

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Menggunakan data dari tiga belas perusahaan teknologi yang terdaftar pada ISEM (*Istanbul Stock Exchange Market*) periode 2009 – 2011, ditentukan *performance* dari perusahaan teknologi yang ada di Turki menggunakan metode TOPSIS. Kriteria yang digunakan sebagai dasar penghitungan urutan *performance* perusahaan tersebut adalah rasio kelancaran utang, rasio uji asam, rasio total hutang, rasio kewajaran hutang, perputaran aktiva lancar, perputaran aktiva tetap, margin laba bersih, pengembalian wajar, perputaran modal kerja dan pengembalian aktiva (Bulgurcu, 2012). TOPSIS juga digunakan untuk mengoptimalkan pemilihan komponen pembangkit tenaga angin dengan kriteria pemilihan terdiri dari kekakuan, kekuatan tarik, masa jenis, perpanjangan saat istirahat dan suhu maksimum (Gupta dan Singh, 2016). Metode TOPSIS telah digunakan untuk memperkirakan biaya kualitas yang tersembunyi dari penyedia barang. Biaya kualitas tersembunyi dimaksud diantaranya adalah berupa keterlambatan, proses pengadilan dan tuntutan, kehilangan reputasi, dampak peluang bisnis masa depan, kehilangan jadwal dan produktifitas, rendahnya efisiensi operasional, berhentinya pekerjaan selama masa tunggu serta berbagai hal lainnya. Dari berbagai biaya kualitas tersembunyi tersebut, ketidakpuasan pelanggan dapat diperkirakan nilai biayanya menggunakan kriteria berupa pengiriman, kemasan, pengepakan, pengkondisian dan penyesuaian produk (Kaoutar dan Abdellah, 2017).

Penelitian menggunakan fuzzy diantaranya adalah diagnosis penurunan kinerja pemanas air umpan pada fasilitas pembangkit tenaga listrik, hal tersebut menjadi penting karena penurunan kinerja pemanas air umpan akan sangat mempengaruhi penurunan kinerja pembangkit tenaga listrik secara keseluruhan (Kang dkk., 2016). Penelitian di Cina yang dilakukan menggunakan *fuzzy inference system* Sugeno untuk menghasilkan model prediksi intensitas

epicenter dengan input berupa besarnya gempa dan kedalaman *hipocenter* serta keluaran berupa intensitas *epicenter* (Zeng dkk., 2016). *Fuzzy inference system* digunakan untuk menentukan tingkat pelapukan batu monumen pada candi Anahita, relief Anobanini and relief Eshkaft-e Salman di Iran. Gabungan dari efek proses pelapukan alami (pemanasan dan pendinginan, pembasahan dan pengeringan serta pembekuan dan pencairan) dan informasi iklim digunakan untuk menilai tingkat pelapukan alami (Heidari dkk., 2017).

Metode *fuzzy* TOPSIS telah digunakan untuk menggolongkan identifikasi pada sistem. Identifikasi sistem dimaksud adalah penggunaan teknologi biometrik menggantikan *user name* dan *password*. Pada dasarnya teknologi biometrik adalah sebuah sistem pengenalan pola yang mengenali seseorang berdasarkan kekhususan karakter fisik dan kebiasaan. Setiap metode pada teknologi biometrik memiliki kekuatan dan kelemahan yang apabila dikombinasikan tentunya akan mengurangi kelemahan masih – masing. Alternatif yang digunakan pada penghitungan yaitu sidik jari, geometri tangan, iris mata, wajah, retina mata, suara dan tandatangan. Adapun kriteria sebagai dasar penghitungan yaitu kemudahan penggunaan, akurasi, biaya, penerimaan pengguna, tingkat keamanan dan tingkat kestabilan (Arokhlo dkk., 2015). Penelitian yang menerapkan *fuzzy* TOPSIS dilaksanakan juga untuk memilih suplier dari distributor farmasi yang menguasai pasar di Kuwait. Kriteria yang digunakan dalam penelitian berupa kualitas (spesifikasi produk dan prosentase kerusakan), pengiriman (waktu terbaik dan jadwal pengiriman), harga (harga satuan, diskon/promo dan pajak/biaya lain), ketangkasan (menemukan permintaan berfluktuasi, pencampuran produk dan produk baru), pelayanan (pelayanan paska penjualan dan kemudahan berkomunikasi), profil (raputasi / penguasaan pasar dan kinerja sebelumnya) serta kriteria lain (minat pelanggan dan campur tangan pemerintah) (Nag dan Helal, 2016). Metode *fuzzy* TOPSIS juga diimplementasikan untuk pengambilan keputusan pada penggunaan komputasi awan dalam *e – commerce*. Penggunaan komputasi awan memberikan potensi alternatif menghadapi manfaat kompetitif dan memberikan kesempatan perusahaan lebih efisien dan produktif. Evaluasi penentuan penggunaan komputasi awan dilakukan atas faktor *technological, organizational and environmental* (TOE) pada model

