

4. PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1. Sekilas Perusahaan

UD. Hakiki adalah perusahaan yang didirikan di Surabaya tahun 1969 yang hanya mendistribusikan tepung, tapioca dan gula. Tahun 1972, UD. Hakiki mengembangkan usahanya dalam bisnis distribusi kaleng dan dilengkapi oleh *food groceries*. Tahun 1977, UD Hakiki mengembangkan lagi usahanya dengan memasuki bisnis *supply* bahan-bahan makanan dan minuman.

PT. Hakiki Donarta saat ini telah mempunyai tujuh perusahaan pendukung:

- PD Citra Sari Aroma – Jakarta
- PT Citra Alfa Aroma – Surabaya
- Donny Food – Surabaya
- Hakiki Indosin – Singapura
- Hakiki Thailand Ltd., Part. – Bangkok
- PT Citra Nata Permana – Jakarta
- PT Hakiki Fiimex – Surabaya & Jakarta

Tahun 1982, PD Citra Sari Aroma disiapkan sebagai perusahaan pendukung untuk memenuhi pangsa pasar di Jawa Barat. Target pasar dimulai dari roti-roti, industri-industri rumah tangga dan pasar tradisional.

Tahun 1989, PT. Citra Alfa Aroma (CAA) didirikan untuk secara khusus memproduksi bahan-bahan industri makanan seperti *cake stabilizer*, *emulsifier*, pengganti minyak margarin dan *tin greasing oil*.

Tahun 1991, Donny Food didirikan sebagai perusahaan manufaktur yang dispesialisasikan pada *blending* dan pengepakan kembali bahan-bahan untuk pasar retail. Beberapa merk antara lain: *food colour ayam brand*, *hamer essence*, *pakmaya* dan *white rose mini sachet instant yeast*.

Tahun 1992, UD. Hakiki mengubah namanya menjadi PT. Hakiki Donarta dan menjadi perseroan terbatas. Agen perwakilan dan distributor spesialis pada

industri bahan-bahan makanan *seasoning* dan *flavouring*, pengenziman, *fructose*, *margarine and shortening commodities (popcorn, raisin)*, bubuk susu, bubuk coklat, *wheat gluten* dan *palm oil bakery equipment, food packaging machines snack food product (candies, coating wafer, chocolate)*.

Tahun 1992, Hakiki Indosin Pte Ltd (*private limited*) didirikan sebagai agen perwakilan dan perdagangan peralatan roti, *commodities trading and seasoning/flavour*.

Tahun 1994, Hakiki Thailand Ltd didirikan dan kegiatan utamanya adalah *blending of bakery ingredients, seasoning / flavour, commodities trading* dan *developing frozen dough market*.

Tahun 1997, PT Citra Nata Permana didirikan di Jakarta untuk menangani pelanggan-pelanggan besar, contohnya perusahaan multi nasional dan perusahaan yang berorientasi ekspor. Perusahaan ini didirikan untuk memperbesar daerah bisnis dari Citra Sari Aroma (CSA).

Tahun 1998, didirikan PT. Hakiki Fiimex dengan kegiatan utama pada impor dan ekspor produk-produk makanan. Perusahaan ini memberikan kontribusi yang besar pada perusahaan induk untuk berdiri dan bertahan selama krisis ekonomi ini. Misi perusahaan ini pada masa mendatang adalah untuk menjadi *supplier* bahan-bahan makanan dan minuman nomer satu di seluruh Indonesia.

Tahun 2001 hingga saat ini, produksi Donny Food dipindahkan pada bangunan baru di Jalan Kutilang no. 7 Surabaya.

4.2. Proses Produksi

PT. Hakiki Donarta menggunakan tenaga kerja reguler dengan jam kerja 8 jam perhari dengan upah sebesar Rp. 475.000,-/bulan dan jika diperlukan akan melakukan *overtime* dengan upah sebesar Rp. 2.500,-/jam/orang.

