



Hak cipta dan penggunaan kembali:

Lisensi ini mengizinkan setiap orang untuk menggubah, memperbaiki, dan membuat ciptaan turunan bukan untuk kepentingan komersial, selama anda mencantumkan nama penulis dan melisensikan ciptaan turunan dengan syarat yang serupa dengan ciptaan asli.

Copyright and reuse:

This license lets you remix, tweak, and build upon work non-commercially, as long as you credit the origin creator and license it on your new creations under the identical terms.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan (*Decision Support System*) adalah sistem informasi berbasis komputer yang menyediakan dukungan informasi yang interaktif bagi manajer dan praktisi bisnis selama proses pengambilan keputusan (O'Brien, 2005).

Sistem Pendukung Keputusan mengacu pada suatu sistem yang memanfaatkan dukungan komputer dalam proses pengambilan keputusan. Hal ini dikemukakan oleh beberapa ahli, diantaranya Little Man dan Watson memberi definisi bahwa Sistem Pendukung Keputusan merupakan suatu sistem yang interaktif, yang membantu pengambil keputusan melalui penggunaan data dan model keputusan untuk menyelesaikan masalah-masalah yang sifatnya semi terstruktur dan tidak terstruktur (Suryadi dkk., 2001).

2.1.1 Karakteristik Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan memiliki beberapa karakteristik dan kemampuan (Turban, 2005), antara lain :

1. SPK menyediakan dukungan bagi pengambil keputusan utamanya pada situasi semi terstruktur dan tak terstruktur dengan memadukan pertimbangan manusia dan informasi terkomputerisasi.
2. Dukungan disediakan untuk berbagai level manajerial yang berbeda, mulai dari pimpinan puncak sampai manager lapangan.

3. Dukungan juga disediakan bagi individu dan juga bagi kelompok.
4. SPK menyediakan dukungan ke berbagai keputusan yang berurutan atau saling berkaitan.
5. Mampu memberikan dukungan keputusan melalui beberapa fase, yaitu *intelligence, design, choice, dan implementation*.
6. SPK selalu bisa beradaptasi sepanjang masa. Pengambil keputusan harus reaktif, mampu mengatasi perubahan kondisi secepat mungkin dan beradaptasi untuk membuat SPK selalu bisa menangani perubahan.
7. SPK mudah digunakan. *User* harus merasa nyaman dengan sistem, karena itu sistem harus mempunyai dukungan grafis yang baik, *interface* yang *user-friendly*, sehingga menjadi sistem yang interaktif.
8. Pengambil keputusan memiliki kontrol menyeluruh terhadap proses pengambilan keputusan dalam menyelesaikan masalah. SPK secara khusus ditujukan untuk mendukung dan tak menggantikan pengambil keputusan. Pengambil keputusan dapat menindaklanjuti hasil rekomendasi dari SPK.

2.1.2 Tahapan Sistem Pendukung Keputusan

Dalam jurnalnya, (Turban, 1995) mengemukakan pendapat bahwa menurut Herbert A. Simon Ada empat tahap yang harus dilalui dalam proses pengambilan keputusan yaitu :

1. Penelusuran (*intelligence*)

Tahap ini merupakan tahap pendefinisian masalah serta identifikasi informasi yang dibutuhkan yang berkaitan dengan persoalan yang dihadapi. Persoalan yang dihadapi harus dirumuskan terlebih dahulu secara jelas.

2. Perancangan (*design*)

Tahap ini merupakan tahap analisa dalam mencari atau merumuskan alternatif-alternatif pemecahan masalah. Setelah dirumuskan dengan baik, tahap berikutnya adalah merancang atau membangun model pemecahan masalahnya dan menyusun berbagai alternatif pemecahan masalah.

3. Pemilihan (*choice*)

Tahap ini merupakan tahap dalam memilih alternatif solusi yang diperkirakan paling sesuai.

