

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Pengertian Tender/Pelelangan

Pengertian tender adalah suatu rangkaian kegiatan penawaran yang bertujuan untuk menyeleksi, mendapatkan, menetapkan serta menunjukan perusahaan mana yang paling pantas dan layak untuk mengerjakan suatu paket pekerjaan (*Alfian Malik : 2010*). Definisi tender adalah suatu hal yang berkaitan dengan kegiatan memborong pekerjaan atau menyuruh pihak lain untuk memborong ataupun mengerjakan sebagian ataupun seluruh pekerjaan sesuai dengan perjanjian yang telah dibuat. Secara umum, tender meliputi tawaran pengajuan harga untuk : 1) Memborong atau melaksanakan suatu pekerjaan, 2) Menjual barang atau jasa, 3) Membeli barang atau jasa, 4) Mengadakan barang atau jasa. (*Sudarsono, Kamus Hukum :2007*)

2.1.1 Prinsip – Prinsip Pengadaan Barang/Jasa

Berdasarkan SK Direksi PT Petrokimia Gresik No. 0194/TU.04.02/30/SK/2016 tanggal 21 Juni 2016 tentang Ketentuan Pelaksanaan Pengadaan Barang/Jasa PT Petrokimia Gresik, dalam proses pelaksanaan pengadaan barang/jasa wajib menerapkan prinsip-prinsip sebagai berikut :

a. Efisien

Pengadaan barang/jasa harus diusahakan untuk mendapatkan hasil yang optimal dan terbaik dalam waktu yang cepat dengan menggunakan dana dan kemampuan seminimal mungkin secara wajar dan bukan hanya didasarkan pada harga terendah.

b. Efektif

Pengadaan barang/jasa harus sesuai dengan kebutuhan yang telah ditetapkan dan memberikan manfaat yang sebesar-besarnya sesuai dengan sasaran yang ditetapkan Perusahaan.

c. Kompetitif

Pengadaan barang/jasa harus terbuka bagi Penyedia Barang/Jasa yang memenuhi persyaratan dan dilakukan melalui persaingan yang sehat di antara Penyedia Barang/Jasa yang setara dan memenuhi syarat/kriteria tertentu berdasarkan ketentuan dan prosedur yang jelas dan transparan.

d. Transparan

Semua ketentuan dan informasi mengenai pengadaan barang/jasa, termasuk syarat teknis administrasi pengadaan, tata cara evaluasi, hasil evaluasi, penetapan calon Penyedia Barang/Jasa sifatnya terbuka bagi peserta Penyedia Barang/Jasa yang berminat.

e. Adil dan Wajar

Pengadaan barang/jasa dilakukan dengan memberikan perlakuan yang sama bagi semua calon Penyedia Barang/Jasa yang memenuhi syarat.

f. Akuntabel

Pengadaan barang/jasa harus mencapai sasaran dan dapat dipertanggungjawabkan sehingga menjauhkan dari potensi penyalahgunaan dan penyimpangan.

2.1.2 Metode Pelaksanaan Pengadaan Barang/Jasa

Dalam pemilihan penyedia Barang/Jasa yang diatur dalam SK Direksi PT Petrokimia Gresik No. 0194/TU.04.02/30/SK/2016 tanggal 21 Juni 2016 tentang Ketentuan Pelaksanaan Pengadaan Barang/Jasa PT Petrokimia Gresik dapat dilakukan dengan metode sebagai berikut :

a. Pelelangan Terbuka

Adalah metode pemilihan Penyedia Barang/Jasa umum dimana jumlah Penyedia Barang/Jasa yang mampu melaksanakan diyakini tidak terbatas, yang dilakukan secara terbuka dengan pengumuman secara luas melalui media massa atau *website* Perusahaan sehingga

masyarakat luas dunia usaha yang berminat dan memenuhi kualifikasi dapat mengikutinya. Pelelangan Terbuka diterapkan untuk pemilihan Penyedia Barang/Jasa atas pengadaan barang/jasa yang bernilai Rp. 1.000.000.000,00 (satu milyar rupiah).

b. Pelelangan Terbatas

Adalah metode pemilihan Penyedia Barang/Jasa yang dilakukan secara terbatas, dimana jumlah Penyedia Barang/Jasa yang mampu melaksanakan diyakini terbatas. Pelelangan Terbatas diikuti sekurang-kurangnya 3 (tiga) Penyedia Barang/Jasa yang masuk Master Data Rekanan yang telah disahkan PT Pupuk Indonesia (Persero) dan diterapkan untuk pemilihan Penyedia Barang/Jasa atas pengadaan Barang/Jasa yang bernilai diatas Rp. 1.000.000.000,00 (satu milyar rupiah).