PT. Hakiki Donarta mempunyai 7 divisi dimana masing – masing divisi mempunyai jumlah tenaga kerja yang berbeda dan proses produksi yang berbeda – beda pula. Proses produksi yang menggunakan mesin hanyalah proses *mixing* dimana mesin tersebut mempunyai kapasitas yang terbatas, kecuali pada divisi *repack* yang tidak menggunakan mesin karena di divisi ini bahan dalam kemasan besar dimasukkan kedalam kemasan yang lebih kecil.

4.2.1 Divisi Creamer

Divisi ini memperkerjakan 4 orang tenaga kerja untuk melakukan proses produksinya. Urutan proses produksinya yaitu *mixing* bahan baku sebanyak 300 kg/jam, mengisi plastik dengan hasil *mixing* sebanyak 25 kg dan menimbanginya, mengepak plastik, menempelkan stiker pada plastik, memasukkan plastik ke dalam sak, dan menjahit sak.

4.2.2 Divisi Baking Product

Divisi ini memperkerjakan 5 orang tenaga kerja untuk melakukan proses produksinya. Urutan proses produksinya yaitu *mixing* 300 kg/2 jam, menimbang dan memasukkan bahan baku kedalam pak sebanyak 500 gr, dipadatkan, *divacuum*, memasang stiker kecil, memasukkan pak sebanyak 6 pak kedalam karton, dan memasang stiker pada karton.

4.2.3 Divisi Colour

Divisi ini memperkerjakan 7 orang tenaga kerja untuk melakukan proses produksinya. Urutan proses produksinya yaitu *mixing* sebanyak 46 kg/setengah jam, *filling* bahan baku kedalam botol sebanyak 23 gram/botol, menutup botol, mengepres tutup botol, memberi label pada botol, menekuk karton, mengepak 12 x 6 biji botol kedalam karton, menjepret karton, dan memberi label pada karton.

4.2.4 Divisi Flavor

Divisi ini memperkerjakan 5 orang tenaga kerja untuk melakukan proses produksinya. Urutan proses produksinya yaitu *mixing* sebanyak 40 kg/jam, menyiapkan botol, menuang hasil *mixing* kedalam botol sebanyak 1 kg/botol, menata botol, menutup botol, menyegel botol, memberi label pada botol, dan memberi stempel label pada botol.

4.2.5 Divisi Seasoning

Divisi ini memperkerjakan 4 orang tenaga kerja untuk melakukan proses produksinya. Urutan proses produksinya yaitu *mixing* sebanyak 300 kg/jam, mengisi botol dengan hasil *mixing* sebanyak 1 kg/botol, menutup botol, memberi

label pada botol, mengepak botol kedalam karton sebanyak 12 x 6 botol, dan memberi label pada karton.

4.2.6 Divisi Repack Additive

Divisi ini memperkerjakan 4 orang tenaga kerja untuk melakukan proses produksinya. Urutan proses produksinya yaitu mengisi botol dengan bahan yang akan *direpack*, menutup botol, mengepak botol kedalam karton sebanyak 12 botol x 6 /karton, dan memberi label pada karton.

4.2.7 Divisi Repack Pakmaya

Divisi ini memperkerjakan 5 orang tenaga kerja untuk melakukan proses produksinya. Urutan proses produksinya yaitu memjepret pak, menekuk pak, memasukkan bahan yang akan *direpack* kedalam *sachet* sebanyak 11 gr/*sachet*, memasukkan 5 buah *sachet* kedalam pak, dan memasukkan 20 pak kedalam karton.

4.3. Pengolahan Data

4.3.1 Uji Indepedensi Data

Data – data yang digunakan pada tugas akhir ini adalah data waktu produksi tiap divisi dan waktu perpindahan bahan baku dari gudang ke lokasi tempat produksi. Data – data tersebut harus diuji indepedensinya untuk melihat ketergantungan data yang satu dengan yang lain.

