

PENDEKATAN PROGRAM LINIER DALAM PERENCANAAN TENAGA KERJA PADA DEPT. HEAD ANALYZE DI PT. INDONESIA EPSON INDUSTRI

RENTY ANUGERAH¹⁾, MELISSA DEVI²⁾
TEKNIK INDUSTRI UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JAKARTA

Abstrak

Pada PT. Indonesia Epson Industry memiliki hampir ± 10000 orang karyawan di dalam nya. Untuk itu tenaga kerja dengan proses produksi yang ada perlu adanya kestabilan agar perusahaan tidak mencapai kerugian. Perencanaan dan pengendalian produksi merupakan salah satu fungsi terpenting dalam mencapai tujuan dari industri manufaktur yaitu memproduksi secara sukses, ekonomis, tepat waktu sesuai dengan janji yang diberikan, dan memperoleh keuntungan. Salah satu metode yang bisa dipakai dalam perencanaan dan pengendalian produksi adalah dengan Program linier. Pemrograman Linear merupakan Perencanaan kegiatan-kegiatan untuk mencapai suatu hasil yang optimal, yaitu suatu hasil yang mencerminkan tercapainya sasaran tertentu yang paling baik (menurut model matematis) diantara alternatif-alternatif yang mungkin dengan menggunakan fungsi Linear. Dari hasil penelitian ini diperoleh biaya untuk analisa produk defect untuk 1 tahun kedepan adalah US\$ 7253,72 dan untuk jumlah pekerja perbulannya adalah : April = 13 orang, Mei = 10 orang, Juni = 11 orang, Juli = 9 orang, Agustus = 18 orang, September = 14 orang, Oktober = 12 orang, November = 11 orang, Desember 10 orang, Januari = 9 orang, Februari = 8 orang dan maret = 8 orang.

Kata Kunci : Perencanaan tenaga kerja, Program Linier, Software winQSB

Pendahuluan

PT. INDONESIA EPSON INDUSTRY adalah perusahaan yang progresif (selalu maju/dinamis), yang dipercaya di seluruh dunia karena komitmen perusahaan ini selain terhadap kualitas juga dalam pemeliharaan asset demi mempertahankan keuntungan pendapatan.

Perusahaan ini memproduksi printer dengan tipe SIDM (Single Impact Dot Matric), dan Ink Jet Printer dengan berbagai model. Untuk printer Ink Jet merupakan produk utama (90%) dimana komponen utama untuk printer adalah Print Head. Print Head sebagai komponen utama printer dipasok dari Impor (MACH Model kecuali F2 Model) dan produksi sendiri (Chips Model) untuk Mach model terdiri dari F2 dan F6H dan chips Model terdiri dari D2, O2 dan O6.

Untuk menjaga kualitas printer yang dihasilkan dilakukan pengecekan yang mana ditemukan produk yang tidak lolos spesifikasi. Dan untuk Print Head defect akan di analisa di Head Analyze section untuk bisa mencapai kualitas maksimum.

Besarnya jumlah produksi printer didasarkan pada permintaan yang ada untuk tahun kedepan kecenderungan permintaan produk semakin menurun, selanjutnya dari permintaan pasar ini dilakukan proses produksi sesuai model pesanan. Akan tetapi dari pengalaman yang ada selama ini produksi printer akan meningkat sampai dua kali lipat di agustus sampai november.

Dengan adanya fluktuasi permintaan ini menyebabkan masalah untuk melakukan penetapan jumlah karyawan di head analisa, Jika jumlah karyawan tidak sesuai kebutuhan maka akan menyebabkan meningkatnya biaya produksi yang berakibat menurunnya keuntungan.

Tujuan dari perencanaan ini adalah melakukan penyusunan rencana jumlah karyawan secara keseluruhan, sehingga dapat memenuhi kebutuhan analisa dengan menggunakan sumber-sumber ataupun alternatif metode dengan biaya minimum.

Dengan melihat permasalahan pada perusahaan dan dengan melihat berbagai bentuk penyelesaian permasalahan dalam hal perencanaan produksi maka diputuskan bahwa metode yang dipakai dalam menyelesaikan masalah perencanaan jumlah tenaga kerja di perusahaan ini dengan memakai strategi perencanaan melalui metode program linear.

