

3.3. Studi Literatur

Studi literatur merupakan tahap dimana dilakukan pembelajaran pada penelitian sebelumnya untuk mendapatkan informasi yang dapat menunjang isi dalam laporan ini. Data dan informasi pendukung juga dapat diperoleh dengan cara membaca buku-buku yang berkaitan dengan pengukuran efisiensi baik tenaga kerja maupun mesin yang digunakan dalam proses produksi roti.

3.4. Data dan Metode yang Digunakan

Pada penelitian ini membahas tentang bagaimana tingkat efisiensi kinerja pada berly bakery. Sumber data utama pada penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari Berly Bakery.

3.4.1. Data Input dan Output

Metode *Data Envelopment Analysis* (DEA) diciptakan untuk mengevaluasi kinerja suatu aktivitas di sebuah unit entitas. Pengukuran efisiensi dapat dinyatakan dengan output atau input dimana variabel input merupakan variabel yang mempengaruhi output.

Data variabel input dalam penelitian ini adalah:

1. Data Jumlah dan Biaya Bahan Baku
Yaitu data banyaknya bahan baku yang digunakan pada proses produksi beserta biaya yang dikeluarkan untuk memproduksi tiap jenis roti.
2. Data Jumlah dan Biaya Tenaga Kerja
Yaitu yang banyaknya tenaga kerja langsung melakukan proses produksi.
3. Data Energi Mesin yang Terpakai
Data mesin merupakan jumlah dan jenis mesin apa saja yang digunakan dalam proses produksi. Sedangkan waktu mesin terpakai merupakan lamanya tiap mesin yang digunakan dalam proses produksi. Energi Listrik yang terpakai (kilowatt) dan gas (kilogram) yang digunakan oleh mesin tiap periode.

Data Variabel Output :

Adapun variabel output adalah merupakan variabel yang perlu diperhatikan. Data outputnya adalah hasil produksi yaitu jumlah tiap jenis atau varian roti yang dihasilkan.

3.4.2. Metode yang Digunakan

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Data Envelopment Analysis* (DEA) yang merupakan alat untuk mengevaluasi kinerja suatu aktivitas

dalam sebuah unit entitas (organisasi). DEA merupakan suatu pendekatan non parametrik yang pada dasarnya merupakan teknik berbasis program linier. DEA bekerja dengan langkah untuk mengidentifikasi unit-unit yang akan dievaluasi, input dan output unit. Kemudian selanjutnya, dihitung nilai produktivitas dan diidentifikasi unit mana yang tidak menggunakan input secara efisien atau tidak menghasilkan output secara efektif. DEA merupakan model analisis faktor produksi untuk mengukur tingkat efisiensi relatif dari set unit kegiatan. Selanjutnya efisiensi untuk mengukur kinerja proses produksi dalam arti yang luas dengan mengoprasionalkan variabel-variabel yang mempunyai satuan yang berbeda-beda, yang kebanyakan seperti dalam pengukuran barang-barang publik atau barang yang tidak mempunyai pasar tertentu (*not-traded goods*), maka alat analisis DEA merupakan pilihan yang sesuai menurut Mumu dan Susilowati (2004)

Data Envelopment Analysis (DEA) juga merupakan metode analisis multifaktor yang berbasis pada pengukuran tingkat performansi suatu efisiensi dari suatu organisasi dengan *Decision Making Units* (DMU) atau dengan kata lain metode ini digunakan untuk mengukur efisiensi dari sekelompok *homogenous Decision Making Units* (DMU).

Decision Making Units (DMU) pada penelitian ini adalah dua belas bulan yaitu Agustus 2014- Juli 2015 dan sepuluh jenis roti. Kesepuluh jenis roti meliputi roti isi, roti tawar, roti kering, bolu, muffin, brownies, blackforest, pie, chiffon, dan cake tart.

3.4.2.1. Model Matematis Metode Data Envelopment Analisis (DEA)

Model matematis umum metode *Data Envelopment Analysis* (DEA) yang biasa digunakan dalam mengukur efisiensi relative suatu Decision Making Unit (DMU) dibandingkan DMU sejenis adalah model CCR. Model CCR pertama kali ditemukan oleh Charnes, Cooper, dan Rhodes pada tahun 1978. Model CCR dikenal dengan nama *Constant Return to Scale* (CRS), yaitu perbandingan nilai output dan input bersifat konstan, penambahan nilai input dan output adalah sebanding.