Pengujian ini dilakukan dengan cara mengepplot data pada *scatter diagram* dengan menggunakan bantuan *software Minitab*. Pola acak yang ditunjukkan oleh *scatter diagram* menunjukkan bahwa data tersebut *independent* artinya tidak ada ketergantungan data antara data yang satu dengan data yang lain.

Hasil dari plot data dapat dilihat pada lampiran 3.

4.3.2 Distribusi *Fitting*

Distribusi *Fitting* bertujuan untuk mencari distribusi yang sesuai dari data – data yang telah didapat. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* dan uji *Chi Square* untuk melihat distribusi dari data – data

tersebut apakah berdistribusi normal, lognormal, exponential atau weibull. Pengujian ini dilakukan dengan bantuan *software Stat Graph*.

Pengujian ini dilakukan pada data – data yang meliputi waktu proses yang ada di tiap – tiap divisi dan waktu perpindahan bahan baku dari gudang menuju tempat produksi.

Dengan hipotesa :

H_0 : data berdistribusi normal.

H_1 : data tidak berdistribusi normal.

Perhitungan distribusi *fitting* dari output komputer sebagai berikut:

Analysis Summary

Data variable: Isi + timbang

30 values ranging from 21.11 to 29.94

Fitted normal distribution:

mean = 26.3683

standard deviation = 2.43977

Goodness-of-Fit Tests for Isi + timbang

Chi-Square Test

	Lower Limit	Upper Limit	Observed Frequency	Expected Frequency	Chi-Square
	at or below	23.5617	5	3.75	0.42
	23.5617	24.7227	2	3.75	0.82
	24.7227	25.5909	1	3.75	2.02
	25.5909	26.3683	2	3.75	0.82
	26.3683	27.1457	8	3.75	4.82
	27.1457	28.0139	4	3.75	0.02
	28.0139	29.1749	7	3.75	2.82
above	29.1749		1	3.75	2.02

Chi-Square = 13.7331 with 5 d.f. P-Value = 0.0173964

Estimated Kolmogorov statistic DPLUS = 0.108873

Estimated Kolmogorov statistic DMINUS = 0.194421

Estimated overall statistic DN = 0.194421

Approximate P-Value = 0.207158

EDF Statistic	Value	Modified Form	P-Value
Kolmogorov-Smirnov D	0.194421	1.09312	<0.01*

Dari *output* diatas dapat dilihat bahwa *expected frequency* < 5 maka yang digunakan adalah uji *Kolmogorov Smirnov*. Dengan *modified form* 1.09312 yang lebih besar dari *modified critical value* 0.895 yang dapat dilihat pada table 2.2.

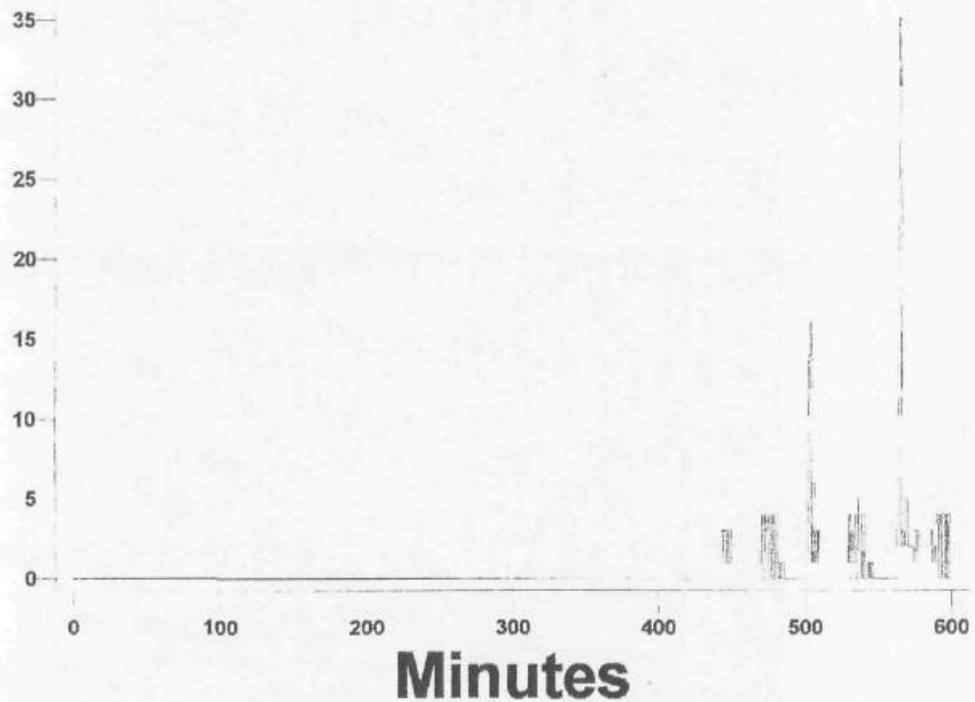
Dengan *modified form* yang lebih besar dari *modified critical value* yang berarti tolak H_0 sehingga data diatas dapat disimpulkan tidak berdistribusi normal. Pengujian dengan cara yang sama dilakukan dengan menggunakan distribusi – distribusi yang lain sehingga didapatkan distribusi yang sebenarnya dari data tersebut.