Metode program linear adalah metode yang memberikan hasil paling optimal, walau memiliki tingkat pengolahan data yang tinggi. Program linear merupakan suatu alat analisis yang bersifat kuantitatif yang dapat digunakan sebagai alat perencanaan. Terdapat 2 hal yang sangat perlu diperhatikan dalam program linear, yakni adanya fungsi tujuan dan fungsi kendala. Dari kedua fungsi tersebut dilakukan analisis agar tujuan tercapai secara optimum mengingat keterbatasan atas sumberdaya yang dimiliki oleh perusahaan.

Perumusan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Apakah jumlah tenaga kerja yang seimbang dapat mencapai keinginan perusahaan dalam meminimumkan biaya pengeluaran dan mencapai keuntungan?
2. Bagaimana pengaruh biaya dalam perencanaan tenaga kerja pada PT. Indonesia Epson Industry di dept. Head Analisa, untuk mencapai keuntungan bagi perusahaan?

Batasan masalah

Permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian tugas akhir ini dibatasi pada hal-hal sebagai berikut :

1. Penelitian dilakukan di PT. Indonesia Epson Industry pada Head analyze Section
2. Biaya-biaya yang terkait dengan perencanaan merupakan data jadi dari perusahaaa.
3. Tidak membahas aktivitas pengendalian kualitas produk, data prosentase cacat produk pada waktu produksi berupa data jadi perusahaan.
4. Pemecahan masalah yang digunakan adalah menggunakan *linear programming* dengan metoda simplek dengan bantuan program Win QSB.

Tujuan Penelitian

1. Mengetahui jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan agar tetap seimbang dengan besarnya planning produksi yang sudah ditetapkan.
2. Mengetahui jumlah minimum biaya tenaga kerja selama akhir tahun .

Metodologi Penelitian

Metodologi dalam penelitian ini memaparkan langkah penelitian , kajian induktif dan deduktif untuk membuktikan bahwa penelitian yang dilakukan jelas sumbernya, model yang digunakan analisa hasil dan kesimpulan yang diambil. Adapun metodologi yang digunakan pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Tahap persiapan

Tahap ini merupakan tahap awal penelitian, yang mencakup identifikasi masalah dan pengumpulan informasi awal yang berguna sebagai bahan penelitian. Adapun metodologi yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

Identifikasi masalah, yaitu penentuan masalah yang akan dijadikan bahan penelitian.

Perumusan masalah, yaitu dimana masalah-masalah yang ada pada perusahaan dirumuskan agar lebih cenderung tepat pada sasaran yang akan diamati.

Batasan masalah, dimana dalam proses penelitian ini dibatasi adanya.

Penentuan tujuan penelitian, untuk memberikan suatu arah kerja dimana kita akan melakukan penelitian ini dan mengingatkan kepada peneliti setiap melakukan penelitian tentang apa yang akan menjadi tujuan utamanya.

Studi pustaka, yaitu tahap penelusuran referensi atau ilmu yang berkaitan pada penelitian yang bersumber pada buku-buku dan penelitian-penelitian sebelumnya.

Studi pendahuluan perusahaan, dimana tahap ini adalah melakukan pengamatan awal pada perusahaan yang bertujuan untuk mengetahui keadaan perusahaan yang benar adanya, sehingga penelitian tidak menyimpang dari tujuan.

2. Tahap Pengumpulan dan Pengolahan data

Tahap ini merupakan tahap dimana proses pengambilan data dan informasi yang berguna bagi proses penelitian dan kemudian untuk diolah dengan menggunakan metoda yang ada.

3. Tahap Analisis

Tahap yang berisikan tentang analisis dari perhitungan terhadap data-data yang ada dan yang telah diolah untuk menentukan besarnya jumlah tenaga kerja pada setiap bulannya dan biaya minimum yang dihasilkan oleh perusahaan.

4. Tahap Kesimpulan dan Saran

Tahap ini merupakan tahapan akhir dari keseluruhan rangkaian proses penelitian berdasarkan hasil penelitian dan analisa data yang diteliti, kemudian dibuat rangkuman berupa kesimpulan dimana hasil kesimpulan tersebut merupakan jawaban dari tujuan penelitian, serta saran diambil dari hasil ide peneliti untuk disampaikan agar tercapai tujuan yang diinginkan

Dasar Teori

Pemrograman Linier

Pemrograman Linier disingkat PL merupakan metode matematik dalam mengalokasikan sumber daya yang terbatas untuk mencapai suatu tujuan seperti memaksimumkan keuntungan dan meminimumkan biaya. PL banyak diterapkan dalam masalah ekonomi, industri, militer, sosial dan lain-lain. PL berkaitan dengan penjelasan suatu kasus dalam dunia nyata sebagai suatu model matematik yang terdiri dari sebuah fungsi tujuan linier dengan beberapa kendala linier.