4. Implementasi (*implementation*)

Tahap ini merupakan tahap pelaksanaan dari keputusan yang telah diambil.

2.2 Analytical Hierarchy Process (AHP)

Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dikembangkan awal tahun 1970-an oleh Thomas L. Saaty, seorang ahli Matematika dari Universitas Pittsburg. AHP pada dasarnya dirancang untuk menangkap secara rasional persepsi orang yang berhubungan sangat erat dengan permasalahan tertentu melalui prosedur yang dirancang untuk sampai pada suatu skala preferensi di antara berbagai set alternatif. Analisis ini ditujukan untuk membuat suatu model permasalahan yang tidak mempunyai struktur, biasanya ditetapkan untuk memecahkan masalah yang terukur (kuantitatif), masalah yang memerlukan pendapat (*judgement*) maupun pada situasi yang kompleks atau tidak terkerangka, pada situasi dimana data statistik sangat minim atau tidak ada sama sekali dan hanya bersifat kualitatif yang didasari oleh persepsi, pengalaman ataupun intuisi (Lemantara dkk., 2013).

Metode AHP ini juga banyak digunakan pada keputusan untuk banyak kriteria, perencanaan, alokasi sumber daya, dan penentuan prioritas dari strategi-strategi yang dimiliki pemain dalam situasi konflik (Saaty, 1993).

Model metode AHP memakai persepsi manusia yang dianggap “*expert*” sebagai input utamanya. Kriteria *expert* disini bukan berarti bahwa orang tersebut haruslah jenius, pintar, bergelar doktor dan sebagainya tetapi lebih mengacu pada orang yang mengerti benar permasalahan yang dilakukan, merasakan akibat suatu masalah atau punya kepentingan terhadap masalah tersebut. Pengukuran hal-hal kualitatif merupakan hal yang sangat penting mengingat makin kompleksnya permasalahan di dunia dan tingkat ketidakpastian yang makin tinggi (Lemantara dkk., 2013).

2.2.1 Keuntungan Penggunaan Analytical Hierarchy Process (AHP)

Beberapa keuntungan penggunaan AHP antara lain (Saaty dan Vargas, 2012):

1. *Unity* adalah AHP mudah dipahami dan menjadi model yang fleksibel untuk masalah-masalah yang tidak terstruktur.
2. *Complexity* adalah AHP mengintegrasikan secara deduktif dan menggunakan pendekatan sistem untuk permasalahan yang kompleks.
3. *Interdependence* adalah AHP bisa menyetujui situasi yang tergantung dari elemen dalam sistem dan tidak menolak suatu pemikiran.
4. *Hierarchy Structures* adalah AHP selalu berpikiran alami untuk beberapa elemen dari sistem yang disusun ke dalam level yang bertingkat dan untuk kelompok seperti elemen dalam bagian level.
5. *Measurement* adalah AHP memberikan jalur konsistensi logis dari pendapat-pendapat yang digunakan dalam menetapkan prioritas.
6. *Consistency* adalah AHP memberikan jalur konsistensi logis dari pendapat-pendapat yang digunakan dalam menetapkan prioritas.