c. Pemilihan Langsung

Adalah metode pemilihan Penyedia Barang/Jasa yang dilakukan dengan membandingkan sebanyak banyaknya penawaran, sekurang-kurangnya 2 (dua) penawaran dari Penyedia Barang/Jasa yang masuk Master Data Rekanan yang telah disahkan PT Pupuk Indonesia (Persero). Pemilihan Langsung diterapkan untuk pemilihan Penyedia Barang/Jasa yang memenuhi salah satu ketentuan sebagai berikut:

- Pengadaan barang/jasa yang bernilai sampai dengan Rp. 1.000.000.000,00 (satu milyar rupiah); dan/atau
- Pemilihan Penyedia Barang/Jasa yang apabila dilakukan dengan metode pelelangan terbuka atau pelelangan terbatas dinilai tidak efisien dari segi kepentingan Perusahaan; dan/atau
- Waktu kebutuhan pengadaannya kurang dari 60 (enam puluh) hari kalender; dan/atau
- Akibat gagalnya pelelangan ulang karena tidak dipenuhinya syarat jumlah peserta lelang.

d. Penunjukan Langsung

adalah metode pemilihan Penyedia Barang/Jasa yang dilakukan dengan menunjuk langsung 1 (satu) Penyedia Barang/Jasa yang masuk Master Data Rekanan yang telah disahkan PT Pupuk Indonesia (Persero). Penunjukan Langsung diterapkan atas rekomendasi Pejabat Grade I atasan Unit Kerja Peminta Barang/Jasa dan untuk pemilihan Penyedia Barang/Jasa yang memenuhi salah satu ketentuan sebagai berikut :

- Barang/jasa yang dibutuhkan bagi kinerja utama Perusahaan dan tidak dapat ditunda keberadaannya (*business critical asset*).
- Penyedia Barang/Jasa dimaksud hanya satu satunya (barang spesifik).
- Barang/jasa yang bersifat *knowledge intensive*, dimana untuk menggunakan dan memelihara produk tersebut membutuhkan kelangsungan pengetahuan dari Penyedia Barang/Jasa.
- Bila pelaksanaan pengadaan barang/jasa dengan menggunakan cara pelelangan dan pemilihan langsung telah dua kali dilakukan namun peserta pelelangan atau pemilihan langsung tidak memenuhi criteria atau tidak ada pihak yang mengikuti pelelangan atau pemilihan langsung, sekalipun ketentuan dan syarat-syarat telah memenuhi kewajiban.
- Barang/jasa yang dimiliki oleh pemegang hak atas kekayaan intelektual (HAKI) atau yang memiliki jaminan (*warranty*) dari *Original Equipment Manufacture*.
- Penanganan darurat untuk keamanan, keselamatan masyarakat, dan asset strategis Perusahaan.
- Barang/jasa yang merupakan pembelian berulang (*repeat order*) sepanjang harga yang ditawarkan menguntungkan dengan tidak mengorbankan kualitas barang/jasa.

- Penanganan darurat akibat bencana alam, baik yang bersifat lokal maupun nasional.
 - Barang/jasa lanjutan yang secara teknis merupakan satu kesatuan yang sifatnya tidak dapat dipecah-pecah dari pekerjaan yang sudah dilaksanakan sebelumnya
- e. Pembelian Langsung

Adalah metode pemilihan penyedia barang/jasa yang dilakukan terhadap barang/jasa yang terdapat di pasar, dengan demikian nilainya berdasarkan harga pasar. Pembelian Langsung diterapkan untuk pemilihan Penyedia Barang/Jasa yang memenuhi ketentuan sebagai berikut:

- Pengadaan barang/jasa yang bersifat umum, spesifikasinya jelas, ada daftar harganya, dan bernilai sampai dengan maksimum Rp.10.000.000,00 (sepuluh juta rupiah); dan
- Barang jasa diperlukan segera dan langsung digunakan (bukan untuk disimpan digudang).

