

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Teori Dasar

2.1.1 Alat Ukur

Alat ukur yaitu alat yang digunakan untuk mengukur suatu benda atau kejadian, semua alat ukur dapat mengalami suatu kejadian yang bervariasi. (Lestari & Yaddarabullah, 2019)

2.1.2 Pengertian Air Bersih

Air merupakan suatu kebutuhan sehari-hari yang wajib terpenuhi, baik secara kualitas maupun volume atau jumlah. Tidak hanya menjadi kebutuhan akan tetapi dapat meningkatkan kualitas hidup manusia jika kebutuhan air terpenuhi dalam aktifitas sehari-hari. (Yaddarabullah & Lestari, 2018)

2.1.3 WM (*Water Meter*)

Negara maju banyak sekali dijumpai pengolahan air bersih yang dilengkapi dengan system yang canggih dalam menghitung penggunaan air baik pada unit komersil maupun perumahan. Sebagian besar perhitungan air di dunia menggunakan dalam meter kubik (m³) atau liter. Beda dengan negara Amerika, pengukuran meter air menggunakan kaki kubik (ft³) atau galon AS (Susanto & Mulyono, 2018)

2.1.4 Jenis-Jenis *Water Meter*

Adapun jenis-jenis *water meter*.(Susanto & Mulyono, 2018)

1. Meteran Air Mekanis (*Mechanical Flowmeter*)

Meter air ini menggunakan prinsip kerja secara mekanik, cara kerjanya yaitu air yang masuk ke dalam meter air kemudian menggerakkan baling baling yang ada dimeteran air tersebut. Meter air ini banyak ditemukan diwilayah perumahan dan pertokoan.(Susanto & Mulyono, 2018)

Adapun Kelebihan dari meteran air mekanis:

- a. Biaya pemasangan yang murah
- b. Cara penggunaan yang mudah

Adapun Kekurangan meteran air mekanis:

- a. Akurasi pengukuran yang rendah yang dapat merugikan pengguna
- b. Resiko kehilangan air akibat kerusakan.

2. Meteran Air Magnetic (*Magnetic Flowmeter*)

Meteran air *magnetic flowmeter* cukup banyak digunakan prinsip kerja alat ini sederhana yaitu menggunakan elektornik khusus yang telah dialirkan magnet, adapun data yang akan ditampilkan oleh water meter ini yaitu berupa data digital.(Susanto & Mulyono, 2018)

Kelebihan meteran air magnetik:

- a. Akurasi yang tinggi dengan penyimpangan (deviasi) hanya

mencapai 0.5% sampai 1% dari total penggunaan debit air.

- b. Risiko kehilangan tekanan air yang lebih rendah.

Kekurangan meteran air magnetik:

- a. Hanya dapat mengukur tekanan yang tetap atau stabil.
- b. Instalasi yang rumit dari meter air yang lain.

3. *Ventury dan Orifice Meter*

Cara kerja meter air Ventury dan Orifce yaitu, dengan mengalirkan air/fluida kemudian tekanan air tersebut mengalir kedalam meter air tersebut

Kelebihan meteran air *ventury* dan *orifice*:

- a. *Ventury meter* cocok diaplikasikan diterapkan pada aliran air yang besar, karena instalasinya terhitung sederhana dan dapat digunakan untuk mengukur air yang mengandung padatan (*solids*).
- b. *Orifice meter* mudah dioperasikan dan dikalibrasi, dengan biaya yang lebih terjangkau.

Kekurangan meteran air *ventury* dan *orifice*:

- a. *Ventury meter* membutuhkan biaya instalasi yang lebih tinggi dan instalasinya lebih sulit karena ukurannya yang cukup panjang.
- b. *Orifice meter* lebih rentan mengalami penurunan tekanan (*pressure drop*).

4. Meteran Air Ultrasonik (*Ultrasonic Smart Water Meter*)

Ultrasonic smart water meter menggunakan gelombang *ultrasonic* yang diarahkan pada debit air, yang berfungsi mengukur laju air dan juga suhu air. Dari gelombang yang dihasilkan diperoleh data dalam bentuk data dikirimkan pada *data centre* melalui sinyal GPRS. Dengan begitu, perhitungan tagihan dapat dilakukan dengan cepat.