Model CCR atau CRS dituliskan sebagai berikut :

$$\begin{array}{l} \text{Max } t \\ \text{Subject to} \\ n \\ \sum x_{ij} L_j \geq t x_{ij0} \quad i = 1, 2, \dots, m ; \end{array}$$

$$\begin{array}{l} n \\ \sum y_{rj} L_j \leq y_{rj0} \quad r = 1, 2, \dots, s ; \end{array}$$

$$\begin{array}{l} n \\ \sum L_j \geq 1 \end{array}$$

Keterangan simbol :

n : jumlah DMU

m : jumlah input

s : jumlah output

x_{ij} : nilai input ke-i DMU j

y_{rj} : nilai output ke-s DMU j

L_j : bobot DMU j untuk DMU yg dihitung

x_{ij0} : nilai input ke-i DMU j yang diberi penilaian

y_{rj0} : nilai output ke-i DMU j yang diberi penilaian

Dimana *Decision Making Units* (DMU) yang dimaksud dalam penelitian ini adalah bulan Agustus 2014-Juli 2015 (12 bulan) dan sepuluh jenis roti. Variabel input dalam penelitian ini adalah jumlah dan biayabahan baku sesuai dengan tiap jenis roti, tenaga kerja serta penggunaan energi listrik untuk mesin. Variabel output dalam penelitian ini adalah total biaya penjualan sepuluh jenis roti pada bulan Agustus 2014-Juli 2015 (12 bulan).

3.5. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan merekap catatan dan nota dari Berly Bakery ke dalam excel. Rekap data dilakukan dari bulan April 2014 hingga bulan Juli 2015, seminggu dua kali yaitu pada hari jumat dan sabtu pada pukul 10.00 pagi hingga 15.00 sore. Data yang direkap meliputi :

1) Catatan produksi per hari

Data catatan produksi per hari pada berly bakery diambil dari bulan agustus 2014 hingga bulan juli 2015. Pencatatan produksi pada setiap jenis roti di berly bakery ini meliputi catatan pemesanan (order) konsumen, roti yang akan didistribusikan

pada toko-toko diwilayah yogyakarta, roti yang akan dijual di beberapa kampus diwilayah yogyakarta dan roti untuk display toko setiap hari. Pencatatan produksi dilakukan secara tertulis pada catatan di Berly Bakery yang kemudian data-data tersebut disalin pada Microsoft excel.

Gambar 3.2. Excel Data Produksi Berly Bakery perhari

2) Output per hari

Berdasarkan catatan produksi per hari maka dihitung output jumlah produksi tiap jenis roti per hari dengan cara mengelompokkan dan menjumlahkan roti-roti yang diproduksi.

Gambar 3.3. Excel Data Output Berly Bakery perhari

3) Output per bulan

Setelah didapatkan output perhari dari bulan agustus 2014 hingga bulan juli 2015, maka output perhari tersebut dikelompokkan menjadi perbulan dengan menjumlahkan roti yang diproduksi perhari menjadi perbulan dan dikelompokkan sesuai tiap jenis roti.