Menurut Hillier & Lieberman (1995) aplikasi pemrograman linier telah ditempatkan pada posisi teratas penggunaan metode ilmiah dalam Abad XX. Mereka selanjutnya mengatakan bahwa pemrograman linier merupakan alat standar yang telah berhasil menyelamatkan jutaan dollar uang perusahaan di seluruh dunia karena mengefisienkan penggunaan sumber daya perusahaan yang jumlahnya semakin langka. (Sukaria Sinulingga, h.215)

Pembentukan model matematik

Tahap berikutnya yang harus dilakukan setelah memahami permasalahan optimasi adalah membuat model yang sesuai untuk analisis. Pendekatan konvensional riset operasional untuk pemodelan adalah membangun model matematik yang menggambarkan inti permasalahan. Kasus dari bentuk cerita

diterjemahkan ke model matematik. Model matematik merupakan representasi kuantitatif tujuan dan sumber daya yang membatasi sebagai fungsi variabel keputusan. Model matematika permasalahan optimal terdiri dari dua bagian. Bagian pertama memodelkan tujuan optimasi. Model matematik tujuan selalu menggunakan bentuk persamaan. Bentuk persamaan digunakan karena kita ingin mendapatkan solusi optimum pada satu titik. Fungsi tujuan yang akan dioptimalkan hanya satu. Bukan berarti bahwa permasalahan optimasi hanya dihadapkan pada satu tujuan. Tujuan dari suatu usaha bisa lebih dari satu. Tetapi pada bagian ini kita hanya akan tertarik dengan permasalahan optimal dengan satu tujuan.

Bagian kedua merupakan model matematik yang merepresentasikan sumber daya yang membatasi. Fungsi pembatas bisa berbentuk persamaan (=) atau pertidaksamaan (\leq atau \geq). Fungsi pembatas disebut juga sebagai konstrain. Konstanta (baik sebagai koefisien maupun nilai kanan) dalam fungsi pembatas maupun pada tujuan dikatakan sebagai parameter model. Model matematika mempunyai beberapa keuntungan dibandingkan pendeskripsian permasalahan secara verbal. Salah satu keuntungan yang paling jelas adalah model matematik menggambarkan permasalahan secara lebih ringkas. Hal ini cenderung membuat struktur keseluruhan permasalahan lebih mudah dipahami, dan membantu mengungkapkan relasi sebab akibat penting. Model matematik juga memfasilitasi yang berhubungan dengan permasalahan dan keseluruhannya dan mempertimbangkan semua keterhubungannya secara simultan. Terakhir, model matematik membentuk jembatan ke penggunaan teknik matematik dan komputer kemampuan tinggi untuk menganalisis permasalahan.

Di sisi lain, model matematik mempunyai kelemahan. Tidak semua karakteristik sistem dapat dengan mudah dimodelkan menggunakan fungsi matematik. Meskipun dapat dimodelkan dengan fungsi matematik, kadang-kadang penyelesaiannya sulit diperoleh karena kompleksitas fungsi dan teknik yang dibutuhkan.

Bentuk umum pemrograman linier adalah sebagai berikut :

Fungsi tujuan :

Maksimumkan atau minimumkan $z = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n$

umber daya yang membatasi :

$$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n = / \leq / \geq b_1$$

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n = / \leq / \geq b_2$$

...

$$a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n = / \leq / \geq b_m$$

$$x_1, x_2, \dots, x_n \geq 0$$

WinQSB

WinQSB merupakan sebuah paket program under Windows, yang terdiri dari berbagai sub menu, WinQSB adalah sistem interaktif untuk membantu pengambilan keputusan yang berisi alat yang berguna untuk memecahkan berbagai jenis masalah dalam bidang riset operasi. Sistem ini terdiri dari modul-modul yang berbeda, satu untuk setiap model jenis atau masalah. WinQSB menggunakan mekanisme tampilan candela seperti Windows, yaitu jendela, menu, toolbar, dll. Oleh karena itu pengelolaan program serupa dengan yang lain menggunakan lingkungan Windows.

