

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan adalah konsep yang pertama kali dinyatakan oleh Michael S. Scott Morton pada tahun 1970 dengan istilah “*Management Decision System*”. Pada dasarnya SPK dirancang untuk mendukung seluruh tahap pengambilan keputusan mulai dari mengidentifikasi masalah, memilih data yang relevan, menentukan pendekatan yang digunakan dalam proses pengambilan keputusan, sampai mengevaluasi pemilihan alternatif [16].

2.1.1 Sistem Pendukung Keputusan Menurut Para Ahli

1. Menurut Scott, SPK merupakan suatu sistem interaktif berbasis komputer, yang membantu pengambilan keputusan melalui penggunaan data dan model-model keputusan untuk memecahkan masalah-masalah yang sifatnya semi terstruktur dan tidak terstruktur, yang intinya mempertinggi efektivitas pengambilan keputusan.
2. Menurut Alavi and Napier, SPK merupakan suatu kumpulan prosedur pemrosesan data dan informasi yang berorientasi pada penggunaan model untuk menghasilkan berbagai jawaban yang dapat membantu manajemen dalam pengambilan keputusan. Sistem ini harus sederhana, mudah dan adaptif.
3. Menurut Sparague and Carlson, SPK adalah sistem komputer yang bersifat mendukung dan bukan mengambil alih suatu pengambilan keputusan untuk masalah-masalah semi terstruktur dan tidak terstruktur dengan menggunakan data dan model.
4. Sedangkan menurut Al-Hamdany, SPK adalah sistem informasi interaktif yang mendukung proses pembuatan keputusan melalui presentasi informasi yang dirancang secara spesifik untuk pendekatan penyelesaian masalah dan kebutuhan-kebutuhan aplikasi para pembuat keputusan, serta tidak membuat keputusan untuk pengguna

Dari berbagai definisi di atas dapat disimpulkan bahwa SPK adalah suatu sistem informasi yang spesifik yang ditujukan untuk membantu manajemen dalam mengambil keputusan yang berkaitan dengan persoalan yang bersifat semi terstruktur secara efektif dan efisien, serta tidak menggantikan fungsi pengambilan keputusan dalam membuat keputusan [16].

2.2 Seleksi Produk

Seleksi produk adalah sebuah cara untuk memilih suatu produk atau barang dari beberapa barang yang tersedia. Sebagai contoh ketika sedang berada di sebuah restoran cepat saji, pelanggan biasa memilih menu makanan yang biasa disajikan oleh kasir ketika hendak memesan [7]. Contoh lain ketika ingin membeli produk pada toko *online*, pembeli akan memilih produk dari berbagai macam jenis produk yang dicari [12].

2.3 Rekomendasi Produk

Rekomendasi produk adalah sebuah cara dalam mempromosikan produk untuk membantu pelanggan menentukan produk yang menarik sesuai kebutuhan mereka. Dengan kata lain rekomendasi produk membantu mengurangi pilihan yang ada dalam memilih berbagai produk [17]. Cara ini dilakukan dengan menganalisis minat pengguna, dan akhirnya merekomendasikan produk yang berkaitan dengan minat pengguna [18].

2.4 Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah

Usaha mikro, kecil, dan menengah atau yang biasa disebut UMKM adalah usaha produktif yang dimiliki perorangan maupun badan usaha yang telah memenuhi kriteria sebagai usaha mikro. Seperti diatur dalam peraturan perundang-undangan No.21 tahun 2008, sesuai pengertian UMKM tersebut maka kriteria UMKM dibedakan secara masing-masing meliputi usaha mikro, usaha kecil, dan usaha menengah [19]. Makanan ringan, pakaian, kerajinan tangan, dan furnitur adalah beberapa produk yang dijual oleh UMKM [20, 21].

2.4.1 Usaha Mikro

Pengertian usaha mikro diartikan sebagai usaha ekonomi produktif yang dimiliki perorangan maupun badan usaha sesuai dengan kriteria usaha mikro

Usaha yang termasuk kriteria usaha mikro adalah usaha yang memiliki kekayaan bersih mencapai Rp 50.000.000,- dan tidak termasuk bangunan dan tanah tempat usaha. Hasil penjualan usaha mikro setiap tahunannya paling banyak Rp 300.000.000,- [19].