Hasil distribusi *Fitting* selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 5.

4.3.3 *Steady State*

Analisa ini diperlukan untuk mengetahui kapan suatu sistem mencapai keadaan *steady* dimana dalam keadaan tersebut *output* yang dihasilkan oleh model dapat dikatakan stabil.

Dengan menggunakan *software Promodel* dididapatkan grafik mengenai lamanya *warm up time*. Berdasarkan grafik tersebut dapat disimpulkan bahwa *warm up time* agar model mencapai keadaan *steady* adalah 480 menit atau 8 jam.



Gambar 4.1

Grafik Barang Jadi *Troughput*

4.3.4 Replikasi

Jumlah replikasi yang diperlukan dari suatu model tergantung pada standar deviasi yang dihasilkan oleh model.

Replikasi awal telah dilakukan yaitu sebanyak 5 kali. Hasil dari replikasi awal yaitu :

Tabel 3.1

Hasil replikasi awal dengan satuan unit.

Divisi	Re-1	Re-2	Re-3	Re-4	Re-5	Rata - rata
Creamer	756	756	756	756	756	756
Baking Product	167	168	168	168	169	168.4
Colour	677	677	677	677	677	677
Flavour	670	670	670	671	670	670.2
Seasonning	637	637	637	637	637	637
Repack Additive	684	684	684	684	684	684
Repack Pakmaya	615	615	615	615	615	615
Total	4206	4207	4207	4208	4208	4207.6

Berdasarkan dilakukan perhitungan dengan menggunakan rumus dibawah ini untuk menentukan jumlah replikasi minimum. Dengan menggunakan α sebesar 5 % dan standar deviasi sebesar 0,9487 yang didapat dari rumus dibawah ini didapat hasil sebagai berikut :

$$S = \frac{\sqrt{(\sum Xi - Xbar)^2}}{n - 1}$$

Dimana : S = standar deviasi

Xi = data ke i

$Xbar$ = rata - rata dari data

n = banyaknya data

$$\sqrt{R} \geq \frac{t_{\alpha/2, R_0-1} \cdot S}{E}$$

$$\sqrt{R} \geq \frac{t_{0.025, 3-1} \times 0.9487}{0.2 \times 4207.6}$$

$$\sqrt{R} \geq \frac{2.776 \times 0.9487}{0.2 \times 4207.6}$$

$$R \geq 3.1296E-03$$

Dimana : R_0 = jumlah replikasi awal

R = jumlah replikasi yang diperlukan

S = standar deviasi dari replikasi awal

e = batas error

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa replikasi awal lebih besar daripada replikasi minimum yang diperlukan sehingga tidak perlu dilakukan replikasi kembali.