2.2 Metode Yang Digunakan

2.2.1 DSS (*Decision Support System*)

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) adalah bagian dari sistem informasi berbasis komputer termasuk sistem berbasis pengetahuan atau manajemen pengetahuan yang dipakai untuk mendukung pengambilan keputusan dalam suatu organisasi atau perusahaan. Dapat juga dikatakan sebagai sistem komputer yang mengolah data menjadi informasi untuk mengambil keputusan dari masalah semi terstruktur yang spesifik.

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dapat digambarkan sebagai sistem yang berkemampuan mendukung analisis adhoc data, pemodelan keputusan, berorientasi keputusan, orientasi perencanaan masa depan yang digunakan pada saat-saat yang tidak biasa. Sistem Pendukung Keputusan (SPK) juga merupakan penggabungan sumber-sumber kecerdasan individu dengan

kemampuan komponen untuk memperbaiki kualitas keputusan dan menjadi sistem informasi berbasis komputer untuk manajemen pengambilan keputusan yang menangani masalah-masalah semi struktur.

Dengan pengertian diatas, dapat diambil suatu kesimpulan bahwa Sistem Pendukung Keputusan (SPK) bukan merupakan alat pengambilan keputusan, melainkan merupakan sistem yang membantu pengambil keputusan untuk melengkapi informasi dari data yang telah diolah secara relevan dan diperlukan untuk membuat keputusan tentang suatu masalah dengan lebih cepat dan akurat. Sehingga sistem ini tidak dimaksudkan untuk menggantikan pengambilan keputusan dalam proses pembuatan keputusan.

Amidah. (2012:5) menyatakan sistem pendukung keputusan merupakan suatu pendekatan atau metodologi untuk mendukung keputusan. SPK digunakan sebagai alat bantu bagi para pengambil keputusan untuk memperluas kapabilitas para pengambil keputusan, namun tidak untuk menggantikan penilaian para pengambil keputusan. SPK ditujukan untuk keputusan-keputusan yang memerlukan penilaian atau untuk keputusan-keputusan yang sama sekali tidak dapat didukung oleh algoritma. SPK meluas dengan cepat, dari sekadar alat pendukung personal menjadi komoditas yang dipakai bersama.

a. Fungsi Sistem Pendukung Keputusan (SPK)

Secara global dapat dikatakan bahwa fungsi dari Sistem Pendukung Keputusan (SPK) adalah untuk meningkatkan kemampuan para pengambil keputusan dengan memberikan alternatif-alternatif keputusan yang lebih banyak atau lebih baik, sehingga dapat membantu untuk merumuskan masalah dan keadaan yang dihadapi. Dengan demikian Sistem Pendukung Keputusan dapat menghemat waktu, tenaga dan biaya. Jadi dapatlah dikatakan secara singkat bahwa tujuan Sistem Penunjang Keputusan adalah untuk meningkatkan efektivitas (*do the right things*) dan efisiensi (*do the things right*) dalam pengambilan keputusan. Walaupun demikian penekanan dari

suatu Sistem Penunjang Keputusan adalah pada peningkatan efektivitas dari pengambilan keputusan dari pada efisiensinya.

b. Karakteristik Sistem Pendukung Keputusan

Karakteristik dari Sistem Pendukung Keputusan yang membedakan dari sistem informasi lainnya adalah:

1. SPK dirancang untuk membantu pengambil keputusan dalam memecahkan masalah yang sifatnya semi terstruktur ataupun tidak terstruktur.
2. Dalam proses pengolahannya, SPK mengkombinasikan penggunaan mode - model / teknik-teknik analisis dengan teknik pemasukan data konvensional serta fungsi-fungsi pencari / interogasi informasi.
3. SPK dirancang sedemikian rupa sehingga dapat digunakan / dioperasikan dengan mudah oleh orang-orang yang tidak memiliki dasar kemampuan pengoperasian komputer yang tinggi.
4. SPK dirancang dengan menekankan pada aspek fleksibilitas serta kemampuan adaptasi yang tinggi.

c. Tahapan Sistem Pendukung Keputusan :

Di dalam pembuatan sistem pendukung keputusan mempunyai beberapa tahapan, Amidah (2012:5-6) berpendapat bahwa tahap - tahap yang harus dilalui dalam proses pengambilan keputusan sebagai berikut :

1. Tahap Pemahaman (*Intelligence Phace*)

Tahap ini merupakan proses penelusuran dan pendeteksian dari lingkup problematika serta proses pengenalan masalah. Data masukan diperoleh, diproses dan diuji untuk mengidentifikasi masalah.