layanan komputasi awan yang ada (SaaS, PaaS dan IaaS) dalam konteks *e – commerce*, hasil penelitian menunjukkan bahwa *software – as – a – service* (SaaS) merupakan pilihan terbaik untuk bisnis *e – commerce* (Sohaib dan Naderpour, 2017).

Exponential smoothing digunakan sebagai model peramalan beban utama sistem tenaga listrik yang akurasiya bergantung pada koefisien *smoothing*. Peramalan beban listrik menjadi penting dibidang otomasi sistem tenaga listrik yang secara khusus dan sangat signifikan berpengaruh pada pengendalian, operasi dan perencanaan. Hasil terbaik didapat ketika penerapan metode *exponential smoothing* menggunakan prinsip pembobotan lebih pada data yang dekat dan bobot kurang pada data yang jauh (Peirong dkk., 2012). Peramalan merupakan suatu metode atau teknik untuk memperkirakan masa depan berdasar pada data yang ada sebelumnya. Salah satu metode peramalan adalah *single exponential smoothing* yang cocok untuk peramalan jangka pendek biasanya satu periode ke depan. Pada *exponential smoothing* diperlukan nilai *subjektif* α dengan nilai diantara $0 \leq \alpha \leq 1$. *Single exponential smoothing* beranggapan bahwa data berfluktuasi pada sekitar nilai rata – rata yang stabil. Hasil dari penelitian adalah suatu rujukan rumus menentukan nilai *smoothing* (α) yang merupakan hasil pengurangan nilai ekstrem atas dengan hasil pembagian dari jumlah riwayat data dengan hasil perkalian antara jumlah operand dan jumlah riwayat data, nilai α berkisar pada $0 < \alpha < 1$ (Mu'Az, 2014). *Exponential smoothing* digunakan untuk peramalan penggunaan gas bumi sehari – hari di kota Sakarya Turki. Hasil akhir penghitungan dengan metode pengukuran kesalahan peramalan MAPE sebesar 14% menunjukkan bahwa *exponential smoothing* dapat digunakan untuk memperkirakan kebutuhan harian gas alam (Akpinar dan Nejat, 2017).

2.2 Dasar Teori

2.2.1 Perkembangan HIV

Human Immunodeficiency Virus (HIV) merupakan virus yang menyerang sistem kekebalan tubuh manusia. Kekebalan tubuh yang lemah menyebabkan mudahnya berbagai macam penyakit menyerang tubuh manusia. Kondisi dimana

terdapat berbagai macam gejala penyakit dalam tubuh manusia dikarenakan adanya HIV disebut dengan *Acquired Immune Deficiency Syndrome* (AIDS) (Widoyono, 2011). HIV terdapat dalam 4 cairan tubuh, yaitu : darah, cairan sperma, cairan vagina dan air susu ibu. Keberadaan HIV pada keempat cairan tersebut sekaligus menegaskan bahwa HIV hanya menular melalui transfusi darah, hubungan seksual dan proses menyusui. Cara penularan HIV tersebut juga menegaskan bahwa pencegahan penularan hanya dapat dilakukan dengan memastikan tidak ada paparan resiko pada kegiatan transfusi, hubungan seksual dan pemberian ASI pada balita (Faqih dkk., 2013).

Untuk memastikan terkoordinirnya upaya pencegahan dan penanganan HIV maka pemerintah berdasarkan Peraturan Menteri Dalam Negeri (Permendagri) nomor 20 tahun 2007 membentuk lembaga Komisi Penanggulangan AIDS di tingkat pusat, provinsi dan kabupaten/kota. Permendagri dimaksud memberikan panduan diantaranya berupa struktur KPA provinsi dan KPA kabupaten/kota yang diketuai oleh kepala daerah dan beranggotakan perangkat daerah terkait. Panduan lain yang diberikan berupa tugas pokok fungsi KPA dan sumber pembiayaan. Pada Permendagri dimaksud diberikan pula arahan untuk memaksimalkan pemberdayaan masyarakat dengan pelibatan aktif camat dan kepala desa/lurah serta pelibatan berbagai organisasi dimasyarakat. Dengan pemberdayaan masyarakat diharapkan dapat memaksimalkan mobilisasi tenaga dan biaya program penanggulangan AIDS.