Kelebihan meteran air ultrasonik:

- a. Dapat mengukur debit air mulai dari sistem perpipaan, sehingga data pengukuran menjadilebih akurat dan dapat diandalkan.
- b. Mencegah risiko kehilangan air akibat kurang tepatnya pengukuran.
- c. Tidak ada komponen yang bergerak (*moving parts*), sehingga usia pemakaiannya lebih lama.
- d. Tidak ada penghalang dilintasan aliran, sehingga tidak ada *pressure drop*.

Kekurangan meteran air ultrasonik:

- a. Biaya instalasi yang relatif lebih mahal dibandingkan jenis meteran lainnya.
- b. Kurang cocok digunakan untuk mengukur debit air yang kecil, karena harganya jadilebih tinggi.

2.1.4 Supply Chain (Rantai Pasok)

Rantai pasok merupakan aktifitas yang didalamnya terdapat kegiatan-kegiatan yang sering dihubungkan dengan pergerakan barang maupun jasa dari mulai tahap awal pemrosesan serta pergerakan suatu barang hingga barang tersebut sampai ketangan konsumen. Untuk mengatur jalanya sebuah rantai pasok dibutuhkan manajemen dalam mengelola pergerakan dalam rantai pasok itu sendiri. Hal ini dilakukan agar perusahaan dapat mencapai dalam rangka memenuhi kepuasan dan tetap bersaing didunia industri.(Zulkarnaen et al., 2020)

Dalam jurnal (Azmiyati & Hidayat, 2017) menyebutkan bahwa, tiga aliran yang terdapat didalam rantai pasok yaitu :

1. Aliran barang yang mengalir dari hulu (*upstream*) ke hilir (*downstream*).
2. Aliran uang dan sejenisnya yang mengalir dari hilir ke hulu.
3. Aliran informasi yang bisa terjadidari hulu ke hilirnya ataupun sebaliknya.

Ketika sebuah perusahaan harus memilih kriteria-kriteria berbeda yang diberikan setiap pemasok, Akan tetapi permintaan setiap masing-masing perusahaan berbeda-beda volumenya. Maka dari itu sebuah perusahaan harus mampu terlebih dahulu memilih strategi yang tetap untuk melancarrkan proses kinerja dalam perusahaan

2.1.5 Supplier (Pemasok)

Pemilihan pemasok pada rantai pasok memiliki nilai yang cukup berpengaruh, oleh sebab itu perlu dilakukannya evaluasi dalam perihal penentuan

pemasok – pemasok yang akan menjadimitra rantai pasok dalam sebuah perusahaan.(Handayani & yuni darmianti, 2017)

Dalam jurnal (Astuti & Sagala, 2021), pemasok merupakan bagian rantai yang paling penting perolehan keuntungan dan kemajuan perusahaan.dalam bagi keuntungan dan kelangsungan hidup sebagian besar perusahaan. Perusahaan - perusahaan besar sadar bahwa mutu dari suatu produk dan layanan mereka berhubungan langsung dengan bobot pemasok atau pemasok atas produk yang dihasilkan nantinya.

Lamanya proses dalam kegiatan pemilihan pemasok dalam sebuah aktifitas dalam sebuah perusahaan, oleh karna itu perlunya evaluasi dan pengukuran pada tahapan awal, tinjauan lapangan, dan menghadirkan para pemasok terkait untuk mempresentasikan keunggulan kenapa memilih produk mereka. Karena adanya hubungan kerja anantara perusahaan dan pemasok, akan terjalin mitra kerja dalam rentang waktu yang lama. Dalam pemilihan pemasok yang perlu dievaluasi pertama yaitu faktor harga relatif murah yang diberikan oleh pemasok(Azmiyati & Hidayat, 2017).

2.1.6 Kriteria Pemilihan Pemasok Menggunakan Model QCDFR

Dalam proses pemilihan pemasok, penting bagi sebuah perusahaan karna terdapat banyak faktor penting yang menyangkut kebutuhan didalam sebuah kegiatan operasional. Pada umumnya beberapa perusahaan menggunakan tiga tolak ukur atau kriteria saat penentuan didalam pemilihannya pemasok dari factor harga, kualitas produk yang dihasilkan, serta ketepatan waktu pada proses delivery atau pengiriman.

