

PERENCANAAN TENAGA KERJA DI PT GLORY PACKINDO

Christine Susanti; Dicky Handes; Efanny; Andre M. R. Wajong

Industrial Engineering Department, Faculty of Engineering, Binus University
Jl. K.H. Syahdan No. 9, Palmerah, Jakarta Barat 11480
thine89@yahoo.com; handez0502@ymail.com; cink2_pink@yahoo.com; awajong@binus.ac.id

ABSTRACT

The main problem experienced by PT. Packindo Glory is less optimal manpower planning in the company. Hence, the company often could not meet the demand of cardboard order. Therefore, this study is structured to assist the company in addressing this problem. In the planning of manpower requirement, we proposed and analyzed options of adding extra manpower and overtime working hours. The analysis are supported by data of requested carton during 32 weeks, data of regular working hours, and data of overtime hours and labor cost. The demand data are used to estimate the need for 16 weeks. The methodology used for forecasting the demand is the linear regression method, the Double Exponential Smoothing (DES) parameter Brown, and DES parameter Holt. The results show that the smallest error is found on the regression methods. Therefore, it will be used in estimating the carton demand. Based on demand data, we compile query plan requirements. The results show that the right strategy for the company for 16 weeks period ahead is by increasing the working hours of the overtime, which will further lower the cost by Rp. 640.000 or 11.11% cost reduction compared to reduction by adding workers. Based on the limited hours of overtime work available, then after 44 hours of overtime work, the company still needs to increase the workforce to meet the demand for paperboard.

Keywords: *manpower planning, forecasting, overtime, additional labor*

ABSTRAK

Masalah utama yang dialami oleh PT Glory Packindo adalah kurang optimalnya perencanaan tenaga kerja yang dilakukan oleh perusahaan sehingga terkadang perusahaan tidak dapat memenuhi permintaan karton yang datang dari konsumen. Oleh karena itu, artikel ini disusun untuk membantu perusahaan dalam mengatasi masalah tersebut. Dalam merencanakan kebutuhan tenaga kerja digunakan metode penambahan tenaga kerja dan penambahan jam kerja lembur. Data yang dikumpulkan adalah data permintaan karton selama 32 minggu, data jam kerja reguler dan jam kerja lembur pekerja serta data biaya yang akan mendukung perhitungan yang dilakukan. Data permintaan digunakan untuk memperkirakan permintaan selama 16 minggu ke depan. Metode peramalan permintaan yang digunakan adalah metode regresi linier, Double Exponential Smoothing (DES) parameter Brown, dan DES parameter Holt. Dari hasil perhitungan didapat bahwa nilai error terkecil terdapat pada metode regresi sehingga metode tersebut yang akan digunakan dalam peramalan permintaan karton. Berdasarkan data permintaan disusun rencana kebutuhan tenaga kerja, dan hasilnya menunjukkan strategi yang tepat bagi perusahaan untuk 16 periode ke depan adalah menambah jam kerja lembur dengan biaya lebih murah Rp. 640,000,- atau penurunan biaya sebesar 11.11% dibandingkan jika perusahaan menambah tenaga kerja. Berdasarkan keterbatasan jam kerja lembur tersedia, maka setelah 44 jam kerja lembur, perusahaan tetap harus menambah jumlah tenaga kerja untuk memenuhi permintaan karton.

Kata kunci: *perencanaan tenaga kerja, peramalan, lembur, penambahan tenaga kerja*

PENDAHULUAN

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan selama satu bulan di PT Glory Packindo, ditemukan permasalahan yang terjadi di perusahaan yakni penjadwalan tenaga kerja yang kurang optimal sehingga sulit untuk memenuhi permintaan yang datang dari *customer*. Perencanaan tenaga kerja yang dilakukan perusahaan pun bertujuan agar target produksi dapat berjalan dengan baik dengan menentukan waktu jam lembur dengan tepat. Perusahaan pun harus mengatur apakah perlu dengan menambah jumlah tenaga kerja atau hanya menambah jam lembur saja karena hal ini sangat mempengaruhi biaya yang akan dikeluarkan oleh perusahaan.

Oleh karena itu, akan dilakukan peramalan permintaan atau *demand* untuk periode yang akan datang dan menjadwalkan tenaga kerja secara benar. Perusahaan belum pernah memprakirakan jumlah permintaan dari konsumen karena pesanan yang datang merupakan permintaan dari *customer* dengan bahan baku yang telah disediakan sendiri oleh *customer*. Akan tetapi, peramalan permintaan ini penting untuk dilakukan karena perusahaan dapat mempersiapkan tenaga kerjanya untuk memenuhi permintaan yang datang dan memprediksi berapa jumlah lem yang harus disediakan untuk melakukan produksi.

