BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

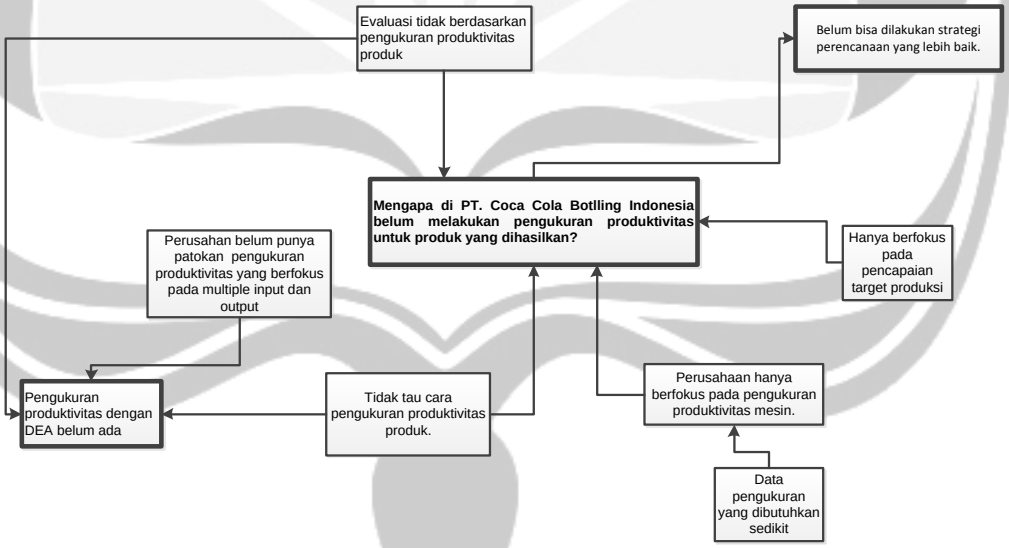
Pada bab ini, akan dibahas mengenai langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penelitian.

3.1.Studi Lapangan

Studi lapangan merupakan tahapan awal dari penelitian yang akan dilakukan. Tahapan awal ini merupakan penentuan objek penelitian yaitu PT. Coca-Cola *Bottling* Indonesia Unit Semarang. Selanjutnya akan dilakukan identifikasi permasalahan yang ada pada objek penelitian tersebut.

3.2. Identifikasi Permasalahan

Pada tahapan ini akan dibahas mengenai permasalahan yang ada pada objek penelitian. Digunakan diagram interelasi untuk mengetahui akar masalah dari permasalahan yang ada. Berikut adalah diagram interelasi berdasarkan fakta yang terlihat sebagai berikut :



Gambar 3. 1. Diagram Interelasi Penelitian

Berdasarkan diagram iterelasi, perusahaan belum melakukan pengukuran produktivitas terhadap jenis produk yang dihasilkan. Hal ini disebabkan karena perusahaan belum tau cara pengukuran produktivitas untuk jenis produk dan masih berfokus pada pengukuran produktivitas mesin saja.

3.3. Studi Literatur

Pada tahapan ini, dilakukan pencarian sumber dari buku dan jurnal terkait dengan metode yang akan digunakan yaitu metode *Data Envelopment analysis* (DEA). Dengan melakukan studi literatur maka dapat diketahui mengenai penelitian terdahulu terkait dengan pengunaan DEA dan teori-teori yang mendasari metode DEA.

3.4. Data dan Metode yang Digunakan

Pada sub bab ini akan dijelaskan mengenai data dan metode yang digunakan dalam menyelesaikan permasalahan yang ada.

