi di bawah kapasitas normal tidak dikenakan biaya perputaran tenaga kerja.

2. Biaya simpan

Biaya simpan oleh perusahaan dikenakan 1% dari harga batik

a. Batik tulis

$$\text{Harga terendah} = \text{Rp. } 175.000 \times 1\% = 1750$$

$$\text{Harga tertinggi} = \text{Rp. } 3.000.000 \times 1\% = 30000$$

$$\text{Biaya simpan rata-rata} = \frac{1750 + 30000}{2} = \text{Rp. } 15.875$$

b. Batik Printing

$$\text{Harga terendah} = \text{Rp. } 79.500 \times 1\% = 795$$

$$\text{Harga tertinggi} = \text{Rp. } 400.000 \times 1\% = 4000$$

$$\text{Biaya simpan rata-rata} = \frac{795 + 4000}{2} = \text{Rp. } 2.397$$

3. Biaya lembur

Biaya lembur dibayarkan apabila produksi melebihi jam kerja normal

1 jam lembur per orang sebesar Rp. 2000. Karena jumlah jam lembur PT. Batik Danar Hadi Solo adalah 49 jam maka biaya lembur yang dikeluarkan adalah $\text{Rp. } 2000 \times 49 = \text{Rp. } 98.000$ per unit per orang

4. Biaya subkontrak

Biaya subkontrak adalah 10% dari harga batik.

a. Batik tulis

$$\text{Harga terendah} = \text{Rp. } 175.000 \times 10\% = \text{Rp. } 17.500$$

$$\text{Harga tertinggi} = \text{Rp. } 3.000.000 \times 10\% = \text{Rp. } 300.000$$

$$\text{Biaya subkontrak rata-rata} = \frac{17500 + 300000}{2} = \text{Rp. } 158.750$$

b. Batik printing

$$\text{Harga terendah} = \text{Rp. } 79.500 \times 10\% = \text{Rp. } 7.950$$

$$\text{Harga tertinggi} = \text{Rp. } 400.000 \times 10\% = \text{Rp. } 400.000$$

$$\text{Biaya subkontrak rata-rata} = \frac{7950 + 400000}{2} = \text{Rp. 23.975}$$

Tabel IV.D.7

Biaya-biaya tambahan batik tulis dan batik printing pada

PT.Batik Danar Hadi Solo

(dalam rupiah per unit)

Biaya-biaya tambahan	Batik Tulis	Batik Printing
Biaya perputaran tenaga kerja	Rp.1.000	Rp.1.000
Biaya simpan	Rp.15.875	Rp.2.397
Biaya lembur	Rp.98.000	Rp.98.000
Biaya subkontrak	Rp.158.750	Rp.23.975

BAB IV
ANALISA DATA

A. MENENTUKAN POLA PRODUKSI TAHUN 2004

1. Batik tulis

a. Pola produksi konstan

Besarnya produksi batik tulis tahun 2004 adalah 23.960 dimana produksi per bulannya adalah sebesar $(23.960 : 12) = 1996,67 \rightarrow 1997$ dengan persediaan awal 308.

Tabel IV.A.1

Produksi batik tulis tahun 2004
per bulan pada pola produksi konstan
(dalam unit)

Bulan	Jumlah Produksi	Persediaan Awal	Persediaan yang ada	Penjualan	Persediaan Akhir
1	1997	308	2305	1888	417
2	1997	417	2414	2020	394
3	1997	394	2391	1792	599
4	1997	599	2596	1398	1198
5	1997	198	3195	1892	1303
6	1997	1303	3300	2015	1285
7	1997	1285	3282	2035	1247
8	1997	1247	3244	1390	1854
9	1997	1854	3851	2490	1361
10	1997	1361	3368	2199	1159
11	1997	1159	3156	2401	755
12	1997	755	2752	2281	471

1) Biaya perputaran tenaga kerja

Dalam pola produksi konstan, maka produksinya tiap bulan selalu sama atau tetap. Oleh karena itu tidak akan terjadi perputaran tenaga kerja berhubung kebutuhan tenaga kerjanya juga tidak terlalu berbeda antara bulan yang satu dengan yang lain.

2) Biaya simpan

Biaya simpan per bulan = persediaan akhir x biaya simpan per unit

Bulan 1 ;	417 x Rp.15.875	= Rp.6.619.875
Bulan 2 ;	394 x Rp.15.875	= Rp.6.254.750
Bulan 3 ;	599 x Rp.15.875	= Rp.9.509.125
Bulan 4 ;	1198 x Rp.15.875	= Rp.19.018.250
Bulan 5 ;	1303 x Rp.15.875	= Rp.20.685.125
Bulan 6 ;	1285 x Rp.15.875	= Rp.20.399.375
Bulan 7 ;	1247 x Rp.15.875	= Rp.19.796.125
Bulan 8 ;	1854 x Rp.15.875	= Rp.29.432.250
Bulan 9 ;	1361 x Rp.15.875	= Rp.21.605.875
Bulan 10 ;	1159 x Rp.15.875	= Rp.18.399.125
Bulan 11 ;	755 x Rp.15.875	= Rp.11.985.625
Bulan 12 ;	471 x Rp.15.875	= Rp.7.477.125
		----- +
		Rp.191.182.625

3) Biaya lembur

$$(1997-1160) \times \text{Rp.98.000} \times 12 \text{ bulan} = \text{Rp.984.312.000}$$

4) Biaya subkontrak

Karena jumlah produksi selalu sama setiap bulannya dan tidak melebihi kapasitas maksimal, maka tidak ada biaya subkontrak.

b. Pola produksi bergelombang

Pada pola produksi bergelombang jumlah produksi tiap bulannya sama dengan jumlah penjualannya per bulan.

Tabel IV.A.2

Produksi batik tulis tahun 2004

per bulan pada pola produksi bergelombang

(dalam unit)

Bulan	Jumlah Produksi	Persediaan Awal	Persediaan yang ada	Penjualan	Persediaan Akhir
1	1888	-	1888	1888	-
2	2020	-	2020	2020	-
3	1792	-	1792	1792	-
4	1398	-	1398	1398	-
5	1892	-	1892	1892	-
6	2015	-	2015	2015	-
7	2035	-	2035	2035	-
8	1390	-	1390	1390	-
9	2490	-	2490	2490	-
10	2199	-	2199	2199	-
11	2401	-	2401	2401	-
12	2281	-	2281	2281	-

1) Biaya perputaran tenaga kerja

$$\text{Bulan 1 ; } (1888-1160) \times \text{Rp.1.000} = \text{Rp.728.000}$$

$$\text{Bulan 2 ; } (2020-1160) \times \text{Rp.1.000} = \text{Rp.860.000}$$

$$\text{Bulan 3 ; } (1792-1160) \times \text{Rp.1.000} = \text{Rp.632.000}$$

$$\text{Bulan 4 ; } (1398-1160) \times \text{Rp.1.000} = \text{Rp.238.000}$$

$$\text{Bulan 5 ; } (1892-1160) \times \text{Rp.1.000} = \text{Rp.732.000}$$

$$\text{Bulan 6 ; } (2015-1160) \times \text{Rp.1.000} = \text{Rp.855.000}$$

Bulan 7 ;	(2035-1160) x Rp.1.000	= Rp.875.000
Bulan 8 ;	(1390-1160) x Rp.1.000	= Rp.230.000
Bulan 9 ;	(2490-1160) x Rp.1.000	= Rp.1.330.000
Bulan 10 ;	(2199-1160) x Rp.1.000	= Rp.1.039.000
Bulan 11 ;	(2401-1160) x Rp.1.000	= Rp.1.241.000
Bulan 12 ;	(2281-1160) x Rp.1.000	= Rp.1.121.000
		----- +
		Rp.9.881.000

2) Biaya simpan

Pada pola produksi bergelombang tidak ada biaya simpan karena produksi sama dengan penjualan.

3) Biaya lembur

Bulan 1 ;	(1888-1160) x Rp.98.000	= Rp.71.344.000
Bulan 2 ;	(2020-1160) x Rp.98.000	= Rp.84.280.000
Bulan 3 ;	(1792-1160) x Rp.98.000	= Rp.61.936.000
Bulan 4 ;	(1398-1160) x Rp.98.000	= Rp.23.324.000
Bulan 5 ;	(1892-1160) x Rp.98.000	= Rp.71.736.000
Bulan 6 ;	(2015-1160) x Rp.98.000	= Rp.83.790.000
Bulan 7 ;	(2035-1160) x Rp.98.000	= Rp.85.750.000
Bulan 8 ;	(1390-1160) x Rp.98.000	= Rp.22.540.000
Bulan 9 ;	(2490-1160) x Rp.98.000	= Rp.130.340.000
Bulan 10 ;	(2199-1160) x Rp.98.000	= Rp.101.822.000
Bulan 11 ;	(2401-1160) x Rp.98.000	= Rp.121.618.000
Bulan 12 ;	(2281-1160) x Rp.98.000	= Rp.109.858.000

----- +

Rp.968.328.000

4) Biaya subkontrak

Bulan 9 ; (2490-2320) x Rp.158.750 = Rp.26.987.500

Bulan 11; (2401-2320) x Rp.158.750 = Rp.12.858.750

----- +

Rp.39.846.250

3. Pola produksi moderat

Karena data penjualan dan produksi sudah ada maka tinggal memasukkan saja dalam perhitungan.

Tabel IV.A.3

Produksi batik tulis tahun 2004

Per bulan pada pola produksi moderat (dalam unit)

Bulan	Jumlah Produksi	Persediaan Awal	Persediaan yang ada	Penjualan	Persediaan Akhir
1	1930	308	2238	1888	350
2	2010	350	2360	2020	340
3	1780	340	2120	1792	328
4	1480	328	1808	1398	410
5	1930	410	2340	1892	448
6	2000	448	2448	2015	433
7	2030	433	2463	2035	428
8	1530	428	1958	1390	568
9	2430	568	2998	2490	508
10	2230	508	2738	2199	539
11	2280	539	2819	2401	418
12	2330	418	2748	2281	469

1. Biaya perputaran tenaga kerja

Tidak ada biaya perputaran tenaga kerja karena jumlah unit yang diproduksi tidak stabil dan tidak teratur dari bulan ke bulan.

2. Biaya Simpan

Bulan 1 ;	350 x Rp.15.875	= Rp.5.556.250
Bulan 2 ;	340 x Rp.15.875	= Rp.5.397.500
Bulan 3 ;	328 x Rp.15.875	= Rp.5.207.000
Bulan 4 ;	410 x Rp.15.875	= Rp.6.508.750
Bulan 5 ;	448 x Rp.15.875	= Rp.7.112.000
Bulan 6 ;	433 x Rp.15.875	= Rp.6.873.875
Bulan 7 ;	428 x Rp.15.875	= Rp.6.794.500
Bulan 8 ;	568 x Rp.15.875	= Rp.9.017.000
Bulan 9 ;	508 x Rp.15.875	= Rp.8.064.500
Bulan 10 ;	539 x Rp.15.875	= Rp.8.556.625
Bulan 11 ;	418 x Rp.15.875	= Rp.6.635.750
Bulan 12 ;	469 x Rp.15.875	= Rp.7.745.375
	----- +	
		Rp.83.169.375

3. Biaya Lembur

Bulan 1 ;	(1930-1160) x Rp.98.000	= Rp.75.460.000
Bulan 2 ;	(2010-1160) x Rp.98.000	= Rp.83.300.000
Bulan 3 ;	(1780-1160) x Rp.98.000	= Rp.60.760.000
Bulan 4 ;	(1480-1160) x Rp.98.000	= Rp.31.360.000
Bulan 5 ;	(1930-1160) x Rp.98.000	= Rp.75.460.000
Bulan 6 ;	(2000-1160) x Rp.98.000	= Rp.82.320.000
Bulan 7 ;	(2030-1160) x Rp.98.000	= Rp.85.260.000
Bulan 8 ;	(1530-1160) x Rp.98.000	= Rp.36.260.000

Bulan 9 ;	(2430-1160) x Rp.98.000	= Rp.124.460.000
Bulan 10 ;	(2230-1160) x Rp.98.000	= Rp.104.860.000
Bulan 11 ;	(2280-1160) x Rp.98.000	= Rp.109.760.000
Bulan 12 ;	(2330-1160) x Rp.98.000	= Rp.114.660.000
	----- +	
		Rp.940.702.000

4. Biaya subkontrak

Bulan 9 ;	(2430-2320) x Rp.158.750	= Rp.17.462.500
Bulan 12 ;	(2330-2320) x Rp.158.750	= Rp.1.587.500

Tabel IV.A.4

Biaya tambahan tiap pola produksi batik tulis tahun 2004

Biaya Tambahan	Konstan	Pola Produksi	
		Bergelombang	Moderat
Biaya Perputaran Tenaga kerja	-	Rp.9.881.000	-
Biaya Simpan	Rp.19.182.625	-	Rp.83.169.375
Biaya Lembur	Rp.984.312.000	Rp.968.328.000	Rp.940.702.000
Biaya Subkontrak	-	Rp.39.846.250	Rp.19050.000
Total Biaya	Rp.1.003.494.625	Rp.1.018.055.250	Rp.1.042.921.375

Dari tabel IV.A.4 dapat dilihat bahwa pola produksi yang paling baik digunakan oleh perusahaan Batik Danar Hadi Solo untuk batik tulis pada tahun 2004 adalah pola produksi bergelombang karena memiliki biaya tambahan paling kecil diantara biaya tambahan pada pola produksi yang lainnya dengan mempertimbangkan persediaan akhir tahun 2003.

2. Batik printing

a. Pola produksi konstan

Besarnya produksi batik printing tahun 2004 adalah 14470 dimana produksi per bulannya adalah sebesar $(14740 : 12) = 1228,34 \rightarrow 1228$ dengan persediaan awal 30.

Tabel IV.A.5

Produksi batik printing tahun 2004
per bulan pada pola produksi konstan
(dalam unit)

Bulan	Jumlah Produksi	Persediaan Awal	Persediaan yang ada	Penjualan	Persediaan Akhir
1	1228	30	1258	981	277
2	1228	277	1505	1265	240
3	1228	240	1468	1215	282
4	1228	282	1510	1158	352
5	1228	352	1580	1227	395
6	1228	395	1623	1218	405
7	1228	405	1633	1257	376
8	1228	376	1604	1185	377
9	1228	377	1605	1122	483
10	1228	483	1711	1186	496
11	1228	496	1724	1250	474
12	1228	474	1702	1305	397

1) Biaya perputaran tenaga kerja

Dalam pola produksi konstan, maka produksinya tiap bulan selalu sama atau tetap. Oleh karena itu tidak akan terjadi perputaran tenaga kerja berhubung kebutuhan tenaga kerjanya juga tidak terlalu berbeda antara bulan yang satu dengan yang lain.

2) Biaya simpan

Biaya simpan per bulan = persediaan akhir x biaya simpan per unit

Bulan 1 ;	277 x Rp.2.397	= Rp.663.969
Bulan 2 ;	240 x Rp.2.397	= Rp.575.280
Bulan 3 ;	282 x Rp.2.397	= Rp.675.954
Bulan 4 ;	352 x Rp.2.397	= Rp.843.744
Bulan 5 ;	395 x Rp.2.397	= Rp.946.815
Bulan 6 ;	405 x Rp.2.397	= Rp.970.785
Bulan 7 ;	376 x Rp.2.397	= Rp.901.272
Bulan 8 ;	377 x Rp.2.397	= Rp.903.669
Bulan 9 ;	483 x Rp.2.397	= Rp.1.157.751
Bulan 10 ;	496 x Rp.2.397	= Rp.1.188.912
Bulan 11 ;	474 x Rp.2.397	= Rp.1.136.178
Bulan 12 ;	397 x Rp.2.397	= Rp.951.609
	----- +	
		Rp.10.915.938

3) Biaya lembur

$$(1128 - 600) \times \text{Rp.}98.000 \times 12 \text{ bulan} = \text{Rp.}738.528.000$$

4) Biaya subkontrak

Karena jumlah produksi selalu sama setiap bulannya dan tidak melebihi kapasitas maksimal, maka tidak ada biaya subkontrak.

b. Pola produksi bergelombang

Pada pola produksi bergelombang jumlah produksi tiap bulannya sama dengan jumlah penjualannya per bulan.

Tabel IV.A.6

Produksi batik printing tahun 2004

per bulan pada pola produksi bergelombang

(dalam unit)

Bulan	Jumlah Produksi	Persediaan Awal	Persediaan yang ada	Penjualan	Persediaan Akhir
1	981	-	981	981	-
2	1265	-	1265	1265	-
3	1215	-	1215	1215	-
4	1158	-	1158	1158	-
5	1227	-	1227	1227	-
6	1218	-	1218	1218	-
7	1257	-	1257	1257	-
8	1185	-	1185	1185	-
9	1122	-	1122	1122	-
10	1186	-	1186	1186	-
11	1250	-	1250	1250	-
12	1305	-	1305	1305	-

1) Biaya Perputaran tenaga kerja

Bulan 1 ;	$(981-600) \times \text{Rp.1.000}$	= Rp.381.000
Bulan 2 ;	$(1265-600) \times \text{Rp.1.000}$	= Rp.665.000
Bulan 3 ;	$(1186-600) \times \text{Rp.1.000}$	= Rp.586.000
Bulan 4 ;	$(1158-600) \times \text{Rp.1.000}$	= Rp.558.000
Bulan 5 ;	$(1185-600) \times \text{Rp.1.000}$	= Rp.585.000
Bulan 6 ;	$(1218-600) \times \text{Rp.1.000}$	= Rp.618.000
Bulan 7 ;	$(1257-600) \times \text{Rp.1.000}$	= Rp.657.000
Bulan 8 ;	$(1227-600) \times \text{Rp.1.000}$	= Rp.627.000
Bulan 9 ;	$(1122-600) \times \text{Rp.1.000}$	= Rp.522.000
Bulan 10 ;	$(1215-600) \times \text{Rp.1.000}$	= Rp.615.000
Bulan 11 ;	$(1250-600) \times \text{Rp.1.000}$	= Rp.650.000
Bulan 12 ;	$(1305-600) \times \text{Rp.1.000}$	= Rp.705.000

----- +

Rp.7.169.000

2) Biaya simpan

Pada pola produksi bergelombang tidak ada biaya simpan karena produksi sama dengan penjualan.