2. Tahap Perancangan (*Design Phace*)

Tahap ini merupakan proses pengembangan dan pencarian alternatif tindakan / solusi yang dapat diambil. Tahap tersebut merupakan representasi kejadian nyata yang disederhanakan, sehingga diperlukan proses validasi dan vertifikasi untuk mengetahui keakuratan model dalam meneliti masalah yang ada.

3. Tahap Pemilihan (*Choice Phace*)

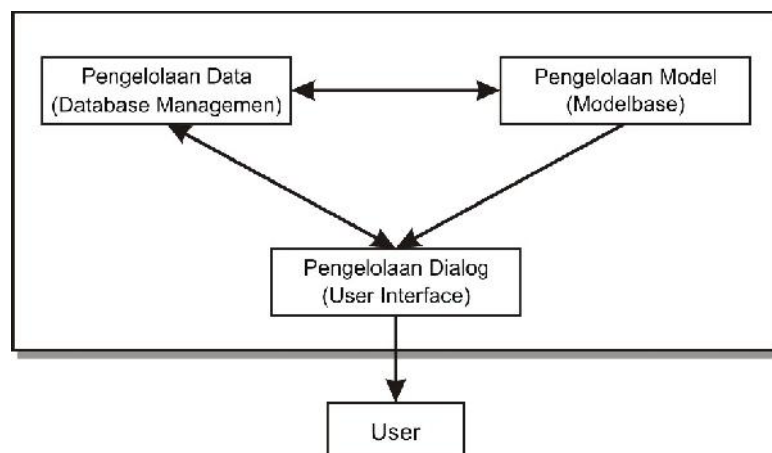
Tahap ini dilakukan pemilihan terhadap berbagai alternatif solusi yang dimunculkan pada tahap perencanaan agar ditentukan / dengan memperhatikan kriteria - kriteria berdasarkan tujuan yang akan dicapai.

4. Tahap Impelementasi (*Implementation Phace*)

Tahap ini dilakukan penerapan terhadap rancangan sistem yang telah dibuat pada tahap perancangan serta pelaksanaan alternatif tindakan yang telah dipilih pada tahap pemilihan.

d. Komponen Sistem Pendukung Keputusan

Secara umum Sistem Pendukung Keputusan dibangun oleh tiga komponen besar yaitu *database Management*, *Model Base* dan *Software System / User Interface*. Komponen SPK tersebut dapat digambarkan seperti gambar 2.1 di bawah ini.



Gambar 2.1 Komponen SPK

Keterangan gambar :

- ***Database Management***

Merupakan subsistem data yang terorganisasi dalam suatu basis data. Data yang merupakan suatu sistem pendukung keputusan dapat berasal dari luar maupun dalam lingkungan. Untuk keperluan SPK, diperlukan data yang relevan dengan permasalahan yang hendak dipecahkan melalui simulasi.

- ***Model Base***

Merupakan suatu model yang merepresentasikan permasalahan kedalam format kuantitatif (model matematika sebagai contohnya) sebagai dasar simulasi atau pengambilan keputusan, termasuk didalamnya tujuan dari permasalahan (objektif), komponen-komponen terkait, batasan-batasan yang ada (*constraints*), dan hal-hal terkait lainnya. Model Base memungkinkan pengambil keputusan menganalisa secara utuh dengan mengembangkan dan membandingkan solusi alternatif.

- ***User Interfase / Pengelolaan Dialog***

Terkadang disebut sebagai subsistem dialog, merupakan penggabungan antara dua komponen sebelumnya yaitu Database Management dan Model Base yang disatukan dalam komponen ketiga (*user interface*), setelah sebelumnya dipresentasikan dalam bentuk model yang dimengerti computer. *User Interface* menampilkan keluaran sistem bagi pemakai dan menerima masukan dari pemakai kedalam Sistem Pendukung Keputusan.

e. **Manfaat Sistem Pendukung Keputusan**

SPK dapat memberikan berbagai manfaat dan keuntungan. Manfaat yang dapat diambil dari SPK adalah :

- 1) SPK memperluas kemampuan pengambil keputusan dalam memproses data / informasi bagi pemakainya.

- 2) SPK membantu pengambil keputusan untuk memecahkan masalah terutama berbagai masalah yang sangat kompleks dan tidak terstruktur.
- 3) SPK dapat menghasilkan solusi dengan lebih cepat serta hasilnya dapat diandalkan.
- 4) Walaupun suatu SPK mungkin saja tidak mampu memecahkan masalah yang dihadapi oleh pengambil keputusan, namun dia dapat menjadi stimulan bagi pengambil keputusan dalam memahami persoalannya, karena mampu menyajikan berbagai alternatif pemecahan.