3.4.1. Data Output dan Input

Data yang digunakan untuk melakukan pengukuran produktivitas dengan DEA adalah data output dan input dimana variabel input merupakan variabel yang mempengaruhi output. Berikut adalah variabel input yang akan diambil dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

a. Data untuk variabel input yang akan digunakan dalam peneitian ini adalah sebagai berikut :
   i. Data total jam kerja mesin
      Yaitu lamanya mesin bekerja untuk menyelesaikan produksi minuman berkarbonasi kemasan kaleng dan botol plastik dalam satuan jam pada tahun 2016.
   ii. Data energi yang terpakai
      Yaitu data jumlah pemakaian listrik untuk memproduksi minuman berkarbonasi kemasan kaleng dan botol plastik dalam satuan kwh pada tahun 2016.
   iii. Data jumlah bahan baku
      Yaitu jumlah bahan baku (sugar, water, dan CO_2) yang digunakan untuk memproduksi minuman berkarbonasi kemasan kaleng dan botol plastik dalam satuan kg dan liter pada tahun 2016.
   iv. Data jumlah penggunaan material
      Yaitu jumlah material kaleng dan botol plastik yang digunakan untuk memproduksi minuman berkarbonasi tahun 2016.

b. Data untuk variabel output yang digunakan dalam penelitian ini adalah jumlah hasil produksi dan harga jual produk minuman berkarbonasi kemasan kaleng dan botol plastik.

3.4.2. Metode *Data Envelopment Analysis (*DEA)

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Data Envelopment Analysis* (DEA) yaitu alat untuk mengevaluasi kinerja suatu unit. DEA menggunakan penedekatan non parametrik yang berbasis linear programming. Dalam tahapannya DEA mengidentifikasi unit yang akan di evaluasi input dan outputnya. Kemudian akan dihitung nilai produktivitasnya sehingga dapat diketahui unit yang memiliki nilai produktivitas yang rendah. Dalam penelitian ini menggunakan metode DEA karena data yang didapatkan terbatas dan memiliki satuan yang berbeda.

DEA merupakan model multifaktor yang berbasis pada pengukuran tingkat performansi suatu organisasi dengan *decision making units* (DMU). DMU pada penelitian ini adalah 12 jenis produk minuman berkarbonasi kemasan kaleng dan botol plastik yaitu A 250 ml, B 250 ml, C 250 ml, A 390 ml, B 390 ml, C 390 ml, A 1000 ml, B 1000 ml, C 1000 ml, A 1500 ml, B 1500 ml, C 1500 ml.

3.5 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan mengambil dari buku hasil rekapitulasi untuk produk minuman berkarbonasi kemasan kaleng dan botol plastik pada tahun 2016. Kemudian memasukkan ke dalam ms. excel. Data yang diambil adalah sebagai berikut:

3.5.1. Catatan Hasil Produksi Harian

Catatan hasil produksi yang diambil adalah hasil produksi selama tahun 2016, hasil rekapitulasi kemudian dimasukkan kedalam excel seperti Gambar 3.2. sebagai berikut :

tahun	bulan			tanggal	star	stop		lembur	total jam kerja	baik(cs)	cacat (cs)	total produksi (cs)	total produksi (can)
2016	januari	coke	senin	04/01/2016	16:00:00	21:55:00	5:55:00		6	7728	15,10	7743,10	185842
		stb	kamis	07/01/2016	14:00:00	16:45:00	2:45:00		3	3950	10,10	3960,10	95050
		coke	selasa	12/01/2016	14:00:00	16:00:00	2:00:00		26	28391	58,08	28449,08	682784
		sprite	kamis	14/01/2016	17:30:00	9:30:00	16:00:00		40	45456	62,03	45518,03	1092435
		stb	jumat	15/01/2016	11:00:00	1:00:00	14:00:00		14	15792	62,04	15854,04	380500
		coke	selasa	19/01/2016	13:20:00	11:40:00	22:20:00		23	28555	67,22	28622,22	686950
		sprite	kamis	21/01/2016	13:00:00	0:20:00	11:20:00		47	40176	55,08	40231,08	965552
		stb	kamis	21/01/2016	1:35:00	14:15:00	12:40:00		13	16302	32,02	16334,02	392018
		coke	selasa	26/01/2016	16:00:00	18:15:00	2:15:00		38	33908	73	33981	815544
		sprite	rabu	27/01/2016	20:30:00	7:30:00	11:00:00		11	13234	136,2	13370,20	320900
		stb	rabu	27/01/2016	10:00:00	19:15:00	9:15:00		10	13419	47,01	13466,01	323185
						krat			231	246911			
						kaleng				5925864			
2016	februari	coke	rabu	10/02/2016	22:00:00	0:00:00	2:00:00		38	31030	77,15	31107,15	746583
		stb	jumat	12/02/2016	1:30:00	9:15:00	7:45:00		41	35029	63,03	35092,03	421107
		sprite	selasa	16/02/2016	8:00:00	19:10:00	11:10:00		11	11872	29,08	11901,08	285632
									90	77931			
										1870344			