Penelitian ini akan membahas bagaimana cara menjadwalkan tenaga kerja di PT Glory Packindo dalam memenuhi permintaan yang datang dari *customer*. Selain itu, akan dibahas pula metode peramalan permintaan yang baik selama 32 minggu ke depan bagi perusahaan dengan melihat tingkat *error* yang paling kecil.

Penelitian serupa berupa perencanaan tenaga kerja yang telah dilakukan antara lain perencanaan kerja di perusahaan yang melakukan perencanaan dengan memperhitungkan kombinasi *level strategy* dengan lembur, kombinasi *level strategy* dengan persediaan dan *mixed strategy*. Contohnya, di PT Inti Pantja Press Industri yang bergerak di bidang *stamping* komponen kendaraan bermotor dapat menyimpulkan bahwa penjadwalan dengan kombinasi *level strategy* dengan lembur dapat digunakan di perusahaan karena biaya produksi yang dikeluarkan lebih kecil (Hartantyo, 2005). Selain itu, penelitian pada perusahaan yang bergerak di bagian ekspedisi seperti di PA Damai Bahagia Sentosa mendapatkan hasil bahwa perhitungan alternatif sistem lembur menghasilkan total biaya yang paling minimum dibandingkan dengan alternatif tenaga kerja, sub kontrak dan *mixed strategy* (Tjo, 2010). Dari kedua hal tersebut, dapat disimpulkan bahwa perusahaan lebih banyak menggunakan *pure strategy* daripada *mixed strategy*.

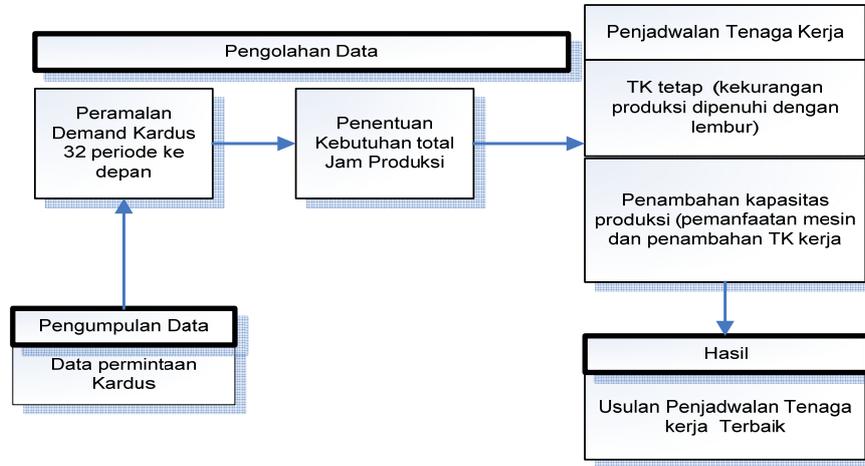
Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi penulis dan juga pembacanya dalam membantu memecahkan persoalan mengenai penjadwalan tenaga kerja di suatu perusahaan.

METODE

Berikut ini adalah bagan alir penelitian yang memaparkan proses mulai pengambilan data sampai mendapatkan hasil yang terbaik dalam mengatasi permasalahan yang ada di perusahaan. (Gambar 1).

Pengumpulan data dilakukan menggunakan pengamatan dan wawancara. Pengamatan dilakukan secara langsung dari mulai proses produksi, kualitas produk, keselamatan kerja, dan manajemen sumber daya manusia sampai sistem persediaan bahan bakunya. Karena penelitian ini difokuskan pada sistem perencanaan tenaga kerja, data yang dikumpulkan adalah data permintaan kardus selama 32 minggu yang akan digunakan dalam perhitungan peramalan menggunakan

metode *Double Exponential Smoothing* parameter *Brown*, *Holt* dan regresi linier (Makridakis, et al., 1999) dan data perusahaan seperti jam kerja lembur, jam kerja reguler pekerja, jumlah tenaga kerja, dan proses produksi yang dilakukan oleh perusahaan.