Model *quality, cost delivery, flexsebelity, responsiveness* (QCDFR) merupakan salah satu langkah dalam melakukan dan menentukan evaluasi atau pemilihan pemasok pada perusahaan. Dalam langkah ini menggunakan beberapa kriteria financial dan non financial yang mengarah pada metode *Analitycal Hierarchy Process* (AHP). (Simanjourang et al., 2017)

1. *Quality* (Kualitas)

Pentingnya sebuah kualitas pada pemilihan bahan baku suatu produk yang berkualitas tinggi pada perusahaan. Pemasok dituntut memiliki pengawasan pada barang yang akan dikirim bagi kepentingan perusahaan.

2. *Cost* (Harga)

Kriteria biaya dari pasokan bahan baku yang dilakukan pemasok merupakan kriteria yang kritis dalam sebuah instansi / perusahhan penentuan pemasok mana yang akan dipilih.

3. *Delivery* (Pengiriman)

Ketepatan waktu dalam proses pengiriman barang yang dipesan.

4. *Flexebility* (Fleksibel)

Kemampuan pemasok dalam melengkapi kebutuhan pada permintaan suatu produk yang dapat berubah - ubah.

5. *Responsiveness* (Respon cepat)

Dapat merespon terhadap segala keadaan yang dibutuhkan perusahaan menegnai produk yang ditawarkan.

2.1.7 AHP (*Analytical Hierarchy Process*)

Metode AHP adalah suatu hasil dari pengembangan oleh DR. Thomas Saaty yang berasal dari Whartson School of Business ditahun 1970-an bertujuan mengorganisasikan suatu informasi dan penilaian pada pemilihan alternatif manakah yang paling disukai. AHP memudahkan pengguna dalam pemberian nilai dari suatu bobot relatif dari kriteria majemuk secara intuitif yang dapat digunakan sebagai alat dalam mendukung suatu keputusan(Mardheni Muhammad, Novi Safriadi, 2017)

Tujuan lain yang diperoleh dari pendekatan AHP yaitu berguna untuk melengkapi suatu kerangka kerja dan teknik mengelompokkan nilai tertinggi serta alternatif-alternatif yang dianggap pantas mengacu pada referensi dalam pengambilan sebuah keputusan. Hal ini terjadikarna metode AHP merupakan suatu hirarkhi fungsional mengacu pada persepsi atau pendapat manusia.(Umar et al., 2018)

Dari jurnal (Handayani & yuni darmianti, 2017) terdapat 3 prinsip dasar keputusan dalam pengambilan keputusan menggunakan metode AHP (Analitical Hierarchy Process) didasarkan pada 3 prinsip pokok, yaitu :

1. Menyusun Hirarki Permasalahan

Dalam penyusunan hirarki menterjemahkan suatu masalah yang sulit dan kompleks dan kemudian dapat dipahami dan lebih detail pokok dari permasalahan. Keputusan hirarki ini dibuat berdasarkan

pandangan pihak-pihak yang mempunyai pengalaman serta keahlian sehingga dapat membuat suatu keputusan yang cukup akurat.

2. Penentuan Prioritas

Analisis ini digunakan dengan membandingkan metode serta elemen berpasangan antara dua atau lebih elemen. Prioritas ini ditentukan berdasarkan pihak-pihak yang memiliki keahlian dibidangnya masing-masing terhadap pengambilan keputusan yang dilakukan, secara langsung dengan melakukan wawancara terhadap ahlinya.

3. Konsistensisi Logis

Konsistensi jawaban dari para responden dalam menentukan prioritas elemen pokok untuk menentukan validitas data dan hasil melakukan keputusan berdasarkan nilai-nilai numerik dari Saaty.

Pada jurnal (Handayani & yuni darmianti, 2017) menyatakan, adapun langkah - langkah dalam penggunaan AHP sebagai berikut :

1. Penentuan Masalah dan Pemilihan Solusi Yang Tepat.

Kunci yang harus ada dalam penggunaan metode AHP ialah menentukan masalah yang akan diselesaikan secara jelas, Selanjutnya proses pemilihan solusi yang terbaik untuk pemecahan masalah yang dihadapi.