2.4.2 Usaha Kecil

Usaha kecil merupakan suatu usaha ekonomi produktif yang independen atau berdiri sendiri baik yang dimiliki perorangan atau kelompok dan bukan sebagai badan usaha cabang dari perusahaan utama. Dikuasai dan dimiliki serta menjadi bagian baik langsung maupun tidak langsung dari usaha menengah.

Usaha yang masuk kriteria usaha kecil adalah usaha yang memiliki kekayaan bersih Rp 50.000.000,- dengan maksimal yang dibutuhkannya mencapai Rp 500.000.000,-. Hasil penjualan bisnis setiap tahunnya antara Rp 300.000.000,- sampai paling banyak Rp 2.500.000.000,- [19].

2.4.3 Usaha Menengah

Pengertian usaha menengah adalah usaha dalam ekonomi produktif dan bukan merupakan cabang atau anak usaha dari perusahaan pusat serta menjadi bagian secara langsung maupun tak langsung terhadap usaha kecil atau usaha besar dengan total kekayaan bersihnya sesuai yang diatur dengan peraturan perundang-undangan.

Usaha menengah sering dikategorikan sebagai bisnis besar dengan kriteria kekayaan bersih yang dimiliki usaha mencapai lebih dari Rp500.000.000,- hingga Rp10.000.000.000,- dan tidak termasuk bangunan dan tanah tempat usaha. Hasil penjualan tahunannya mencapai Rp2.500.000.000,- sampai Rp50.000.000.000,- [19]

2.5 E-Marketplace

E-marketplace atau marketplace adalah media online berbasis internet (berbasis web) dan merupakan bagian dari *e-commerce* sebagai tempat aktivitas bisnis dan transaksi secara langsung maupun tidak langsung dengan mudah antar pembeli dan penjual [22, 23]. *E-commerce* merupakan suatu perbuatan jual beli jasa secara *online* atau melewati saluran elektronik, salah satunya dengan internet [24, 25].

2.6 Analytic Hierarchy Process (AHP)

Analytic Hierarchy Process atau biasa disebut AHP adalah metode MCDM yang dalam penelitian ini digunakan untuk pembobotan kriteria [26-29]. Tahap untuk perhitungan pembobotan AHP adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis masalah, menentukan kriteria dan alternatif untuk menyelesaikan masalah.
2. Melakukan *pair-wise comparison matrix* untuk menentukan kepentingan antar kriteria menggunakan skala perbandingan Saaty [30]

Tabel 2.1 Skala Perbandingan Saaty

Intensitas kepentingan antara satu kriteria dengan yang lain	Definisi
1	Sama penting dibanding dengan yang lain
3	Sedikit lebih penting dibanding yang lain
5	Cukup penting dibanding yang lain
7	Sangat penting dibanding yang lain
9	Mutlak penting dibanding yang lain
2,4,6, dan 8	Nilai antara dua penilaian yang berdekatan
inverse	$a_{ij} = \frac{1}{a_{ji}}$

3. Normalisasi bobot setiap nilai kepentingan kriteria

- Normalisasi bobot

$$\text{normalisasi } w_j = \frac{w_m}{\sum_{j=1}^m w_m} \quad (2.1)$$

Dimana:

- Norm W_j : Nilai normalisasi bobot harus bernilai 1
- W_m : Nilai bobot
- X^*_{ij} : Nilai normalisasi alternatif i kolom j

4. Mencari nilai *eigen vector* dengan menghitung rata-rata dari nilai normalisasi bobot .
5. Menghitung konsistensi rasio menggunakan indeks acak [31] untuk cek konsistensi dari nilai bobot tersebut

$$CR = \frac{\lambda_{max} - n}{RI * (n - 1)} \quad (2.2)$$

Dimana:

- CR : Konsistensi Rasio
 λ_{max} : Maksimum nilai *eigen vector*
 RI : Rasio Index
 n : Banyaknya kriteria

Tabel 2. 2 Nilai Rasio Index

n	1,2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

Evaluasi dikatakan berhasil ketika $CR \leq 0,1$. Jika lebih dari nilai tersebut, maka harus dilakukan evaluasi ulang