3) Biaya lembur

Bulan 1 ;	(981-600) x Rp.98.000	= Rp.37.338.000
Bulan 2 ;	(1265-600) x Rp.98.000	= Rp.65.170.000
Bulan 3 ;	(1186-600) x Rp.98.000	= Rp.57.428.000
Bulan 4 ;	(1158-600) x Rp.98.000	= Rp.54.684.000
Bulan 5 ;	(1185-600) x Rp.98.000	= Rp.57.330.000
Bulan 6 ;	(1218-600) x Rp.98.000	= Rp.60.564.000
Bulan 7 ;	(1257-600) x Rp.98.000	= Rp.64.386.000
Bulan 8 ;	(1227-600) x Rp.98.000	= Rp.61.446.000
Bulan 9 ;	(1122-600) x Rp.98.000	= Rp.51.156.000
Bulan 10 ;	(1215-600) x Rp.98.000	= Rp.60.270.000
Bulan 11 ;	(1250-600) x Rp.98.000	= Rp.63.700.000
Bulan 12 ;	(1305-600) x Rp.98.000	= Rp.69.090.000
		----- +
		Rp.638.176.000

4) Biaya subkontrak

Bulan 2 ;	(1265-1200) x Rp.23.970	= Rp.1.558.050
Bulan 6 ;	(1218-1200) x Rp.23.970	= Rp.431.460
Bulan 7 ;	(1257-1200) x Rp.23.970	= Rp.431.460
Bulan 8 ;	(1227-1200) x Rp.23.970	= Rp.1.366.290

Bulan 10 ;	(1215-1200) x Rp,23.970	= Rp.359.550
Bulan 11 ;	(1250-1200) x Rp.23.970	= Rp.1.198.500
Bulan 12 ;	(1305-1200) x Rp.23.970	= Rp. 2.516.850
		----- +
		Rp.8.077.890

c. Pola produksi moderat

Karena data penjualan dan produksi sudah ada maka tinggal memasukkan saja dalam perhitungan.

Tabel IV.A.7

Produksi batik printing tahun 2004

Per bulan pada pola produksi moderat

(dalam unit)

Bulan	Jumlah Produksi	Persediaan Awal	Persediaan yang ada	Penjualan	Persediaan Akhir
1	1060	30	1090	981	109
2	1290	109	1399	1265	134
3	1190	134	1324	1186	138
4	1190	138	1328	1158	170
5	1090	170	1260	1185	75
6	1240	75	1315	1218	97
7	1210	97	1307	1257	50
8	1410	50	1460	1227	233
9	1070	233	1303	1122	181
10	1250	181	1431	1215	216
11	1430	216	1646	1250	396
12	1310	396	1706	1305	401

1) Biaya perputaran tenaga kerja

Tidak ada biaya perputaran tenaga kerja karena jumlah unit yang diproduksi tidak stabil dan tidak teratur dari bulan ke bulan.

2) Biaya simpan

Bulan 1 ;	109 x Rp.2.397	= Rp.261.273
Bulan 2 ;	134 x Rp.2.397	= Rp.321.198
Bulan 3 ;	138 x Rp.2.397	= Rp.330.786
Bulan 4 ;	170 x Rp.2.397	= Rp.407.490
Bulan 5 ;	75 x Rp.2.397	= Rp.179.775
Bulan 6 ;	97 x Rp.2.397	= Rp.232.509
Bulan 7 ;	50 x Rp.2.397	= Rp.119.850
Bulan 8 ;	233 x Rp.2.397	= Rp.558.501
Bulan 9 ;	181 x Rp.2.397	= Rp.433.857
Bulan 10 ;	216 x Rp.2.397	= Rp.517.752
Bulan 11 ;	396 x Rp.2.397	= Rp.949.212
Bulan 12 ;	401 x Rp.2.397	= Rp.961.197
		----- +
		Rp.5.273.400

3) Biaya lembur

Bulan 1 ;	(1060-600) x Rp.98.000	= Rp.45.080.000
Bulan 2 ;	(1290-600) x Rp.98.000	= Rp.67.620.000
Bulan 3 ;	(1190-600) x Rp.98.000	= Rp.57.820.000
Bulan 4 ;	(1190-600) x Rp.98.000	= Rp.57.820.000
Bulan 5 ;	(1090-600) x Rp.98.000	= Rp.48.020.000
Bulan 6 ;	(1240-600) x Rp.98.000	= Rp.62.720.000
Bulan 7 ;	(1210-600) x Rp.98.000	= Rp.59.780.000
Bulan 8 ;	(1410-600) x Rp.98.000	= Rp.79.380.000

Bulan 9 ;	(1070-600) x Rp.98.000	= Rp.46.060.000
Bulan 10 ;	(1250-600) x Rp.98.000	= Rp.63.700.000
Bulan 11 ;	(1430-600) x Rp.98.000	= Rp.81.340.000
Bulan 12 ;	(1310-600) x Rp.98.000	= Rp.69.580.000
		----- +
		Rp.738.920.000

4) Biaya subkontrak

Bulan 2 ;	(1290-1200) x Rp.23.970	= Rp.2.157.300
Bulan 6 ;	(1240-1200) x Rp.23.970	= Rp.958.800
Bulan 7 ;	(1210-1200) x Rp.23.970	= Rp.239.700
Bulan 8 ;	(1410-1200) x Rp.23.970	= Rp.5.033.700
Bulan 10 ;	(1250-1200) x Rp.23.970	= Rp.1.198.500
Bulan 11 ;	(1430-1200) x Rp.23.970	= Rp.2.636.700
Bulan 12 ;	(1310-1200) x Rp.23.970	= Rp.2.636.700
		----- +
		Rp.17.737.800

Tabel IV.A.8

Biaya tambahan tiap pola produksi batik printing tahun 2004

Biaya Tambahan	Pola Produksi		
	Konstan	Bergelombang	Moderat
Biaya Perputaran Tenaga kerja	-	Rp.7.169.000	-
Biaya Simpan	Rp.10.915.938	-	Rp.5.273.400
Biaya Lembur	Rp.738.538.000	Rp.638.176.000	Rp.738.920.000
Biaya Subkontrak	-	Rp.8.077.890	Rp.17.737.800
Total Biaya	Rp.749.453.938	Rp.653.422.890	Rp.761.931.200

Dari tabel IV.A.8 dapat dilihat bahwa pola produksi yang paling baik digunakan oleh PT.Batik Dinar Hadi Solo untuk batik printing pada tahun 2004 adalah pola

produksi bergelombang karena memiliki biaya tambahan paling kecil diantara biaya tambahan pada pola produksi yang lainnya dengan mempertimbangkan persediaan akhir tahun 2003.

B. PENENTUAN POLA PRODUKSI TAHUN 2005

MENENTUKAN METODE PERAMALAN PENJUALAN

Untuk menentukan metode peramalan penjualan yang cocok untuk meramalkan penjualan batik tulis dan batik printing dengan membandingkan persamaan sebagai berikut :

1. Batik Tulis

a. Trend Linier

Tabel IV.B.1

Mencari nilai untuk trend linier batik tulis

Data tahun 1994-2004

Tahun	Penjualan (Y)	X	XY	X ²
1994	18310	-5	-91550	25
1995	19302	-4	-77208	16
1996	19760	-3	-59280	9
1997	19950	-2	-39900	4
1998	20369	-1	-20369	1
1999	21144	0	0	0
2000	21345	1	21345	1
2001	21797	2	43594	4
2002	23205	3	69615	9
2003	23682	4	94728	16
2004	23801	5	119005	25
	232665		59980	110

$$a = \frac{\sum Y}{n} = \frac{232665}{11} = 21151,36 \rightarrow 21151$$

$$b = \frac{\sum XY}{\sum X^2} = \frac{59980}{110} = 545,27 \rightarrow 545$$

Memasukkan nilai a dan b dalam persamaan trend :

$$Y' = a + bx$$

$$Y = 21151 + 545X$$

(Y = penjualan 1 tahun, X = 1 tahun, origin tahun 1999)

b. Trend Kuadratik

Tabel IV.B.2

Mencari nilai untuk trend kuadratik batik tulis

Data tahun 1994-2004

Tahun	Penjualan (Y)	X	XY	X ²	X ² Y	X ⁴
1994	18310	-5	-91550	25	457750	625
1995	19302	-4	-77208	16	308832	256
1996	19760	-3	-59280	9	177840	81
1997	19950	-2	-39900	4	79800	16
1998	20369	-1	-20369	1	20369	1
1999	21144	0	0	0	0	0
2000	21345	1	21345	1	21345	1
2001	21797	2	43594	4	87188	16
2002	23205	3	69615	9	208845	81
2003	23682	4	94728	16	378912	256
2004	23801	5	119005	25	595025	625
	232665		59980	110	2335906	1950

$$\sum Y = na + c \sum X^2 \quad 232665 = 11a + 110c$$

$$\sum XY = b \sum X^2 \quad 59980 = 110b$$

$$\sum X^2 Y = a \sum X^2 + c \sum X^4 \quad 2335906 = 110a + 1950c$$

$$59980 = 110b$$

$$b = \frac{59980}{110}$$

$$b = 545,27 \rightarrow 545$$

$$2335906 = 110a + 1950c$$

$$\underline{2326650 = 110a + 1100c} \quad \dots$$

$$9256 = 850c$$

$$c = \frac{9256}{850}$$

$$c = 10,88 \rightarrow 11$$

$$232665 = 11a + 110c$$

$$232665 = 11a + 110(11)$$

$$11a = 232665 - 1210$$

$$a = \frac{231445}{11}$$

$$a = 21041,36 \rightarrow 21041$$

Memasukkan nilai a, b, c ke dalam persamaan $Y' = a + bx + cx^2$

$$Y' = 21041 + 545x + 11 X^2$$

(Y = penjualan 1 tahun, X = 1 tahun, origin tahun 1999)

c. Trend Eksponensial

Tabel IV.B.3

Mencari nilai untuk trend eksponensial batik tulis

Data tahun 1994-2004

Tahun	Penjualan (Y)	Log Y	X	X ²	X Log Y
1994	18310	4,262688344	-5	25	-21,3134417
1995	19302	4,285602311	-4	16	-17,14242092
1996	19760	4,29578694	-3	9	-12,8873608
1997	19950	4,2999429	-2	4	-8,5998858
1998	20369	4,308969708	-1	1	-4,308969708
1999	21144	4,32518715	0	0	0
2000	21345	4,329296159	1	1	4,329296159
2001	21797	4,338396724	2	4	8,676793448
2002	23205	4,365581573	3	9	13,09674472
2003	23682	4,374418377	4	16	17,49767351
2004	23801	4,376595204	5	25	21,88297602
	232665	47,56246539		110	1,231404922

$$\begin{aligned} \text{Log } a &= \frac{47,56246539}{11} \\ &= 4,32386049 \text{ antilog} \\ &= 21079,50 \rightarrow 21079 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \log b &= \frac{1,231404922}{110} \\ &= 0,01119459 \text{ antilog} \\ &= 1,026 \rightarrow 1 \end{aligned}$$

$$Y' = 21079 + 1x$$

(Y = penjualan 1 tahun, X = 1 tahun, origin tahun 1999)

d. Mean Square Error Batik Tulis

Tabel IV.B.4

Mean Square Error Batik Tulis

Tahun	Y	Y'L	Y'K	Y'E	E _l	E _k	E _e	E ² _L	E ² _K	E ² _E
1994	18310	18426	18591	21074	116	281	2764	13456	78961	7639696
1995	19302	18971	19037	21075	-331	-265	1773	109561	70225	3143529

1996	19760	19516	19505	21076	-244	-255	1316	59536	65025	1731856
1997	19950	20061	19995	21077	111	45	1127	12321	2025	1270129
1998	20369	20606	20507	21078	237	138	709	56169	19044	502681
1999	21144	21515	21041	21079	7	-103	-65	49	10609	4225
2000	21345	21696	21597	21080	351	252	-265	123201	63504	70225
2001	21797	22241	22175	21081	444	378	-716	197136	142884	512656
2002	23205	22786	22775	21082	-419	-430	-2123	175561	184900	4507129
2003	23682	23331	23397	21083	-351	-285	-2599	123201	81225	6754801
2004	23801	23876	24041	21084	75	240	-2717	5625	57600	7382089
							Σ	875816	776002	33519016
							MSE	79619,63	70545,63	3047183,27

Dimana :

Y = Penjualan atau Produksi

Y'_L = Ramalan penjualan atau produksi dengan trend linier

Y'_K = Ramalan penjualan atau produksi dengan trend kuadrat

Y'_E = Ramalan penjualan atau produksi dengan trend eksponensial

E^2_L = Selisih Y dengan Y'_L

E^2_K = Selisih Y dengan Y'_K

E^2_E = Selisih Y dengan Y'_E

$$MSE_L = \frac{\sum e^2_L}{n}$$

$$MSE_K = \frac{\sum e^2_K}{n}$$

$$MSE_E = \frac{\sum e^2_E}{n}$$

Dari tabel IV.B.4 dapat diambil kesimpulan bahwa trend yang paling baik adalah trend kuadrat karena memiliki nilai MSE paling kecil dibandingkan dengan trend yang lain dalam menentukan suatu ramalan penjualan.

2. Batik Printing

a. Trend Linier

Tabel IV.B.5

Mencari nilai untuk trend linier batik printing

Data tahun 1994-2004

Tahun	Penjualan (Y)	X	XY	X ²
1994	10465	-5	-52325	25
1995	11206	-4	-44824	16
1996	11945	-3	-35835	9
1997	12695	-2	-25590	4
1998	13635	-1	-13635	1
1999	13836	0	0	0
2000	14400	1	14400	1
2001	13819	2	27630	4
2002	13410	3	40230	9
2003	13625	4	54500	16
2004	14369	5	71845	25
	143405		36596	110

$$a = \frac{\sum Y}{n} = \frac{143405}{11} = 13043,81 \rightarrow 13044$$

$$b = \frac{\sum XY}{\sum X^2} = \frac{36596}{110} = 332,69 \rightarrow 333$$

Memasukkan nilai a dan b dalam persamaan trend :

$$Y' = a + bx$$

$$Y = 13044 + 333X$$

(Y = penjualan 1 tahun, X = 1 tahun, origin tahun 1999)

b. Trend Kuadrat

Tabel IV.B.6

Mencari nilai untuk trend kuadrat batik printing

Data tahun 1994-2004

Tahun	Penjualan (Y)	X	XY	X ²	X ² Y	X ⁴
1994	10465	-5	-52325	25	261625	625
1995	11206	-4	-44824	16	179296	256
1996	11945	-3	-35835	9	107505	81
1997	12695	-2	-25390	4	50780	16
1998	13635	-1	-13635	1	13635	1
1999	13836	0	0	0	0	0
2000	14400	1	14400	1	14400	1
2001	13819	2	27630	4	55276	16
2002	13410	3	40230	9	120690	81
2003	13625	4	54500	16	218000	256
2004	14369	5	71845	25	359225	625
	143405		36596	110	1380432	1950

$$\sum Y = na + c \sum X^2 \quad 143405 = 11a + 110c$$

$$\sum XY = b \sum X^2 \quad 36596 = 110b$$

$$\sum X^2 Y = a \sum X^2 + c \sum X^4 \quad 1380432 = 110a + 1950c$$

$$36596 = 110b$$

$$b = \frac{36596}{110}$$

$$b = 332,69 \rightarrow 333$$

$$1380432 = 110a + 1950c$$

$$1434050 = 110a + 1100c \quad \text{---}$$

$$-53618 = 850c$$

Tahun

1994

1995

1996

1997

1998

1999

2000

2001

2002

2003

2004

Dari tabel IV.B.8 dapat diambil kesimpulan bahwa trend yang paling baik adalah trend kuadratik karena memiliki nilai MSE paling kecil dibandingkan dengan trend yang lain dalam menentukan suatu ramalan penjualan.

MENENTUKAN RAMALAN PENJUALAN

a. Batik tulis

Untuk menentukan ramalan penjualan tahun 2005 digunakan trend yang memiliki MSE paling kecil dan alokasi ke periode-periode bulan dengan menggunakan indek musim sebagai berikut :

Trend Kuadratik

$$Y' = 21041 + 545x + 11X^2$$

X untuk tahun 2005 adalah 6

$$\begin{aligned} Y'_{2005} &= 21041 + 545(6) + 11(6)^2 \\ &= 21041 + 3270 + 396 \\ &= 24707 \end{aligned}$$

Setelah ramalan penjualan batik tulis dalam 1 tahun diketahui, kemudian dibutuhkan ramalan penjualan produksi tersebut perbulan dengan menggunakan indek musim rata-rata sederhana.

Tabel IV.B.9

Indek musim rata-rata penjualan batik tulis tahun 2005

Bulan	Jumlah Penjualan	Y	X	XY	X ²	Trend	VR	Indek Musim
1	19293	1754	-11	-19294	121	0	1754	104,02%
2	18791	1708	-9	-15372	81	13,9	1694,1	100,47%
3	18961	1724	-7	-12064	49	27,8	1696,2	100,59%
4	18720	1702	-5	-8510	25	41,7	1660,,3	98,46%
5	18670	1697	-3	-5091	9	55,6	1641,4	97,34%
6	19083	1735	-1	-1735	1	69,5	1665,5	98,77%

7	19199	1745	1	1745	1	83,4	1661,6	98,54%
8	18903	1718	3	5154	9	97,3	1620,7	96,11%
9	19930	1812	5	9060	25	111,2	1700,8	100,86%
10	20351	1850	7	12950	49	125,1	1724,9	102,29%
11	19971	1816	9	16344	81	139	1677	99,45%
12	20793	1890	11	20790	121	152,9	1737,1	103,02%
	232665			3977	572		20233,6	

$$IM = \frac{VR}{Po} \times 100\%$$

$$Po = \frac{\sum VR}{n} = \frac{20233,6}{12} = 1686,14$$

$$VR = Y - \text{Trend}$$

$$\text{Trend} = \frac{\sum XY}{\sum X^2} = \frac{3977}{572} = 6,95$$

$$b = 6,95 \quad 2b = 13,9$$

Indek musim bulanannya adalah sebagai berikut :

$$\text{Bulan 1 ; } \frac{1754}{1684,14} \times 100\% = 104,02\%$$

$$\text{Bulan 2 ; } \frac{1694,1}{1686,14} \times 100\% = 100,47\%$$

$$\text{Bulan 3 ; } \frac{1696,2}{1686,14} \times 100\% = 100,59\%$$

$$\text{Bulan 4 ; } \frac{1660,3}{1686,14} \times 100\% = 98,46\%$$

$$\text{Bulan 5 ; } \frac{1641,4}{1686,14} \times 100\% = 97,34\%$$

$$\text{Bulan 6 ; } \frac{1665,5}{1686,14} \times 100\% = 98,77\%$$

Bulan 7 ;	$\frac{1661,6}{1686,14} \times 100\%$	= 98,54%
Bulan 8 ;	$\frac{1620,7}{1686,14} \times 100\%$	= 96,11%
Bulan 9 ;	$\frac{1700,8}{1686,14} \times 100\%$	= 100,86%
Bulan 10 ;	$\frac{1724,9}{1686,14} \times 100\%$	=102,29%
Bulan 11 ;	$\frac{1677}{1686,14} \times 100\%$	= 99,45%
Bulan12 ;	$\frac{1737,1}{1686,14} \times 100\%$	= 103,02%

Ramalan penjualan tahun 2005 sebagai berikut :

Bulan 1 ;	$(24707:12) \times 104,02\%$	= 2141,68 -> 2142
Bulan 2 ;	$(24707:12) \times 100,47\%$	= 2068,59 -> 2069
Bulan 3 ;	$(24707:12) \times 100,59\%$	= 2071,06 -> 2071
Bulan 4 ;	$(24707:12) \times 98,46\%$	= 2027,20 -> 2027
Bulan 5 ;	$(24707:12) \times 97,34\%$	= 2004,14 -> 2004
Bulan 6 ;	$(24707:12) \times 98,77\%$	= 2033,59 -> 2034
Bulan 7 ;	$(24707:12) \times 98,54\%$	= 2028,85 -> 2029
Bulan 8 ;	$(24707:12) \times 96,11\%$	= 1978,82 -> 1979
Bulan 9 ;	$(24707:12) \times 100,86\%$	= 2076,62 -> 2077
Bulan 10 ;	$(24707:12) \times 102,29\%$	= 2106,06 -> 2106
Bulan 11 ;	$(24707:12) \times 99,45\%$	= 2047,59 -> 2048
Bulan 12 ;	$(24707:12) \times 103,02\%$	= 2121,09 -> 2121

b. Batik printing

Untuk menentukan ramalan penjualan tahun 2005 digunakan trend yang memiliki MSE paling kecil dan alokasi ke periode-periode bulan dengan menggunakan indek musim sebagai berikut :

Trend Kuadratik

$$Y' = 13667 + 333x - 63X^2$$

X untuk tahun 2005 adalah 6

$$\begin{aligned} Y'_{2005} &= 13667 + 333(6) - 63(6)^2 \\ &= 13667 + 1998 - 2268 \\ &= 13397 \end{aligned}$$

Setelah ramalan penjualan batik tulis dalam 1 tahun diketahui, kemudian dibutuhkan ramalan penjualan produksi tersebut perbulan dengan menggunakan indek musim rata-rata sederhana.