Perencanaan tenaga kerja

Gambaran Objektif

Perusahaan Indonesia Epson Industri ini dalam jumlah produksi printernya selalu mengalami perubahan (*fluktuatif*) dimana besarnya jumlah produksi printer didasarkan pada permintaan yang ada untuk tahun kedepan kecenderungan permintaan produk semakin menurun, selanjutnya dari permintaan

pasar ini dilakukan proses produksi sesuai model pesanan. Akan tetapi dari pengalaman yang ada selama ini produksi printer akan meningkat sampai dua kali lipat pada bulan agustus sampai november. Hal ini mengakibatkan perusahaan membutuhkan perencanaan tenaga kerja dan penghitungan kebutuhan tenaga kerja pada setiap bulan nya selama satu.

Pengolahan Data

untuk data perusahaan jumlah tenaga kerja yang ada yaitu 13orang dengan plat satu selama satu tahun, sedangkan untuk data tenaga kerja dalam perhitungan dengan cara program linier ini diperkirakan adalah:

Bulan	Jumlah tenaga kerja
April	13 orang
Mei	10 orang
Juni	11 orang
Juli	9 orang
Agus	18 orang
Sept	14 orang
Okt	12 orang
Nov	11 orang
Des	10 orang
Jan	9 orang
Feb	8 orang
Maret	8 orang

Berikut data-data perusahaan yang diambil sebagai bahan penelitian :

a. *Data Persentase defect*

Model	Perkiraan <i>Defect rate</i> (Target)
D2 Series	2%
O2 Series	2%
O6 Series	2%
F2 Series	3.5%
F6H	1.2%

b. *Cycle time analisa defect*

Proses	Waktu (detik)				
	D2 Series	O2 Series	O6 Series	F2 Series	F6H
Pemisahan printing	50	60	80	60	80
Washing	30	35	50	35	50
Hitung posisi nozzle NG	20	20	30	20	30

Catat Lot No & tempel	30	30	30	30	30
Bongkar Head Sub Assy (HSA)	20	20	30	40	80
Check Nozzle	20	30	45	30	50
Bongkar & Check Nozzle Plate	40	50	75	55	90
Check Case Head	10	10	10	20	30
Loss other	20	20	10	10	20
Total (Detik)	240	275	360	300	460
Total (Jam)	0.0667	0.0764	0.1000	0.0833	0.1167

c. Data ForEcasting produk

Model	Production Plan											
	Apr-13	May-13	Jun-13	Jul-13	Aug-13	Sep-13	Oct-13	Nov-13	Dec-13	Jan-14	Feb-14	Mar-14
D2												
Series	10,000	8,850	7,100	11,520	15,200	16,400	10,400	9,800	8,600	7,400	5,500	4,300
O2												
Series	210,500	158,730	160,480	229,320	252,210	275,102	241,120	156,432	106,042	101,409	117,520	111,805
O6												
Series	99,058	75,284	75,284	51,510	68,200	75,100	62,150	240	56,872	58,307	63,397	55,472
F2												
Series	562,575	427,557	427,557	495,066	595,277	605,656	524,745	478,006	411,978	387,744	387,744	339,276
F6H												
Series	64,224	52,711	32,810	27,247	23,524	16,130	14,982	37,437	30,200	28,900	29,000	32,000

d. Data kalender kerja

No	Periode	Jumlah Hari		
		Total	Libur	Kerja
1	April 2013	30	8	22
2	Mei 2013	31	9	21
3	Juni 2013	30	11	19
4	Juli 2013	31	8	23
5	Agustus 2013 *)	31	14	17
6	September 2013	30	9	21
7	Oktober 2013	31	10	21
8	Nopember 2013	30	10	20
9	Desember 2013	31	11	20
10	Januari 2014	31	10	21
11	Februari 2014	28	8	20
12	Maret 2014	31	9	22

e. Data Biaya

Kategori	Penghasilan / Jam
Biaya Pekerja Reguler	US\$ 2.5 /Jam
Biaya Pekerja Lembur harian	US\$ 4 /Jam
Biaya Pekerja lembur sabtu	US\$ 5 / Jam