2.2.2 TOPSIS (*Technique for Order Performance by Similarity to Ideal Solution*)

Amidah. (2012: 9) menyatakan TOPSIS adalah salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria yang pertama kali diperkenalkan oleh Yonn dan Hwang pada tahun 1981. Ide dasar dari metode ini adalah bahwa alternatif yang dipilih memiliki jarak terdekat dengan solusi ideal positif dan yang terjauh dari solusi ideal negatif. TOPSIS memperhatikan jarak ke solusi ideal positif maupun jarak ke solusi ideal negatif dengan mengambil hubungan kedekatan menuju solusi ideal (Hwang, 1992). Dengan melakukan perbandingan pada keduanya, urutan pilihan dapat ditentukan. Berikut ini adalah matriks keputusan C yang memiliki m alternatif dengan n kriteria, dimana x_{ij} adalah pengukuran pilihan dari alternatif ke-i dalam hubungannya dengan kriteria ke-j

$$C = \begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} & X_{13} & \cdots & X_{1n} \\ X_{21} & X_{22} & X_{23} & \cdots & X_{2n} \\ \vdots & & & & \\ X_{m1} & X_{m2} & X_{m3} & \cdots & X_{mn} \end{bmatrix} \quad (2.1)$$

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penyelesaian masalah menggunakan metode TOPSIS adalah sebagai berikut:

1. Normalisasi matriks keputusan

Setiap elemen pada matriks C dinormalisasi untuk mendapatkan matriks normalisasi R. Setiap normalisasi dari nilai r_{ij} dapat dilakukan dengan perhitungan sebagai berikut:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n x_{ij}^2}}, \quad \begin{array}{l} \text{untuk } i = 1,2,3, \dots, m \text{ dan;} \\ \text{untuk } j = 1,2,3, \dots, n \end{array} \quad (2.2)$$

Dimana:

r_{ij} = matriks ternormalisasi [i][j]

x_{ij} = matriks keputusan [i][j]

2. Pembobotan pada matriks yang telah dinormalisasi

Diberikan bobot $W = (W_1, W_2, \dots, W_n)$, sehingga *weighted normalised matrix* V dapat dihasilkan sebagai berikut:

$$V = \begin{bmatrix} W_1 r_{11} & W_2 r_{12} & \dots & W_n r_{1n} \\ W_1 r_{21} & W_2 r_{22} & \dots & W_n r_{2n} \\ \vdots & & & \\ W_1 r_{m1} & W_2 r_{,2} & \dots & W_n r_{mn} \end{bmatrix} \quad (2.3)$$

Secara matematis, *weighted normalised matrix* ini dapat diperoleh dengan rumus berikut ini:

$$V_{ij} = W_i \cdot r_{ij} \quad (2.4)$$

Dimana:

V_{ij} = matriks normalisasi terbobot [i][j]

W_j = vektor bobot [j]

r_{ij} = matriks ternormalisasi [i][j]

3. Menentukan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif

Solusi ideal positif dinotasikan dengan A^+ dan solusi ideal negatif dinotasikan dengan A^- . Lebih jelasnya, dapat dilihat dibawah ini:

$$\begin{aligned}
A^+ &= \{(\max V_{ij}|j \in J), (\min V_{ij}|j \in J'), i=1,2,3,\dots,m\} \\
&= \{V_1^+, V_2^+, \dots, V_n^+\} \\
A^- &= \{(\min V_{ij}|j \in J), (\max V_{ij}|j \in J'), i=1,2,3,\dots,m\} \\
&= \{V_1^-, V_2^-, \dots, V_n^-\}
\end{aligned} \tag{2.5}$$

Dimana:

$J = \{1, 2, \dots, n$ dan j berhubungan dengan *benefit criteria*}

$J' = \{1, 2, \dots, n$ dan j berhubungan dengan *cost criteria*}

$V_j^+ =$ solusi ideal positif [j]

$V_j^- =$ solusi ideal negatif [j]

Pembangunan A^+ dan A^- adalah untuk mewakili alternatif yang *most preferable* ke solusi ideal dan yang *least preferable* secara berurutan.

4. Menghitung *Separation Measure*

Separation measure ini merupakan pengukuran jarak dari suatu alternatif ke solusi ideal positif dan solusi ideal negatif.