2. Penyusunan Struktur Hierarki Dimulai Dengan Tujuan Utama.

Tahap ini merupakan penentuan tujuan dasar yang diawali dari tingkatan paling atas dalam suatu hierarki, selanjutnya penyusunan hierarki pada tingkat bawahnya dengan melakukan beberapa

pertimbangan kriteria beserta alternatif, dan kemudian hierarki dilanjutkan beberapa sub kriteria yang dipilih.

3. Membuat matriks perbandingan berpasangan yang mempengaruhi setiap elemen terhadap tujuan kriteria.

Diperoleh nilai perbandingan berpasangan dengan rumus.

$n \times [(n - 1)/2]$ **Rumus 2.1** Perbandingan Berpasangan

Dimana :

N = Rumus perbandingan banyannya elemen.

Hasil dari perbandingan dimulai dari skala berupa skala dari 1 sampai dengan 9, yang akan dibandingkan. Thomas L. Saaty adalah seorang yang mengutarakan skala perbandingan perpasangan dalam jurnal (Handayani & yuni darmianti, 2017) skala yang berhubungan dalam tingkat kepentingan perpasangan, dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut. Pengulangan pencarian dilakukan apabila data yang diperoleh tidak konsisten.

4. Memperbaiki langkah 3, 4 serta 5 untuk seluruh tingkatan hierarki
5. Perhitungan Vektor Eigen Disetiap Matriks Perbandingan Berpasangan.
Kolom pada matrik tersebut dijumlahkan dari setiap nilai kolomnya, selanjutnya nilai dari hasil tersebut dibagi dengan kolom serta jumlah kolom yang tersedia, penjumlahan dari nilai-nilai yang ada dari setiap baris lalu dibaginya dengan jumlah elemen untuk mendapatkan nilai rata-rata.
6. Evaluasi Konsistensi Hierarki

Untuk melihat nilai rasio konsistensi pada penggunaan metode AHP dapat mengacu pada nilai indeks konsistensi. Hasil dari nilai konsistensi harus valid, sulit memperoleh nilai konsistensi yang valid, tetapi nilai rasio yang diinginkan harus $\leq 10\%$.

Kelebihan dan Kekurangan Dalam Metode AHP

1. Menurut (saaty, 1993) dalam jurnal (Handayani & yuni darmianti, 2017)

kelebihan ahp sebagai berikut:

a. Fleksibel

Tidak mempengaruhi struktur hierarki dalam penambahan maupun pengurangan hierarki.

b. Objektif

AHP merupakan nilai yang sifatnya objektif.

c. Sederhana

Proses yang sederhana namun perlu mencari nilai yang konsisten.

d. Cepat

AHP merupakan metode yang tergolong cepat.

2. Kekurangan Metode AHP

Menurut (Saaty, 1993) dalam jurnal (Handayani & yuni darmianti, 2017) penggunaan AHP antara lain:

a. Responden dalam metode AHP memerlukan pihak yang berkompeten dibidangnya agar menghasilkan nilai yang valid dan reabilitas data.

- b. Responden yang saling berkaitan, dalam pengisian lembar kuesioner yang diberikan perlunya tingkat konsistensi yang tinggi dalam pengerjaannya.

2.1.8 Simple Additive Weighting (SAW)

Menurut Fishburn (1967) dalam jurnal (Astuti & Sagala, 2021) mengatakan *Simple Additive Weighting* (SAW) sering dikenal dengan istilah metode penjumlahan terbobot. Konsep dasar metode *Simple Additive Weighting* (SAW) adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut. Metode *Simple Additive Weighting* (SAW) juga membutuhkan normalisasi matriks keputusan ke suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan seluruh rating alternatif yang ada.