No	Jenis Roti	2014										2015															
		AGT	SEPT	OKT	NOV	DES	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AGT	SEPT	OKT	NOV	DES	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL		
3	ROTI MOCCA	4180	5060	4370	4376	5586	4173	3868	5481	4671	5099	4488	5618														
4	ROTI SISIR	2245	2568	2508	2888	3508	2508	2728	2938	2908	3281	2743	3354														
5	ROTI KACANG MERAH	2223	1753	1660	1671	2321	1338	1463	2048	1456	1256	1988	2370														
6	ROTI PIZZA	2176	1888	2595	2581	3249	2486	2053	2528	2861	3084	2553	3600														
7	ROTI COKELAT KEJU	1906	2312	2314	1617	2517	2341	1902	2180	2292	2440	2410	2526														
8	ROTI SOSIS	1011	1479	724	1112	1570	1101	634	1250	912	1062	982	1648														
9	ROTI ABON	1975	2708	2725	2408	3197	2590	2298	2745	2583	3215	2768	3457														
10	ROTI APRIKANO	380	120	170	300	575	360	380	235	340	400	180	380														
11	ROTI KACANG UJO	1253	1375	1330	1560	2085	1500	1540	1180	1700	2078	1480	2120														
12	ROTI SELAI	1588	1805	1948	1826	2010	1628	1598	1938	1878	1943	1765	2044														
13	ROTI PISANG COKELAT	1291	1725	2100	1787	2372	1576	1787	1965	2002	2280	1918	2588														
14	ROTI KURA-KURA	254	74	90	194	380	194	24	56	72	114	74	276														
15	DONAT	392	480	665	510	710	735	630	695	560	890	560	800														
16	ROTI TAWAR PANDAN	98	88	80	78	103	75	24	54	94	80	24	123														
17	ROTI TAWAR GANDUM	106	12	5	30	115	60	70	20	30	40	70	125														
18	BOLU SUSU	100	135	20	90	113	90	40	110	100	60	60	250														
19	MUFFIN COKELAT	233	208	110	168	244	168	98	218	92	161	127	283														
20	BROWNIS PISANG	65	133	70	90	200	95	120	135	180	155	145	200														
21	BROWNIS TAPE COKELAT	30	25	50	40	60	25	20	35	25	35	20	68														
22	BROWNIS KETAN HITAM	70	45	65	20	77	25	20	20	55	65	75	82														
23	BLACKFOREST KECIL	43	28	33	24	25	55	29	33	24	60	65	78														
24	BLACKFOREST BESAR	12	11	10	13	19	21	18	11	44	31	15	29														
25	PIE COKELAT	90	85	115	60	130	75	60	140	140	75	215															
26	CHIFFON PANDAN	12	25	10	30	30	20	20	30	15	20	30	45														
27	CAKE TART	10	20	9	14	8	21	15	13	18	24	16	30														

Gambar 3.4. Excel Data Output Berly Bakery per bulan

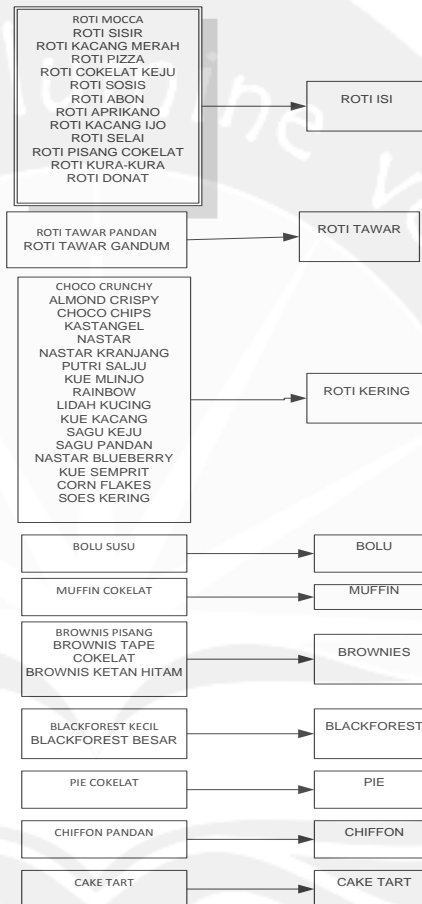
4) Jumlah Produksi per bulan

Kemudian, dilakukan perhitungan untuk mendapatkan jumlah produksi perbulan, yaitu berapa kali produksi yang dilakukan pada tiap jenis roti perbulannya. Perhitungan dilakukan dengan membagi output tiap jenis roti dengan jumlah roti yang diproduksi tiap 1 kali proses.