Perhitungan matematisnya adalah sebagai berikut:

- a. Rumus pengukuran jarak dari suatu alternatif ke solusi ideal positif

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2}, \text{ untuk } i=1,2,3,\dots,m \tag{2.6}$$

Dimana:

$S_i^+ =$ jarak alternatif V_{ij} dengan solusi ideal positif

$V_{ij} =$ matriks normalisasi terbobot [i][j]

$V_j^+ =$ solusi ideal positif [j]

- b. Rumus pengukuran jarak dari suatu alternatif ke solusi ideal negatif

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2}, \text{ untuk } i=1,2,3,\dots,m \tag{2.7}$$

Dimana:

S_i^- = jarak alternatif A_i dengan sokusi ideal negatif

V_{ij} = matriks normalisasi terbobot $[i][j]$

V_j^- = solusi ideal negatif $[j]$

5. Menghitung kedekatan relatif dengan solusi ideal

Kedekatan relatif dari alternatif A_i dengan solusi ideal positif A^+ direpresentasikan dengan:

$$C_i^+ = \frac{S_i^-}{S_i^+ + S_i^-}, 0 < C_i^+ < 1 \text{ dan } i = 1, 2, 3, \dots, m \quad (2.8)$$

Dimana:

C_i^+ = kedekatan tiap alternatif terhadap solusi ideal positif

S_i^+ = jarak alternatif A_i dengan sokusi ideal positif

S_i^- = jarak alternatif A_i dengan sokusi ideal negatif

Dikatakan alternatif A_i dekat dengan solusi ideal positif apabila C_i^+ mendekati 1. Jadi $C_i^+ = 1$ jika $A_i = A^+$ dan $C_i^- = 0$ jika $A_i = A^-$

6. Mengurutkan pilihan

Pilihan akan diurutkan berdasarkan pada nilai C_i^+ sehingga alternatif yang memiliki jarak terpendek dengan solusi ideal positif adalah alternatif yang terbaik. Dengan kata lain, alternatif yang memiliki nilai C_i^+ yang lebih besar itulah yang lebih dipilih.

2.2.3 Contoh Perhitungan metode TOPSIS

- a) Langkah 1 (Permasalahan)

Sebuah perusahaan minuman akan membuat cabang untuk pabrik produksi di Jawa Tengah dan sebagai pilihan (*alternatif*) didapatkan kawasan industri yang akan di seleksi berada di 4 kota yaitu:

A_1 = Semarang

A_2 = Kudus

A3 = Kendal

A4 = Jepara

Sebagai Bahan pertimbangan terdapat 5 hal yang digunakan yaitu:

C1 = Harga Tanah

C2 = UMR

C3 = Tarif pajak

C4 = Suplai Air

C5 = SDM

b) Langkah 2 (Memberi Nilai dan Membuat Tabel Keputusan)

Sangat Buruk = 1

Buruk = 2

Cukup = 3

Baik = 4

Sangat Baik = 5

Tabel 2.1 Contoh Tabel Nilai Keputusan

Kota	Harga Tanah	UMR	Pajak	Suplai Air	SDM
Semarang	2	2	2	4	5
Kudus	4	4	3	3	2
Kendal	2	3	2	4	4
Jepara	3	4	5	5	3
	Benefit	Benefit	Benefit	Benefit	Benefit

c) Langkah 3 (Memberi Bobot Setiap Kriteria)

Langkah ini dimaksudkan memberikan nilai tingkat kepentingan dari masing-masing kriteria.

Tabel 2.2 Contoh Tabel Bobot Kriteria

Harga Tanah	UMR	Pajak	Suplai Air	SDM
4	5	3	5	2

d) Langkah 4 (Membuat Keputusan Ternormalisasi)

Pada langkah ini yang dilakukan adalah Mencari yang dibutuhkan (akar penjumlahan pangkat perkriteria) dimana dihitung nilai pangkat

dari semua cell dan nilai pangkat tersebut dijumlahkan sesuai dengan kolom setiap kriteria untuk selanjutnya dicari nilai akar dari total pangkat setiap kolom.