Tabel IV.B.10

Indek musim rata-rata penjualan batik printing tahun 2005

Bulan	Jumlah Penjualan	Y	X	XY	X	Trend	VR	Indek Musim
1	11374	1034	-11	-11374	121	0	1034	98,03%
2	11872	1079	-9	-9711	81	5.68	1073,3	101,75%
3	11589	1053	-7	-7371	49	11.36	1041,6	98,75%
4	11907	1080	-5	-5400	25	17.04	1063	100,77%
5	11950	1086	-3	-3258	9	22.72	1063,3	100,80%
6	12215	1110	-1	-1110	1	28.4	1081,6	102,54%
7	11773	1070	1	1070	1	34.08	1035,9	98,21%
8	11859	1078	3	3234	9	39.76	1038,2	98,43%
9	12191	1108	5	5540	25	45.44	1062,6	100,74%
10	12044	1095	7	7665	49	51.12	1043,9	98,97
11	12570	1143	9	10287	81	56.8	1086,2	102,98%
12	12061	1096	11	12056	121	62.48	1033,5	97,98%
	143405			1628	572		12657,12	

$$IM = \frac{VR}{Po} \times 100\%$$

$$P_o = \frac{\sum VR}{n} = \frac{12657,12}{12} = 1054,76$$

$$VR = Y - \text{Trend}$$

$$\text{Trend} = \frac{\sum XY}{\sum X^2} = \frac{1628}{572} = 2,84$$

$$b = 2,84 \quad 2b = 5,68$$

Indek musim bulanannya adalah sebagai berikut :

Bulan 1 ;	$\frac{1034}{1054,76} \times 100\%$	= 98,03%
Bulan 2 ;	$\frac{1073,32}{1054,76} \times 100\%$	= 101,75%
Bulan 3 ;	$\frac{1041,64}{1054,76} \times 100\%$	= 98,75
Bulan 4 ;	$\frac{1062,96}{1054,76} \times 100\%$	= 100,77%
Bulan 5 ;	$\frac{1063,28}{1054,76} \times 100\%$	= 100,80%
Bulan 6 ;	$\frac{1081,6}{1054,76} \times 100\%$	= 102,54%
Bulan 7 ;	$\frac{1035,92}{1054,76} \times 100\%$	= 98,21%
Bulan 8 ;	$\frac{1038,24}{1054,76} \times 100\%$	= 98,34%
Bulan 9 ;	$\frac{1062,56}{1054,76} \times 100\%$	= 100,74%
Bulan 10 ;	$\frac{1043,88}{1054,76} \times 100\%$	= 98,97%

$$\text{Bulan 11 ; } \frac{1086,2}{1054,76} \times 100\% = 102,98\%$$

$$\text{Bulan 12 ; } \frac{1033,52}{1054,76} \times 100\% = 97,98\%$$

Ramalan penjualan tahun 2005 sebagai berikut :

Bulan 1 ;	(13.397:12) x 98,03%	= 1094,42 -> 1094
Bulan 2 ;	(13.397:12) x 101,75%	= 1135,95 -> 1136
Bulan 3 ;	(13.397:12) x 98,75%	= 1102,46 -> 1102
Bulan 4 ;	(13.397:12) x 100,77%	= 1125,01 -> 1125
Bulan 5 ;	(13.397:12) x 100,80%	= 1125,34 -> 1125
Bulan 6 ;	(13.397:12) x 102,54%	= 1144,77 -> 1145
Bulan 7 ;	(13.397:12) x 98,21%	= 1096,43 -> 1096
Bulan 8 ;	(13.397:12) x 98,43%	= 1098,88 -> 1099
Bulan 9 ;	(13.397:12) x 100,74%	= 1124,67 -> 1125
Bulan 10 ;	(13.397:12) x 98,97%	= 1104,91 -> 1105
Bulan 11 ;	(13.397:12) x 102,98%	= 1149,68 -> 1150
Bulan 12 ;	(13.397:12) x 97,98%	= 1093,86 -> 1094

Tabel IV.B.11

Ramalan penjualan batik tulis dan batik printing

Pada perusahaan Batik Damar Hadi Solo tahun 2005

(dalam unit)

Bulan	Batik Tulis	Batik Printing
1	2142	1094
2	2069	1136
3	2071	1102
4	2027	1125
5	2004	1125

6	2034	1145
7	2029	1096
8	1979	1099
9	2077	1125
10	2106	1105
11	2048	1150
12	2121	1094
Σ	24.707	13.396

MENENTUKAN METODE PERAMALAN PRODUKSI

Untuk menentukan metode peramalan produksi yang cocok untuk meramalkan produksi batik tulis dan batik printing dengan membandingkan persamaan sebagai berikut :

a. Batik Tulis

Tabel IV.B.12

Mencari nilai untuk trend linier batik tulis

Data tahun 1994-2004

Tahun	Produksi (Y)	X	XY	X ²
1994	18690	-5	-93450	25
1995	19170	-4	-76680	16
1996	19970	-3	-59910	9
1997	19870	-2	-39740	4
1998	20300	-1	-20300	1
1999	21190	0	0	0
2000	21280	1	21280	1
2001	21420	2	42840	4
2002	23390	3	70170	9
2003	23810	4	95240	16
2004	23960	5	119800	25
	233050		59250	110

$$a = \frac{\sum Y}{n} = \frac{233050}{11} = 21186,36 \rightarrow 21186$$

$$b = \frac{\sum XY}{\sum X^2} = \frac{59250}{110} = 538,63 \rightarrow 539$$

Memasukkan nilai a dan b dalam persamaan trend :

$$Y' = a + bx$$

$$Y = 21186 + 539X$$

(Y = produksi 1 tahun, X = 1 tahun, origin tahun 1999)

b. Trend Kuadratik

Tabel IV.B.13

Mencari nilai untuk trend kuadratik batik tulis

Data tahun 1994-2004

Tahun	Produksi (Y)	X	XY	X ²	X ² Y	X ⁴
1994	18690	-5	-93450	25	467250	625
1995	19170	-4	-76680	16	306720	256
1996	19970	-3	-59910	9	179730	81
1997	19870	-2	-39740	4	79480	16
1998	20300	-1	-20300	1	20300	1
1999	21190	0	0	0	0	0
2000	21280	1	21280	1	21280	1
2001	21420	2	42840	4	85680	16
2002	23390	3	70170	9	210510	81
2003	23810	4	95240	16	380960	256
2004	23960	5	119800	25	599000	625
	233050		59250	110	2350910	1950

$$\begin{aligned} \sum Y &= n a + c \sum X^2 & 233050 &= 11a + 110c \\ \sum XY &= b \sum X^2 & 59250 &= 110b \\ \sum X^2 Y &= a \sum X^2 + c \sum X^4 & 2350910 &= 110a + 1950c \\ 59250 &= 110b \end{aligned}$$

$$b = \frac{59250}{110}$$

$$b = 538,63 \rightarrow 539$$

$$2350910 = 110a + 1950c$$

$$\underline{2330500 = 110a + 1100c \quad \dots}$$

$$20410 = 850c$$

$$c = \frac{20410}{850}$$

$$c = 24,01 \rightarrow 24$$

$$233050 = 11a + 110c$$

$$233050 = 11a + 110(24)$$

$$11a = 233050 - 2640$$

$$a = \frac{230410}{11}$$

$$a = 20946,36 \rightarrow 20946$$

Memasukkan nilai a, b, c ke dalam persamaan $Y' = a + bx + cx^2$

$$Y' = 20946 + 539x + 24 X^2$$

(Y = produksi 1 tahun, X = 1 tahun, origin tahun 1999)

c. Trend Eksponensial

Tabel IV.B.14

Mencari nilai untuk trend eksponensial batik tulis

Data tahun 1994-2004

Tahun	Produksi (Y)	Log Y	X	X ²	X Log Y
1994	18690	4,271609301	-5	25	-21,3580465
1995	19170	4,282622113	-4	16	-17,13048845
1996	19970	4,300378065	-3	9	-12,9011342
1997	19870	4,298197867	-2	4	-8,596395734
1998	20300	4,307496038	-1	1	-4,307496038
1999	21190	4,326130957	0	0	0
2000	21280	4,327971624	1	1	4,327971624
2001	21420	4,330819466	2	4	8,661638932
2002	23390	4,369030222	3	9	13,10709067
2003	23810	4,376759395	4	16	17,0703758
2004	23960	4,379486814	5	25	21,89743407
	233050	47,57050186		110	0,77095017

$$\text{Log } a = \frac{47,57050186}{11}$$

$$= 4,324591078 \text{ antilog}$$

$$= 21114,99 \rightarrow 21115$$

$$\text{log } b = \frac{0,77095017}{110}$$

$$= 0,008637909 \text{ antilog}$$

$$= 1,016 \rightarrow 1$$

$$Y' = 21115 + 1x$$

(Y = produksi 1 tahun, X = 1 tahun, origin tahun 1999)

d. Mean Square Error Batik Tulis

Tabel IV.B.15

Mean Square Error Batik Tulis

Tahun	Y	Y'L	Y'K	Y'E	e_L	E_k	e_l	$e^2 L$	$e^2 K$	$e^2 E$
1994	18690	18491	18851	21110	-199	161	2420	39601	25921	5856400
1995	19170	19021	19165	21111	-149	-5	1941	22201	25	3767481
1996	19970	19569	19545	21112	-401	-425	1142	160801	180625	1304164
1997	19870	20108	19964	21113	238	94	1243	56644	8836	1545049
1998	20300	20647	20431	21114	347	131	814	120409	17161	662596
1999	21190	21186	20946	21115	-4	-244	-75	16	59536	5625
2000	21280	21725	21509	21116	445	229	-164	198025	52441	26896
2001	21420	22264	22120	21117	844	700	-303	712336	490000	91809
2002	23390	22803	22779	21118	-587	-611	-2272	344569	373321	5161984
2003	23810	23351	23495	21119	-459	-315	-2691	210681	99225	7241481
2004	23960	23881	24241	21120	-79	281	-2840	6241	78961	8065600
							Σ	1871524	1386052	33729085
							MSE	170138,81	126004,72	3066280,45

Dari tabel IV.C.15 dapat diambil kesimpulan bahwa trend yang paling baik adalah trend kuadratik karena memiliki nilai MSE paling kecil dibandingkan dengan trend yang lain dalam menentukan suatu ramalan produksi.

2. Batik printing

a. Trend Linier

Tabel IV.B.16

Mencari nilai untuk trend linier batik printing

Data tahun 1994-2004

Tahun	Produksi (Y)	X	XY	X ²
1994	10530	-5	-52650	25
1995	11180	-4	-44720	16
1996	11930	-3	-35790	9
1997	12690	-2	-25380	4
1998	13565	-1	-13565	1
1999	13855	0	0	0
2000	14420	1	14420	1
2001	13810	2	27620	4
2002	13445	3	40365	9
2003	13790	4	55160	16
2004	14740	5	73700	25
	143955		39160	110

$$a = \frac{\sum Y}{n} = \frac{143955}{11} = 13086,81 \rightarrow 13087$$

$$b = \frac{\sum XY}{\sum X^2} = \frac{39160}{110} = 356$$

Memasukkan nilai a dan b dalam persamaan trend :

$$Y' = a + bx$$

$$Y = 13087 + 356X$$

(Y = produksi 1 tahun, X = 1 tahun, origin tahun 1999)

b. Trend Kuadratik

Tabel IV.B.17

Mencari nilai untuk trend kuadratik batik printing

Data tahun 1994-2004

Tahun	Produksi (Y)	X	XY	X ²	X ² Y	X ⁴
1994	10530	-5	-52650	25	263250	625
1995	11180	-4	-44720	16	178880	256
1996	11930	-3	-35790	9	107370	81
1997	12690	-2	-25380	4	50760	16
1998	13565	-1	-13565	1	13565	1
1999	13855	0	0	0	0	0
2000	14420	1	14420	1	14420	1
2001	13810	2	27620	4	55240	16
2002	13445	3	40365	9	121005	81
2003	13790	4	55160	16	220640	256
2004	14740	5	73700	25	368500	625
	143955		39160	110	1393630	1950

$$\begin{aligned} \sum Y &= na + c \sum X^2 & 143955 &= 11a + 110c \\ \sum XY &= b \sum X^2 & 39160 &= 110b \\ \sum X^2 Y &= a \sum X^2 + c \sum X^4 & 1393630 &= 110a + 1950c \end{aligned}$$

$$39160 = 110b$$

$$b = \frac{39160}{110}$$

$$b = 356$$

$$1393630 = 110a + 1950c$$

$$\underline{1439550 = 110a + 1100c \quad \dots}$$

$$-45920 = 850c$$

$$c = \frac{-45920}{850}$$

$$c = -54,02 \rightarrow -54$$

$$143955 = 11a + 110c$$

$$143955 = 11a + 110(-54)$$

$$11a = 233050 - (-5940)$$

$$a = \frac{149895}{11}$$

$$a = 13626,81 \rightarrow 13627$$

Memasukkan nilai a, b, c ke dalam persamaan $Y' = a + bx + cx^2$

$$Y' = 13627 + 356x - 54 X^2$$

(Y = produksi 1 tahun, X = 1 tahun, origin tahun 1999)

c. Trend Eksponensial

Tabel IV.B.18

Mencari nilai untuk trend eksponensial batik printing

Data tahun 1994-2004

Tahun	Produksi (Y)	Log Y	X	X ²	X Log Y
1994	10530	4,022428371	-5	25	-20,1121418
1995	11180	4,048441804	-4	16	-16,1937672
1996	11930	4,076640444	-3	9	-12,299213
1997	12690	4,103461622	-2	4	-8,20692324
1998	13565	4,132419798	-1	1	-4,132419798
1999	13855	4,14160653	0	0	0
2000	14420	4,15896526	1	1	4,15896526
2001	13810	4,140193679	2	4	8,280387357
2002	13445	4,128560807	3	9	12,38568242
2003	13790	4,139564266	4	16	16,55825706
2004	14740	4,168497484	5	25	20,84248742
	143955	45,26078007		110	1,28131448

$$\text{Log } a = \frac{45,26078007}{11}$$

$$= 4,11461637 \text{ antilog}$$

$$= 13020,16 \rightarrow 13020$$

$$\log b = \frac{1,28131448}{110}$$

$$= 0,011648313 \text{ antilog}$$

$$= 1,027 \rightarrow 1$$

$$Y' = 13020 + 1x$$

(Y = produksi 1 tahun, X = 1 tahun, origin tahun 1999)

d. Mean Square Error Batik printing

Tabel IV.C.19

Mean Square Error Batik Tulis

Tahun	Y	Y'L	Y'K	Y'E	e_L	e_k	e_l	$e^2 L$	$e^2 K$	$e^2 E$
1994	10530	11307	10497	13015	777	-33	2485	603729	1089	6175225
1995	11180	11663	11339	13016	483	159	1836	233289	25281	3370896
1996	11930	12019	12073	13017	89	143	1087	7921	20449	1181569
1997	12690	12375	12699	13018	-315	9	328	99225	81	107584
1998	13565	12731	13217	13019	-834	-348	-546	695556	121104	298116
1999	13855	13087	13627	13020	-768	-228	-835	589824	51984	697225
2000	14420	13443	13929	13021	-977	-491	-1399	954529	241081	1957201
2001	13810	13799	14123	13022	-11	313	-788	121	97969	620944
2002	13445	14155	14209	13023	710	764	-422	504100	583696	178084
2003	13790	14511	14187	13024	721	397	-766	519841	157609	586756
2004	14740	14867	14057	13024	127	-683	-1715	16129	466489	2941225
Σ								4224264	1766832	18114825
MSE								384024	160621,09	1646802,27

Dari tabel IV.B.19 dapat diambil kesimpulan bahwa trend yang paling baik adalah trend kuadratik karena memiliki nilai MSE paling kecil dibandingkan dengan trend yang lain dalam menentukan suatu ramalan produksi.

MENENTUKAN RAMALAN PRODUKSI

a. Batik tulis

Untuk menentukan ramalan produksi tahun 2005 digunakan trend yang memiliki MSE paling kecil dan alokasi ke periode-periode bulan dengan menggunakan indek musim sebagai berikut :

Trend Kuadratik

$$Y' = 20946 + 539x + 24X^2$$

X untuk tahun 2005 adalah 6

$$\begin{aligned} Y'_{2005} &= 20946 + 539(6) + 24(6)^2 \\ &= 20946 + 3234 + 864 \\ &= 25044 \end{aligned}$$

Setelah ramalan produksi batik tulis dalam 1 tahun diketahui, kemudian dibutuhkan ramalan produksi tersebut perbulan dengan menggunakan indek musim rata-rata sederhana.

