

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

Pada bab ini, akan dibahas mengenai tinjauan pustaka dari metode yang akan digunakan dalam penelitian dan dasar teori.

2.1. Tinjauan Pustaka

2.1.1 Penelitian Terdahulu

Saat ini persaingan perusahaan, khususnya di bidang industri semakin tinggi. Setiap perusahaan melakukan perancangan dan perbaikan untuk bisa bersaing dalam dunia industri. Salah satu upaya yang bisa dilakukan perusahaan adalah menetapkan strategi perusahaan, seperti melakukan pengukuran tingkat produktivitas perusahaan. Hasil pengukuran dapat dilakukan dalam pengambilan keputusan yang tepat untuk evaluasi dan perbaikan perusahaan kedepannya.

Sumanth (1979) menyebutkan produktivitas total sebagai rasio antara output terukur (*tangible output*) dengan input terukur (*tangible input*). Berdasarkan produktivitas Oslo tahun 1994 menyebutkan produktivitas adalah konsep yang universal, dimaksudkan untuk menyediakan semakin banyak barang dan jasa untuk kebutuhan semakin banyak orang dengan menggunakan sumber daya yang sesedikit mungkin. Berdasarkan dari pendapat diatas, menjelaskan bahwa produktivitas berbeda dengan produksi dimana produktivitas tidak hanya melihat output saja namun juga memperhatikan penggunaan sumberdaya dalam menghasilkan output.

Mali (1978) menyebutkan produktivitas adalah kombinasi dari efisiensi dan efektivitas. Efisiensi merupakan suatu ukuran untuk membandingkan penggunaan sumber daya (input) yang direncanakan (standar) dengan sebenarnya terlaksana (aktual). Efektivitas adalah tingkat pemenuhan tujuan atau seberapa baik target yang tercapai. Berdasarkan penjelasan diatas, dapat disimpulkan efisiensi berfokus pada input dan efektivitas berfokus pada output.

Salah satu metode yang bisa digunakan untuk mengukur produktivitas adalah *Data Envelopment Analysis* (DEA). Metode DEA dilakukan dengan membandingkan data input dan data output dari suatu organisasi data *Decision Making Units* (DMU) dengan data input dan output lainnya pada DMU yang

sejenis. Perbandingan dilakukan untuk mendapatkan suatu nilai efisien yang ditemukan oleh Efendi (2011).

Monika dan Mariana (2015) dalam penelitiannya menggunakan DEA untuk mengontrol karyawan objek studi ini pada perusahaan IT di Slovakia dimana perusahaan mengalami masalah dalam rendahnya produktivitas karyawan. Mereka merekomendasikan menggunakan DEA sebagai metode analisisnya. Dari hasil studi diketahui bahwa usia karyawan 30 sampai 40 dan bekerja selama 5 sampai 10 tahun merupakan karyawan yang paling produktif. Sedangkan karyawan dengan usia lebih dari 40 tahun dan bekerja lebih dari 10 tahun merupakan karyawan yang kurang produktif.

Penggunaan DEA juga dilakukan dalam pariwisata, metode DEA digunakan untuk menentukan efisiensi dari sebuah situs pariwisata. Hasilnya penelitian menampilkan urutan ranking variabel yang mempengaruhi saluran komunikasi yang merupakan hasil penelitian Alzua dkk (2015).

Metode DEA digunakan untuk mengevaluasi efisiensi yang merupakan hasil penelitian Wu dkk (2016). Model DEA digunakan untuk mengevaluasi lingkungan dari dua tahap sistem dengan output yang diinginkan. Dimana sistem dua tahap ini terdiri dari dua bagian yaitu subsistem produksi dan subsistem perawatan polusi. Hasilnya menunjukkan model efektivitas yang diusulkan, peringkat efisiensi yang optimal dari delapan daerah benar-benar mencerminkan kondisi nyata.