2.7 Simple Multi Attribute Rating Technique (SMART)

Simple Multi Attribute Rating Technique atau yang disingkat SMART adalah salah satu metode MCDM yang berarti setiap alternatif memiliki kriteria pada setiap nilai dan bobot [8, 32]. Metode SMART sering digunakan karena kemampuan dalam membuat keputusan dan analisis yang sederhana. Tahap untuk perhitungan metode SMART yaitu sebagai berikut [10, 32, 33]:

1. Menganalisis masalah, menentukan kriteria dan alternatif untuk menyelesaikan masalah
2. Menentukan jarak dari nilai setiap kriteria kemudian berikan bobot pada setiap kriteria dengan interval 0 – 100 dengan memperhatikan prioritas terpenting.

3. Normalisasi bobot pada setiap kriteria

- Normalisasi bobot

$$\text{normalisasi } w_j = \frac{W_m}{\sum_{j=1}^m W_m} \quad (2.3)$$

Dimana:

- Norm W_j : Nilai normalisasi bobot harus bernilai 1
- W_m : Nilai bobot
- X^*_{ij} : Nilai normalisasi alternatif i kolom j

4. Analisis sensitivitas dengan menghitung nilai dari setiap utilitas alternatif.

- Menentukan nilai utilitas setiap alternatif dengan kriteria benefit

$$u_i(a_i) = \frac{C_{out} - C_{min}}{C_{max} - C_{min}} \quad (2.4)$$

Dimana:

- $U_i(a_i)$: Nilai utilitas kriteria ke i
- C_{out} : Nilai kriteria pada alternatif i
- C_{max} : Nilai kriteria terbesar
- C_{min} : Nilai kriteria terkecil

- Menentukan nilai utilitas setiap alternatif dengan kriteria cost

$$u_i(a_i) = \frac{C_{max} - C_{out}}{C_{max} - C_{min}} \quad (2.5)$$

Dimana:

- $U_i(a_i)$: Nilai utilitas kriteria ke i
- C_{out} : Nilai kriteria pada alternatif i
- C_{max} : Nilai kriteria terbesar
- C_{min} : Nilai kriteria terkecil

5. Menghitung dan memilih alternatif dengan nilai utilitas tertinggi.

$$u(a_i) = \sum_{j=1}^m w_j u_j(a_i) \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (2.6)$$

Dimana:

- $U(a_i)$: Nilai total alternatif
 W_j : Nilai normalisasi bobot kriteria
 $U_i(a_i)$: Nilai utilitas alternatif

2.8 Multi-Objective Optimization on the Basis of Ration Analysis

Multi-Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis (MOORA) adalah salah satu metode *Multiple Criteria Decision Making* (MCDM) yang dapat mengoptimalkan dua atau lebih atribut yang saling bertentangan secara bersamaan. Di antara kriteria yang saling bertentangan ini, beberapa di antaranya memiliki sifat menguntungkan (benefit) di mana nilai maksimum dibutuhkan dan kriteria tidak menguntungkan (cost) untuk peringkat alternatif dari kumpulan pilihan yang layak [11, 12, 34].

Tahap pertama dalam perhitungan MOORA yaitu menentukan matriks keputusan dari masalah. Caranya adalah memasukkan kriteria dari alternatif yang telah ditentukan ke masing-masing nilai matriks

$$X_{ij} = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & x_{2n} \\ x_{m1} & x_{m2} & x_{m3} \end{bmatrix} \quad (2.7)$$

Di mana:

- X_{ij} : melambangkan matriks keputusan alternatif i pada kriteria j
 i : kriteria (baris)
 j : alternatif (kolom)
 n : jumlah kriteria
 m : jumlah alternatif

Tahap kedua adalah proses normalisasi matriks keputusan. Pada proses ini nilai yang dihasilkan berentang 0 hingga 1. Nilai yang dihasilkan nanti akan dijadikan

acuan untuk menentukan urutan peringkat alternatif. Setiap kriteria dihitung untuk mendapatkan hasil normalisasinya.

$$x_{ij}^* = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad (2.8)$$

Di mana:

- x_{ij} : melambangkan matriks keputusan alternatif i pada kriteria j
- i : alternatif (baris)
- j : kriteria (kolom)
- x_{ij}^* : matriks normalisasi pada alternatif i pada kriteria j
- m : jumlah alternatif

Tahap ketiga adalah penentuan nilai preferensi. Terdapat dua jenis rumus untuk menentukan peringkat setelah dilakukan normalisasi yaitu apabila alternatif memiliki bobot kepentingan atau tidak. Bobot pada kriteria dibagi menjadi dua, yaitu *cost* dan *benefit*. *Cost* adalah bobot biaya yang dikeluarkan sedangkan *benefit* adalah keuntungan yang didapatkan. Pada perhitungan hasil normalisasi akan dikalikan dengan masing-masing bobot *benefit* kriteria tersebut kemudian dikurang dengan hasil perkalian kriteria dengan bobot *cost*

$$y_i = \sum_{j=1}^g w_j x_{ij}^* - \sum_{j=g+1}^n w_j x_{ij}^* \quad (2.9)$$

Rumus di atas adalah rumus dengan menggunakan bobot pada kriteria

$$y_i = \frac{\sum_{j=1}^g x_{ij}^*}{\sum_{j=g+1}^n x_{ij}^*} \quad (2.10)$$

Rumus di atas adalah rumus tanpa ada bobot pada kriteria

Di mana:

- x_{ij} : melambangkan matriks keputusan alternatif i pada kriteria j
- j : kriteria (kolom)
- g : jumlah kriteria dengan kriteria benefit
- $g+1$: kriteria dengan kriteria cost (biaya)
- n : jumlah kriteria
- y_i : nilai optimasi pada alternatif i

2.9 Web Scraping

Web scraping adalah teknik yang penting dalam mengekstraksi data tidak terstruktur dari situs web dan mengubah data tersebut menjadi data terstruktur. *Web scraping* juga diidentifikasi sebagai *web data extraction*, *web data scraping*, *web harvesting* atau *screen scraping*. *Web scraping* adalah bentuk dari *data mining*. Dasar dan tujuan penting dalam melakukan *web scraping* adalah menambang informasi dari situs web yang berbeda dan tidak terstruktur kemudian mengubahnya menjadi data yang mudah dimengerti seperti *spreadsheet*, basis data (*database*) atau berkas *comma-separated values* (CSV). Data seperti harga barang, harga stok, beberapa laporan, harga pasar dan detail produk dapat dikumpulkan dengan cara *web scraping* [35].



Gambar 2. 1 Struktur dasar dalam *web scraping*

The screenshot shows a web browser window displaying the Shopee website. The main banner features a 50% discount on outerwear for the rainy season. Below the banner, there are logos for various brands like GMX, Balmoral, M231, Kasual, and Levi's. At the bottom, a table titled 'Web Scraped Data' lists two products with their respective URLs, product names, prices, ratings, and other metrics.

web-scraped-order	web-scraped-start-url	produk	produk-href	Nama_Produk	nama_toko	harga_aset	harga_diskon	rating	diskon	terjual	favorite	langganan	respon_chat	follower
1568830354	https://shopee.co.id/Pakaian-Pris-cat.11042349?page=8	Star57NRCELANA KANTOR FORMAL PRIA SLIMFIT BAHAN DASAR KAIN WOOL KUALITAS BAHAN LelakiKombi HemenyKis 0000p405 00000000 TerajuKOTA BEKASI	https://shopee.co.id/CELANA-KANTOR-FORMAL-PRIA-SLIMFIT-BAHAN-DASAR-KAIN-WOOL-KUALITAS-BAHAN-LelakiKombi HemenyKis 0000p405 00000000-00004 10208	CELANA KANTOR FORMAL PRIA SLIMFIT BAHAN DASAR KAIN WOOL KUALITAS	bukidani	Rp95.000	Rp45.000	4.5	53%	10RB+	Favorit (2.1TB)	Langganan (916)	93%	51.4RB
1568830357	https://shopee.co.id/Pakaian-Pris-cat.11042349?page=8	Star57NRCELANA KANTOR SLIMFIT PRIA FORMAL CELANA BAHAN PRAKCELANA KERJA KANTOR PBIAMuah LelakiR130 000Rp45 80010RB+	https://shopee.co.id/CELANA-KANTOR-SLIMFIT-PRIA-FORMAL-CELANA-BAHAN-PRAKCELANA-KERJA-KANTOR-PRIA-1.353257409-776072677	CELANA KANTOR SLIMFIT PRIA FORMAL CELANA BAHAN PRAKCELANA KERJA KANTOR PRIA	adu_tebanang	Rp130.000	Rp65.800	4.8	34%	10RB+	Favorit (5.7TB)	Langganan (1.9RB)	87%	2.9RB