Tabel IV.B.20

Indek musim rata-rata produksi batik tulis tahun 2005

Bulan	Jumlah Produksi	Y	X	XY	X	Trend	VR	Indek Musim
1	19910	1810	-11	-19910	121	0	1810	106,24%
2	18750	1705	-9	-15345	81	11,26	1693,7	99,41%
3	18460	1678	-7	-11746	49	22,52	1655,5	97,17%
4	18470	1679	-5	-8395	25	33,78	1645,2	96,57%
5	19140	1740	-3	-5220	9	45,04	1695	99,48%
6	19380	1762	-1	-1762	1	56,3	1705,7	100,12%
7	19110	1737	1	1737	1	67,56	1669,4	97,99%
8	19150	1741	3	5223	9	78,82	1662,2	97,56%
9	19960	1815	5	9075	25	90,08	1724,9	101,24%
10	20620	1875	7	13125	49	101,3	1773,7	104,70%
11	20100	1827	9	16443	81	112,6	1714,4	100,63%
12	20000	1818	11	19998	121	123,9	1694,1	99,44%
	233050			3223	572	743,16	20443,84	

$$IM = \frac{VR}{Po} \times 100\%$$

$$P_o = \frac{\sum VR}{n} = \frac{20443,84}{12} = 1703,65$$

$$VR = Y - \text{Trend}$$

$$\text{Trend} = \frac{\sum XY}{\sum X^2} = \frac{3223}{572} = 5,63$$

$$b = 5,63 \quad 2b = 11,26$$

Indek musim bulanannya adalah sebagai berikut :

Bulan 1 ;	$\frac{1810}{1703,65} \times 100\%$	= 106,24%
Bulan 2 ;	$\frac{1693,74}{1703,65} \times 100\%$	= 99,41%
Bulan 3 ;	$\frac{1655,48}{1703,65} \times 100\%$	= 97,17%
Bulan 4 ;	$\frac{1645,22}{1703,65} \times 100\%$	= 96,57
Bulan 5 ;	$\frac{1694,96}{1703,65} \times 100\%$	= 99,48%
Bulan 6 ;	$\frac{1705,7}{1703,65} \times 100\%$	= 100,12%
Bulan 7 ;	$\frac{1669,44}{1703,65} \times 100\%$	= 97,99%
Bulan 8 ;	$\frac{1662,18}{1703,65} \times 100\%$	= 97,56%
Bulan 9 ;	$\frac{1694,96}{1703,65} \times 100\%$	= 101,24%
Bulan 10 ;	$\frac{1773,66}{1703,65} \times 100\%$	= 104,70%

$$\text{Bulan 11 ; } \frac{1714,4}{1703,65} \times 100\% = 100,63\%$$

$$\text{Bulan 12 ; } \frac{1694,14}{1703,65} \times 100\% = 99,44\%$$

Ramalan produksi tahun 2005 sebagai berikut :

$$\text{Bulan 1 ; } (25044:12) \times 106,24\% = 2217,22 \rightarrow 2217$$

$$\text{Bulan 2 ; } (25044:12) \times 99,41\% = 2074,68 \rightarrow 2075$$

$$\text{Bulan 3 ; } (25044:12) \times 97,17\% = 2027,93 \rightarrow 2028$$

$$\text{Bulan 4 ; } (25044:12) \times 96,57\% = 2015,41 \rightarrow 2015$$

$$\text{Bulan 5 ; } (25044:12) \times 99,48\% = 2076,14 \rightarrow 2076$$

$$\text{Bulan 6 ; } (25044:12) \times 100,12\% = 2089,50 \rightarrow 2089$$

$$\text{Bulan 7 ; } (25044:12) \times 97,99\% = 2045,05 \rightarrow 2045$$

$$\text{Bulan 8 ; } (25044:12) \times 97,56\% = 2036,07 \rightarrow 2036$$

$$\text{Bulan 9 ; } (25044:12) \times 101,24\% = 2112,87 \rightarrow 2113$$

$$\text{Bulan 10 ; } (25044:12) \times 104,70\% = 2172,56 \rightarrow 2173$$

$$\text{Bulan 11 ; } (25044:12) \times 100,63\% = 2100,14 \rightarrow 2100$$

$$\text{Bulan 12 ; } (25044:12) \times 99,44\% = 2075,31 \rightarrow 2075$$

b. Batik printing

Untuk menentukan ramalan produksi tahun 2005 digunakan trend yang memiliki MSE paling kecil dan alokasi ke periode-periode bulan dengan menggunakan indek musim sebagai berikut :

Trend Kuadratik

$$Y' = 13627 + 356x - 54X^2$$

X untuk tahun 2005 adalah 6

$$\begin{aligned} Y'_{2005} &= 13627 + 356(6) - 54(6)^2 \\ &= 13627 + 2136 - 1944 \\ &= 13819 \end{aligned}$$

Setelah ramalan produksi batik tulis dalam 1 tahun diketahui, kemudian dibutuhkan ramalan produksi tersebut perbulan dengan menggunakan indek musim rata-rata sederhana.

Tabel IV.B.21

Indek musim rata-rata produksi batik printing tahun 2005

Bulan	Jumlah Produksi	Y	X	XY	X ²	Trend	VR	Indek Musim
1	11670	1061	-11	-11671	121	0	1061	99,61%
2	11880	1080	-9	-9720	81	4,62	1075,4	100,96%
3	11775	1070	-7	-7490	49	9,24	1060,8	99,59%
4	12020	1093	-5	-5465	25	13,86	1079,1	101,31%
5	11850	1077	-3	-3231	9	18,48	1058,5	99,38%
6	12145	1104	-1	-1104	1	23,1	1080,9	101,48%
7	11655	1060	1	1060	1	27,72	1032,3	96,91%
8	11970	1088	3	3264	9	32,34	1055,7	99,11%
9	12100	1100	5	5500	25	36,96	1063	99,80%
10	12120	1102	7	7714	49	41,58	1060,4	99,56%
11	12620	1147	9	10323	81	46,2	1100,8	103,35%
12	12140	1104	11	12144	121	50,82	1053,2	98,88%
				1324	572		12781,08	

$$IM = \frac{VR}{P_o} \times 100\%$$

$$P_o = \frac{\sum VR}{n} = \frac{12781,08}{12} = 1065,09$$

$$VR = Y - \text{Trend}$$

$$\text{Trend} = \frac{\sum XY}{\sum X^2} = \frac{1324}{572} = 2,31$$

$$b = 2,31 \quad 2b = 4,62$$

Indek musim bulanannya adalah sebagai berikut :

Bulan 1 ;	$\frac{1061}{1065,09} \times 100\%$	= 99,61%
Bulan 2 ;	$\frac{1075,38}{1065,09} \times 100\%$	= 100,96%
Bulan 3 ;	$\frac{1060,76}{1065,09} \times 100\%$	= 99,56%
Bulan 4 ;	$\frac{1079,14}{1065,09} \times 100\%$	= 101,31%
Bulan 5 ;	$\frac{1058,52}{1065,09} \times 100\%$	= 99,38 %
Bulan 6 ;	$\frac{1080,9}{1065,09} \times 100\%$	= 101,48%
Bulan 7 ;	$\frac{1032,28}{1065,09} \times 100\%$	= 96,91%
Bulan 8 ;	$\frac{1055,66}{1065,09} \times 100\%$	= 99,11%
Bulan 9 ;	$\frac{1063,04}{1065,09} \times 100\%$	= 99,80%
Bulan 10 ;	$\frac{1060,42}{1065,09} \times 100\%$	= 99,56%
Bulan 11 ;	$\frac{1100,8}{1065,09} \times 100\%$	= 103,35%
Bulan 12 ;	$\frac{1053,18}{1065,09} \times 100\%$	= 98,88%

Ramalan produksi tahun 2005 sebagai berikut :

$$\text{Bulan 1 ;} \quad (13819:12) \times 99,61\% \quad = 1147,09 \rightarrow 1147$$

Bulan 2 ;	$(13819:12) \times 100,96\%$	= 1162,63 -> 1163
Bulan 3 ;	$(13819:12) \times 99,59\%$	= 1146,86 -> 1147
Bulan 4 ;	$(13819:12) \times 101,31\%$	= 1166,66 -> 1167
Bulan 5 ;	$(13819:12) \times 99,38\%$	= 1144,44 -> 1144
Bulan 6 ;	$(13819:12) \times 101,48\%$	= 1168,62 -> 1169
Bulan 7 ;	$(13819:12) \times 96,91\%$	= 1115,99 -> 1116
Bulan 8 ;	$(13819:12) \times 99,11\%$	= 1141,33 -> 1141
Bulan 9 ;	$(13819:12) \times 99,80\%$	= 1149,28 -> 1149
Bulan 10 ;	$(13819:12) \times 99,56\%$	= 1146,51 -> 1147
Bulan 11 ;	$(13819:12) \times 103,95\%$	= 1197,07 -> 1197
Bulan 12 ;	$(13819:12) \times 98,99\%$	= 1138,68 -> 1139

Tabel IV.B.22

Ramalan produksi batik tulis dan batik printing
pada PT.Batik Damar Hadi Solo tahun 2005

(dalam unit)

Bulan	Batik Tulis	Batik Printing
1	2217	1147
2	2075	1163
3	2028	1147
4	2015	1167
5	2076	1144
6	2089	1169
7	2045	1116
8	2036	1141
9	2113	1149
10	2173	1147
11	2100	1197
12	2075	1139
Σ	25.042	13.826

MENENTUKAN POLA PRODUKSI

Untuk menentukan pola produksi yang baik, dihitung berdasarkan biaya-biaya tambahan yang digunakan tiap pola produksi.

a. Batik tulis

1. Pola produksi konstan

Besarnya produksi batik tulis tahun 2005 adalah 25042 dimana produksi per bulannya adalah sebesar $(25042 : 12) = 2086,83 \rightarrow 2087$ dengan persediaan awal 469.

Tabel IV.B.23
Produksi batik tulis tahun 2005
per bulan pada pola produksi konstan (dalam unit)

Bulan	Jumlah Produksi	Persediaan Awal	Persediaan yang ada	Penjualan	Persediaan Akhir
1	2087	469	2556	2142	414
2	2087	414	2501	2069	432
3	2087	432	2519	2071	448
4	2087	448	2535	2027	508
5	2087	508	2595	2004	591
6	2087	591	2678	2034	644
7	2087	644	2731	2029	702
8	2087	702	2789	1979	810
9	2087	810	2897	2077	820
10	2087	820	2907	2106	801
11	2087	801	2888	2048	840
12	2087	840	2927	2121	806
Σ	25.042			24707	806

1) Biaya perputaran tenaga kerja

Dalam pola produksi konstan, maka produksinya tiap bulan selalu sama atau tetap. Oleh karena itu tidak akan terjadi perputaran tenaga kerja berhubung kebutuhan tenaga kerjanya juga tidak terlalu berbeda antara bulan yang satu dengan yang lain.

2) Biaya simpan

Biaya simpan per bulan = persediaan akhir x biaya simpan per unit

Bulan 1 ;	414 x Rp.15.875	= Rp.6.572.250
Bulan 2 ;	432 x Rp.15.875	= Rp.6.858.000
Bulan 3 ;	448 x Rp.15.875	= Rp.7.112.000
Bulan 4 ;	508 x Rp.15.875	= Rp.8.064.500
Bulan 5 ;	591 x Rp.15.875	= Rp.9.382.125
Bulan 6 ;	644 x Rp.15.875	= Rp.10.223.500
Bulan 7 ;	702 x Rp.15.875	= Rp.11.144.250
Bulan 8 ;	810 x Rp.15.875	= Rp.12.858.750
Bulan 9 ;	820 x Rp.15.875	= Rp.13.017.500
Bulan 10 ;	801 x Rp.15.875	= Rp.12.715.875
Bulan 11 ;	840 x Rp.15.875	= Rp.13.335.000
Bulan 12 ;	806 x Rp.15.875	= Rp.12.795.250

----- +

Rp.124.079.250

2) Biaya lembur

$(2087-1160) \times \text{Rp.98.000} \times 12 \text{ bulan} = \text{Rp.1.090.152.000}$

3) Biaya subkontrak

Karena jumlah produksi selalu sama setiap bulannya dan tidak melebihi kapasitas maksimal, maka tidak ada biaya subkontrak.

b. Pola produksi bergelombang

Pada pola produksi bergelombang jumlah produksi tiap bulannya sama dengan jumlah penjualannya per bulan.

Tabel IV.B.24
Produksi batik tulis tahun 2005
per bulan pada pola produksi bergelombang
(dalam unit)

Bulan	Jumlah Produksi	Persediaan Awal	Persediaan yang ada	Penjualan	Persediaan Akhir
1	2142	-	2142	2142	-
2	2069	-	2069	2069	-
3	2071	-	2071	2071	-
4	2027	-	2027	2027	-
5	2004	-	2004	2004	-
6	2034	-	2034	2034	-
7	2029	-	2029	2029	-
8	1979	-	1979	1979	-
9	2077	-	2077	2077	-
10	2106	-	2106	2106	-
11	2048	-	2048	2048	-
12	2121	-	2121	2121	-
Σ	24.707			24.707	

1) Biaya perputaran tenaga kerja

$$\text{Bulan 1 ; } (2142-1160) \times \text{Rp.1.000} = \text{Rp.982.000}$$

$$\text{Bulan 2 ; } (2069-1160) \times \text{Rp.1.000} = \text{Rp.909.000}$$

$$\text{Bulan 3 ; } (2071-1160) \times \text{Rp.1.000} = \text{Rp.911.000}$$

Bulan 4 ;	(2027-1160) x Rp.1.000	= Rp.867.000
Bulan 5 ;	(2004-1160) x Rp.1.000	= Rp.844.000
Bulan 6 ;	(2034-1160) x Rp.1.000	= Rp.874.000
Bulan 7 ;	(2029-1160) x Rp.1.000	= Rp.869.000
Bulan 8 ;	(1979-1160) x Rp.1.000	= Rp.819.000
Bulan 9 ;	(2077-1160) x Rp.1.000	= Rp.917.000
Bulan 10 ;	(2106-1160) x Rp.1.000	= Rp.946.000
Bulan 11 ;	(2048-1160) x Rp.1.000	= Rp.888.000
Bulan 12 ;	(2121-1160) x Rp.1.000	= Rp.961.000
		----- +
		Rp.10.787.000

2) Biaya simpan

Pada pola produksi bergelombang tidak ada biaya simpan karena produksi sama dengan penjualan.

3) Biaya lembur

Bulan 1 ;	(2142-1160) x Rp.98.000	= Rp.96.236.000
Bulan 2 ;	(2069-1160) x Rp.98.000	= Rp.89.082.000
Bulan 3 ;	(2071-1160) x Rp.98.000	= Rp.89.278.000
Bulan 4 ;	(2027-1160) x Rp.98.000	= Rp.84.966.000
Bulan 5 ;	(2004-1160) x Rp.98.000	= Rp.82.712.000
Bulan 6 ;	(2034-1160) x Rp.98.000	= Rp.85.652.000
Bulan 7 ;	(2029-1160) x Rp.98.000	= Rp.85.162.000
Bulan 8 ;	(1979-1160) x Rp.98.000	= Rp.80.262.000
Bulan 9 ;	(2077-1160) x Rp.98.000	= Rp.89.866.000

Bulan 10 ;	(2106-1160) x Rp.98.000	= Rp.92.708.000
Bulan 11 ;	(2048-1160) x Rp.98.000	= Rp.87.024.000
Bulan 12 ;	(2121-1160) x Rp.98.000	= Rp.94.178.000
	----- +	
		Rp.1.057.126.000

4) Biaya subkontrak

Tidak ada biaya subkontrak karena produksi tidak melebihi kapasitas produksi maksimal.

c. Pola produksi moderat

Karena data penjualan dan produksi sudah ada maka tinggal memasukkan saja dalam perhitungan.

Tabel IV.B.25

Produksi batik tulis tahun 2005

Per bulan pada pola produksi moderat (dalam unit)

Bulan	Jumlah Produksi	Persediaan Awal	Persediaan yang ada	Penjualan	Persediaan Akhir
1	2217	469	2685	2142	544
2	2075	544	2619	2069	550
3	2028	550	2578	2071	507
4	2015	507	2522	2027	495
5	2076	495	2571	2004	567
6	2089	567	2656	2034	622
7	2045	622	2667	2029	638
8	2036	638	2674	1979	695
9	2113	695	2808	2077	731
10	2173	731	2904	2106	798
11	2100	798	2898	2048	850
12	2075	850	2925	2121	804
Σ	25.042			24.707	804

1) Biaya perputaran tenaga kerja

Tidak ada biaya perputaran tenaga kerja karena jumlah unit yang diproduksi tidak stabil dan tidak teratur dari bulan ke bulan.

2) Biaya simpan

Bulan 1 ;	544 x Rp.15.875	= Rp.8.636.000
Bulan 2 ;	550 x Rp.15.875	= Rp.8.731.250
Bulan 3 ;	507 x Rp.15.875	= Rp.8.048.625
Bulan 4 ;	495 x Rp.15.875	= Rp.7.858.125
Bulan 5 ;	567 x Rp.15.875	= Rp.9.001.125
Bulan 6 ;	622 x Rp.15.875	= Rp.9.874.250
Bulan 7 ;	638 x Rp.15.875	= Rp.10.128.250
Bulan 8 ;	695 x Rp.15.875	= Rp.11.033.125
Bulan 9 ;	731 x Rp.15.875	= Rp.11.604.625
Bulan 10 ;	798 x Rp.15.875	= Rp.12.668.250
Bulan 11 ;	850 x Rp.15.875	= Rp.13.493.750
Bulan 12 ;	804 x Rp.15.875	= Rp.12.763.500
		----- +
		Rp.123.840.875

3) Biaya lembur

Bulan 1 ;	(2217-1160) x Rp.98.000	= Rp.103.586.000
Bulan 2 ;	(2075-1160) x Rp.98.000	= Rp.89.670.000
Bulan 3 ;	(2028-1160) x Rp.98.000	= Rp.85.064.000
Bulan 4 ;	(2015-1160) x Rp.98.000	= Rp.83.790.000
Bulan 5 ;	(2076-1160) x Rp.98.000	= Rp.89.768.000

Bulan 6 ;	(2089-1160) x Rp.98.000	= Rp.91.042.000
Bulan 7 ;	(2045-1160) x Rp.98.000	= Rp.86.730.000
Bulan 8 ;	(2036-1160) x Rp.98.000	= Rp.85.848.000
Bulan 9 ;	(2113-1160) x Rp.98.000	= Rp.93.394.000
Bulan 10 ;	(2173-1160) x Rp.98.000	= Rp.99.274.000
Bulan 11 ;	(2100-1160) x Rp.98.000	= Rp.92.120.000
Bulan 12 ;	(2075-1160) x Rp.98.000	= Rp.89.670.000
	----- +	
		Rp.1.089.956.000

4) Biaya subkontrak

Tidak ada biaya subkontrak karena produksi tidak melebihi kapasitas produksi maksimal.

Tabel IV.B.26

Biaya tambahan tiap pola produksi batik tulis tahun 2005

Biaya Tambahan	Pola Produksi		
	Konstan	Bergelombang	Moderat
Biaya Perputaran Tenaga kerja	-	Rp.10.787.000	-
Biaya Simpan	Rp.124.079.000	-	Rp.123.840.875
Biaya Lembur	Rp.1.090.152.000	Rp.1.057.126.000	Rp.1.089.956.000
Biaya Subkontrak	-	-	-
Total Biaya	Rp.1.214.231.000	Rp.1.067.913.000	Rp.1.213.796.875

Dari tabel IV.B.26 dapat dilihat bahwa pola produksi yang paling baik digunakan oleh PT.Batik Dinar Hadi Solo untuk batik tulis pada tahun 2005 adalah pola produksi bergelombang karena memiliki biaya tambahan paling

kecil diantara biaya tambahan pada pola produksi yang lainnya dengan mempertimbangkan persediaan akhir tahun 2004.