Gambar 1 Bagan alir penelitian

Data tersebut akan digunakan untuk penentuan kebutuhan total jam produksi dengan cara metode penjadwalan tenaga kerja, menggunakan tenaga kerja tetap dan penambahan kapasitas produksi. Lalu data diolah untuk mendapatkan usulan terbaik dalam penjadwalan tenaga kerja. Data yang dikumpulkan untuk pengolahan data pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

| | |
|-----------------------------------|-----------------------------|
| Jumlah pekerja di lantai produksi | : 16 orang |
| Gaji pekerja (reguler) | : Rp. 40,000 / hari |
| Gaji pekerja (lembur) | : Rp. 5,000 / jam |
| Jam kerja | : 10 jam (termasuk lembur) |
| Jam kerja (reguler) | : 08.00 – 16.00 |
| Jam kerja (lembur) | : 16.00 – 22.00 |
| Jumlah produk | : 1850 lembar/jam per mesin |

Metode peramalan permintaan yang digunakan dan dipilih dalam perencanaan tenaga kerja adalah regresi linier. Regresi merupakan suatu metode statistik untuk menganalisis hubungan antara dua variabel acak x (*independent variable*) dan y (*dependent variable*).

Rumus regresi linier adalah (Makridakis, et al., 1999):

$$b = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i \cdot y_i - \left(\sum_{i=1}^n x_i \right) \left(\sum_{i=1}^n y_i \right)}{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2} \quad a = \bar{y} - b \cdot \bar{x}$$

Persamaan regresi: $\hat{y} = a + b \cdot x$

di mana a = faktor *intercept* b = *slope*

Setelah diperoleh hasil peramalan permintaan untuk periode yang akan datang, permintaan tersebut digunakan untuk perhitungan perencanaan agregat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses produksi PT Glory Packindo dikerjakan oleh bagian produksi. Bagian produksi terdiri dari 16 orang pekerja. Proses produksi ini menggunakan dua jenis mesin, yaitu mesin lem gelombang dan mesin *press*. Perusahaan memiliki tiga mesin lem gelombang, tetapi hanya dua yang digunakan dan satu sebagai cadangan jika salah satu mesin rusak. Setiap mesin lem gelombang terdiri dari tujuh orang pekerja dan satu orang mandor. Jumlah mesin *press* yang digunakan sebanyak enam. Mesin-mesin tersebut digunakan untuk menempelkan karton-karton yang telah diberikan lem sebelumnya menggunakan mesin lem gelombang agar lem tersebut tidak mudah lepas.

Proses produksi dikerjakan sesuai dengan pesanan dari *customer* menggunakan bahan-bahan yang telah disediakan sendiri oleh *customer*. Hasil produksi yang telah selesai dikerjakan akan dikirim ke *customer*. Untuk melakukan pengiriman menggunakan jasa dari perusahaan, tersedia tiga mobil dan enam orang pekerja.

Pekerja pada bagian produksi tidak membutuhkan keahlian khusus untuk melakukan pekerjaannya. Mereka hanya memiliki riwayat pendidikan sampai SMP. Setiap pekerja baru yang masuk akan dilatih oleh operator mesin sehingga ia akan bekerja sambil mendapatkan *training*.

Peramalan *demand* belum pernah dilakukan sebelumnya pada perusahaan. Hal ini disebabkan oleh pesanan yang datang merupakan permintaan dari *customer* sendiri dengan bahan yang telah disediakan oleh *customer*. Akan tetapi, peramalan ini penting untuk dilakukan agar perusahaan dapat mempersiapkan tenaga kerjanya untuk memenuhi permintaan yang datang dan memprediksi berapa jumlah lem yang harus disediakan untuk melakukan produksi.

Peramalan menggunakan metode Regresi, *double exponential smoothing* (DES) dengan parameter Brown dan parameter Holt karena pola data permintaan yang ada termasuk pola musiman sehingga metode-metode peramalan tersebut yang paling sesuai. Kemudian dari hasil peramalan yang diperoleh, akan dihitung nilai MAE dan MAPE untuk dibandingkan antara ketiga metode tersebut. Metode yang dipilih adalah metode yang memiliki nilai MAE dan MAPE yang paling kecil karena nilai MAE dan MAPE merupakan nilai persentase kesalahan atau *error* dalam perhitungan suatu peramalan.

Peramalan *demand* ini dilakukan untuk memprediksi jumlah permintaan yang datang dari *customer* untuk beberapa minggu ke depannya. Hasil peramalan digunakan untuk melakukan penjadwalan jam kerja dari pekerja setiap minggunya untuk memenuhi permintaan yang datang. Peramalan menggunakan metode kuantitatif, yaitu model matematik untuk mengolah data yang ada.

Untuk mendukung tujuan penelitian ini, data yang dikumpulkan adalah data permintaan karton selama beberapa periode, data jam kerja regular dan lembur pekerja, serta data biaya yang akan mendukung pengolahan data dan pembahasan masalah yang diteliti.