Pengolahan Data

Menentukan Formulasi Tujuan

Contoh Biaya Analisa per 1 produk PH untuk masing – masing :

D2 Reguler = Biaya pekerja regular X Cycle time (jam)
 = 2.5 X 0.0667 = 0.167

D2 Lembur Harian = Biaya pekerja lembur harian X Cycle time (jam)
 = 4 X 0.0667 = 0.267

D2 Lembur Sabtu = Biaya pekerja lembur sabtu X Cycle time (jam)
 = 5 X 0.0667 = 0.333

Hasil Biaya jam kerja 12 bulan Periode satu tahun kedepan :

Biaya Analisa Per Pcs (US\$)	Jam Reguler	Lembur Harian	Lembur Sabtu
D2 Series	0.167	0.267	0.333
O2 Series	0.191	0.306	0.382
O6 Series	0.250	0.400	0.500
F2 Series	0.208	0.333	0.417
F6H	0.292	0.467	0.583

Sehingga dari hasil perhitungan sesuai tabel diatas dapat dibuat formulasi fungsi tujuan sebagai berikut :

$$\text{Min } Z = X_1 + X_2 + X_3 \dots X_{180}$$

Menentukan Batasan Masalah

Perkiraan defect

- Perkiraan jumlah defect print head yang akan dianalisa merupakan perkalian antara forecast produksi tiap model perbulannya dengan estimasi defect masing masing. Contoh Perkiraan Defect
- (D2 model) bulan April = Produksi plan X Perkiraan Defect rate (Target)
 = 10.000 X 2.0 % = 200 pcs

akan didapat hasil sebagai berikut :

Model	Defect Estimation											
	Apr-13	May-13	Jun-13	Jul-13	Aug-13	Sep-13	Oct-13	Nov-13	Dec-13	Jan-14	Feb-14	Mar-14
D2 Series	200	177	142	230	304	328	208	196	172	148	110	86
O2 Series	4210	3175	3210	4586	5044	5502	4822	3129	2121	2028	2350	2236

O6 Series	1981	1506	1506	1030	1364	1502	1243	1065	1137	1166	1268	1109
F2 Series	19690	14964	14964	17327	20835	21198	18366	16730	14419	13571	13571	11875
F6H	771	633	394	327	282	194	180	449	362	347	348	384

Diambil contoh pada bulan april :

Ketersediaan Maksimum Tenaga kerja

Jam kerja April regular = Hari kerja X Jam kerja (regular)
= 22 hari X 8 Jam = 176 jam

Jam kerja lembur harian = Hari kerja X Jam kerja (lembur harian)
= 22 hari X 3 jam = 66 jam

Jam kerja lembur sabtu = Hari kerja X Jam kerja (lembur sabtu)
= 22 hari X 4 jam = 32 jam.

Analisa

Kebutuhan jam kerja tenaga kerja per model

D2 Bulan April 2013 = Perkiraan Defect (D2 model) X Cycle time
= 200 X 0.0667 = 13.33 jam

Berikut data untuk satu tahun kedepan :

Kebutuhan Jam 100% Analisa	Apr-13	May-13	Jun-13	Jul-13	Aug-13	Sep-13	Oct-13	Nov-13	Dec-13	Jan-14	Feb-14	Mar-14
D2 Series	13.3	11.8	9.5	15.4	20.3	21.9	13.9	13.1	11.5	9.9	7.3	5.7
O2 Series	321.6	242.5	245.2	350.4	385.3	420.3	368.4	239.0	162.0	154.9	179.5	170.8
O6 Series	198.1	150.6	150.6	103.0	136.4	150.2	124.3	106.5	113.7	116.6	126.8	110.9
F2 Series	1640.8	1247.0	1247.0	1443.9	1736.2	1766.5	1530.5	1394.2	1201.6	1130.9	1130.9	989.6
F6H	89.9	73.8	45.9	38.1	32.9	22.6	21.0	52.4	42.3	40.5	40.6	44.8
	2263.8	1725.7	1698.2	1950.8	2311.1	2381.4	2058.0	1805.1	1531.1	1452.8	1485.2	1321.8

Perbandingan jumlah tenaga kerja pada perhitungan perusahaan dan Software WinQSB

	Flat (operator tetap)	Plan (usulan)	Beda
Apr 2013	13	13	0
May 2013	13	10	3
Jun 2013	13	11	2
Jul 2013	13	9	4
Aug 2013	13	18	-5
Sep 2013	13	14	-1
Oct 2013	13	12	1
Nov 2013	13	11	2