2. Batik printing

a. Pola produksi konstan

Besarnya produksi batik printing tahun 2005 adalah 13826 dimana produksi per bulannya adalah sebesar $(13826 : 12) = 1152,17 \rightarrow 1152$ dengan persediaan awal 321.

Tabel IV.B.27

Produksi batik printing tahun 2005
per bulan pada pola produksi konstan
(dalam unit)

Bulan	Jumlah Produksi	Persediaan Awal	Persediaan yang ada	Penjualan	Persediaan Akhir
1	1152	321	1473	1094	379
2	1152	379	1531	1136	395
3	1152	395	1547	1102	445
4	1152	445	1597	1125	472
5	1152	472	1624	1125	499
6	1152	499	1651	1145	506
7	1152	506	1658	1096	562
8	1152	562	1714	1099	615
9	1152	615	1767	1125	642
10	1152	642	1794	1105	689
11	1152	689	1841	1150	691
12	1152	691	1843	1094	749
Σ	13.826			13.396	749

1) Biaya perputaran tenaga kerja

Dalam pola produksi konstan, maka produksinya tiap bulan selalu sama atau tetap. Oleh karena itu tidak akan terjadi perputaran tenaga kerja berhubung kebutuhan tenaga kerjanya juga tidak terlalu berbeda antara bulan yang satu dengan yang lain.

2) Biaya simpan

Biaya simpan per bulan = persediaan akhir x biaya simpan per unit

Bulan 1 ;	379 x Rp.2.387	= Rp.908.463
Bulan 2 ;	395 x Rp.2.387	= Rp.946.815
Bulan 3 ;	445 x Rp.2.387	= Rp.1.066.665
Bulan 4 ;	472 x Rp.2.387	= Rp.1.131.384
Bulan 5 ;	499 x Rp.2.387	= Rp.1.196.103
Bulan 6 ;	506 x Rp.2.387	= Rp.1.212.882
Bulan 7 ;	562 x Rp.2.387	= Rp.1.347.114
Bulan 8 ;	615 x Rp.2.387	= Rp.1.474.155
Bulan 9 ;	642 x Rp.2.387	= Rp.1.538.874
Bulan 10 ;	689 x Rp.2.387	= Rp.1.651.533
Bulan 11 ;	691 x Rp.2.387	= Rp.1.656.327
Bulan 12 ;	749 x Rp.2.387	= Rp.1.795.353
		----- +
		Rp.15.925.668

3) Biaya lembur

$(1152-600) \times \text{Rp.98.000} \times 12 \text{ bulan} = \text{Rp.649.152.000}$

4) Biaya subkontrak

Karena jumlah produksi selalu sama setiap bulannya dan tidak melebihi kapasitas maksimal, maka tidak ada biaya subkontrak.

b. Pola produksi bergelombang

Pada pola produksi bergelombang jumlah produksi tiap bulannya sama dengan jumlah penjualannya per bulan.

Tabel IV.B.28

Produksi batik printing tahun 2005
per bulan pada pola produksi bergelombang
(dalam unit)

Bulan	Jumlah Produksi	Persediaan Awal	Persediaan yang ada	Penjualan	Persediaan Akhir
1	1094	-	1094	1094	-
2	1136	-	1136	1136	-
3	1102	-	1102	1102	-
4	1125	-	1125	1125	-
5	1125	-	1125	1125	-
6	1145	-	1145	1145	-
7	1096	-	1096	1096	-
8	1099	-	1099	1099	-
9	1125	-	1125	1125	-
10	1105	-	1105	1105	-
11	1150	-	1150	1150	-
12	1094	-	1094	1094	-
Σ	13.826			13.396	

1) Biaya perputaran tenaga kerja

$$\text{Bulan 1 ; } (1094-600) \times \text{Rp.1.000} = \text{Rp.494.000}$$

$$\text{Bulan 2 ; } (1136-600) \times \text{Rp.1.000} = \text{Rp.536.000}$$

$$\text{Bulan 3 ; } (1102-600) \times \text{Rp.1.000} = \text{Rp.502.000}$$

$$\text{Bulan 4 ; } (1125-600) \times \text{Rp.1.000} = \text{Rp.525.000}$$

Bulan 5 ;	(1125-600) x Rp.1.000	= Rp.525.000
Bulan 6 ;	(1146-600) x Rp.1.000	= Rp.545.000
Bulan 7 ;	(1096-600) x Rp.1.000	= Rp.496.000
Bulan 8 ;	(1099-600) x Rp.1.000	= Rp.499.000
Bulan 9 ;	(1125-600) x Rp.1.000	= Rp.525.000
Bulan 10 ;	(1105-600) x Rp.1.000	= Rp.505.000
Bulan 11 ;	(1150-600) x Rp.1.000	= Rp.550.000
Bulan 12 ;	(1094-600) x Rp.1.000	= Rp.494.000
		----- +
		Rp.6.196.000

2) Biaya simpan

Pada pola produksi bergelombang tidak ada biaya simpan karena produksi sama dengan penjualan.

3) Biaya lembur

Bulan 1 ;	(1094-600) x Rp.98.000	= Rp.48.412.000
Bulan 2 ;	(1136-600) x Rp.98.000	= Rp.52.528.000
Bulan 3 ;	(1102-600) x Rp.98.000	= Rp.49.196.000
Bulan 4 ;	(1125-600) x Rp.98.000	= Rp.51.450.000
Bulan 5 ;	(1125-600) x Rp.98.000	= Rp.51.450.000
Bulan 6 ;	(1145-600) x Rp.98.000	= Rp.53.410.000
Bulan 7 ;	(1096-600) x Rp.98.000	= Rp.48.608.000
Bulan 8 ;	(1099-600) x Rp.98.000	= Rp.48.902.000
Bulan 9 ;	(1125-600) x Rp.98.000	= Rp.51.450.000
Bulan 10 ;	(1105-600) x Rp.98.000	= Rp.49.490.000

$$\begin{array}{rcl}
 \text{Bulan 11 ; } & (1150-600) \times \text{Rp.98.000} & = \text{Rp.53.900.000} \\
 \text{Bulan 12 ; } & (1094-600) \times \text{Rp.98.000} & = \text{Rp.48.412.000} \\
 & & \text{-----} + \\
 & & \text{Rp.607.208.000}
 \end{array}$$

4) Biaya subkontrak

Tidak ada biaya subkontrak karena produksi tidak melebihi kapasitas produksi maksimal.

c. Pola produksi moderat

Karena data penjualan dan produksi sudah ada maka tinggal memasukkan saja dalam perhitungan.

Tabel IV.B.29

Produksi batik printing tahun 2005
per bulan pada pola produksi moderat (dalam unit)

Bulan	Jumlah Produksi	Persediaan Awal	Persediaan yang ada	Penjualan	Persediaan Akhir
1	1147	321	1168	1094	374
2	1163	374	1537	1136	401
3	1147	401	1548	1102	441
4	1167	446	1613	1125	488
5	1144	488	1632	1125	507
6	1169	507	1676	1145	531
7	1116	531	1647	1096	551
8	1141	551	1692	1099	593
9	1149	593	1742	1125	617
10	1147	617	1764	1105	659
11	1197	659	1856	1150	706
12	1139	706	1845	1094	751
Σ	13.826			13.396	751

1) Biaya perputaran tenaga kerja

Tidak ada biaya perputaran tenaga kerja karena jumlah unit yang diproduksi tidak stabil dan tidak teratur dari bulan ke bulan.

2) Biaya simpan

Bulan 1 ;	374 x Rp.2.397	= Rp.896.478
Bulan 2 ;	401 x Rp.2.397	= Rp.961.197
Bulan 3 ;	446 x Rp.2.397	= Rp.1.069.062
Bulan 4 ;	488 x Rp.2.397	= Rp.1.169.736
Bulan 5 ;	507 x Rp.2.397	= Rp.1.215.279
Bulan 6 ;	531 x Rp.2.397	= Rp.1.272.807
Bulan 7 ;	551 x Rp.2.397	= Rp.1.320.747
Bulan 8 ;	593 x Rp.2.397	= Rp.1.421.421
Bulan 9 ;	617 x Rp.2.397	= Rp.1.478.949
Bulan 10 ;	659 x Rp.2.397	= Rp.1.579.623
Bulan 11 ;	706 x Rp.2.397	= Rp.1.692.282
Bulan 12 ;	751 x Rp.2.397	= Rp.1.800.147
		----- +
		Rp.15.877.728

3) Biaya lembur

Bulan 1 ;	(1147-600) x Rp.98.000	= Rp.53.606.000
Bulan 2 ;	(1163-600) x Rp.98.000	= Rp.55.174.000
Bulan 3 ;	(1147-600) x Rp.98.000	= Rp.53.606.000
Bulan 4 ;	(1167-600) x Rp.98.000	= Rp.55.566.000

Bulan 5 ;	(1144-600) x Rp.98.000	= Rp.53.312.000
Bulan 6 ;	(1169-600) x Rp.98.000	= Rp.55.762.000
Bulan 7 ;	(1116-600) x Rp.98.000	= Rp.50.568.000
Bulan 8 ;	(1141-600) x Rp.98.000	= Rp.53.018.000
Bulan 9 ;	(1149-600) x Rp.98.000	= Rp.53.802.000
Bulan 10 ;	(1147-600) x Rp.98.000	= Rp.53.606.000
Bulan 11 ;	(1197-600) x Rp.98.000	= Rp.58.506.000
Bulan 12 ;	(1139-600) x Rp.98.000	= Rp.52.822.000
		----- +
		Rp.649.348.000

4) Biaya subkontrak

Tidak ada biaya subkontrak karena produksi tidak melebihi kapasitas produksi maksimal.

Tabel IV.B.30

Biaya tambahan tiap pola produksi batik printing tahun 2005

Biaya Tambahan	Pola Produksi		
	Konstan	Bergelombang	Moderat
Biaya Perputaran Tenaga kerja	-	Rp.6.196.000	-
Biaya Simpan	Rp.15.925.668	-	Rp.15.877.728
Biaya Lembur	Rp.649.152.000	Rp.607.208.000	Rp.649.348.000
Biaya Subkontrak	-	-	-
Total Biaya	Rp.665.077.668	Rp.613.404.000	Rp.665.225.728

Dari tabel IV.B.30 dapat dilihat bahwa pola produksi yang paling baik digunakan oleh PT.Batik Danar Hadi Solo untuk batik printing pada tahun 2005

adalah pola produksi bergelombang karena memiliki biaya tambahan paling kecil diantara biaya tambahan pada pola produksi yang lainnya dengan mempertimbangkan persediaan akhir tahun 2004.

C. PENENTUAN POLA PRODUKSI TAHUN 2006

MENENTUKAN METODE PERAMALAN PENJUALAN

Untuk menentukan metode peramalan penjualan yang cocok untuk meramalkan penjualan batik tulis dan batik printing dengan membandingkan persamaan sebagai berikut :

1. Batik Tulis

a. Trend Linier

Tabel IV.C.1

Mencari nilai untuk trend linier batik tulis

Data tahun 1995-2005

Tahun	Penjualan (Y)	X	XY	X ²
1995	19302	-5	-96510	25
1996	19760	-4	-79040	16
1997	19950	-3	-59850	9
1998	20369	-2	-40738	4
1999	21144	-1	-21144	1
2000	21345	0	0	0
2001	21797	1	21797	1
2002	23205	2	46410	4
2003	23682	3	70884	9
2004	23801	4	95204	16
2005	24707	5	123535	25
	239062		60548	110

$$a = \frac{\sum Y}{n} = \frac{239062}{11} = 21732,90 \rightarrow 21733$$

$$b = \frac{\sum XY}{\sum X^2} = \frac{60548}{110} = 550,43 \rightarrow 550$$

Memasukkan nilai a dan b dalam persamaan trend :

$$Y' = a + bx$$

$$Y = 21733 + 550X$$

(Y = penjualan 1 tahun, X = 1 tahun, origin tahun 2000)

b. Trend Kuadratik

Tabel IV.C.2

Mencari nilai untuk trend kuadratik batik tulis

Data tahun 1995-2005

Tahun	Penjualan (Y)	X	XY	X ²	X ² Y	X ⁴
1995	19302	-5	-96510	25	482550	625
1996	19760	-4	-79040	16	316160	256
1997	19950	-3	-59850	9	179550	81
1998	20369	-2	-40738	4	81476	16
1999	21144	-1	-21144	1	21144	1
2000	21345	0	0	0	0	0
2001	21797	1	21797	1	21797	1
2002	23205	2	46410	4	92820	16
2003	23682	3	70884	9	213138	81
2004	23801	4	95204	16	380816	256
2005	24707	5	123535	25	617675	625
	239062		60548	110	2407126	1950

$$\sum Y = n a + c \sum X^2 \quad 239062 = 11a + 110c$$

$$\sum XY = b \sum X^2 \quad 60548 = 110b$$

$$\sum X^2 Y = a \sum X^2 + c \sum X^4 \quad 2407126 = 110a + 1950c$$

$$60548 = 110b$$

$$b = \frac{60548}{110}$$

$$b = 550,43 \rightarrow 550$$

$$2407126 = 110a + 1950c$$

$$\underline{2390620 = 110a + 1100c \quad \dots}$$

$$16505 = 850c$$

$$c = \frac{16505}{850}$$

$$c = 19,41 \rightarrow 19$$

$$239062 = 11a + 110c$$

$$239062 = 11a + 110(19)$$

$$11a = 239062 - 2090$$

$$a = \frac{236972}{11}$$

$$a = 21542,90 \rightarrow 21542$$

Memasukkan nilai a, b, c ke dalam persamaan $Y' = a + bx + cx^2$

$$Y' = 21542 + 550x + 19X^2$$

(Y = penjualan 1 tahun, X = 1 tahun, origin tahun 2000)

c. Trend Eksponensial

Tabel IV.C.3

Mencari nilai untuk trend eksponensial batik tulis

Data tahun 1995-2005

Tahun	Penjualan (Y)	Log Y	X	X ²	X Log Y
1995	19302	4,285602311	-5	25	-21,42801156
1996	19760	4,29578694	-4	16	-17,18314776
1997	19950	4,2999429	-3	9	-12,8998287
1998	20369	4,308969708	-2	4	-8,617939416
1999	21144	4,32518715	-1	1	-4,32518715
2000	21345	4,329296159	0	0	0
2001	21797	4,338396724	1	1	4,338396724
2002	23205	4,365581573	2	4	8,731163146
2003	23682	4,374418377	3	9	13,12325513
2004	23801	4,376595204	4	16	17,50638082
2005	23801	4,392820015	5	25	21,96410008
	232665	47,69259706		110	1,209181314

$$\text{Log } a = \frac{47,69259706}{11}$$

$$= 4,335690642 \text{ antilog}$$

$$= 21661,60 \rightarrow 21662$$

$$\log b = \frac{1,209181314}{110}$$

$$= 0,010992557 \text{ antilog}$$

$$= 1,025 \rightarrow 1$$

$$Y' = 21662 + 1x$$

(Y = penjualan 1 tahun, X = 1 tahun, origin tahun 1999)

d. Mean Square Error Batik Tulis

Tabel IV.C.4

Mean Square Error Batik Tulis

Tahun	Y	Y'L	Y'K	Y'E	E _I	E _K	E _e	E ² _L	E ² _K	E ² _E
1995	19302	18983	19268	21657	-319	-34	2355	101761	1156	5546025
1996	19760	19533	19647	21658	-227	-113	1898	51529	12769	3602404

1997	19950	20083	20064	21659	133	114	1709	17689	12996	2920681
1998	20369	20633	20519	21660	264	150	291	69696	22500	84681
1999	21144	21183	21012	21661	39	-132	517	1521	17424	267289
200	21345	21733	21543	21662	388	198	317	150544	39204	100489
2001	21797	22283	22112	21663	486	315	-134	236196	99225	17956
2002	23205	22833	22719	21664	-372	-486	-1541	138384	236196	2374681
2003	23682	23383	23364	21665	-299	-318	-2017	89401	101124	4068289
2004	23801	23933	24047	21666	132	246	-2135	17424	60516	4558225
2005	24707	24483	24768	21667	-244	61	-3040	50176	3721	9241600
							Σ	924321	401557	12521569
							MSE	84029,18	36505,18	1138324,45

Dari tabel IV.C.4 dapat diambil kesimpulan bahwa trend yang paling baik adalah trend kuadratik karena memiliki nilai MSE paling kecil dibandingkan dengan trend yang lain dalam menentukan suatu ramalan penjualan.