4.3.5 Validasi

Validasi bertujuan untuk membandingkan model yang dibuat sudah sesuai dengan kenyataan dan mewakili sistem yang ada.

Dari lapangan didapatkan data produksi rata – rata selama satu minggu dan juga hasil replikasi dari output Promodel seperti pada tabel 3.2.

Tabel 3.2

Rata- rata produksi selama satu minggu dengan satuan unit.

Divisi	Hasil produksi	Hasil Replikasi rata-rata
Creamer	720	756
Baking Product	29 x 6 = 174	168.4
Colour	10 x 12 x 6 = 720	677
Flavour	8 x 12 x 6 = 576	670.2
Seasoning	9 x 12 x 6 = 648	637
Repack Additive	10 x 12 x 6 = 720	684
Repack Pakmaya	32.5 x 20 = 650	615
Total produksi	4208	4207.6

Kemudian dilakukan pengujian *1-sample t-test* dengan menggunakan *software Minitab*

$$H_0 : \mu_{\text{model}} = 4208$$

$$H_1 : \mu_{\text{model}} \neq 4208$$

One-Sample T: C13

Test of $\mu = 4208$ vs $\mu \text{ not } = 4208$

Variable	N	Mean	StDev	SE Mean
C13	5	4207.20	0.84	0.37

Variable	95.0% CI	T	P
C13	(4206.16, 4208.24)	-2.14	0.099

Dengan menggunakan *software Promodel* didapatkan *Pvalue* sebesar 0.099 dimana nilai tersebut lebih besar dari *alpha* yaitu 0.05 dan nilai T sebesar -2.14 yang ternyata lebih kecil dari table t yang ada pada tabel statistik yaitu 2.571 sehingga dapat disimpulkan bahwa *output* model sama dengan *output* aktual atau dengan kata lain model yang telah dibuat adalah *valid*.

4.3.6 Model Usulan

Model usulan merupakan model perbaikan dari model awal dengan melihat *general report* yang dihasilkan oleh model awal dan bertujuan meningkatkan kapasitas produksinya. Peningkatan kapasitas produksi diperlukan untuk memenuhi permintaan dari pelanggan dimana selama ini permintaan pelanggan tidak dapat dipenuhi sepenuhnya mengingat adanya keterbatasan kapasitas produksi. Hasil produksi dan permintaan pelanggan saat ini dapat dilihat pada tabel 3.3.

Tabel 3.3.

Hasil produksi dan permintaan pelanggan saat ini.

Divisi	Hasil produksi	Permintaan Pelanggan
Creamer	720	1393
Baking Product	$29 \times 6 = 174$	$174 \times 6 = 1044$
Colour	$10 \times 12 \times 6 = 720$	$75 \times 12 \times 6 = 5400$
Flavour	$8 \times 12 \times 6 = 576$	$40 \times 12 \times 6 = 2880$
Seasonning	$9 \times 12 \times 6 = 648$	$140 \times 12 \times 6 = 10080$
Repack Additive	$10 \times 12 \times 6 = 720$	$9 \times 12 \times 6 = 648$
Repack Pakmaya	$32.5 \times 20 = 650$	$21 \times 20 = 640$

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa perusahaan tidak dapat memenuhi permintaan pelanggan kecuali pada divisi repack additive dan repack pakmaya.

Melihat hasil dari *general report* dari model awal yang dapat dilihat pada lampiran 7 terdapat usulan - usulan yang dikemukakan yaitu sebagai berikut :

4.3.6.1 Model Usulan Pertama

Pada *general report* model awal diketahui terdapat *blocking* yang cukup besar pada divisi creamer dan flavour. Oleh karena itu ditambahkan masing – masing satu buah mesin *mixing* pada divisi creamer dan flavour.

Model usulan pertama ini bertujuan untuk mengurangi *%blocked* pada divisi creamer dan flavour sehingga kapasitas produksinya meningkat.