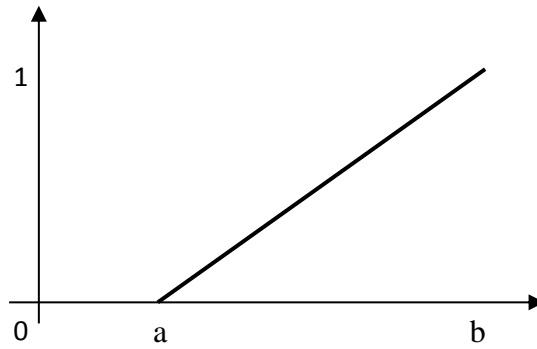
Acuan pelaksanaan program penanggulangan AIDS di Kabupaten Semarang diperkuat dengan diterbitkannya Peraturan Daerah (Perda) Kabupaten Semarang nomor 3 tahun 2010. Dalam Perda dimaksud dikuatkan struktur KPA tingkat Kabupaten Semarang, sumber pembiayaan dari APBD dan beberapa acuan lainnya. Acuan kegiatan penanganan kasus HIV dalam upaya penanggulangan AIDS yang tertuang dalam Perda diantaranya adalah berupa pelaksanaan sosialisasi HIV kepada seluruh masyarakat, pemberian layanan pemeriksaan HIV (*VCT/voluntary counseling and testing*), perawatan orang yang telah terinfeksi HIV (*ODHA/orang dengan HIV dan AIDS*) serta berbagai kegiatan penunjang lainnya.

2.2.2 Fuzzy TOPSIS

Logika *fuzzy* diperkenalkan oleh Prof. Lotfi Astor Zadeh pada tahun 1962. Logika *fuzzy* merupakan metodologi sistem kontrol pemecahan masalah yang cocok diimplementasikan pada berbagai sistem. Logika *fuzzy* dapat diterapkan pada berbagai bidang, seperti pada sistem diagnostik penyakit, pemodelan sistem pemasaran, riset operasi prediksi, klasifikasi dan pencocokan pola serta bidang – bidang lainnya (Kusumadewi dan Purnomo, 2010). Dalam logika klasik, segala sesuatu dinyatakan bersifat biner, yang artinya hanya memiliki dua kemungkinan yaitu “ya” atau “tidak”, “benar” atau “salah”, “baik” atau “buruk” dan yang sejenisnya. Beda halnya dengan logika *fuzzy*, ia memungkinkan adanya nilai diantara kedua kondisi biner tersebut, yang artinya bisa saja suatu kondisi mengalami dua kondisi secara bersamaan namun nilainya tergantung pada bobot keanggotaannya. Bobot keanggotaan dinyatakan dengan fungsi keanggotaan (*membership function*), yaitu suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data ke dalam nilai keanggotaannya (sering juga disebut dengan derajat keanggotaan) yang memiliki interval antara 0 sampai 1. Beberapa fungsi keanggotaan yang populer yaitu representasi linear, representasi kurva segitiga dan representasi kurva trapesium (Kusumadewi dkk, 2006), dengan penjelasan masing – masing fungsi keanggotaan dimaksud sebagai berikut :

a. Representasi Linear

Pada fungsi keanggotaan linear, input pada derajat keanggotaan digambarkan sebagai suatu garis lurus, terbagi menjadi linear naik dan turun. Linear naik digambarkan untuk domain yang memiliki derajat keanggotaan nol (0) bergerak menuju nilai domain yang lebih tinggi sebagaimana ditunjukkan oleh Gambar 2.1.

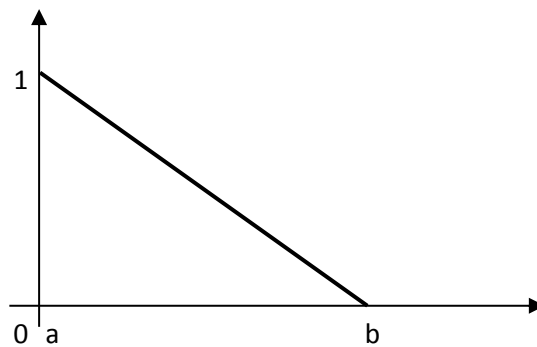


Gambar 2.1. Representasi fungsi keanggotaan linear naik

Fungsi keanggotaan linear naik :

$$\mu(x) = \begin{cases} 0; & x \leq a \\ (x - a)/(b - a); & a \leq x \leq b \\ 1; & x \geq b \end{cases} \quad (2.1)$$

Adapun representasi linear turun digambarkan untuk domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih tinggi menuju lebih rendah sebagaimana ditunjukkan Gambar 2.2.