2. Batik Printing

a. Trend Linier

Tabel IV.C.5

Mencari nilai untuk trend linier batik printing

Data tahun 1995-2005

Tahun	Penjualan (Y)	X	XY	X ²
1995	11206	-5	-56030	25
1996	11945	-4	-47780	16
1997	12695	-3	-38085	9
1998	13635	-2	-27270	4
1999	13836	-1	-13836	1
2000	14400	0	0	0
2001	13819	1	13819	1
2002	13410	2	26820	4
2003	13625	3	40875	9
2004	14369	4	57476	16
2005	13396	5	66980	25
	146336		22969	110

$$a = \frac{\sum Y}{n} = \frac{146336}{11} = 13030,54 \rightarrow 13030$$

$$b = \frac{\sum XY}{\sum X^2} = \frac{22969}{110} = 208,80 \rightarrow 209$$

Memasukkan nilai a dan b dalam persamaan trend :

$$Y' = a + bx$$

$$Y = 13030 + 209X$$

(Y = penjualan 1 tahun, X = 1 tahun, origin tahun 2000)

b. Trend Kuadratik

Tabel IV.C.6

Mencari nilai untuk trend kuadratik batik printing

Data tahun 1995-2005

Tahun	Penjualan (Y)	X	XY	X ²	X ² Y	X ⁴
1995	11206	-5	-56030	25	280150	625
1996	11945	-4	-47780	16	191120	256
1997	12695	-3	-38085	9	114255	81
1998	13635	-2	-27270	4	54540	16
1999	13836	-1	-13836	1	13830	1
2000	14400	0	0	0	0	0
2001	13819	1	13819	1	13819	1
2002	13410	2	26820	4	53640	16
2003	13625	3	40875	9	122625	81
2004	14369	4	57476	16	229904	256
2005	13396	5	66980	25	334900	625
	146336		22969	110	1408783	1950

$$\sum Y = n a + c \sum X^2 \qquad 146336 = 11a + 110c$$

$$\sum XY = b \sum X^2 \qquad 22969 = 110b$$

$$\sum X^2 Y = a \sum X^2 + c \sum X^4 \qquad 1408783 = 110a + 1950c$$

$$22969 = 110b$$

$$b = \frac{22969}{110}$$

$$b = 208,80 \rightarrow 209$$

$$1408783 = 110a + 1950c$$

$$\underline{1463360 = 110a + 1100c} \quad \text{---}$$

$$-54577 = 850c$$

$$c = \frac{-54577}{850}$$

$$c = -64,20 \rightarrow -64$$

$$146336 = 11a + 110c$$

$$146336 = 11a + 110(-64)$$

$$11a = 146336 - (-7040)$$

$$a = \frac{146336}{11}$$

$$a = 13943,27 \rightarrow 13943$$

Memasukkan nilai a, b, c ke dalam persamaan $Y' = a + bx + cx^2$

$$Y' = 13943 + 209x - 64 X^2$$

(Y = penjualan 1 tahun, X = 1 tahun, origin tahun 2000)

c. Trend Eksponensial

Tabel IV.C.7

Mencari nilai untuk trend eksponensial batik printing

Data tahun 1995-2005

Tahun	Penjualan (Y)	Log Y	X	X ²	X Log Y
1995	11206	4,049450618	-5	25	-20,24725309
1996	11945	4,077186154	-4	16	-16,30874462
1997	12695	4,103632705	-3	9	-12,31089812
1998	13635	4,134655142	-2	4	-8,269310284
1999	13836	4,141010553	-1	1	-4,141010553
2000	14400	4,158362492	0	0	0
2001	13819	4,140476617	1	1	4,140476617
2002	13410	4,127428778	2	4	8,254857556
2003	13625	4,134336511	3	9	12,40300953
2004	14369	4,157426546	4	16	16,62970618
2005	13396	4,126975139	5	25	20,6348757
	146336	45,35094126		110	0,785708916

$$\text{Log } a = \frac{45,35094126}{11}$$

$$= 4,122812842 \text{ antilog}$$

$$= 13268,22 \rightarrow 13268$$

$$\log b = \frac{0,785708916}{110}$$

$$= 1,016 \rightarrow 1$$

$$Y' = 13268 + 1x$$

(Y = penjualan 1 tahun, X = 1 tahun, origin tahun 2000)

d. Mean Square Error Batik Printing

Tabel IV.C.8

Mean Square Error Batik Printing

Tahun	Y	Y'L	Y'K	Y'E	e_L	e_K	e_E	e^2_L	e^2_K	e^2_E
1995	11206	11986	11298	13263	780	92	2057	608400	8464	4231249
1996	11945	12195	12083	13264	250	138	1319	62500	19044	1739761
1997	12695	12404	12740	13265	-291	45	570	84681	2025	324900
1998	13635	12613	13269	13266	-1022	-366	-369	1044484	133956	136161
1999	13836	12822	13670	13267	-1014	-166	-569	1028196	27556	323761
2000	14400	13031	13943	13268	-1369	-457	-1132	1874161	208849	1281424
2001	13819	13240	14088	13269	-579	269	-550	335241	72361	302500
2002	13410	13449	14105	13270	39	695	-140	1521	483025	19600
2003	13625	13658	13994	13271	33	369	-354	1089	136161	125316
2004	14369	13867	13755	13272	-502	-614	-1097	252004	376996	1203409
2005	13396	14076	13388	13273	680	-8	-123	462400	64	15129
Σ								5754677	1468501	8037256
MSE								523152,45	133500,09	730659,63

Dari tabel IV.C.8 dapat diambil kesimpulan bahwa trend yang paling baik adalah trend kuadratik karena memiliki nilai MSE paling kecil dibandingkan dengan trend yang lain dalam menentukan suatu ramalan penjualan.

MENENTUKAN RAMALAN PENJUALAN

a. Batik tulis

Untuk menentukan ramalan penjualan tahun 2006 digunakan trend yang memiliki MSE paling kecil dan alokasi ke periode-periode bulan dengan menggunakan indek musim sebagai berikut :

Trend Kuadratik

$$Y' = 21543 + 550x + 19X^2$$

X untuk tahun 2006 adalah 6

$$\begin{aligned} Y'_{2006} &= 21543 + 550(6) + 19(6)^2 \\ &= 21543 + 3300 + 684 \end{aligned}$$

$$= 25527$$

Setelah ramalan penjualan batik tulis dalam 1 tahun diketahui, kemudian dibutuhkan ramalan penjualan produksi tersebut perbulan dengan menggunakan indek musim rata-rata sederhana.

Tabel IV.C.9

Indek musim rata-rata penjualan batik tulis tahun 2006

Bulan	Jumlah Penjualan	Y	X	XY	X ²	Trend	VR	Indek Musim
1	20002	1818	-11	-19998	121	0	1818	104,42%
2	19524	1775	-9	-15975	81	12,76	1762,24	101,22%
3	19157	1742	-7	-12194	49	25,52	1716,48	98,59%
4	19212	1747	-5	-8735	25	38,28	1708,72	98,15%
5	19135	1740	-3	-5220	9	51,04	1688,96	97,01%
6	19772	1797	-1	-1797	1	63,8	1733,2	99,55%
7	19693	1790	1	1790	1	76,56	1713,2	98,42%
8	19517	1774	3	5322	9	89,32	1684,68	96,77%
9	20469	1861	5	9305	25	102,08	1758,92	101,03%
10	21170	1925	7	13475	49	114,84	1810,16	103,97%
11	20484	1862	9	16758	81	127,6	1734,4	99,62%
12	20927	1902	11	20922	121	140,36	1761,64	101,19%
	239062			3653	572		20890,84	

$$IM = \frac{VR}{Po} \times 100\%$$

$$Po = \frac{\sum VR}{n} = \frac{20890,84}{12} = 1740,90$$

$$VR = Y - \text{Trend}$$

$$\text{Trend} = \frac{\sum XY}{\sum X^2} = \frac{3653}{572} = 6,38$$

$$b = 6,38 \quad 2b = 12,76$$

Indek musim bulanannya adalah sebagai berikut :

Bulan 1 ;	$\frac{1818}{1740,90} \times 100\%$	= 104,42%
Bulan 2 ;	$\frac{1762,24}{1740,90} \times 100\%$	= 101,22%
Bulan 3 ;	$\frac{1716,48}{1740,90} \times 100\%$	= 98,59%
Bulan 4 ;	$\frac{1708,72}{1740,90} \times 100\%$	= 98,15%
Bulan 5 ;	$\frac{1688,96}{1740,90} \times 100\%$	= 97,01%
Bulan 6 ;	$\frac{1733,2}{1740,90} \times 100\%$	= 99,55%
Bulan 7 ;	$\frac{1713,44}{1740,90} \times 100\%$	= 98,42%
Bulan 8 ;	$\frac{1684,68}{1740,90} \times 100\%$	= 96,77%
Bulan 9 ;	$\frac{1758,92}{1740,90} \times 100\%$	= 101,03%
Bulan 10 ;	$\frac{1810,16}{1740,90} \times 100\%$	=103,97%
Bulan 11 ;	$\frac{1734,4}{1740,90} \times 100\%$	= 99,62%
Bulan 12 ;	$\frac{1761,64}{1740,90} \times 100\%$	= 101,19%

Ramalan penjualan tahun 2006 sebagai berikut :

Bulan 1 ;	$(25527:12) \times 104,42\%$	= 2221,27 -> 2221
Bulan 2 ;	$(25527:12) \times 101,22\%$	= 2153,20 -> 2153
Bulan 3 ;	$(25527:12) \times 98,59\%$	= 2097,25 -> 2097

Bulan 4 ;	$(25527:12) \times 98,15\%$	= 2087,89 -> 2088
Bulan 5 ;	$(25527:12) \times 97,01\%$	= 2063,64 -> 2064
Bulan 6 ;	$(25527:12) \times 99,55\%$	= 2117,67 -> 2118
Bulan 7 ;	$(25527:12) \times 98,42\%$	= 2093,63 -> 2094
Bulan 8 ;	$(25527:12) \times 96,77\%$	= 2058,53 -> 2059
Bulan 9 ;	$(25527:12) \times 101,03\%$	= 2149,16 -> 2149
Bulan 10 ;	$(25527:12) \times 103,97\%$	= 2211,70 -> 2212
Bulan 11 ;	$(25527:12) \times 99,62\%$	= 2119,16 -> 2119
Bulan 12 ;	$(25527:12) \times 101,19\%$	= 2152,56 -> 2153

b. Batik printing

Untuk menentukan ramalan penjualan tahun 2006 digunakan trend yang memiliki MSE paling kecil dan alokasi ke periode-periode bulan dengan menggunakan indek musim sebagai berikut :

Trend Kuadratik

$$Y' = 13943 + 209x - 64X^2$$

X untuk tahun 2006 adalah 6

$$\begin{aligned} Y'_{2006} &= 13943 + 209(6) - 64(6)^2 \\ &= 13943 + 1254 - 2304 \\ &= 12893 \end{aligned}$$

Setelah ramalan penjualan batik tulis dalam 1 tahun diketahui, kemudian dibutuhkan ramalan penjualan produksi tersebut perbulan dengan menggunakan indek musim rata-rata sederhana.

Tabel IV.C.10

Indek musim rata-rata penjualan batik printing tahun 2006

Bulan	Jumlah Penjualan	Y	X	XY	X	Trend	VR	Indek Musim
1	11485	1044	-11	-11484	121	0	1044	96,75%
2	12167	1106	-9	-9954	81	5,38	1100,62	102,00%
3	11946	1086	-7	-7602	49	10,76	1075,24	99,65%
4	12221	1111	-5	-5555	25	16,14	1094,86	101,47%
5	12222	1111	-3	-3333	9	21,52	1089,48	100,97%
6	12445	1131	-1	-1131	1	26,9	1104,1	102,32%
7	11998	1091	1	1091	1	32,28	1058,72	98,12%
8	12057	1096	3	3288	9	37,66	1058,34	98,08%
9	12407	1128	5	5640	25	43,04	1084,96	100,55%
10	12336	1121	7	7847	49	48,42	1072,58	99,40%
11	12781	1162	9	10458	81	53,8	1108,2	102,70%
12	12271	1116	11	12276	121	59,18	1056,82	97,94%
	73850			1541	572		12947,92	

$$IM = \frac{VR}{Po} \times 100\%$$

$$Po = \frac{\sum VR}{n} = \frac{12947,92}{12} = 1078,99$$

$$VR = Y - \text{Trend}$$

$$\text{Trend} = \frac{\sum XY}{\sum X^2} = \frac{1541}{572} = 2,69$$

$$b = 2,69 \quad 2b = 5,38$$

Indek musim bulanannya adalah sebagai berikut :

$$\text{Bulan 1 ; } \frac{1044}{1078,99} \times 100\% = 96,75\%$$

$$\text{Bulan 2 ; } \frac{1100,62}{1078,99} \times 100\% = 102\%$$

$$\text{Bulan 3 ; } \frac{1075,24}{1078,99} \times 100\% = 99,65\%$$

$$\text{Bulan 4 ; } \frac{1094,86}{1078,99} \times 100\% = 101,47\%$$

$$\text{Bulan 5 ; } \frac{1089,48}{1078,99} \times 100\% = 100,97\%$$

$$\text{Bulan 6 ; } \frac{1104,1}{1078,99} \times 100\% = 102,32\%$$

$$\text{Bulan 7 ; } \frac{1058,72}{1078,99} \times 100\% = 98,12\%$$

$$\text{Bulan 8 ; } \frac{1058,34}{1078,99} \times 100\% = 98,08\%$$

$$\text{Bulan 9 ; } \frac{1084,96}{1078,99} \times 100\% = 100,55\%$$

$$\text{Bulan 10 ; } \frac{1072,58}{1078,99} \times 100\% = 99,40\%$$

$$\text{Bulan 11 ; } \frac{1108,2}{1078,99} \times 100\% = 102,70\%$$

$$\text{Bulan 12 ; } \frac{1056,82}{1078,99} \times 100\% = 97,94\%$$

Ramalan penjualan tahun 2006 sebagai berikut :

$$\text{Bulan 1 ; } (12.893:12) \times 96,75\% = 1039,49 \rightarrow 1039$$

$$\text{Bulan 2 ; } (12.893:12) \times 102\% = 1095,89 \rightarrow 1096$$

$$\text{Bulan 3 ; } (12.893:12) \times 99,65\% = 1070,64 \rightarrow 1071$$

$$\text{Bulan 4 ; } (12.893:12) \times 101,47\% = 1090,20 \rightarrow 1090$$

$$\text{Bulan 5 ; } (12.893:12) \times 100,97\% = 1084,83 \rightarrow 1085$$

$$\text{Bulan 6 ; } (12.893:12) \times 102,32\% = 1099,33 \rightarrow 1099$$

Bulan 7 ;	$(12.893:12) \times 98,12\%$	= 1054,21 -> 1054
Bulan 8 ;	$(12.893:12) \times 98,08\%$	= 1053,78 -> 1054
Bulan 9 ;	$(12.893:12) \times 100,55\%$	= 1080,31 -> 1080
Bulan 10 ;	$(12.893:12) \times 99,40\%$	= 1067,96 -> 1068
Bulan 11 ;	$(12.893:12) \times 102,70\%$	= 1103,41 -> 1103
Bulan 12 ;	$(12.893:12) \times 97,94\%$	= 1052,27 -> 1052

Tabel IV.C.11

Ramalan penjualan batik tulis dan batik printing
 Pada perusahaan Batik Danar Hadi Solo tahun 2006
 (dalam unit)

Bulan	Batik Tulis	Batik Printing
1	2221	1039
2	2153	1094
3	2097	1071
4	2088	1090
5	2064	1085
6	2118	1099
7	2094	1054
8	2059	1054
9	2149	1080
10	2212	1068
11	2119	1103
12	2153	1052
Σ	25527	12893

MENENTUKAN METODE PERAMALAN PRODUKSI

Untuk menentukan metode peramalan produksi yang cocok untuk meramalkan produksi batik tulis dan batik printing dengan membandingkan persamaan sebagai berikut :

1. Batik Tulis

Tabel IV.C.12

Mencari nilai untuk trend linier batik tulis

Data tahun 1995-2005

Tahun	Penjualan (Y)	X	XY	X ²
1995	19170	-5	-95850	25
1996	19970	-4	-79880	16
1997	19870	-3	-59610	9
1998	20300	-2	-40600	4
1999	21190	-1	-21190	1
2000	21280	0	0	0
2001	21420	1	21420	1
2002	23390	2	46780	4
2003	23810	3	71430	9
2004	23960	4	95840	16
2005	25042	5	125210	25
	239402		63550	110

$$a = \frac{\sum Y}{n} = \frac{239402}{11} = 21763,81 \rightarrow 21764$$

$$b = \frac{\sum XY}{\sum X^2} = \frac{63550}{110} = 577,72 \rightarrow 578$$

Memasukkan nilai a dan b dalam persamaan trend :

$$Y' = a + bx$$

$$Y = 21764 + 578X$$

(Y = produksi 1 tahun, X = 1 tahun, origin tahun 2000)

b. Trend Kuadrat

Tabel IV.C.13

Mencari nilai untuk trend kuadrat batik tulis

Data tahun 1995-2005

Tahun	Produksi (Y)	X	XY	X ²	X ² Y	X ⁴
1995	19170	-5	-95850	25	479250	625
1996	19970	-4	-79880	16	319520	256
1997	19870	-3	-59610	9	178830	81
1998	20300	-2	-40600	4	81200	16
1999	21190	-1	-21190	1	21190	1
2000	21280	0	0	0	0	0
2001	21420	1	21420	1	21420	1
2002	23390	2	46780	4	93560	16
2003	23810	3	71430	9	214290	81
2004	23960	4	95840	16	383360	256
2005	25042	5	125210	25	626050	625
	239402		63550	110	2418670	1950

$$\sum Y = na + c \sum X^2 \quad 239420 = 11a + 110c$$

$$\sum XY = b \sum X^2 \quad 63550 = 110b$$

$$\sum X^2 Y = a \sum X^2 + c \sum X^4 \quad 2418670 = 110a + 1950c$$

$$63550 = 110b$$

$$b = \frac{63550}{110}$$

$$b = 538,63 \rightarrow 539$$

$$239420 = 110a + 1950c$$

$$\underline{2394020 = 110a + 1100c} \quad \dots$$

$$24650 = 850c$$

$$c = \frac{24650}{850}$$

$$c = 29$$

$$239402 = 11a + 110c$$

$$239402 = 11a + 110(29)$$

$$11a = 239420 - 3190$$

$$a = \frac{239402}{11}$$

$$a = 21473,81 \rightarrow 21474$$

Memasukkan nilai a, b, c ke dalam persamaan $Y' = a + bx + cx^2$

$$Y' = 21474 + 578x + 29 X^2$$

(Y = produksi 1 tahun, X = 1 tahun, origin tahun 2000)

c. Trend Eksponensial

Tabel IV.C.14

Mencari nilai untuk trend eksponensial batik tulis

Data tahun 1995-2005

Tahun	Produksi (Y)	Log Y	X	X ²	X Log Y
1995	19170	4,282622113	-5	25	-21,41311057
1996	19970	4,300378065	-4	16	-17,20151226
1997	19870	4,298197867	-3	9	-12,8945936
1998	20300	4,307496038	-2	4	-8,614992076
1999	21190	4,326130957	-1	1	-4,3261397
2000	21280	4,327971624	0	0	0
2001	21420	4,330819466	1	1	4,330819466
2002	23390	4,369030222	2	4	8,738060444
2003	23810	4,376759395	3	9	13,13027819
2004	23960	4,379486814	4	16	17,51794726
2005	25042	4,398669011	5	25	21,99334506
	239402	47,69756157		110	1,260110957

$$\text{Log } a = \frac{47,69756157}{11}$$

$$= 4,336141961$$

$$= 21684,12 \rightarrow 21684$$

$$\log b = \frac{1,260110957}{110}$$

$$= 0,01145554 \text{ antilog}$$

$$= 1,026 \rightarrow 1$$

$$Y' = 21684 + 1x$$

(Y = produksi 1 tahun, X = 1 tahun, origin tahun 2000)

d. Mean Square Error Batik Tulis

Tabel IV.C.15

Mean Square Error Batik Tulis

Tahun	Y	Y'L	Y'K	Y'E	e_L	E_k	e_l	$e^2 L$	$e^2 K$	$e^2 E$
1995	19170	18874	19219	21679	-296	49	2509	87616	2401	6295081
1996	19970	19452	19626	21678	-518	-344	1710	268324	118336	2924100
1997	19870	20030	20001	21679	160	131	1811	25600	17161	3279721
1998	20300	20608	20434	21670	308	134	1382	94864	17956	1909924
1999	21190	21186	20925	21671	-4	-265	493	16	70225	243049
2000	21280	21764	21474	21672	484	194	404	234256	37636	163216
2001	21420	22342	22081	21673	922	661	265	850084	436921	70225
2002	23390	22920	22746	21674	-470	-644	-1704	220900	414736	2903616
2003	23810	23498	23469	21675	-312	-341	-2123	97344	116281	4507129
2004	23960	24076	24250	21676	116	290	-2272	13456	84100	5161984
2005	25042	24654	25179	21676	-388	137	-3353	150544	18769	11242609
Σ								2043004	1070807	38700654
MSE								185727,63	97346,09	3518241,27

Dari tabel IV.C.15 dapat diambil kesimpulan bahwa trend yang paling baik adalah trend kuadrat karena memiliki nilai MSE paling kecil dibandingkan dengan trend yang lain dalam menentukan suatu ramalan produksi.