Peramalan Permintaan Karton

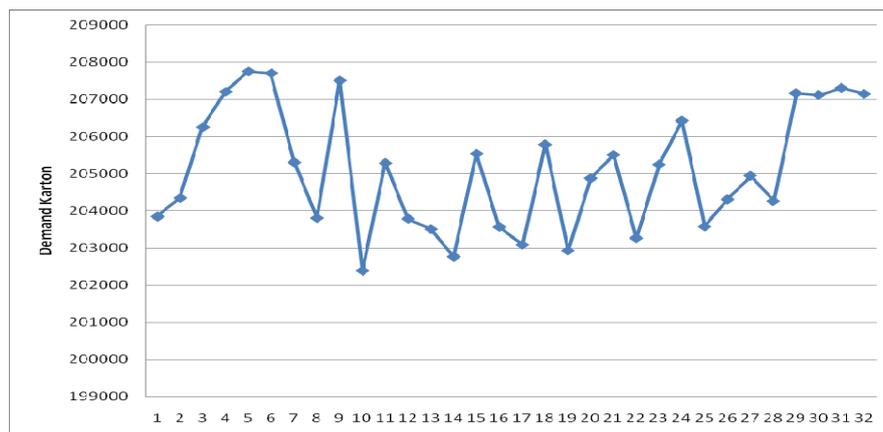
Setelah melakukan perhitungan peramalan dengan menggunakan tiga metode peramalan (DES *Brown*, DES *Holt* dan Regresi), didapat bahwa metode terbaik yang akan digunakan untuk melakukan penjadwalan tenaga kerja adalah metode regresi (Tjo, 2010). Metode regresi ini dipilih karena menghasilkan nilai *error* yang paling kecil, yaitu MAPE=0.684 dan MAE=1402.854.

Hasil peramalan permintaan karton untuk bulan September 2010 sampai bulan Desember 2010 berdasarkan metode peramalan Regresi. Hasil dari peramalan permintaan yang dilakukan akan digunakan untuk melakukan penjadwalan tenaga kerja. Penjadwalan ini bertujuan untuk menentukan berapa jam kerja regular pekerja dan juga berapa jam lembur yang harus dilakukan oleh pekerja untuk memenuhi permintaan yang datang sehingga pekerja dapat bekerja secara efektif.

Berikut adalah data-data permintaan karton periode Januari 2010 sampai Agustus 2010 (Tabel 1, Gambar 1):

Tabel 1 Permintaan karton selama 32 minggu

| Bulan | Minggu | Permintaan |
|---------|--------|------------|
| Jan | 1 | 203840 |
| | 2 | 204340 |
| | 3 | 206250 |
| | 4 | 207200 |
| | 5 | 207750 |
| Feb | 6 | 207700 |
| | 7 | 205300 |
| | 8 | 203800 |
| | 9 | 207500 |
| | 10 | 202380 |
| Mar | 11 | 205280 |
| | 12 | 203780 |
| | 13 | 203500 |
| | 14 | 202760 |
| | 15 | 205530 |
| Apr | 16 | 203560 |
| | 17 | 203080 |
| | 18 | 205780 |
| | 19 | 202920 |
| | 20 | 204870 |
| Mei | 21 | 205500 |
| | 22 | 203260 |
| | 23 | 205240 |
| | 24 | 206420 |
| | 25 | 203570 |
| Juni | 26 | 204300 |
| | 27 | 204940 |
| | 28 | 204260 |
| | 29 | 207160 |
| | 30 | 207110 |
| Juli | 31 | 207300 |
| | 32 | 207140 |
| Agustus | | |



Gambar 2 Grafik permintaan karton

Tabel 2 Estimasi Permintaan Karton minggu 33-48

| Bulan | Minggu | Permintaan |
|-------|--------|------------|
| Sept | 33 | 205327 |
| | 34 | 205341 |
| | 35 | 205355 |
| | 36 | 205368 |
| | 37 | 205382 |
| | 38 | 205395 |
| | 39 | 205409 |
| Okt | 40 | 205423 |
| | 41 | 205436 |
| | 42 | 205450 |
| | 43 | 205463 |
| Nov | 44 | 205490 |
| | 45 | 205477 |
| | 46 | 205504 |
| | 47 | 205518 |
| Des | 48 | 205531 |