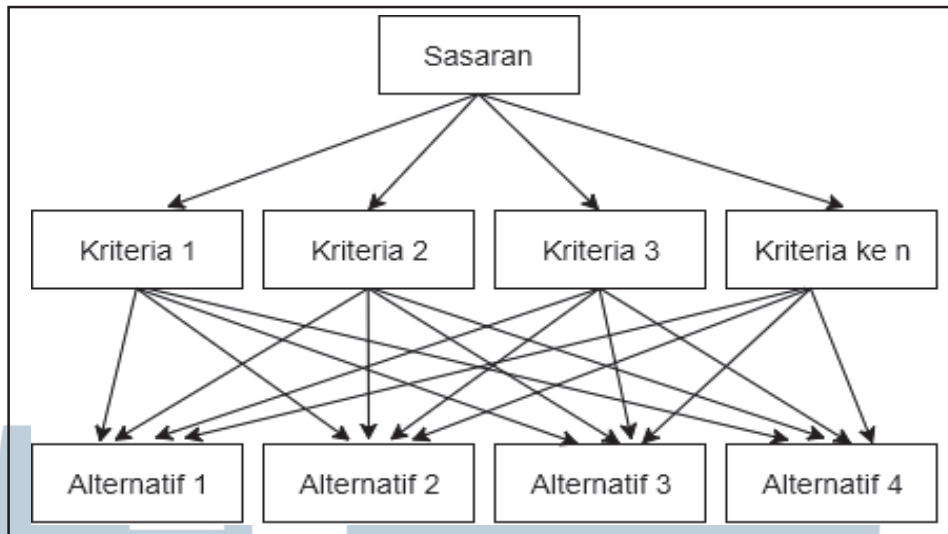
7. *Synthesis* adalah AHP merupakan petunjuk untuk secara keseluruhan perkiraan keinginan dari tiap-tiap alternatif yang ada.
8. *Trade-off* adalah AHP memberikan pertimbangan prioritas relatif dari faktor-faktor dalam sistem dan memungkinkan orang untuk menentukan alternatif terbaik dalam mencapai tujuan mereka.
9. *Judgement and Consensus* adalah AHP tidak menuntut konsensus tapi sistematis hasil yang representatif dari bermacam-macam pendapat.
10. *Process Repetition* adalah AHP memungkinkan orang untuk menyaring pengertian dari masalah dan untuk memperbaiki pendapat mereka dan pengertian penyelesaian pengulangan

2.2.2 Langkah-langkah Analytical Hierarchy Process (AHP)

Langkah-langkah dalam metode AHP yang dipaparkan oleh Saaty (1980) adalah sebagai berikut.

- a. Menentukan kriteria yang digunakan.
- b. Mendefinisikan struktur hierarki dari masalah yang akan dipecahkan, diawali dengan tujuan umum, dilanjutkan dengan subtujuan, dan kemungkinan alternatif-alternatif pada tingkatan paling bawah. Thomas L saaty memaparkan struktur hierarki dari metode AHP sebagai berikut.

U N I V E R S I T A S
M U L T I M E D I A
N U S A N T A R A



Gambar 2.1 Struktur Hierarki
(Sumber: Suryadi dan Ramdhani, 2002)

- c. Membuat matriks perbandingan berpasangan yang menggambarkan kontribusi relatif atau pengaruh setiap elemen terhadap tujuannya atau kriteria yang berada di atasnya.
- d. Mendefinisikan perbandingan berpasangan dari matriks sehingga diperoleh jumlah penilaian keseluruhan sebanyak $n \times \left[\frac{n-1}{2} \right]$ dengan n adalah banyaknya elemen yang dibandingkan. Nilai perbandingan setiap kriteria menggunakan nilai skala perbandingan pasangan yang dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut ini.

Tabel 2.1 Skala Perbandingan Pasangan (Sumber: Saaty, 1990)

Intensitas Kepentingan	Keterangan
1	Kedua elemen sama pentingnya
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting daripada yang lainnya
5	Elemen yang satu lebih penting daripada yang lainnya
7	Satu elemen jelas lebih mutlak penting daripada yang lainnya

Tabel 2.1 Skala Perbandingan Pasangan (Sumber: Saaty, 1990) (Lanjutan)

Intensitas Kepentingan	Keterangan
9	Satu elemen mutlak penting daripada elemen lainnya
2,4,6,8	Nilai-nilai antara dua nilai pertimbangan pertimbangan yang berdekatan (<i>Compromise values</i>)

- e. Menghitung hasil nilai perbandingan setelah memasukkan nilai perbandingan kriteria dengan menggunakan Rumus 2.1.