Metode DEA juga digunakan untuk optimalisasi, seperti yang ditemukan oleh Monjezi dkk (2011). Dalam penelitiannya, konsumsi energi dalam produksi pertanian di Iran tidak efisien dan tingginya ketidakefisienan dalam produksi broiler. Metode DEA digunakan untuk menganalisis efisiensi energi, dan menghitung pemborosan energi untuk mengoptimalkan energi. Data dikumpulkan dengan menggunakan kuisioner dengan 170 responden petani broiler di daerah tersebut. Dari hasil analisis menunjukkan bahwa ada potensi yang baik untuk meningkatkan efisiensi energi produksi broiler di Iran.

Analisis dengan model DEA juga bisa digunakan dalam pengukuran efisiensi perusahaan jasa seperti Bank ditemukan oleh Wang dkk (2014). Dalam penelitiannya di Cina, dimana DEA digunakan untuk masalah perbankan. Proses perbankan bisa dibagi menjadi dua subproses *deposit producing* dan *profit earning*. Evaluasi digunakan untuk membantu dalam mengidentifikasi sumber

penyebab ketidakefisienan dari sistem perbankan. Dengan metode DEA maka dapat mengevaluasi 16 bank komersial di Cina. Hasilnya diketahui bahwa dengan model DEA dua tahap lebih efektif untuk mengidentifikasi keefisienan sistem perbankan. Berdasarkan hasiln, secara keseluruhan sistem perbankan di cina tingkat efisiensinya meningkat.

Sotome dkk (2014) menyebutkan DEA dan manajemen sumberdaya manusia digunakan untuk menguji dampak dari sistem kerja terhadap performansi produktivitas di perusahaan jepang. Hasil penelitian menunjukkan sistem kerja mempengaruhi produktivitas kerja dan diketahui peluang promosi bagi karyawan perempuan belum bisa sukses dilakukan sampai sekarang.

Afif (2010) menyebutkan bahwa di sebuah pabrik semen telah dilakukan analisis efisiensi 3 mesin terak semen dengan menggunakan metode DEA. Hasilnya ketiga mesin selama 4 tahun (2005-2008) memiliki efisiensi yang baik.

Tupan (2013) menyebutkan bahwa metode DEA bertujuan untuk mengetahui efisiensi pengolahan program studi. Hasil penelitian menunjukkan semua program studi memiliki nilai efisiensi yang sama yaitu satu.

Utoro dan Singgih (2011) menyebutkan bahwa metode DEA dan artificial network digunakan untuk evaluasi efisiensi tambang terbuka. Tujuan dari penelitiannya adalah menentukan variabel yang memiliki pengaruh signifikan terhadap efisiensi perusahaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variabel input yang berpengaruh adalah blasting cost, total time, jumlah alat berat dan manpower sedangkan variabel outputnya adalah coal minud.

2.1.2. Penelitian Sekarang

Pada penelitian sekarang yang dilakukan adalah melakukan pengukuran produktivitas pada jenis produk minuman berkarbonasi kemasan kaleng dan botol plastik. Penelitian menggunakan data input berupa data bahan baku, pemakaian listrik, jam kerja mesin dan data output berupa data total hasil produksi dan harga jual produk. Pengukuran menggunakan metode Data Envelopment Analysis. Hasil pengukuran akan dijadikan dasar evaluasi perbaikan untuk produksi selanjutnya.

2.2. Dasar Teori

2.2.1. Definisi Produktivitas

Sumath (1979) menyebutkan produktivitas sebagai total rasio antara output terukur dengan input terukur. Blocher (2000) menyebutkan produktivitas adalah hubungan antara beberapa output yang dihasilkan dan beberapa input yang dibutuhkan dalam memproduksi output. Husein (1999) menyebutkan produktivitas adalah perbandingan antara hasil yang dicapai (output) dengan keseluruhan sumber daya yang digunakan (input). Dan secara teknis produktivitas dirumuskan sebagai perbandingan antara output dan input.