Metode *Simple Additive Weighting* (SAW) ini mengharuskan sistem keputusan menentukan bobot bagi setiap atribut. Skor total untuk alternatif diperoleh dengan menjumlahkan seluruh hasil perkalian antara rating dan bobot tiap atribut. Rating tiap atribut haruslah bebas dimensi dalam arti telah melewati proses normalisasi matriks sebelumnya. (Rochmawati & Marisa, 2018)

Metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dapat membantu dalam pengambilan keputusan suatu kasus pada suatu perusahaan, akan tetapi perhitungan dengan menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) ini hanya yang menghasilkan nilai terbesar yang akan terpilih sebagai alternatif yang terbaik. Perhitungan akan sesuai dengan metode ini apabila alternatif yang terpilih memenuhi kriteria yang telah ditentukan. Metode *Simple Additive Weighting* (SAW) ini lebih efisien karena waktu yang dibutuhkan dalam

perhitungan lebih singkat. (Astuti & Sagala, 2021)

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} \\ \frac{\text{Min}_i(x_{ij})}{x_{ij}} \end{cases} \dots\dots\dots \text{Rumus 3.2 Normalisasi SAW}$$

Keterangan :

- r = menyatakan preferensi alternatif
- X = menyatakan nilai kriteria
- i = menyatakan alternatif
- j = menyatakan kriteria
- benefit = jika nilai terbesar adalah terbaik
- cost = jika nilai terkecil adalah terbaik
- r_{ij} = Nilai rating kriteria
- x_{ij} = Nilai kriteria dari setiap rating
- max = nilai maksimum dari setiap baris dan kolom
- min = nilai minimum dari setiap baris dan kolom
- Max x_{ij} = Nilai terbesar dari tiap kriteria
- Min x_{ij} = Nilai terkecil dari tiap kriteria

$$V_i = \sum_{j=1}^n W_j r_{ij} \dots\dots\dots \text{Rumus 2.2 Alternatif}$$

Keterangan :

- V = Menyatakan preferensi alternatif
- i = Menyatakan alternatif
- j = Menyatakan kriteria
- n = Banyaknya kriteria
- V_i = Nilai akhir dari alternatif
- w = bobot kriteria
- w_j = Bobot yang telah ditentukan
- r_{ij} = Normalisasi matriks

2.2.1 Algoritma Metode *Simple Additive Weighting* (SAW)

Untuk dapat membuat sistem pendukung pengambilan keputusan dengan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dalam jurnal (Ayu, 2020) terdapat langkah – langkah yang harus dilakukan, berikut langkah – langkah yang harus dilakukan dengan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) :

1. Menentukan kriteria – kriteria yang akan dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan.
2. Membuat matriks keputusan berdasarkan kriteria, kemudian melakukan normalisasi matriks berdasarkan persamaan yang disesuaikan dengan jenis atribut (atribut keuntungan atau biaya) sehingga mendapatkan matriks ternormalisasi r .
3. Menentukan rating kecocokan (bobot) setiap alternatif pada setiap kriteria.

2.2 Penelitian Terdahulu

Penelitian berhubungan dengan pemilihan pemasok cukup banyak diolah menggunakan berbagai metode khususnya metode *Analitycal Hierarchy Process* (AHP). Oleh sebab itu penulis mengambil beberapa penelitian terdahulu menjadi referensi dasar dalam membuat penelitian ini. Berikut sumber penelitian terdahulu yang menjadi referensi bagi penulis.

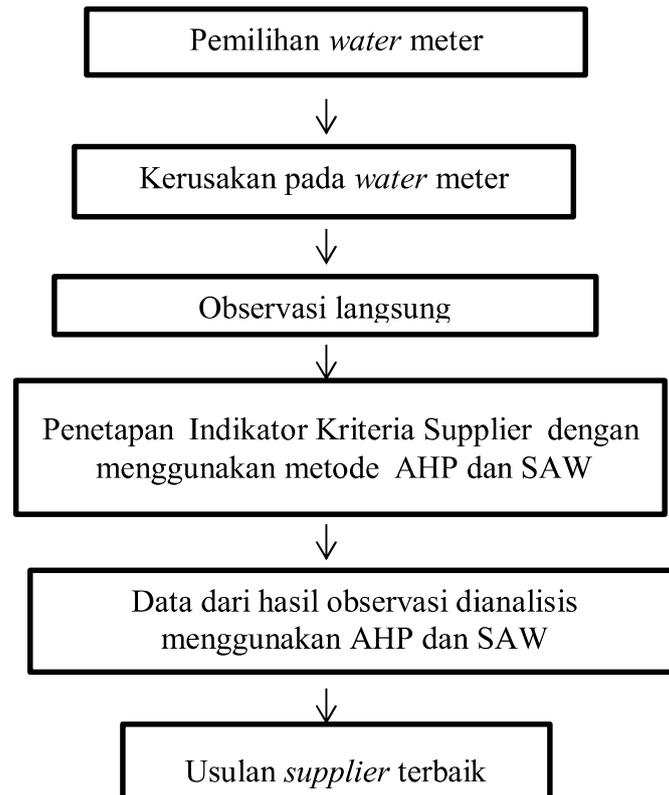
Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu Pemilihan Pemasok