Penjadwalan Tenaga Kerja

Metode Penambahan Jam Lembur

Pada PT Glory Packindo, upah dari pekerja diberikan setiap minggunya. Upah tersebut berbeda-beda pada setiap pekerja tergantung dari berapa lama pekerja tersebut telah bekerja di perusahaan. Hal ini dimaksudkan agar pekerja tetap loyal pada perusahaan karena gaji dari pekerja akan naik sesuai dengan lama mereka telah bekerja di perusahaan. Perusahaan juga memberikan uang kerajinan pada pekerja setiap minggunya dengan syarat pekerja tersebut tidak pernah absen (kecuali memberikan ijin sakit) dan telah bekerja selama satu hingga tiga tahun. Selain uang kerajinan tersebut, perusahaan juga memberikan bonus setiap bulannya bagi pekerja yang telah

bekerja selama tiga hingga lima tahun. Uang kerajinan dan bonus ini diberikan untuk memacu semangat pekerja dalam bekerja dan meningkatkan loyalitas dari pekerja.

Dalam satu bulan, pekerja bekerja selama 26 hari dengan jam kerja selama 7 jam (mulai dari pukul 08.00 sampai pukul 16.00) per hari. Gaji diberikan pada karyawan setiap minggunya berdasarkan hari kerja pekerja dan masing-masing pekerja akan mendapatkan bonus tiap bulannya dengan bonus sebesar 10 persen dari gaji pekerja dan juga uang kerajinan yang diberikan setiap minggu pada pekerja yang tidak pernah absen bekerja selama seminggu.

Berdasarkan perhitungan pada Tabel 3, waktu yang tersedia berdasarkan waktu kerja selama 1 minggu (*reguler* + *lembur*) = 40+17= 57 jam. Waktu produksi yang dibutuhkan untuk memenuhi *demand* yaitu 59 jam sedangkan jam kerja yang tersedia setiap minggunya hanya 57 jam. Untuk memenuhi permintaan yang datang, perusahaan memerlukan tambahan jam kerja lembur sebanyak 2 jam.

Tabel 3 Jam Kerja Reguler dan Jam Kerja Lembur Selama 1 Minggu

| Jam kerja Reguler | | | Jam kerja Lembur | | |
|-------------------|----------------|--------------------------|------------------|----------------|--------------------------|
| | Jam Kerja/Hari | Jam Kerja dalam 1 minggu | | Jam Kerja/Hari | Jam Kerja dalam 1 minggu |
| Senin-Jumat | 7 jam | 5 x 7 | Senin-Jumat | 3 jam | 5 x 3 |
| Sabtu | 5 jam | 1 x 5 | Sabtu | 2 jam | 1 x 2 |
| Total Jam Kerja | | 40 jam | Total Jam Kerja | | 17 jam |

Berdasarkan perhitungan pada Tabel 4 dan 5 di bawah ini, total biaya tenaga kerja yang harus dikeluarkan oleh perusahaan setiap minggunya dengan menggunakan metode penambahan jam kerja lembur yaitu sebesar Rp. 5,120,000,-

Tabel 4 Perhitungan Total Biaya dengan Metode Penambahan Jam Lembur

| Periode | Ramalan Permintaan dengan Metode Regresi | Waktu Kerja Yang Dibutuhkan | Waktu Kerja Reguler (jam) | Waktu Kerja Lembur (jam) | Biaya Tenaga Kerja per minggu (Reguler) | Biaya Tenaga Kerja per minggu (Lembur) | Total Biaya per minggu |
|---------|--|-----------------------------|---------------------------|--------------------------|---|--|------------------------|
| 33 | 205328 | 56 | 40 | 16 | 3,840,000 | 1,280,000 | 5,120,000 |
| 34 | 205342 | 56 | 40 | 16 | 3,840,000 | 1,280,000 | 5,120,000 |
| 35 | 205356 | 56 | 40 | 16 | 3,840,000 | 1,280,000 | 5,120,000 |
| 36 | 205369 | 56 | 40 | 16 | 3,840,000 | 1,280,000 | 5,120,000 |
| 37 | 205383 | 56 | 40 | 16 | 3,840,000 | 1,280,000 | 5,120,000 |
| 38 | 205396 | 56 | 40 | 16 | 3,840,000 | 1,280,000 | 5,120,000 |
| 39 | 205410 | 56 | 40 | 16 | 3,840,000 | 1,280,000 | 5,120,000 |
| 40 | 205423 | 56 | 40 | 16 | 3,840,000 | 1,280,000 | 5,120,000 |
| 41 | 205437 | 56 | 40 | 16 | 3,840,000 | 1,280,000 | 5,120,000 |
| 42 | 205451 | 56 | 40 | 16 | 3,840,000 | 1,280,000 | 5,120,000 |
| 43 | 205464 | 56 | 40 | 16 | 3,840,000 | 1,280,000 | 5,120,000 |
| 44 | 205478 | 56 | 40 | 16 | 3,840,000 | 1,280,000 | 5,120,000 |
| 45 | 205491 | 56 | 40 | 16 | 3,840,000 | 1,280,000 | 5,120,000 |
| 46 | 205505 | 56 | 40 | 16 | 3,840,000 | 1,280,000 | 5,120,000 |
| 47 | 205519 | 56 | 40 | 16 | 3,840,000 | 1,280,000 | 5,120,000 |
| 48 | 205532 | 56 | 40 | 16 | 3,840,000 | 1,280,000 | 5,120,000 |