2.2.2. Konsep Produktivitas

Produktivitas berhubungan dengan efisiensi penggunaan sumber daya (masukan dalam menghasilkan tingkat perbandingan antara keluaran dan masukan). Peningkatan produktivitas dan efisiensi merupakan sumber pertumbuhan utama untuk mewujudkan pembangunan yang berkelanjutan. Sebaliknya, pertumbuhan yang tinggi dan berkelanjutan juga merupakan unsur penting dalam menjaga kesinambungan peningkatan produktivitas jangka panjang. J.Ravianto (1985) menyebutkan produktivitas dikatakan meningkat apabila :

- a. Produktivitas (P) naik apabila Input (I) turun, Output (O) naik.
- b. Produktivitas (P) naik apabila Input (I) tetap, Output (O) naik.
- c. Produktivitas (P) naik apabila Input (I) naik, Output (O) naik tetapi jumlah kenaikan Output lebih besar daripada kenaikan Input.
- d. Produktivitas (P) naik apabila Input (I) turun, Output (O) turun tetapi jumlah penurunan Input lebih kecil daripada turunnya Output.
- e. Produktivitas (P) naik apabila Input (I) turun, Output (O) tetap.

Prinsip dalam manajemen produktivitas adalah efektif dalam mencapai tujuan dan efisien dalam menggunakan sumber daya. Unsur-unsur yang terdapat dalam produktivitas adalah sebagai berikut :

- a. Efisiensi. Produktivitas sebagai rasio output/input merupakan ukuran efisiensi pemakaian sumber daya (input). Efisiensi merupakan suatu ukuran dalam membandingkan penggunaan masukan (input) yang direncanakan dengan penggunaan masukan yang sebenarnya terlaksana. Pengertian efisiensi berorientasi kepada masukan.

- b. Efektivitas. Efektivitas merupakan suatu ukuran yang memberikan gambaran seberapa jauh target yang dapat tercapai baik secara kuantitas maupun waktu. Makin besar presentase target tercapai, makin tinggi tingkat efektivitasnya.
- c. Kualitas. Secara umum kualitas adalah ukuran yang menyatakan seberapa jauh pemenuhan persyaratan, spesifikasi, dan harapan konsumen. Kualitas merupakan salah satu ukuran produktivitas. Meskipun kualitas sulit diukur secara matematis melalui rasio output/input, namun jelas bahwa kualitas input dan kualitas proses akan meningkatkan kualitas output.

2.2.3. Metode *Data Envelopment Analysis* (DEA)

DEA merupakan model multifaktor yang berbasis pada pengukuran tingkat performansi suatu organisasi. Dalam model DEA terdapat *Decision Making Units* (DMU) yang merupakan unit yang akan dianalisa, unit tersebut berupa organisasi atau objek apapun yang melibatkan banyak input dan output dalam prosesnya. Efendi (2011) menyebutkan Metode DEA adalah perbandingan data input output dari suatu organisasi data DMU dengan data input output lainnya pada DMU yang sejenis, perbandingan ini dilakukan untuk mendapatkan suatu nilai efisiensi.

Pengukuran produktivitas pada DEA disebut juga sebagai pengukuran efisiensi. Model ini memiliki nilai efisiensi atau produktivitas berkisar 0 sampai 1. Jika suatu DMU memiliki nilai 1 maka DMU tersebut dinyatakan efisien atau memiliki produktivitas baik sedangkan jika DMU bernilai lebih kecil dari 1 maka DMU tersebut dinyatakan inefisiensi atau produktivitasnya rendah. Berikut adalah rumus pada model *Data Envelopment Analysis* yang didapatkan dari modul chapter 12 Michael Trick's Operation Research Page sebagai berikut :

Min θ

Subject to

$$\sum \lambda_i X_i \leq \theta X_o$$

$$\sum \lambda_i Y_i \geq Y_o$$

$$\lambda \geq 0$$

(2.1)

Keterangan :

- $\lambda_i X_i$ = Nilai bobot input pada dmU i
- $\lambda_i Y_i$ = Nilai bobot output pada dmU i
- θ = Produktivitas (efisiensi)
- X_o = Nilai input yang akan dihitung produktivitasnya
- Y_o = Nilai output yang akan dihitung produktivitasnya
- λ = DMU

Ramanathan (2013) menyebutkan pada penerapan metode DEA, terdapat asumsi-asumsi yang mendasarinya yaitu sebagai berikut:

- a. *Decision Making Units* (DMU) harus merupakan unit-unit yang homogenitas .
- b. Data bernilai positif dan bobot dibatasi pada nilai positif.
- c. Input dan output bersifat variabel.