NO	Nama Peneliti dan tahun	Judul	Metode Penelitian	Temuan Penelitian
1.	(Handayani & yuni darmianti, 2017)	Pemilihan supplier bahan baku bangunan dengan metode AHP	Analytical Hierarchy Process (AHP) dan tools Expert Choice 2015	Membuat framework dalam pengambilan keputusan pemilihan supplier Bobot tertinggi yaitu Supplier C dan terendah supplier B
2.	(Rochmawati & Marisa, 2018)	Sistem Rekomendasi Rumah Berbasis Web Menggunakan Metode SAW pada PT.Inproperty	SAW	SAW menunjukkan perolehan A3 (Batu) merupakan alternative terbaik karena memperoleh sebesar 83,5% sedangkan A1 (Tidar) yang memperoleh sebesar 76% dan A2 (Singosari) merupakan alternatif terendah karena memperoleh sebesar 47,5%.
3.	(Umar et al., 2018)	Sistem Pendukung Keputusan dengan Metode AHP untuk Penilaian Kompetensi Soft Skill Karyawan	AHP	Penelitian ini menghasilkan penilaian prioritas kompetensi soft skill yang dibutuhkan perusahaan sebagai berikut: Komunikasi 48%, Kerjasama 27%, Kejujuran 16 %, dan interpersonal 10%.
4.	(Rochmawati & Marisa, 2018)	Sistem Pendukung Keputusan Dalam Pemilihan Perguruan Tinggi Terbaik Dengan Menggunakan Metode SAW	SAW	Hasil Sistem Pendukung Keputusan ini memberikan peringkat pertama dengan Nilai Preferensi (Vi) yang terbesar. Adapun pada penelitian ini nilai Preferensi (Vi) yang terbesar adalah V2, yakni Perguruan Tinggi B (A2).

NO	Nama Peneliti dan tahun	Judul	Metode Penelitian	Temuan Penelitian
5.	(Astuti & Sagala, 2021)	Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Jurusan Terfavorit Dengan Menerapkan Metode SAW Studi Kasus SMKS Pembangunan Daerah Lubuk Pakam.	SAW	Faktor utama yang paling diprioritaskan dalam pemilihan supplier adalah Harga dengan nilai bobot 0.469 atau 46,9%. dan Supplier yang paling diprioritaskan adalah Supplier C dengan nilai bobot 49 %.
6.	(Muslihudin et al., 2018)	Prediction of layer chicken disease using fuzzy analytical hierarcy process	Fuzzy & AHP	Dari hasil tes diperoleh nilai bervariasi dengan hasil alternatif yang diperoleh: Marek 0,1487, ayam IB 0,3464, CA 0,1769, AYAM NP 0,2407, EDS 0,0884.
7	(Tansa Trisna Astono Putri, Mhd. Dominique Mendoza, 2019)	Decision Support System For Choosing The Best Class Guardian With Simple Additive Weighting Method	SAW	Hasil Klasifikasi pada ekspresi wajah netral GLCM mampu mengklasifikasi dengan rata-rata tingkat akurasi 33%, ekspresi marah 48%, ekspresi bahagia 73%, ekspresi bad mood 44%, ekspresi takut 15%, ekspresi sedih 54%, dan ekspresi terkejut 68%.

2.3 Kerangka Berfikir

Kerangka pemikiran pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 2.1 Kerangka Pemikiran