Gambar 2. 2 Proses *web scraping*

2.10 UML

UML (*Unified Modelling Language*) adalah salah satu alat bantu yang sangat baik di dunia pengembangan sistem yang berorientasi objek. Hal ini disebabkan karena UML menyediakan bahasa pemodelan visual yang memungkinkan bagi pengembang sistem untuk membuat cetak biru atas visi mereka dalam bentuk yang baku, mudah dimengerti serta dilengkapi dengan mekanisme yang efektif untuk berbagi dan mengkomunikasikan rancangan mereka dengan yang lain[36].

2.10.1 Use Case Diagram

Use case adalah deskripsi fungsi dari sebuah sistem dari perspektif pengguna. *Use case* bekerja dengan cara mendeskripsikan tipikal interaksi antara *user* sebuah sistem dengan sistemnya sendiri melalui sebuah cerita bagaimana sebuah sistem dipakai. Urutan langkah-langkah yang menerangkan antara pengguna dan sistem disebut skenario. Setiap skenario mendeskripsikan urutan kejadian. Setiap urutan diinisialisasi oleh orang, sistem yang lain, perangkat keras atau urutan waktu. Dengan demikian secara singkat bisa dikatakan *use case* adalah serangkaian skenario yang digabungkan bersama-sama oleh tujuan umum pengguna.

2.10.2 Class Diagram

Class diagram adalah diagram statis. Ini mewakili pandangan statis dari suatu aplikasi. *Class diagram* tidak hanya digunakan untuk memvisualisasikan,

menggambarkan, dan mendokumentasikan berbagai aspek sistem tetapi juga untuk membangun kode eksekusi dari aplikasi perangkat lunak.

2.10.3 Sequence Diagram

Sequence diagram digunakan untuk menggambarkan perilaku pada sebuah skenario. Diagram ini menunjukkan sejumlah contoh objek dan pesan yang diletakkan diantara objek-objek ini di dalam *use case*.

Komponen utama *sequence diagram* terdiri atas objek yang dituliskan dengan kotak segiempat bernama. *Message* diwakili oleh garis dengan tanda panah dan waktu yang ditunjukkan dengan progres vertical.

2.10.4 Collaboration Diagram

Collaboration diagram adalah sejenis diagram interaksi UML yang menunjukkan interaksi antara objek dan/atau bagian (direpresentasikan sebagai *lifeline*) menggunakan pesan berurutan dalam pengaturan bentuk yang bebas. *Collaboration diagram* adalah berluasan dari objek diagram yang menunjukkan message-message objek yang dikirimkan satu sama lain. Jadi di *collaboration diagram* lebih menekankan pada *link* data diantara bermacam-macam participant pada interaksi tersebut.

2.11 Analisis Sensitivitas

Analisis sensitivitas bertujuan untuk mengukur keakuratan nilai. Penentuan dari analisis sensitivitas ini berdasarkan dari beberapa rentang nilai terkecil dan dalam sebuah progres regresi. Pencarian nilai dari analisis sensitivitas dilakukan dengan tiga cara yaitu [37]:

Pertama, mengurangi nilai alternatif pertama dengan kedua. Dengan persamaan:

$$\text{Nilai Sensitivitas} = (X1 - X2) \quad (2.11)$$

Kedua, membagi nilai alternatif pertama dengan jumlah keseluruhan dari nilai. Dengan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Nilai Sensitivitas} = \frac{Xi}{\sum X} \quad (2.12)$$

Ketiga, menjumlahkan nilai alternatif pertama dengan kedua, kemudian dibagi dua. Dengan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Nilai Sensitivitas} = \frac{1}{2} (X1 + X2) \quad (2.13)$$