No	Jenis Roti	2014										2015							X PRODUKI PERBULAN											
		AGT	SEPT	OKT	NOV	DES	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AGT	SEPT	OKT	NOV	DES	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL					
3	ROTI MOCCA	4260	5060	4370	4376	5586	4173	3868	5481	4671	5099	4488	5618	19	20	20	20	31	38	28	27									
4	ROTI SISIR	2245	2568	2508	2888	3508	2508	2728	2938	2908	3281	2743	3354	15	17	17	20	20	17	18	20									
5	ROTI KACANG MERAH	2223	1753	1660	1671	2321	1338	1463	2048	1456	1256	1988	2370	15	11	12	11	15	8	10	14									
6	ROTI PIZZA	2176	1888	2595	2581	3249	2486	2053	2528	2861	3084	2553	3600	15	13	17	17	23	17	14	17									
7	ROTI COKELAT KEJU	1906	2312	2314	1617	2517	2341	1902	2180	2292	2440	2410	2526	13	15	15	11	17	16	13	15									
8	ROTI SOSIS	1011	1479	724	1112	1570	1101	634	1250	912	1062	982	1648	7	10	5	7	18	7	4	8									
9	ROTI ABON	1975	2708	2725	2408	3197	2590	2298	2745	2583	3215	2768	3457	13	16	18	16	21	17	13	18									
10	ROTI APRIKANO	380	120	170	300	575	360	380	235	340	400	180	380	3	1	2	2	4	4	3	2									
11	ROTI KACANG UJO	1253	1375	1330	1560	2085	1500	1540	1180	1700	2078	1480	2120	8	9	8	10	14	10	10	8									
12	ROTI SELAI	1588	1805	1948	1826	2010	1628	1598	1938	1878	1943	1765	2044	10	11	12	12	13	11	11	12									
13	ROTI PISANG COKELAT	1291	1725	2100	1787	2372	1576	1787	1965	2002	2280	1918	2588	9	11	14	12	16	11	12	13									
14	ROTI KURA-KURA	254	74	90	194	380	194	24	56	72	114	74	276	2	0.5	1	1	2	1	0.2	0.4									
15	DONAT	392	480	665	510	710	735	630	695	560	890	560	800	3	5	4	3	2	5	4	5									
16	ROTI TAWAR PANDAN	98	88	80	78	103	75	24	54	94	80	24	123	4	1	1	1	4	3	1	2									
17	ROTI TAWAR GANDUM	106	12	5	30	115	60	70	20	30	40	70	125	4	0.4	0.2	1	4	2	1	1									
18	BOLU SUSU	100	135	20	90	113	90	40	110	100	60	60	250	3	3	1	1	3	2	1	3									
19	MUFFIN COKELAT	233	208	110	168	244	168	98	218	92	161	127	283	6	5	3	4	8	4	2	5									
20	BROWNIS PISANG	65	133	70	90	200	95	120	135	180	155	145	200	13	17	14	18	40	19	24	23									
21	BROWNIS TAPE COKELAT	30	25	50	40	60	25	20	35	25	35	20	68	8	5	18	8	12	5	4	11									
22	BROWNIS KETAN HITAM	70	45	65	20	77	25	20	20	55	65	75	82	14	9	13	4	13	5	4	4									
23	BLACKFOREST KECIL	43	28	33	24	25	55	29	33	24	60	65	78	8	6	7	5	5	11	8	11									
24	BLACKFOREST BESAR	12	11	10	13	19	21	18	11	44	31	15	29	2	2	2	3	4	4	4	2									
25	PIE COKELAT	90	85	115	60	130	75	60	140	140	75	215		5	4	4	3	7	4	3	3									
26	CHIFFON PANDAN	12	25	10	30	30	20	20	30	15	20	30	45	2	5	2	1	6	8	4	4									
27	CAKE TART	10	20	9	14	8	21	15	13	18	24	16	30	3	7	3	3	3	7	4	5									

Gambar 3.5. Data Jumlah Produksi Tiap Roti perbulan

5) Pengelompokan varian roti pada Output dan Jumlah Produksi Perbulan
 Pada pengelompokan jenis-jenis atau varian roti output dan jumlah produksi ini adalah mengelompokkan varian roti yang bermacam-macam jenis menjadi 1 jenis varian roti, sebagai contoh varian roti seperti roti isi selai, roti isi sosis, roti isi coklat keju dikelompokkan menjadi roti isi, dan pada roti tawar gandum, roti tawar pandan yang dikelompokkan menjadi roti tawar.