Gambar 3.2. Rekapitulasi Hasil Produksi Harian di Ms. Excel

Data rekapitulas berisikan data (hari, tanggal, dan bulan) diproduksinya produk minuman berkarbonasi, data jam kerja mesin saat produksi produk minuman, jumlah produk baik dan cacat serta total produksi.

3.5.2. *Output* Pertahun

Dari data rekapitulasi hasil produksi, dilakukan pengelompokan data *output* selama satu tahun (2016) untuk jenis minuman berkarbonasi kemasan kaleng dan botol platik. Data output yang digunakan adalah total produk baik semua jenis minuman berkarbonasi kemasan kaleng dan botol plastik selama satu tahun.

3.5.3. Data *Input* Bahan Baku

Data input bahan baku diambil berdasarkan komposisi bahan baku yang digunakan per satuan unit produksi. Bahan baku yang digunakan untuk setiap produk sama yang membedakan adalah jumlah bahan baku yang digunakan.

3.5.4. Data Energi

Data energi yang diambil adalah jumlah pemakaian energi listrik untuk memproduksi produk selama satu tahun (2016).

3.5.5. Data Jam Kerja Mesin

Data jam kerja mesin diambil dari rekapitulasi hasil produksi produk minuman berkarbonasi per hari yaitu waktu mulai sampai selesai diubah kedalam satuan jam kemudian dijumlahkan total jam kerja mesin untuk masing-masing produk selama satu tahun (2016).

3.6. Normalisasi Data

Data input dan *output* di normalisasi untuk menjadikan skala tiap data menjadi kecil sehingga dapat dilakukan penyelesaian dengan sofware LINDO 6.1.

3.7. Pengukuran Produktivitas

Pengukuran produktivitas dengan menggunakan metode *Data Envelopment Analysis* (DEA). Tahapan dalam pengukuran produktivitas dengan DEA adalah sebagai berikut :

a. Penentuan decision making units (DMU) yaiitu unit yang akan dianalisis produktivitasnya.
b. Pemilihan Variabel produktivitas (efisiensi) yang mempengaruhi proses Produksi.
c. Penentuan variabel input dan output.
d. Pembuatan model matematis DEA.
e. Penyelesaian model dengan software LINDO 6.1.

3.8. Analisis Hasil

Hasil dari penyelesaian model matematis dengan LINDO 6.1. adalah nilai produktivitas atau efisiensi *Decision Making Units* (DMU). Jika nilai sama dengan satu (=1) maka efisien sedangkan jika nilai lebih kecil dari satu (<1) maka inefisien. Hasil pengukuran DMU yang inefisien akan dianalisis faktor penyebabnya.

3.9. Solusi Perbaikan

Solusi perbaikan merupakan usulan yang diberikan agar produktivitas dapat meningkat. Usulan yang diberikan berdahasarkan hasil perhitungan DEA.

3.10. Kesimpulan dan Saran

Tahap akhir penelitian adalah penyusunan kesimpulan berdasarkan hasil yang telah dicapai dan saran perbaikan.