Tabel 2.3 Akar penjumlahan pangkat perkriteria

Kota	Harga Tanah	UMR	Pajak	Suplai Air	SDM
Semarang	2	2	2	4	5
Kudus	4	4	3	3	2
Kendal	2	3	2	4	4
Jepara	3	4	5	5	3
Hasil Pangkat perkriteria	4+16+4+9=33	45	42	64	53
Akar hasil pangkat perkriteria	5,7446	6,7082	6,4807	8,1240	7,3485

❖ Rumus menormalisasikan

$$\frac{\text{Data}}{\text{Akar Hasil Pangkat Perkriteria}}$$

Tabel 2.4 Proses Normalisasi

$r_{1.1} = 2 : 5,7446 = 0.3482$	$r_{2.1} = 2 : 6,7082 = 0.2981$
$r_{1.2} = 4 : 5,7446 = 0.6963$	$r_{2.2} = 4 : 6,7082 = 0.5963$
$r_{1.3} = 2 : 5,7446 = 0.3482$	$r_{2.3} = 3 : 6,7082 = 0.4472$
$r_{1.4} = 3 : 5,7446 = 0.5222$	$r_{2.4} = 4 : 6,7082 = 0.5963$

Langkah pada tabel 2.4 dilakukan untuk setiap cell pada semua data hingga didapatkan Data Normalisasi

Tabel 2.5 Data Normalisasi :

Kota	Harga Tanah	UMR	Pajak	Suplai Air	SDM
Semarang	0.3482	0.2981	0.3086	0.4924	0.6804
Kudus	0.6963	0.5963	0.4629	0.3693	0.2722
Kendal	0.3482	0.4472	0.3086	0.4924	0.5443
Jepara	0.5222	0.5963	0.7715	0.6155	0.4082

e. Langkah 5 (Membuat Normalisasi Berbobot)

Pada langkah ini dilakukan perkalian antara data setiap cell pada tabel dengan bobot kriteria dengan rumus:

(Data Normalisasi) x (Bobot Kriteria)

Di Ketahui Bobot Kriteria adalah :

Tabel 2.6 Bobot Kreteria

Harga Tanah	UMR	Pajak	Suplai Air	SDM
4	5	3	5	2

Makadidapat Normalisi Berbobot sebagai berikut:

Tabel 2.7 Normalisasi Berbobot

Kota	Harga Tanah	UMR	Pajak	Suplai Air	SDM
Semarang	1.3926	1.4907	0.9258	2.4618	1.3608
Kudus	2.7852	2.9814	1.3887	1.8464	0.5443
Kendal	1.3926	2.2361	0.9258	2.4618	1.0887
Jepara	2.0889	2.9814	2.3146	3.0773	0.8165

f. Langkah 6 (Mencari Max dan Min dari Normsalisasi Berbobot)

Proses pada langkah ini adalah dengan mencari nilai Maksimal dan nilai Minimal dari setiap Kolom. Data Maksimal dan Minimal yang telah diperoleh tampak pada table 2.8 berikut ini.

Tabel 2.8 Max dan Min dari Normalisasi Berbobot

Kota	Harga Tanah	UMR	Pajak	Suplai Air	SDM
Semarang	1.3926	1.4907	0.9258	2.4618	1.3608
Kudus	2.7852	2.9814	1.3887	1.8464	0.5443
Kendal	1.3926	2.2361	0.9258	2.4618	1.0887
Jepara	2.0889	2.9814	2.3146	3.0773	0.8165
Max	2.7852	2.9814	2.3146	3.0773	1.3608
Min	1.3926	1.4907	0.9258	1.8464	0.5443

- Jika Kriteria bersifat Benefit (makin besar makin baik)
Maka $Y^+ = \max$ dan $Y^- = \min$
- Jika Kriteria bersifat Cost (makin kecil makin baik)
Maka $Y^+ = \min$ dan $Y^- = \max$

Sehubungan pada kasus ini semua telah di grade / dipilih yang paling terbaik maka semua sifatnya adalah Benefit.

g. Langkah 7 (MENCARI D+ D- DI SETIAP ALTERNATIF)

❖ Rumus Mencari D+

$$D_{x+} = \sqrt{(Ax_{C1} - Y_{1+})^2 + (Ax_{C1} - Y_{2+})^2 + \dots + (Ax_{Cn} - Y_{n+})^2}$$

Contoh mencari Mencari D1+

$$D_{x+} = \sqrt{\frac{(1,3926 - 2,7852)^2 + (1,4907 - 2,9814)^2 + (0,9258 - 2,9814)^2 + (2,4618 - 3,0773)^2 + (1,3926 - 1,3608)^2}{}} \\ = 2,5434$$

Hingga mendapatkan nilai D1+, D2+, D3+, D4+ :