Dec 2013	13	10	3
Jan 2013	13	9	4
Feb 2013	13	8	5
Mar 2013	13	8	5

Jika melihat tabel maka terlihat bahwa :

- Bulan April : Jumlah Operator sama, biaya analisa akan sama.
- Bulan May Juni, juli, October, November sampai bulan maret : Jumlah operator bisa dikurangi jumlahnya, sehingga pada bulan tersebut bisa dilakukan penghematan berupa biaya untuk membayar pekerja dalam bulan tersebut.
- Bulan Agustus dan September : Jumlah operator lebih besar dari perencanaan flat perusahaan, ini dilakukan karena jika tidak di tambah operator akan sering melakukan lembur yang menyebabkan bertambah besarnya biaya, dari hasil perhitungan penulis akan lebih menguntungkan menambah jumlah operator dibandingkan lembur secara terus-menerus.

Jam kerja untuk 12 bulan satu tahun kedepan :

	Apr	Mei	Juni	Juli	Agust	Sept	Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mar
Hari Kerja	22	21	19	23	17	21	21	20	20	21	20	22
Jam Reguler	176	168	152	184	128	168	168	160	160	168	176	176
Jam lembur harian	66	63	57	69	48	63	63	60	60	63	66	66
Jam Lembur sabtu	32	16	40	64	24	32	32	40	24	32	32	40
Jumlah	274	247	249	285	200	263	263	260	244	263	274	282

Sehingga dari data tersebut dapat diperoleh pembatas

Contoh :

- $X_1+X_2+X_3 \geq 13.3$ (D2 bulan April)
- $X_4+X_5+X_6 \geq 321.6$ (O2 bulan April)
- $X_7+X_8+X_9 \geq 198.12$ (O6 bulan April)
- $X_{10}+X_{11}+X_{12} \geq 1640.84$ (F2 bulan April)
- $X_{13}+X_{14}+X_{15} \geq 89.91$ (F6H bulan April)
- ...
- $X_{166}+X_{167}+X_{168} \geq 5.73$ (D2 bulan Maret)
- $X_{169}+X_{170}+X_{171} \geq 170.81$ (O2 bulan Maret)
- $X_{172}+X_{173}+X_{174} \geq 110.94$ (O6 bulan Maret)
- $X_{175}+X_{176}+X_{177} \geq 989.56$ (F2 bulan Maret)
- $X_{178}+X_{179}+X_{180} \geq 44.80$ (F6H bulan Maret)

Contoh perhitungan jumlah operator di tiap bulannya,

$$\begin{aligned} \text{Jam April} &= X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_{15} \\ &= 13.3 + 0 + 0 + 321.6 + 0 + 0 + 198.12 + 0 + 0 + 1640.84 + 0 + 0 + 89.91 + 0 + 0 \\ &= 2263.77 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Operator April} &= \text{Solution jam} / \text{Jam kerja (bulan)} \\ &= 2263.77 / 176 \\ &= 13 \text{ orang} \end{aligned}$$

Hasil jumlah tenaga kerja untuk satu tahun kedepan :

	<i>Solution</i> Jam/orang	Jam Kerja / bulan	Operator (Orang)
April	2263.77	176	13
May	1725.71	168	10
June	1698.19	152	11
July	1950.82	224	9
August	2311.21	128	18
September	2381.44	168	14
October	2058.03	168	12
November	1805.13	160	11
December	1531.10	160	10
January	1452.79	168	9
February	1,485.38	176	8
March	1321.84	176	8

Biaya Minimum

Perbandingan Dengan data perusahaan dan perhitungan penelitian

Jika jumlah karyawan ditetapkan secara rata atau *plat* maka untuk biaya perusahaan masih belum mencapai nilai minimum yang paling rendah.

Dimana dijelaskan dalam tabel 4.26. di bab 4 Pada bulan Agustus membutuhkan jam lembur di sebabkan *planning* produksi naik.