4.3.6.2 Model Usulan Kedua

Pada model usulan kedua ini hanya menambahkan sejumlah tenaga kerja yang diperlukan oleh tiap divisi untuk meningkatkan kapasitas produksi mengingat penambahan mesin baru membutuhkan biaya investasi yang tinggi.

Jumlah tenaga kerja tambahan yang diperlukan dihitung dengan menggunakan salah satu rumus yang ada di *Line Balancing* yaitu :

$$N = (Q / T) \times (W / E)$$

Model usulan kedua ini diharapkan dapat memenuhi semua permintaan pelanggan dengan mengalokasikan sejumlah tenaga kerja ke masing – masing divisi.

Contoh perhitungan *Performance Rating* (p) untuk waktu baku ditentukan dengan metode Westinghouse yang memperhatikan faktor-faktor sebagai berikut:

- Keterampilan : *Average* (D) = 0.00
- Usaha : *Good* (C2) = + 0.02
- Kondisi : *Average* (D) = 0.00
- Konsistensi : *Excellent* (B) = + 0.03

Total = + 0.05. Sehingga $p = 1 + 0.05 = 1.05$

Contoh perhitungan *Allowance* (l) ditentukan dengan memperhatikan faktor-faktor yang diperhitungkan dalam tabel obyektif sebagai berikut:

1. Kelonggaran untuk kelelahan fisik dan mental, meliputi:
 - A. Tenaga yang dikeluarkan : dapat diabaikan = 2 %
 - B. Sikap kerja : duduk = 0.5 %

- C. Gerakan kerja : normal = 0 %
- D. Kelelahan mata : pandangan yang terputus-putus = 1 %
- E. Temperatur : tinggi = 8 %
- F. Keadaan atmosfer : cukup = 1 %
- G. Keadaan lingkungan : jika faktor-faktor yang berpengaruh dapat menurunkan kualitas = 2 %

Jumlah kelonggaran untuk kelelahan fisik ataupun mental = 14.5 %

- 2. Kelonggaran untuk kebutuhan pribadi = 3 %

Kelonggaran total yang harus diberikan adalah sebesar: $(14.5 + 3) \% = 17.5 \%$

Contoh perhitungan waktu baku pada divisi creamer pada proses isi + timbang yang mempunyai waktu siklus (W_s) 26,37 detik yaitu :

Waktu normal (W_n) = $W_s \times p = 26.37 \times 1.05 = 27.69$ detik.

Waktu baku (W_b) = $W_n + (W_n \times l) = 27.69 + (27.69 \times 17.5\%) = 32.53$

Jumlah dan pengalokasian tenaga kerja secara keseluruhan pada saat ini dan usulannya dapat dilihat pada tabel 3.4.

Tabel 3.4.

Jumlah dan lokasi tenaga kerja saat ini beserta usulannya.

Divisi	Q	T (detik)	W (detik)	E	N (orang)	Tenaga Kerja Sekarang	Kekurangan
Creamer	120 sak	26400	1897.12	95%	10	4	6
B.product	29 krt	26400	7542.82	95%	9	5	4
Colour	120 krt	26400	1903.64	95%	10	7	3
Flavour	96 krt	26400	3715.36	95%	15	5	10
Seasoning	108 krt	26400	36677.96	95%	16	4	12

Nilai W pada tabel 3.4 adalah total nilai waktu baku dari keseluruhan proses setelah proses *mixing* dan ditambah dengan waktu proses *mixing*.

4.3.6.3 Model Usulan Ketiga

Model usulan ketiga ini merupakan gabungan dari model usulan pertama dan kedua yaitu menambahkan mesin baru dan sejumlah tenaga kerja. Model ini diharapkan dapat memenuhi permintaan pelanggan terutama pada divisi creamer dan flavour karena pada model usulan pertama dan kedua permintaan pelanggan pada divisi creamer dan flavour masih tidak dapat terpenuhi.