Tabel 2.9 Hasil D+

D1+	2.5434
D2+	1.7433
D3+	2.2083
D4+	0.8838

❖ Rumus Mencari D-

$$D_{x-} = \sqrt{(Ax_{C1} - Y_{1-})^2 + (Ax_{C1} - Y_{2-})^2 + \dots + (Ax_{Cn} - Y_{n-})^2}$$

Contoh mencari Mencari D1-

$$D_{x-} = \sqrt{\frac{(1,3926 - 1,392)^2 + (1,4907 - 1,4907)^2 + (0,9258 - 0,9258)^2 + (2,4618 - 1,8464)^2 + (1,3926 - 0,5443)^2}{}} \\ = 1,0225$$

Hingga mendapatkan nilai D1-, D2-, D3-, D4- :

Tabel 2.10 Hasil D-

D1-	1.0225
D2-	2.0919
D3-	1.1093
D4-	2.4950

h. Langkah 8 (Mencari V / Hasil)

- ❖ Rumus Mencari V / Hasil

$$Vx = \frac{Dx -}{(Dx -) + (Dx+)}$$

Hingga mendapatkan nilai V1, V2, V3, V4 seperti :

$$V1 = \frac{1,0225}{1,0225 + 2,5434} = 0,2867$$

$$V2 = \frac{2,0919}{2,0919 + 1,7433} = 0,5454$$

$$V3 = \frac{1,1093}{1,1093 + 2,2093} = 0,3344$$

$$V4 = \frac{2,9450}{2,9450 + 0,8838} = 0,7384$$

- ❖ Dari Perhitungan nilai V / hasil maka disimpulkan :

Dengan Perhitungan menggunakan metode TOPSIS di dapat keputusan bahwa V4 (JEPARA) yang akan dijadikan tempat pembangunan cabang pabrik produksi minuman karena memiliki nilai yang terbaik.

2.3 Penelitian Sebelumnya

Giana, dalam penelitiannya yang berjudul Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Kontraktor Proyek Pada Lelang Dinas Cipta Karya Kabupaten Indramayu Menggunakan Metode AHP diasumsikan bahwa penelitian ini membahas tentang merancang sistem pendukung keputusan

dalam pemilihan kontraktor proyek pada lelang Dinas Cipta Karya Kabupaten Indramayu sehingga menghasilkan suatu sistem berbasis komputer yang dapat membantu dalam pemilihan Kontraktor .Sistem ini bertujuan untuk memberikan informasi alternative keputusan untuk pemilihan kontraktor yang sesuai dengan cepat, serta memberikan informasi dan interaksi mengenai lelang Dinas Cipta Karya.

Pada penelitian sebelumnya juga telah dilakukan oleh Zahril Rahman dengan judul “Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Inovasi Menggunakan Metode Topsis Berbasis Web“. Pada penelitian ini diasumsikan dalam melakukan seleksi penilaian inovasi tersebut tim juri mengalami kesulitan karena banyaknya karyawan yang mendaftar untuk membuat inovasi menjadikan tim juri membutuhkan waktu yang lama dan hasil penilaian kurang akurat. Tujuan dari sistem ini adalah merancang sistem pendukung keputusan yang dapat memperhitungkan segala kriteria yang mendukung pengambilan keputusan guna membantu, mempercepat dan mempermudah tim juri dalam proses pengambilan keputusan pemenang inovasi.

Fajar Nugraha, dkk. dalam penelitiannya yang berjudul Sistem Pendukung Keputusan Evaluasi Pemilihan Pemenang Pengadaan Aset dengan Metode *Simple Additive Weighting* (SAW), diasumsikan bahwa penelitian ini membahas tentang Pengadaan aset melalui lelang yang dilakukan dengan secara mencatat peserta lelang dan berkas-berkas yang dipersyaratkan, sehingga pengambil keputusan masih harus bekerja dalam memilih dan menentukan pemenang. Implementasi dari sistem ini adalah membuat sistem yang berfungsi untuk mengambil keputusan dalam proses evaluasi alternatif pemilihan pemenang pengadaan aset terutama dalam proses perbandingan berdasarkan kriteria-kriteria telah ditentukan dan mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif dari semua atribut ke suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua rating alternatif yang ada. Sehingga dapat memberikan rekomendasi evaluasi pemilihan pemenang pengadaan aset yang lebih objektif karena dapat dilakukan pembobotan terhadap kriteria yang telah ditentukan.