Gambar 3.6. Pengelompokan Varian Roti

Da	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
1	DMU	Jenis Roti													
2			AGT	SEPT	OKT	NOV	DES	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	
3	1	ROTI ISI	28874	21347	23159	23822	27769	22689	20929	25277	24793	27152	25551	30852	
4	2	ROTI TAWAR	398	50	55	106	218	135	94	78	134	116	84	148	
5	3	ROTI KERING	348	159	348	354	258	354	135	123	135	174	181	673	
6	4	BOLU	390	135	26	96	115	90	46	110	106	69	69	259	
7	5	MUFFIN	233	208	110	368	244	368	56	218	52	181	127	383	
8	6	BROWNIS	385	209	385	330	337	145	180	188	266	270	246	348	
9	7	BLACKFOREST	55	39	43	37	44	76	47	64	68	91	89	107	
10	8	PIE	90	85	115	66	136	75	69	89	148	148	75	215	
11	9	CHIFFON	12	25	18	16	16	20	20	30	15	29	39	45	
12	10	CAKE TART	10	20	9	14	8	21	15	13	18	24	28	38	
13															
14		X PRODUKSI PERBULAN													
15	DMU	Jenis Roti													
16			2014												
17	1	ROTI ISI	339	142	336	332	396	331	135	168	162	181	157	265	
18	2	ROTI TAWAR	7	2	1	4	8	5	3	3	4	4	1	9	
19	3	ROTI KERING	73	80	74	83	129	83	68	82	68	87	71	337	
20	4	BOLU	3	3	1	2	3	2	2	3	3	2	2	6	
21	5	MUFFIN	6	5	3	4	6	4	2	5	2	4	3	7	
22	6	BROWNIS	35	41	37	38	67	28	52	38	52	55	48	89	

Gambar 3.7. Pengelompokan Varian Roti (data Excel)

6) Data Input Bahan Baku

Perhitungan bahan baku dilakukan pada tiap varian roti dengan mengkalikan bahan baku untuk satu kali produksi dengan jumlah produksi. Bahan baku berbeda-beda untuk tiap varian roti.

7) Data Mesin

1) Spesifikasi mesin

Data spesifikasi mesin bertujuan untuk mengetahui daya mesin dan jumlah mesin yang digunakan pada proses produksi di Berly Bakery.

2) Waktu Proses

Pengambilan waktu 1 kali proses pembuatan roti pada tiap varian roti bertujuan untuk mengetahui waktu mesin beroperasi sehingga dapat menghitung energi yang digunakan oleh tiap mesin pada 1 kali produksi.

3) Energi listrik 1 kali produksi per varian roti per mesin

Data energi listrik 1 kali produksi per varian roti didapatkan dengan waktu pemakaian mesin (jam) x jumlah mesin x Daya listrik (kilowatt).

4) Keseluruhan Energi listrik perbulan per varian roti

Data keseluruhan energi listrik perbulan per varian roti ini didapatkan dengan jumlah produksi perbulan x Energi listrik 1 kali produksi (kw) x waktu pemakaian perhari (24jam).

8) Tenaga Kerja

Data tenaga kerja yaitu jumlah tenaga kerja dan upah yang diberikan pada tenaga kerja didapatkan dari pihak Berly Bakery.

3.6. Pengolahan data

Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan metode Data Envelopment. Berikut merupakan langkah-langkah atau tahapan-tahapan yang dilakukan dalam pengolahan data.

Tahapan-tahapan dalam analisis DEA yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Melakukan penentuan Decision Making Unit (DMU), dimana Decision Making Unit (DMU) adalah unit yang akan dianalisis efisiensinya.
2. Pemilihan variable efisiensi proses produksi.
3. Pengelompokan Variabel, Variabel tersebut dikelompokkan ke dalam dua kategori yaitu variable input dan variable output.
4. Pembuatan Model DEA, Model yang sesuai dengan permasalahan yang ada adalah model CRS (Constrain Return to Scale).

5. Perhitungan Model DEA, perhitungan menggunakan bantuan software LINDO 6.1.

3.7. Analisis Hasil

Hasil yang didapatkan berupa Decision Making Units (DMU) yang efisien maupun yang tidak efisien. Hasil tersebut kemudian di analisis untuk mengetahui faktor penyebab DMU tidak efisien.

3.8. Evaluasi dan Solusi Perbaikan

Evaluasi dan Usulan target peningkatan efisiensi dilakukan berdasarkan hasil yang diperoleh dari perhitungan *Data Envelopment Analysis* (DEA).

3.9. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan dan saran merupakan tahap akhir dalam menyusun tugas akhir yang berisi penyimpulan hasil analisis dan pembahasan pada tahap selanjutnya berdasarkan analisis data yang ada dan saran perbaikan yang diusulkan.