2. Batik printing

a. Trend Linier

Tabel IV.C.16

Mencari nilai untuk trend linier batik printing

Data tahun 1995-2005

Tahun	Penjualan (Y)	X	XY	X ²
1995	11180	-5	-55900	25
1996	11930	-4	-47720	16
1997	12690	-3	-38070	9
1998	13565	-2	-27130	4
1999	13855	-1	-13855	1
2000	14420	0	0	0
2001	13810	1	13810	1
2002	13445	2	26890	4
2003	13790	3	41370	9
2004	14740	4	58960	16
2005	13826	5	69130	25
	147251		27485	110

$$a = \frac{\sum Y}{n} = \frac{147251}{11} = 13386,45 \rightarrow 13386$$

$$b = \frac{\sum XY}{\sum X^2} = \frac{27485}{110} = 249,86 \rightarrow 250$$

Memasukkan nilai a dan b dalam persamaan trend :

$$Y' = a + bx$$

$$Y = 13386 + 250X$$

(Y = produksi 1 tahun, X = 1 tahun, origin tahun 2000)

b. Trend Kuadratik

Tabel IV.C.17

Mencari nilai untuk trend kuadratik batik printing

Data tahun 1995-2005

Tahun	Produksi (Y)	X	XY	X ²	X ² Y	X ⁴
1995	11180	-5	-55900	25	279500	625
1996	11930	-4	-47720	16	190880	256
1997	12690	-3	-38070	9	114210	81
1998	13565	-2	-27130	4	54260	16
1999	13855	-1	-13855	1	13855	1
2000	14420	0	0	0	0	0
2001	13810	1	13810	1	13810	1
2002	13445	2	26890	4	53780	16
2003	13790	3	41370	9	124110	81
2004	14740	4	58960	16	235840	256
2005	13826	5	69130	25	345650	625
	147251		27485	110	1425895	1950

$$\sum Y = na + c \sum X^2 \quad 147251 = 11a + 110c$$

$$\sum XY = b \sum X^2 \quad 27485 = 110b$$

$$\sum X^2 Y = a \sum X^2 + c \sum X^4 \quad 1425895 = 110a + 1950c$$

$$27485 = 110b$$

$$b = \frac{27485}{110}$$

$$b = 249,86 \rightarrow 250$$

$$1425895 = 110a + 1950c$$

$$\underline{1472510 = 110a + 1100c} \quad \text{---}$$

$$-46615 = 850c$$

$$c = \frac{-46615}{850}$$

$$c = -54,84 \rightarrow -55$$

$$147251 = 11a + 110c$$

$$147251 = 11a + 110(-55)$$

$$11a = 233050 - (-6050)$$

$$a = \frac{153301}{11}$$

$$a = 13936,45 \rightarrow 13936$$

Memasukkan nilai a, b, c ke dalam persamaan $Y' = a + bx + cx^2$

$$Y' = 13936 + 250x - 55 X^2$$

(Y = produksi 1 tahun, X = 1 tahun, origin tahun 2000)

c. Trend Eksponensial

Tabel IV.C.18

Mencari nilai untuk trend eksponensial batik printing

Data tahun 1995-2005

Tahun	Produksi (Y)	Log Y	X	X ²	X Log Y
1995	11180	4,048441804	-5	25	-20,24220902
1996	11930	4,076640444	-4	16	-16,30656178
1997	12690	4,103461622	-3	9	-12,31038487
1998	13565	4,132419798	-2	4	-8,264839596
1999	13855	4,14160653	-1	1	-4,14160653
2000	14420	4,15896526	0	0	0
2001	13810	4,140193679	1	1	4,140193679
2002	13445	4,128560807	2	4	8,257121614
2003	13790	4,139564266	3	9	12,4186928
2004	14740	4,168497484	4	16	16,67398994
2005	13826	4,140696553	5	25	20,70348277
	147251	45,37904825		110	0,927879007

$$\begin{aligned}\text{Log } a &= \frac{45,47904825}{11} \\ &= 4,125368023 \text{ antilog}\end{aligned}$$

$$= 13346,51 \rightarrow 13347$$

$$\log b = \frac{0,927879007}{110}$$

$$= 1,01 \rightarrow 1$$

$$Y' = 13347 + 1x$$

(Y = produksi 1 tahun, X = 1 tahun, origin tahun 2000)

d. Mean Square Error Batik printing

Tabel IV.C.19

Mean Square Error Batik Printing

Tahun	Y	Y'L	Y'K	Y'E	e_L	e_k	e_l	$e^2 L$	$e^2 K$	$e^2 E$
1995	11180	12136	11311	13342	956	131	2162	913936	17161	4674244
1996	11930	12386	12056	13343	456	126	1413	207936	15876	1996569
1997	12690	12636	12691	13344	-54	1	654	2916	1	427716
1998	13565	12886	13216	13345	-679	-349	-220	461041	121801	48400
1999	13855	13136	13631	13346	-719	-244	-509	516961	50176	259081
2000	14420	13386	13936	13347	-1034	-484	-1073	1069156	234256	1151329
2001	13810	13636	14131	13348	-174	321	-462	30276	103041	213444
2002	13445	13886	14216	13349	441	771	-96	194481	594441	9216
2003	13790	14136	14191	13350	346	401	-440	119716	160801	193600
2004	14740	14386	14056	13351	-354	-684	-1389	125316	467856	1929321
2005	13826	14636	13811	13352	810	-15	-474	656100	225	224676
							Σ	1125889	439271	7406010
							MSE	102353,54	39933,72	673273,63

Dari tabel IV.C.19 dapat diambil kesimpulan bahwa trend yang paling baik adalah trend kuadratik karena memiliki nilai MSE paling kecil dibandingkan dengan trend yang lain

dalam menentukan suatu ramalan produksi.

MENENTUKAN RAMALAN PRODUKSI

a. Batik tulis

Untuk menentukan ramalan produksi tahun 2005 digunakan trend yang memiliki MSE paling kecil dan alokasi ke periode-periode bulan dengan menggunakan indek musim sebagai berikut :

Trend Kuadrat

$$Y' = 21474 + 578x + 29X^2$$

X untuk tahun 2006 adalah 6

$$\begin{aligned} Y'_{2006} &= 21474 + 578(6) + 29(6)^2 \\ &= 21474 + 3468 + 1044 \\ &= 25986 \end{aligned}$$

Setelah ramalan produksi batik tulis dalam 1 tahun diketahui, kemudian dibutuhkan ramalan produksi tersebut perbulan dengan menggunakan indek musim rata-rata sederhana.

Tabel IV.C.20

Indek musim rata-rata produksi batik tulis tahun 2006

Bulan	Jumlah Produksi	Y	X	XY	X	Trend	VR	Indek Musim
1	20407	1855	-11	-20405	121	0	1885	106,54%
2	19285	1753	-9	-15777	81	13,24	1739,76	99,92%
3	18858	1714	-7	-11998	49	26,48	1687,52	96,92%
4	18865	1715	-5	-8575	25	39,72	1675,28	96,22%
5	19476	1771	-3	-5313	9	52,96	1718,04	98,67%
6	20119	1829	-1	-1829	1	66,2	1762,8	101,24%
7	19515	1774	1	1774	1	79,44	1694,56	97,32%
8	19816	1801	3	5403	9	92,68	1708,32	98,11%
9	20333	1848	5	9240	25	105,92	1742,08	100,05%
10	21313	1938	7	13566	49	119,16	1818,84	104,46%
11	20660	1878	9	16902	81	132,4	1745,6	100,25%
12	20805	1891	11	20810	121	145,64	1745,36	100,25%
				3789	572		20893,16	

$$IM = \frac{VR}{Po} \times 100\%$$

$$Po = \frac{\sum VR}{n} = \frac{20893,16}{12} = 1741,09$$

$$VR = Y - \text{Trend}$$

$$\text{Trend} = \frac{\sum XY}{\sum X^2} = \frac{3789}{572} = 6,62$$

$$b = 6,62 \quad 2b = 13,24$$

Indek musim bulanannya adalah sebagai berikut :

Bulan 1 ;	$\frac{1855}{1741,09} \times 100\%$	= 106,54%
Bulan 2 ;	$\frac{1793,75}{1741,09} \times 100\%$	= 99,92%
Bulan 3 ;	$\frac{1687,52}{1741,09} \times 100\%$	= 96,92%
Bulan 4 ;	$\frac{1675,28}{1741,09} \times 100\%$	= 96,22%
Bulan 5 ;	$\frac{1718,04}{1741,09} \times 100\%$	= 98,67%
Bulan 6 ;	$\frac{1762,8}{1741,09} \times 100\%$	= 101,24%
Bulan 7 ;	$\frac{1694,56}{1741,09} \times 100\%$	= 97,32%
Bulan 8 ;	$\frac{1708,32}{1741,09} \times 100\%$	= 98,11%
Bulan 9 ;	$\frac{1742,08}{1741,09} \times 100\%$	= 100,05%
Bulan 10 ;	$\frac{1818,84}{1741,09} \times 100\%$	= 104,46%
Bulan 11 ;	$\frac{1745,6}{1741,09} \times 100\%$	= 100,25%

$$\text{Bulan 12 ; } \frac{1745,36}{1741,09} \times 100\% = 100,24\%$$

Ramalan produksi tahun 2006 sebagai berikut :

Bulan 1 ;	$(25986:12) \times 106,54\%$	= 2307,12 -> 2307
Bulan 2 ;	$(25986:12) \times 99,92\%$	= 2163,76 -> 2164
Bulan 3 ;	$(25986:12) \times 96,92\%$	= 2098,80 -> 2099
Bulan 4 ;	$(25986:12) \times 96,22\%$	= 2083,64 -> 2084
Bulan 5 ;	$(25986:12) \times 98,67\%$	= 2136,69 -> 2137
Bulan 6 ;	$(25986:12) \times 101,24\%$	= 2192,35 -> 2192
Bulan 7 ;	$(25986:12) \times 97,32\%$	= 2107,46 -> 2107
Bulan 8 ;	$(25986:12) \times 98,11\%$	= 2124,57 -> 2125
Bulan 9 ;	$(25986:12) \times 100,05\%$	= 2166,58 -> 2167
Bulan 10 ;	$(25986:12) \times 104,46\%$	= 2262,08 -> 2262
Bulan 11 ;	$(25986:12) \times 100,25\%$	= 2170,91 -> 2171
Bulan 12 ;	$(25986:12) \times 100,24\%$	= 2170,69 -> 2171

b. Batik printing

Untuk menentukan ramalan produksi tahun 2006 digunakan trend yang memiliki MSE paling kecil dan alokasi ke periode-periode bulan dengan menggunakan indek musim sebagai berikut :

Trend Kuadrat

$$Y' = 13396 + 250x - 55X^2$$

X untuk tahun 2006 adalah 6

$$Y'_{2006} = 13396 + 250(6) - 55(6)^2$$

$$= 13396 + 1500 - 1980$$

$$= 13456$$

Setelah ramalan produksi batik tulis dalam 1 tahun diketahui, kemudian dibutuhkan ramalan produksi tersebut perbulan dengan menggunakan indek musim rata-rata sederhana.

Tabel IV.C.21

Indek musim rata-rata produksi batik printing tahun 2006

Bulan	Jumlah Produksi	Y	X	XY	X	Trend	VR	Indek Musim
1	11837	1076	-11	-11836	121	0	1076	98,54%
2	12193	1108	-9	-9972	81	4,28	1103,72	101,08%
3	12122	1102	-7	-7714	49	8,56	1093,44	100,14%
4	12377	1125	-5	-5625	25	12,84	1112,16	101,85%
5	12144	1104	-3	-3312	9	17,12	1086,88	99,54%
6	12404	1128	-1	-1128	1	21,4	1106,6	101,34%
7	11901	1082	1	1082	1	25,68	1056,32	96,74%
8	12201	1109	3	3327	9	29,96	1079,04	98,82%
9	12339	1122	5	5610	25	34,24	1087,76	99,62%
10	12457	1132	7	7924	49	38,52	1093,48	100,14%
11	12907	1173	9	10557	81	42,8	1130,2	103,51%
12	12369	1124	11	12364	121	47,08	1076,92	98,63%
				1324	572		13102,52	

$$IM = \frac{VR}{Po} \times 100\%$$

$$Po = \frac{\sum VR}{n} = \frac{13102,52}{12} = 1091,87$$

$$VR = Y - \text{Trend}$$

$$\text{Trend} = \frac{\sum XY}{\sum X^2} = \frac{1324}{572} = 2,14$$

$$b = 2,14 \quad 2b = 4,28$$

Indek musim bulanannya adalah sebagai berikut :

Bulan 1 ;	$\frac{1076}{1091,87} \times 100\%$	= 98,54%
Bulan 2 ;	$\frac{1103,72}{1091,87} \times 100\%$	= 101,08%
Bulan 3 ;	$\frac{1093,44}{1091,87} \times 100\%$	= 100,14%
Bulan 4 ;	$\frac{1112,16}{1091,87} \times 100\%$	= 101,85%
Bulan 5 ;	$\frac{1086,88}{1091,87} \times 100\%$	= 99,54 %
Bulan 6 ;	$\frac{1106,6}{1091,87} \times 100\%$	= 101,34%
Bulan 7 ;	$\frac{1056,32}{1091,87} \times 100\%$	= 96,74%
Bulan 8 ;	$\frac{1079,04}{1091,87} \times 100\%$	= 98,82%
Bulan 9 ;	$\frac{1087,76}{1091,87} \times 100\%$	= 99,62%
Bulan 10 ;	$\frac{1093,48}{1091,87} \times 100\%$	= 100,14%
Bulan 11 ;	$\frac{1130,2}{1091,87} \times 100\%$	= 103,51%
Bulan 12 ;	$\frac{1076,92}{1091,87} \times 100\%$	= 98,63%

Ramalan produksi tahun 2005 sebagai berikut :

Bulan 1 ;	$(13456:12) \times 98,54\%$	= 1104,95 -> 1105
Bulan 2 ;	$(13456:12) \times 101,08\%$	= 1133,44 -> 1133
Bulan 3 ;	$(13456:12) \times 100,14\%$	= 1122,89 -> 1123

Bulan 4 ;	$(13456:12) \times 101,85\%$	= 1142,07 -> 1142
Bulan 5 ;	$(13456:12) \times 99,54\%$	= 1116,17 -> 1116
Bulan 6 ;	$(13456:12) \times 101,34\%$	= 1136,35 -> 1136
Bulan 7 ;	$(13456:12) \times 96,74\%$	= 1084,77 -> 1085
Bulan 8 ;	$(13456:12) \times 98,82\%$	= 1108,09 -> 1108
Bulan 9 ;	$(13456:12) \times 99,62\%$	= 1117,06 -> 1117
Bulan 10 ;	$(13456:12) \times 100,14\%$	= 1122,89 -> 1123
Bulan 11 ;	$(13456:12) \times 103,51\%$	= 1160,68 -> 1161
Bulan 12 ;	$(13456:12) \times 98,63\%$	= 1105,96 -> 1106

Tabel IV.C.22

Ramalan produksi batik tulis dan batik printing
pada PT.Batik Dinar Hadi Solo tahun 2005

(dalam unit)

Bulan	Batik Tulis	Batik Printing
1	2307	1105
2	2164	1133
3	2099	1123
4	2084	1142
5	2137	1116
6	2192	1136
7	2107	1085
8	2125	1108
9	2167	1117
10	2262	1123
11	2171	1161
12	2171	1106
Σ	25986	13456

MENENTUKAN POLA PRODUKSI

1) Batik tulis

a. Pola produksi konstan

Besarnya produksi batik tulis tahun 2006 adalah 25986 dimana produksi per bulannya adalah sebesar $(25986 : 12) = 2165 \rightarrow 2165$ dengan persediaan awal 804.

Tabel IV.C.23

Produksi batik tulis tahun 2006
per bulan pada pola produksi konstan
(dalam unit)

Bulan	Jumlah Produksi	Persediaan Awal	Persediaan yang ada	Penjualan	Persediaan Akhir
1	2165	804	2969	2221	748
2	2165	748	2913	2153	760
3	2165	760	2925	2097	828
4	2165	828	2993	2088	905
5	2165	905	3070	2064	1006
6	2165	1006	3171	2118	1053
7	2165	1053	3218	2094	1124
8	2165	1124	3289	2059	1230
9	2165	1230	3395	2149	1246
10	2165	1246	3411	2212	1199
11	2165	1199	3364	2119	1245
12	2165	1245	3410	2154	1257

1. Biaya perputaran tenaga kerja

Dalam pola produksi konstan, maka produksinya tiap bulan selalu sama atau tetap. Oleh karena itu tidak akan terjadi perputaran tenaga kerja berhubung kebutuhan tenaga kerjanya juga tidak terlalu berbeda antara bulan yang satu dengan yang lain.

2. Biaya simpan

Biaya simpan per bulan = persediaan akhir x biaya simpan per unit

Bulan 1 ;	748 x Rp.15.875	= Rp.11.874.500
Bulan 2 ;	760 x Rp.15.875	= Rp.12.065.000
Bulan 3 ;	828 x Rp.15.875	= Rp.13.144.500
Bulan 4 ;	905 x Rp.15.875	= Rp.14.366.875
Bulan 5 ;	1005 x Rp.15.875	= Rp.15.954.375
Bulan 6 ;	1053 x Rp.15.875	= Rp.16.716.375
Bulan 7 ;	1124 x Rp.15.875	= Rp.17.843.500
Bulan 8 ;	1230 x Rp.15.875	= Rp.19.526.500
Bulan 9 ;	1246 x Rp.15.875	= Rp.19.780.250
Bulan 10 ;	1199 x Rp.15.875	= Rp.19.034.125
Bulan 11 ;	1245 x Rp.15.875	= Rp.19.764.375
Bulan 12 ;	1257 x Rp.15.875	= Rp.19.954.875
		----- +
		Rp.182.181.500

3. Biaya lembur

$$(2165-1160) \times \text{Rp.98.000} \times 12 \text{ bulan} = \text{Rp.1.181.880.000}$$

4. Biaya subkontrak

Karena jumlah produksi selalu sama setiap bulannya dan tidak melebihi kapasitas maksimal, maka tidak ada biaya subkontrak.

b. Pola produksi bergelombang

Pada pola produksi bergelombang jumlah produksi tiap bulannya sama dengan jumlah penjualannya per bulan.