Gambar 2.2. Representasi fungsi keanggotaan linear turun

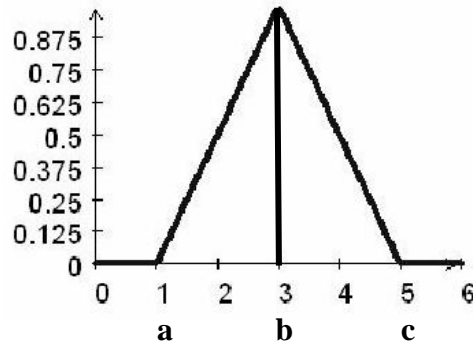
Fungsi keanggotaan linear turun :

$$\mu(x) = \begin{cases} (b - x)/(b - a), & a \leq x \leq b \\ 0, & x \geq b \end{cases} \quad (2.2)$$

b. Representasi Kurva Segitiga

Representasi keanggotaan berbentuk kurva segitiga melibatkan tiga parameter {a, b, c} yang akan menentukan koordinat x dari tiga sudut. Kurva

segitiga pada dasarnya merupakan penggabungan dari representasi linear naik dan linear turun sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2.3.



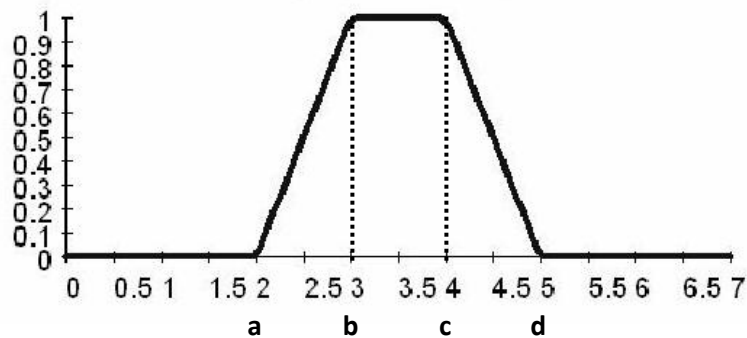
Gambar 2.3. Representasi fungsi keanggotaan segitiga

Fungsi keanggotaan :

$$\mu(x) = \begin{cases} 0; & x \leq a \text{ atau } x \geq c \\ (x - a)/(b - a); & a \leq x \leq b \\ (b - x)/(c - b); & b \leq x \leq c \end{cases} \quad (2.3)$$

c. Representasi Kurva Trapesium

Representasi keanggotaan berbentuk kurva pada dasarnya sama dengan kurva segitiga dengan beberapa titik memiliki keanggotaan bernilai 1. Terdapat empat parameter yang terlibat dalam penentuan nilai keanggotaan yaitu parameter a, b, c dan d. Representasi kurva trapesium ditunjukkan pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4. Representasi fungsi keanggotaan trapesium

Fungsi keanggotaan :

$$\mu(x) = \begin{cases} 0; & x \leq a \text{ atau } x \geq d \\ (x-a)/(b-a); & a \leq x \leq b \\ 1; & b \leq x \leq c \\ (d-x)/(d-c); & c \leq x \leq d \end{cases} \quad (2.4)$$

Metode TOPSIS (*technique for order preference by similarity to ideal solution*) merupakan salah satu metode dalam sistem pendukung keputusan yang didasarkan pada konsep bahwa alternatif terpilih yang terbaik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif tetapi juga memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negatif. Langkah – langkah dalam prosedur TOPSIS adalah sebagai berikut (Kusumadewi, dkk., 2006) :

1. Menentukan matrik keputusan, yaitu merupakan matrik seluruh nilai kriteria dari setiap alternatif yang ada.
2. Menentukan matrik keputusan yang ternormalisasi. Penghitungan normalisasi dilakukan dengan membagi masing – masing nilai kriteria dengan akar kuadrat dari jumlahan seluruh kuadrat nilai kriteria pada alternatif yang sama. Penghitungan diwakili oleh rumus sebagai berikut :