Dan dari tabel 4.27 di bab 4 dapat di analisa bahwa biaya minimum untuk biaya tenaga kerja rata dalam setahun masih memiliki nilai yang cukup tinggi jika dibandingkan dengan biaya minimum untuk biaya tenaga kerja yang menggunakan perhitungan program linier, dimana hasil biaya minimum yang di dapat dari jumlah yang rata pertahun adalah US\$ 8795.45, dan pada perhitungan linier di software winqsb adalah US\$ 7253.72, hasilnya selisih US\$ 1541.74.

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Secara umum, dari penelitian ini disimpulkan bahwa proses di analisa print head PT. Indonesia Epson Industry (PT. IEI) adalah :

1. Jumlah pekerja dalam tiap bulannya adalah :

April : 13 orang, Mei : 10 orang, Juni : 11 orang, Juli : 9 orang, Agustus : 18 orang, September : 14 orang, Oktober : 12 orang, November : 11 orang, Desember : 10 orang, Januari : 9 orang,

Februari : 8 orang, Maret : 8 orang.

2. Biaya minimum yang diperoleh dari penelitian ini sebesar US\$ 7.253,72 untuk 1 tahun mendatang (April 2013 sampai Maret 2014).

Saran

1. Sampai saat ini untuk perencanaan dalam penentuan jumlah tenaga kerja di PT Indonesia Epson Industry (IEI) dilakukan dengan method kualitatif oleh supervisor yang mana sangat ditentukan dan bergantung pada skill seseorang, maka untukantisipasi ketergantungan pada salah satu figure perlu alternative lain dalam menentukan planning salah satunya dengan penggunaan software Win QSB ini (method kuantitatif).
2. Penelitian ini dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan perhitungan pengangkatan (*hiring*) dan pemecatan (*firing*) sehingga dapat dipecahkan lagi masalah penambahan atau pengurangan jumlah tenaga kerja yang berbeda-beda pada tiap bulan nya.

DAFTAR PUSTAKA

Supranto, J.MA. (1983), Linear Programing. Fakultas Ekonomi. Universitas Indonesia

Sinulingga, Sukaria. (1995), Pengantar Teknik Industri, Jakarta: Graha ilmu

Supranto, J.MA. (1983), Statistik (teori dan aplikasi). Jilid 2, edisi ketiga. Jakarta: Erlangga

Gaspersz, Vincent. (1988), Production Planning and Inventory Control, Berdasarkan Pendekatan Sistem Terintegrasi MRP II dan JIT menuju Manufakturing 21, Jakarta: Gramedia Pustaka Utama

Hillier, Frederick and Gerald Lieberman, (1990), *Pengantar Riset Operasi*, 5th Edition, Erlangga, Jakarta. <http://books.google.co.id/books?id=XbdsQQFyjwUC&pg=PA162&dq=hillier+%26+lieberman+aplikasi+pemrograman+linier+1995&hl=id&sa=X&ei=oABBUsnYM4ORrQf2sIDQAw&ved=0CCoQ6AEwAA#v=onepage&q&f=false>. **[terhubung berkala]**

Anwar, A. dan B. Nasendi. 1985. Program Linier dan Variasinya. Jakarta: PT. Gramedia. http://books.google.co.id/books?id=qgbbAAAAMAAJ&q=B.D+Nasendi+dan+Affendi+Anwar+%28+1984%29&dq=B.D+Nasendi+dan+Affendi+Anwar+%28+1984%29&hl=id&sa=X&ei=kAFBUuS-D8G_rgffv4DoDg&ved=0CCwQ6AEwAA **[terhubung berkala]**

Siringoringo, Hotniar. Seri Teknik Riset Operasional. Pemrograman Linier. Graha Ilmu. Yogyakarta. 2005. <https://www.google.co.id/#psj=1&q=siringoringo+2005+pemrograman+linier>. **[terhubung berkala]**

Subagyo, Pangestu, Marwan Asri dan T. Hani Handoko. 1984. Dasar-Dasar Operations Research. Yogyakarta: BPFY Yogyakarta. <https://www.google.co.id/#psj=1&q=program+linier+subagyo%2C+dkk+1985> **[terhubung berkala]**

Cakmanoe. Blog. Pengenalan Program WinQSB. 2009. <http://cakmanoe.wordpress.com/> [terhubung berkala]

SARTIN. (2008), Analisis Perencanaan Tenaga Kerja Di Perusahaan *Redrying* Tembakau dengan Pendekatan *Linier Programming*.Jurnal Teknik Kimia, Vol3, No.1, Jawa Timur.