Tabel 5 Perhitungan Biaya Tenaga Kerja untuk Metode Penambahan Jam Lembur

| Jenis Biaya | Waktu | Orang | Tarif (Rp.) | Total Biaya |
|--------------------|--------|-------|-------------|------------------|
| Reguler | 6 hari | 16 | 40,000 | 3,840,000 |
| Lembur | 16 jam | 16 | 5,000 | 1,280,000 |
| Total biaya | | | | 5,120,000 |

Metode Penambahan Tenaga Kerja

Jika perusahaan akan melakukan penambahan tenaga kerja, perusahaan harus menambah jumlah mesin lem gelombang yang beroperasi karena setiap mesin lem gelombang dijalankan oleh tujuh orang pekerja dan satu orang mandor sehingga penambahan tenaga kerja hanya dimungkinkan dengan melakukan penambahan mesin. Mesin Lem gelombang yang tersedia pada perusahaan ada tiga mesin tetapi yang beroperasi hanya dua mesin. Jadi, perusahaan tidak perlu membeli mesin lem gelombang lagi jika akan melakukan penambahan tenaga kerja karena mesin telah tersedia.

Berikut adalah perhitungan total biaya dengan metode penambahan tenaga kerja (Tabel 6), biaya tenaga kerja untuk metode penambahan tenaga kerja (Tabel 7), dan tambahan biaya yang harus dikeluarkan karena penambahan tenaga kerja (Tabel 8).

Tabel 6 Perhitungan Total Biaya dengan Metode Penambahan Tenaga Kerja

| Periode | Ramalan Permintaan dengan Metode Regresi | Waktu Kerja Yang Dibutuhkan | Waktu Kerja Reguler (jam) | Biaya Tenaga Kerja per minggu (Reguler) | Total Biaya per minggu |
|---------|--|-----------------------------|---------------------------|---|------------------------|
| 33 | 205328 | 37 | 40 | 5,760,000 | 5,760,000 |
| 34 | 205342 | 37 | 40 | 5,760,000 | 5,760,000 |
| 35 | 205356 | 38 | 40 | 5,760,000 | 5,760,000 |
| 36 | 205369 | 38 | 40 | 5,760,000 | 5,760,000 |
| 37 | 205383 | 38 | 40 | 5,760,000 | 5,760,000 |
| 38 | 205396 | 38 | 40 | 5,760,000 | 5,760,000 |
| 39 | 205410 | 38 | 40 | 5,760,000 | 5,760,000 |
| 40 | 205423 | 38 | 40 | 5,760,000 | 5,760,000 |
| 41 | 205437 | 38 | 40 | 5,760,000 | 5,760,000 |
| 42 | 205451 | 38 | 40 | 5,760,000 | 5,760,000 |
| 43 | 205464 | 38 | 40 | 5,760,000 | 5,760,000 |
| 44 | 205478 | 38 | 40 | 5,760,000 | 5,760,000 |
| 45 | 205491 | 38 | 40 | 5,760,000 | 5,760,000 |
| 46 | 205505 | 38 | 40 | 5,760,000 | 5,760,000 |
| 47 | 205519 | 38 | 40 | 5,760,000 | 5,760,000 |
| 48 | 205532 | 38 | 40 | 5,760,000 | 5,760,000 |

Tabel 7 Perhitungan Biaya Tenaga Kerja untuk Metode Penambahan Tenaga Kerja

| Jenis Biaya | Waktu | Orang | Tarif (Rp.) | Total Biaya |
|--------------------|--------|-------|-------------|------------------|
| Reguler | 6 hari | 24 | 40,000 | 5,760,000 |
| Total biaya | | | | 5,760,000 |