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad \text{dengan } i = 1, 2, \dots, m \text{ dan } j = 1, 2, \dots, n \quad (2.5)$$

3. Menghitung matrik keputusan ternormalisasi yang terbobot.
Nilai kriteria pada matrik ternormalisasi yang terbobot adalah dengan mengalikan setiap nilai kriteria dengan bobot kriteria yang telah ditentukan dengan rumus penghitungan sebagai berikut :

$$y_{ij} = w_i r_{ij}, \quad \text{dengan } i = 1, 2, \dots, m \text{ dan } j = 1, 2, \dots, n \quad (2.6)$$

4. Menghitung matrik solusi ideal positif dan matrik solusi ideal negatif. Matrik solusi ideal positif adalah $A^+ = (y_1^+, y_2^+, \dots, y_n^+)$, adapun matrik solusi ideal negatif yaitu $A^- = (y_1^-, y_2^-, \dots, y_n^-)$, dimana :

y_j^+ adalah : - $\max y_{ij}$, jika j adalah atribut keuntungan
- $\min y_{ij}$, jika j adalah atribut biaya

y_j^- adalah : - $\min y_{ij}$, jika j adalah atribut keuntungan
 - $\max y_{ij}$, jika j adalah atribut biaya

- Menghitung jarak antara nilai setiap alternatif dengan matrik solusi ideal positif dan matrik solusi ideal negatif. Jarak setiap nilai dari kriteria dengan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif dihitung dengan rumus :

Jarak alternatif A_i dengan solusi ideal positif dirumuskan dengan

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_i^+ - y_{ij})^2} \quad ; i = 1, 2, \dots, m \quad (2.7)$$

Jarak alternatif A_i dengan solusi ideal negatif dirumuskan dengan

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_i^-)^2} \quad ; i = 1, 2, \dots, m \quad (2.8)$$

- Menghitung nilai preferensi untuk setiap alternatif. Nilai preferensi untuk setiap alternatif dihitung dengan rumus :

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} \quad ; i = 1, 2, \dots, m \quad (2.9)$$

- Mengurutkan nilai preferensi, nilai preferensi terbesar menunjukkan bahwa alternatif tersebut memiliki peluang terbesar untuk dipilih.

2.2.3 Exponential Smoothing

Forecasting / peramalan merupakan suatu upaya perkiraan terhadap sesuatu yang belum terjadi. Dalam ilmu sosial segala sesuatu serba tidak pasti berbeda dengan ilmu – ilmu eksakta. Contoh terapan ilmu sosial yang serba tidak pasti adalah jumlah penduduk, pendapatan perkapita, volume penjualan, penghasilan keluarga dan berbagai hal serupa lainnya. Hal – hal tersebut sukar untuk ditentukan secara pasti, oleh karena itu perlu dilakukan peramalan / forecasting sebagai upaya mencari nilai pendekatan bahan perencanaan (Subagyo, 2013).

Secara umum peramalan dibagi kedalam dua kategori, yaitu peramalan kuantitatif dan peramalan kualitatif. Metode kuantitatif dapat dibagi menjadi deret berkala dan metode kausal, sedangkan metode kualitatif dapat dibagi menjadi metode eksploratoris dan normatif. Salah satu metode peramalan kuantitatif adalah metode *single exponential smoothing*. Kelebihan utama dari penggunaan metode pemulusan (*smoothing*) adalah kemudahan dan biayanya yang relatif rendah (Makridakis dkk, 1999).

Metode *single exponential smoothing* dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$S_t = \alpha X_t + (1 - \alpha)S_{t-1} \quad (2.10)$$

dimana :

α : merupakan parameter pemulusan dengan nilai $0 < \alpha < 1$

X_t : nilai aktual periode ke - t

S_{t-1} : nilai pemulusan periode ke - (t - 1)

Peramalan/*forecasting* sebagai suatu pendekatan nilai tentunya memuat kesalahan. Suatu peramalan yang baik dilihat dari kecilnya nilai kesalahan meramal yang diukur dengan *mean squared error*, *mean absolute error* dan ukuran kesalahan ramalan lainnya. Rumus menghitung *mean squared error* adalah sebagai berikut :

$$MSE = \sum_{t=1}^n \left(\frac{X_t - S_t}{n} \right)^2 \quad (2.11)$$

dimana :

t : merupakan periode pengamatan

X_t : nilai aktual periode pengamatan

S_t : nilai pemulusan periode pengamatan