Pada model *Data Envelopment Analisis* (DEA) terdapat kelebihan dan kelemahan yang dapat dilihat pada Tabel 2.1. sebagai berikut :

Tabel 2.1. Kelebihan dan Kelemahan Model DEA

Kelebihan	Kelemahan
Dapat menangani banyak input dan output	Rumus standar DEA menciptakan program linear berpisah untuk setiap DMU.
Tidak dibutuhkan asumsi hubungan fungsional antara variabel input dan output	DEA merupakan teknik nonparametrik maka uji hipotesis secara statistik atas hasil DEA sulit dilakukan.
DMU dibandingkan secara langsung dengan sesamanya.	DEA adalah sebuah teknik titik ekstrim sehingga kesalahan pengukuran dapat berakibat fatal
Input dan output dapat memiliki satuan yang berbeda.	

2.2.4. Software LINDO 6.1

Scharge (1991) mengemukakan perhitungan yang digunakan pada LINDO pada dasarnya menggunakan metode simpleks. LINDO (*Linear Interaktif Discrete Optimizer*) merupakan *software* yang dapat digunakan untuk mencari penyelesaian dari masalah pemrograman linear. Untuk menyelesaikan masalah pemrograman linear dengan menggunakan LINDO diperlukan beberapa tahapan, yaitu :

- a. Menentukan model matematika
- b. Menentukan formulasi program untuk LINDO
- c. Membaca hasil report yang dihasilkan oleh LINDO

Pada LINDO terdapat perintah *MAX* yaitu digunakan untuk memulai data dalam masalah maksimasi, *MIN* digunakan untuk memulai data dalam masalah minimasi dan *END* untuk mengakhiri data. Dalam mengoperasikan LINDO ada 3 syarat yaitu sebagai berikut :

- a. Menentukan fungsi tujuan
- b. Menentukan variabel keputusan
- c. Menentukan batasan (fungsi kendala)

Pada *software* LINDO, nilai setiap input harus memiliki range (skala) yang kecil. Jika tidak maka akan ditampilkan peringatan jika data *programming* memiliki skala yang besar maka dari itu perlu dilakukan normalisasi data. Normalisasi data adalah proses penskalaan nilai atribut dari data sehingga bisa jatuh pada range tertentu. Dalam penelitian ini dilakukan normalisasi karena dimensi data dalam penelitian yang berbeda-beda sebagai contoh data output dalam satuan rupiah dan data input dalam satuan jam dan kg. Hal tersebut membuat ketidakseimbangan range sehingga saat pengolahan akan mengalami kendala khususnya pada saat mencari solusi di program LINDO 6.1.

Proses normalisasi data dapat dilakukan dengan beberapa metode. Metode yang dipilih adalah metode *softmax* yang merupakan metode normalisasi pengembangan transformasi secara linier. Output *range*-nya adalah 0 sampai 1. Alasan pemilihan metode ini karena metode ini cocok untuk data-data yang melibatkan data-data *outlier* dan nilai datanya tidak negatif. Normalisasi data dengan metode *softmax* menggunakan Rumus sebagai berikut :

$$new\ data = \frac{1}{1 + e^{-transfdata}} \quad (2.2)$$

$$transfdata = \frac{(Data-Mean)}{\left(X * \left(\frac{std}{2 * 3.14}\right)\right)} \quad (2.3)$$

Keterangan :

X = respon linier di deviasi standar (ditentukan oleh *user*)