Tabel 8 Tambahan biaya yang harus dikeluarkan dengan dilakukannya penambahan tenaga kerja

| Jenis Biaya | Tarif |
|--------------------|------------------|
| Biaya Training | 720,000 |
| Biaya Perekrutan | 400,000 |
| Total Biaya | 1,120,000 |

Analisis Peramalan

Peramalan permintaan dalam suatu perusahaan penting untuk melakukan penjadwalan tenaga kerja di dalam perusahaan. (Turner, 2000; Wignjosubroto, 2003)

Peramalan dilakukan menggunakan data *demand* dari perusahaan selama 32 minggu, yaitu dari bulan Januari sampai bulan Agustus 2010 dan peramalan dilakukan untuk mengetahui prediksi permintaan dari minggu ke-33 sampai minggu ke-48 (dari bulan September sampai bulan Desember 2010). Metode peramalan yang akan digunakan dalam perhitungan selanjutnya didapat melalui perbandingan nilai *error* dari tiga metode peramalan, yaitu metode regresi linier, *double exponential smoothing* parameter *Brown* dan *double exponential smoothing* parameter *Holt*. Berdasarkan hasil perhitungan peramalan yang dilakukan, diperoleh bahwa metode Regresi yang dipilih dalam perhitungan selanjutnya karena memiliki nilai *error* terkecil, yaitu: MAPE= 0.684 dan MAE=1402.854 (Tabel 9). Metode yang memberikan nilai *error* terkecil berbeda-beda tergantung dari data yang digunakan. Pada penelitian yang dilakukan oleh Suci (2008) di PT. Anugrahprima Perdana, peramalan dilakukan dengan menggunakan dua metode, yaitu metode dekomposisi dan *Triple Exponential Smoothing* dengan tiga parameter dari Winter. Metode peramalan yang memberikan nilai *error* paling kecil adalah metode dekomposisi dengan nilai MAPE sebesar 5.79. Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Hartantyo (2005) di PT. Inti Pantja Press Industrimenggunakan metode peramalan Regresi, DMA dengan nilai $n=2,3,4,5$, dan DES dengan $\alpha = 0.1-0.9$, di mana yang memberikan nilai *error* terkecil adalah metode regresi linier.

Perbandingan dilihat dari nilai *error* yang semakin kecil sehingga hasil perhitungan yang dilakukan akan semakin akurat.

Tabel 9 Perbandingan Nilai MAE dan MAPE Hasil Peramalan

| | Regresi | DES Brown | DES Holt |
|-------------|----------|-----------|----------|
| MAE | 1402.854 | 1452.904 | 1505.044 |
| MAPE | 0.684 | 0.709 | 0.734 |

Sumber: pengolahan data

Analisis Penjadwalan Kerja

Penjadwalan kerja pada perusahaan dilakukan dengan menggunakan dua metode, yaitu metode penambahan jam kerja lembur dan metode penambahan tenaga kerja (Baroto, 2002; Nasution, 2003; Render & Heizer, 2001), di mana hasil dari perhitungan dari kedua metode ini akan dibandingkan untuk mendapatkan metode mana yang terbaik yang dapat dilakukan untuk melakukan penjadwalan tenaga kerja di dalam perusahaan. Data *demand* dalam penjadwalan kerja ini diambil dari data hasil peramalan Regresi yang telah dihitung sebelumnya.

Total biaya tenaga kerja yang harus dikeluarkan oleh perusahaan berdasarkan jam kerja reguler dan jam kerja lembur setiap minggunya yaitu sebesar Rp. 5,120,000,-

Pada metode penambahan tenaga kerja, perusahaan harus melakukan penambahan jumlah mesin lem gelombang yang beroperasi jika akan melakukan penambahan tenaga kerja karena setiap mesin lem gelombang dijalankan oleh tujuh orang pekerja dan satu orang mandor sehingga penambahan tenaga kerja hanya dimungkinkan dengan melakukan penambahan mesin. Mesin Lem gelombang yang tersedia pada perusahaan ada tiga mesin tetapi yang beroperasi hanya dua mesin. Jadi, perusahaan tidak perlu membeli mesin lem gelombang lagi jika akan melakukan penambahan tenaga kerja karena mesin telah tersedia.

Untuk penambahan tenaga kerja, perusahaan harus menambah delapan orang pekerja baru di lantai produksi karena jumlah mesin lem yang beroperasi sekarang berjumlah tiga mesin sehingga jumlah tenaga kerja yang bekerja dilantai produksi yaitu sebanyak 24 orang.