Tabel IV.C.24
 Produksi batik tulis tahun 2006
 per bulan pada pola produksi bergelombang
 (dalam unit)

Bulan	Jumlah Produksi	Persediaan Awal	Persediaan yang ada	Penjualan	Persediaan Akhir
1	2221	-	2221	2221	-
2	2153	-	2153	2153	-
3	2097	-	2097	2097	-
4	2088	-	2088	2088	-
5	2064	-	2064	2064	-
6	2118	-	2118	2118	-
7	2094	-	2094	2094	-
8	2059	-	2059	2059	-
9	2149	-	2149	2149	-
10	2212	-	2212	2212	-
11	2119	-	2119	2119	-
12	2153	-	2153	2153	-

1. Biaya perputaran tenaga kerja

Bulan 1 ;	$(2221-1160) \times \text{Rp.1.000}$	= Rp.1.061.000
Bulan 2 ;	$(2153-1160) \times \text{Rp.1.000}$	= Rp.993.000
Bulan 3 ;	$(2097-1160) \times \text{Rp.1.000}$	= Rp.937.000
Bulan 4 ;	$(2088-1160) \times \text{Rp.1.000}$	= Rp.928.000
Bulan 5 ;	$(2064-1160) \times \text{Rp.1.000}$	= Rp.904.000
Bulan 6 ;	$(2118-1160) \times \text{Rp.1.000}$	= Rp.958.000
Bulan 7 ;	$(2094-1160) \times \text{Rp.1.000}$	= Rp.934.000
Bulan 8 ;	$(2059-1160) \times \text{Rp.1.000}$	= Rp.899.000
Bulan 9 ;	$(2149-1160) \times \text{Rp.1.000}$	= Rp.989.000
Bulan 10 ;	$(2212-1160) \times \text{Rp.1.000}$	= Rp.1.052.000
Bulan 11 ;	$(2119-1160) \times \text{Rp.1.000}$	= Rp.959.000

Bulan 12 ;	(2153-1160) x Rp.1.000	= Rp.993.000
		----- +
		Rp.11.607.000

2. Biaya simpan

Pada pola produksi bergelombang tidak ada biaya simpan karena produksi sama dengan penjualan.

3. Biaya lembur

Bulan 1 ;	(2221-1160) x Rp.98.000	= Rp.103.978.000
Bulan 2 ;	(2153-1160) x Rp.98.000	= Rp.97.314.000
Bulan 3 ;	(2097-1160) x Rp.98.000	= Rp.91.826.000
Bulan 4 ;	(2088-1160) x Rp.98.000	= Rp.90.944.000
Bulan 5 ;	(2064-1160) x Rp.98.000	= Rp.88.592.000
Bulan 6 ;	(2118-1160) x Rp.98.000	= Rp.93.884.000
Bulan 7 ;	(2094-1160) x Rp.98.000	= Rp.91.532.000
Bulan 8 ;	(2059-1160) x Rp.98.000	= Rp.88.102.000
Bulan 9 ;	(2149-1160) x Rp.98.000	= Rp.96.922.000
Bulan 10 ;	(2212-1160) x Rp.98.000	= Rp.103.096.000
Bulan 11 ;	(2119-1160) x Rp.98.000	= Rp.93.982.000
Bulan 12 ;	(2153-1160) x Rp.98.000	= Rp.97.314.000
		----- +
		Rp.1.137.486.000

4. Biaya subkontrak

Karena jumlah produksi selalu sama setiap bulannya dan tidak melebihi kapasitas maksimal, maka tidak ada biaya subkontrak.

----- +
Rp.1.182.468.000

4. Biaya subkontrak

Karena jumlah produksi selalu sama setiap bulannya dan tidak melebihi kapasitas maksimal, maka tidak ada biaya subkontrak.

Tabel IV.C.26

Biaya tambahan tiap pola produksi batik tulis tahun 2006

Biaya Tambahan	Pola Produksi		
	Konstan	Bergelombang	Moderat
Biaya Perputaran Tenaga kerja	-	Rp.11.607.000	-
Biaya Simpan	Rp.182.181.500	-	Rp.200.644.125
Biaya Lembur	Rp.1.181.880.000	Rp.1.137.486.000	Rp.1.182.468.000
Biaya Subkontrak	-	-	-
Total Biaya	Rp.1.364.061.500	Rp.1.149.093.000	Rp.1.383.112.125

Dari tabel IV.C.26 dapat dilihat bahwa pola produksi yang paling baik digunakan oleh perusahaan Batik Danar Hadi Solo untuk batik tulis pada tahun 2004 adalah pola produksi bergelombang karena memiliki biaya tambahan paling kecil diantara biaya tambahan pada pola produksi yang lainnya dengan mempertimbangkan persediaan akhir tahun 2005.

1) Batik printing

a. Pola produksi konstan

Besarnya produksi batik printing tahun 2006 adalah 13456 dimana produksi per bulannya adalah sebesar $(13456 : 12) = 1121,33 \rightarrow 1121$ dengan persediaan awal 749.

Tabel IV.C.27
 Produksi batik printing tahun 2006
 per bulan pada pola produksi konstan
 (dalam unit)

Bulan	Jumlah Produksi	Persediaan Awal	Persediaan yang ada	Penjualan	Persediaan Akhir
1	1121	749	1870	1039	831
2	1121	831	1952	1094	858
3	1121	858	1979	1071	908
4	1121	908	2029	1090	939
5	1121	939	2060	1085	975
6	1121	975	2096	1099	997
7	1121	997	2118	1054	1064
8	1121	1064	2185	1054	1131
9	1121	1131	2252	1080	1172
10	1121	1172	2293	1068	1225
11	1121	1225	2346	1103	1243
12	1121	1243	2364	1052	1312

1. Biaya perputaran tenaga kerja

Dalam pola produksi konstan, maka produksinya tiap bulan selalu sama atau tetap. Oleh karena itu tidak akan terjadi perputaran tenaga kerja berhubung kebutuhan tenaga kerjanya juga tidak terlalu berbeda antara bulan yang satu dengan yang lain.

2. Biaya simpan

Biaya simpan per bulan = persediaan akhir x biaya simpan per unit

$$\text{Bulan 1 ; } 831 \times \text{Rp.2.397} = \text{Rp.1.991.907}$$

$$\text{Bulan 2 ; } 858 \times \text{Rp.2.397} = \text{Rp.2.056.626}$$

$$\text{Bulan 3 ; } 908 \times \text{Rp.2.397} = \text{Rp.2.176.476}$$

$$\text{Bulan 4 ; } 939 \times \text{Rp.2.397} = \text{Rp.2.250.783}$$

Bulan 5 ;	975 x Rp.2.397	= Rp.2.337.075
Bulan 6 ;	997 x Rp.2.397	= Rp.2.389.809
Bulan 7 ;	1064 x Rp.2.397	= Rp.2.550.408
Bulan 8 ;	1131 x Rp.2.397	= Rp.2.711.007
Bulan 9 ;	1172 x Rp.2.397	= Rp.2.809.284
Bulan 10 ;	1225 x Rp.2.397	= Rp.2.936.325
Bulan 11 ;	1243 x Rp.2.397	= Rp.2.979.471
Bulan 12 ;	1312 x Rp.2.397	= Rp.3.144.864
	----- +	
		Rp.30.334.035

3. Biaya lembur

$$(1121 - 600) \times \text{Rp.98.000} \times 12 \text{ bulan} = \text{Rp.612.696.000}$$

4. Biaya subkontrak

Karena jumlah produksi selalu sama setiap bulannya dan tidak melebihi kapasitas maksimal, maka tidak ada biaya subkontrak.

b. Pola produksi bergelombang

Pada pola produksi bergelombang jumlah produksi tiap bulannya sama dengan jumlah penjualannya per bulan.

Tabel IV.C.28

Produksi batik printing tahun 2006
per bulan pada pola produksi bergelombang

(dalam unit)

Bulan	Jumlah Produksi	Persediaan Awal	Persediaan yang ada	Penjualan	Persediaan Akhir
1	1039	-	1039	1039	-

2	1094	-	1094	1094	-
3	1071	-	1071	1071	-
4	1090	-	1090	1090	-
5	1085	-	1085	1085	-
6	1099	-	1099	1099	-
7	1054	-	1054	1054	-
8	1054	-	1054	1054	-
9	1080	-	1080	1080	-
10	1068	-	1068	1068	-
11	1103	-	1103	1103	-
12	1052	-	1052	1052	-

1) Biaya Perputaran tenaga kerja

Bulan 1 ;	(1039-600) x Rp.1.000	= Rp.439.000
Bulan 2 ;	(1094-600) x Rp.1.000	= Rp.494.000
Bulan 3 ;	(1071-600) x Rp.1.000	= Rp.471.000
Bulan 4 ;	(1090-600) x Rp.1.000	= Rp.490.000
Bulan 5 ;	(1085-600) x Rp.1.000	= Rp.485.000
Bulan 6 ;	(1099-600) x Rp.1.000	= Rp.499.000
Bulan 7 ;	(1054-600) x Rp.1.000	= Rp.454.000
Bulan 8 ;	(1054-600) x Rp.1.000	= Rp.454.000
Bulan 9 ;	(1080-600) x Rp.1.000	= Rp.480.000
Bulan 10 ;	(1068-600) x Rp.1.000	= Rp.468.000
Bulan 11 ;	(1103-600) x Rp.1.000	= Rp.503.000
Bulan 12 ;	(1052-600) x Rp.1.000	= Rp.452.000
		----- +
		Rp.5.689.000

2) Biaya simpan

Pada pola produksi bergelombang tidak ada biaya simpan karena produksi

sama dengan penjualan.

3) Biaya lembur

Bulan 1 ;	(1039-600) x Rp.98.000	= Rp.43.022.000
Bulan 2 ;	(1094-600) x Rp.98.000	= Rp.48.412.000
Bulan 3 ;	(1071-600) x Rp.98.000	= Rp.46.158.000
Bulan 4 ;	(1090-600) x Rp.98.000	= Rp.48.020.000
Bulan 5 ;	(1085-600) x Rp.98.000	= Rp.47.530.000
Bulan 6 ;	(1099-600) x Rp.98.000	= Rp.48.902.000
Bulan 7 ;	(1054-600) x Rp.98.000	= Rp.44.492.000
Bulan 8 ;	(1054-600) x Rp.98.000	= Rp.44.492.000
Bulan 9 ;	(1080-600) x Rp.98.000	= Rp.47.040.000
Bulan 10 ;	(1068-600) x Rp.98.000	= Rp.45.864.000
Bulan 11 ;	(1103-600) x Rp.98.000	= Rp.49.294.000
Bulan 12 ;	(1052-600) x Rp.98.000	= Rp.44.296.000
		----- +
		Rp.557.552.000

4) Biaya subkontrak

Karena jumlah produksi selalu sama setiap bulannya dan tidak melebihi kapasitas maksimal, maka tidak ada biaya subkontrak.

c. Pola produksi moderat

Karena data penjualan dan produksi sudah ada maka tinggal memasukkan saja dalam perhitungan.

Tabel IV.C.29

Produksi batik printing tahun 2006

Per bulan pada pola produksi moderat

(dalam unit)

Bulan	Jumlah Produksi	Persediaan Awal	Persediaan yang ada	Penjualan	Persediaan Akhir
1	1105	749	1854	1039	815
2	1133	815	1948	1094	854
3	1123	854	1977	1071	906
4	1142	906	2048	1090	958
5	1116	958	2074	1085	989
6	1136	989	2125	1099	1026
7	1085	1026	2111	1054	1057
8	1108	1057	2165	1054	1111
9	1117	1111	2228	1080	1148
10	1123	1148	2271	1068	1203
11	1161	1203	2364	1103	1261
12	1106	1261	2367	1052	1315

1) Biaya perputaran tenaga kerja

Tidak ada biaya perputaran tenaga kerja karena jumlah unit yang diproduksi tidak stabil dan tidak teratur dari bulan ke bulan.

2) Biaya simpan

$$\text{Bulan 1 ; } 815 \times \text{Rp.2.397} = \text{Rp.1.953.555}$$

$$\text{Bulan 2 ; } 854 \times \text{Rp.2.397} = \text{Rp.2.047.038}$$

$$\text{Bulan 3 ; } 906 \times \text{Rp.2.397} = \text{Rp.2.171.682}$$

$$\text{Bulan 4 ; } 958 \times \text{Rp.2.397} = \text{Rp.2.296.326}$$

$$\text{Bulan 5 ; } 989 \times \text{Rp.2.397} = \text{Rp.2.370.633}$$

$$\text{Bulan 6 ; } 1026 \times \text{Rp.2.397} = \text{Rp.2.459.322}$$

$$\text{Bulan 7 ; } 1057 \times \text{Rp.2.397} = \text{Rp.2.533.629}$$

$$\text{Bulan 8 ; } 1111 \times \text{Rp.2.397} = \text{Rp.2.663.067}$$

$$\text{Bulan 9 ; } 1148 \times \text{Rp.2.397} = \text{Rp.2.751.756}$$

Bulan 10 ;	1203 x Rp.2.397	= Rp.2.883.591
Bulan 11 ;	1261 x Rp.2.397	= Rp.3.022.617
Bulan 12 ;	1315 x Rp.2.397	= Rp.3.152.055
		----- +
		Rp.30.305.271

3) Biaya lembur

Bulan 1 ;	(1105-600) x Rp.98.000	= Rp.49.490.000
Bulan 2 ;	(1133-600) x Rp.98.000	= Rp.52.234.000
Bulan 3 ;	(1123-600) x Rp.98.000	= Rp.51.254.000
Bulan 4 ;	(1142-600) x Rp.98.000	= Rp.53.116.000
Bulan 5 ;	(1116-600) x Rp.98.000	= Rp.50.568.000
Bulan 6 ;	(1136-600) x Rp.98.000	= Rp.52.528.000
Bulan 7 ;	(1085-600) x Rp.98.000	= Rp.47.530.000
Bulan 8 ;	(1108-600) x Rp.98.000	= Rp.49.784.000
Bulan 9 ;	(1117-600) x Rp.98.000	= Rp.50.666.000
Bulan 10 ;	(1123-600) x Rp.98.000	= Rp.51.254.000
Bulan 11 ;	(1161-600) x Rp.98.000	= Rp.54.978.000
Bulan 12 ;	(1106-600) x Rp.98.000	= Rp.49.588.000
		----- +
		Rp.612.990.000

4) Biaya subkontrak

Karena jumlah produksi selalu sama setiap bulannya dan tidak melebihi kapasitas maksimal, maka tidak ada biaya subkontrak.

Tabel IV.C.30

Biaya tambahan tiap pola produksi batik printing tahun 2006

Biaya Tambahan	Pola Produksi		
	Konstan	Bergelombang	Moderat
Biaya Perputaran Tenaga kerja	-	Rp.5.689.000	-
Biaya Simpan	Rp.30.334.035	-	Rp.30.305.271
Biaya Lembur	Rp.612.696.000	Rp.557.522.000	Rp.612.990.000
Biaya Subkontrak	-	-	-
Total Biaya	Rp.643.030.035	Rp.563.211.000	Rp.643.295.271

Dari tabel IV.C.30 dapat dilihat bahwa pola produksi yang paling baik digunakan oleh PT.Batik Danar Hadi Solo untuk batik printing pada tahun 2006 adalah pola produksi bergelombang karena memiliki biaya tambahan paling kecil diantara biaya tambahan pada pola produksi yang lainnya dengan mempertimbangkan persediaan akhir tahun 2005.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

1. Batik Tulis

- a. Dari tabel IV.A.4 dapat dilihat bahwa pola produksi yang paling baik digunakan oleh PT.Batik Danar Hadi Solo untuk batik tulis pada tahun 2004 adalah pola produksi bergelombang karena memiliki biaya tambahan paling kecil yaitu Rp.1.018.055.250 diantara biaya tambahan pada pola produksi yang lainnya dengan mempertimbangkan persediaan akhir tahun 2003.
- b. Dari tabel IV.B.26 dapat dilihat bahwa pola produksi yang paling baik digunakan oleh PT.Batik Danar Hadi Solo untuk batik tulis pada tahun 2005 adalah pola produksi bergelombang karena memiliki biaya tambahan paling kecil yaitu Rp.1.067.913.000 diantara biaya tambahan pada pola produksi yang lainnya dengan mempertimbangkan persediaan akhir tahun 2004.
- c. Dari tabel IV.C.26 dapat dilihat bahwa pola produksi yang paling baik digunakan oleh PT.Batik Danar Hadi Solo untuk batik tulis pada tahun 2006 adalah pola produksi bergelombang karena memiliki biaya tambahan paling kecil yaitu Rp.1.149.093.000 diantara biaya tambahan pada pola produksi yang lainnya dengan mempertimbangkan persediaan akhir tahun 2005.

2. Batik Printing

- a. Dari tabel IV.A.8 dapat dilihat bahwa pola produksi yang paling baik digunakan oleh PT.Batik Danar Hadi Solo untuk batik printing pada tahun 2004 adalah pola produksi bergelombang karena memiliki biaya tambahan paling kecil yaitu Rp.653.442.890 diantara biaya tambahan pada pola produksi yang lainnya dengan mempertimbangkan persediaan akhir tahun 2003.
- b. .Dari tabel IV.B.30 dapat dilihat bahwa pola produksi yang paling baik digunakan oleh PT.Batik Danar Hadi Solo untuk batik printing pada tahun 2005 adalah pola produksi bergelombang karena memiliki biaya tambahan paling kecil yaitu Rp.613.404.000 diantara biaya tambahan pada pola produksi yang lainnya dengan mempertimbangkan persediaan akhir tahun 2004.
- c. .Dari tabel IV.C.30 dapat dilihat bahwa pola produksi yang paling baik digunakan oleh PT.Batik Danar Hadi Solo untuk batik printing pada tahun 2006 adalah pola produksi bergelombang karena memiliki biaya tambahan paling kecil yaitu Rp.563.211.000 diantara biaya tambahan pada pola produksi yang lainnya dengan mempertimbangkan persediaan akhir tahun 2005.

B. SARAN

1. Berdasarkan hasil perhitungan dalam menentukan pola produksi dan biaya tambahan yang dikeluarkan pada masing-masing jenis pola produksi maka

untuk menentukan kebijaksanaan yang sebaiknya diambil PT. Batik Danar Hadi Solo menerapkan pola produksi bergelombang untuk batik tulis dan batik printing karena mempunyai biaya tambahan paling kecil diantara biaya tambahan pada pola produksi yang lainnya. Keuntungan-keuntungan yang akan diperoleh apabila PT. Batik Danar Hadi Solo menggunakan pola produksi bergelombang antara lain :

- a. Menghemat biaya penyimpanan barang jadi, seperti misalnya sewa gudang, biaya pemeliharaan dan sebagainya.
- b. Memperkecil resiko penyimpanan barang jadi, seperti resiko kerusakan, penurunan kualitas, penyusutan volume, ketinggalan zaman dan sebagainya.

DAFTAR PUSTAKA

1. Ahyari Agus (1999), *Manajemen Produksi Buku I*, Yogyakarta, BPFE.
2. Assauri Sofjan (1980), *Manajemen Produksi*, Jakarta, LFEI.
3. Dajan Anto (1993), *Pengantar Metode Statistik Jilid I*, Jakarta, LP3ES.
4. Handoko, Hani (2000), *Pengantar Manajemen*, Yogyakarta, BPFE.
5. Munandar (2000), *Budgeting Edisi I*, Yogyakarta, BPFE.
6. Mustofa, Zainal (1995), *Pengantar Statistik Terapan Untuk Ekonomi*, Yogyakarta, Ekonosia FE UII.
7. Subagyo Pangestu (2000), *Forecasting Konsep dan Aplikasi*, Yogyakarta, BPFE.