Total biaya tenaga kerja berdasarkan penambahan tenaga kerja setiap minggunya yaitu sebesar Rp. 5,760,000,-. Pada metode penambahan tenaga kerja ini terdapat tambahan biaya yang harus dikeluarkan oleh perusahaan, yaitu biaya *training* pekerja baru dan biaya perekrutan tenaga kerja yaitu sebesar Rp. 720,000,- dan Rp. 400,000,-. Sehingga total tambahan biaya yang harus dikeluarkan yaitu sebesar Rp. 1,120,000,-

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan menggunakan metode penambahan jam kerja lembur dan penambahan tenaga kerja, total biaya tenaga kerja yang paling minimum terdapat pada metode penambahan jam lembur yaitu sebesar Rp. 5,120,000,-. Sehingga metode terbaik yang akan digunakan dalam penjadwalan tenaga kerja ini adalah metode penambahan jam kerja lembur.

SIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa metode peramalan yang akan digunakan untuk peramalan permintaan karton selama 32 minggu ke depan yaitu metode regresi linier karena memiliki nilai MAE dan MAPE paling kecil. Penambahan jam lembur untuk memenuhi kebutuhan permintaan berdasarkan hasil peramalan merupakan metode yang memberikan biaya paling minimum dibandingkan dengan menambah jumlah tenaga kerja. Jika permintaan karton membutuhkan lembur lebih dari kapasitas maksimum lembur 44 jam, perusahaan tidak dapat memenuhi *demand*. Hal ini dikarenakan jam kerja lembur yang diperlukan telah melewati batas jam kerja lembur maksimum perusahaan walaupun total biaya tenaga kerja yang dikeluarkan lebih kecil karena. Pada saat penambahan tenaga kerja dilakukan, perusahaan harus melakukan penambahan jumlah mesin lem gelombang yang beroperasi karena setiap mesin dijalankan oleh tujuh orang pekerja dan satu orang mandor. Oleh karena itu, metode penambahan jam lembur lebih efektif daripada menambah tenaga kerja karena perusahaan tidak perlu mengeluarkan biaya yang cukup besar.

Penelitian ini pun dapat memberi masukan bagi perusahaan dalam memprakirakan jumlah permintaan yang akan datang serta data menjadwalkan tenaga kerja lebih optimal agar perusahaan tidak perlu mengeluarkan biaya untuk tenaga kerja lebih besar. Selain itu, jika jam kerja lembur telah melebihi batas maksimal jam kerja lembur yang diijinkan, perusahaan hendaknya mulai melakukan penambahan jumlah tenaga kerja agar tetap dapat memenuhi permintaan yang datang dari *customer* dan perusahaan hendaknya menganalisis dampak dari pembelian mesin lem gelombang cadangan pada proses produksi dari segi modal yang harus dikeluarkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Baroto, T. (2002). *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Hartantyo, Y. (2005). *Peramalan Produksi dan Perencanaan Agregat Produk Panel ASM Fender RH Isuzu Panther di PT. Inti Pantja Press Industri*.
Skripsi tidak diterbitkan. Jurusan Teknik Industri Universitas Bina Nusantara, Jakarta.
- Makridakis, S., Wheelwright, Syeven C., dan McGee, Victor E. (1999). *Metode dan Aplikasi Peramalan* (1st ed.). Jakarta: Binarupa Aksara.
- Nasution, A. H. (2003). *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Surabaya: Guna Widya.
- Render, B., & Heizer, J. (2001). *Prinsip - Prinsip Manajemen Operasi*. Jakarta: Salemba IV.
- Suci. (2008). *Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Perencanaan Agregat Pada PT. Anugrahprima Perdana*.
Skripsi tidak diterbitkan. Jurusan Sistem Informasi Universitas Bina Nusantara, Jakarta.
- Sugiyono. (2004). *Metode Penelitian Bisnis*. Bandung: CV. Alfabeta.
- Tjo, J. M. (2010). *Perencanaan Agregat Mengatasi Masalah pada Kapasitas di Musim Puncak: Studi Kasus PA Damai Bahagia Sentosa*.
Skripsi tidak diterbitkan. Jurusan Manajemen Universitas Bina Nusantara, Jakarta.
- Turner, Wayne C., Mize, Joe H., Case, Kenneth E., dan Nazemetz, John W. (2000). *Pengantar Teknik & Sistem Industri* (3rd ed.) (Janti Gunawan dan Nyoman Sutari, terj.). Surabaya: Guna Widya.
- Wignjosubroto, S. (2003). *Pengantar Teknik dan Manajemen Industri*. Surabaya: Guna Widya.