$$C_{baris}, C_{kolom} = \frac{1}{C_{kolom}, C_{baris}} \dots(2.1)$$

- f. Membuat matriks normalisasi dengan menggunakan Rumus 2.2.

$$C_{baris}, C_{kolom} = \frac{\text{Nilai Matriks Perbandingan}}{\text{Total Kolom Matriks Perbandingan}} \dots(2.2)$$

- g. Menghitung Bobot Prioritas Kriteria dengan menggunakan Rumus 2.3.

$$C_n = \frac{\text{Total Baris Matriks Perbandingan}}{\text{Jumlah Kriteria}} \dots(2.3)$$

- h. Membuat Matriks Uji Konsistensi dengan menggunakan Rumus 2.4.

$$C_{baris}, C_{kolom} = \text{Nilai Matriks Perbandingan} \times \text{Bobot } C_n \dots(2.4)$$

- i. Menghitung lamda dari setiap kriteria dengan menggunakan Rumus 2.5.

$$\lambda = \frac{\Sigma \text{Baris Uji Konsistensi}}{\text{Bobot Prioritas}} \dots(2.5)$$

- j. Menghitung λ max dengan Rumus 2.6.

$$\lambda \text{ max} = \frac{\Sigma \lambda}{n} \dots(2.6)$$

U N I V E R S I T A S
M U L T I M E D I A
N U S A N T A R A

Dimana : $\Sigma \lambda$ = Jumlah Lamda
 n = Jumlah Kriteria

- k. Penilaian dalam membandingkan antara satu kriteria dengan kriteria yang lain adalah bebas satu sama lain, dan hal ini dapat mengarah pada ketidak konsistensian. Indeks konsistensi dapat diperoleh dengan Rumus 2.7.

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \quad \dots(2.7)$$

Dimana : CI = Indeks Konsistensi

n = Jumlah Kriteria

- l. Nilai *eigen* terbesar didapat dengan menjumlahkan hasil perkalian jumlah kolom dengan *eigen vector*. Batas jika tidak konsisten dapat diukur dengan menggunakan rasio konsistensi (CR), yakni perbandingan indeks konsistensi (CI) dengan nilai *random index* (RI). Nilai ini bergantung pada ordo matriks n . Rumus Rasio konsistensi dapat dilihat pada Rumus 2.8.

$$CR = \frac{CI}{\text{Random Index (RI)}} \quad \dots(2.8)$$

Nilai *Random Index* (RI) dapat dilihat pada Tabel 2.2 berikut ini.

Tabel 2.2 Nilai Random Index (RI)
(Sumber: Saaty, 1980)

Ukuran Matriks	Nilai Random Index
1	0,00
2	0,00
3	0,58
4	0,90
5	1,12
6	1,24
7	1,32
8	1,41
9	1,45
10	1,49
11	1,51
12	1,48

Tabel 2.3 Nilai Random Index (RI) (Lanjutan)

Ukuran Matriks	Nilai Random Index
13	1,56
14	1,57
15	1,59

Jika $CR \leq 0.1$, maka proses dapat dilanjutkan. Bila $CR > 0.1$, maka proses harus diulang lagi karena tidak konsistensi.

- m. Mengulangi langkah di atas untuk semua tingkat hierarki.
- n. Menghitung *eigen* dari setiap matriks perbandingan berpasangan. Nilai *eigen* merupakan bobot setiap elemen untuk penentuan prioritas. perhitungan dilakukan dengan cara menjumlahkan nilai setiap kolom dari matriks, membagi setiap nilai hasil dari kolom dengan total kolom dan menjumlahkan nilai-nilai dari setiap baris dan menghitung rata-ratanya.
- o. Melakukan pemeriksaan konsistensi hierarki, jika belum konsisten maka penilaian harus diulang kembali.

2.3 Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation (Promethee)

Metode Promethee termasuk ke dalam kelompok pemecahan masalah *Multi Criteria Decision Making* (MCDM) atau pengambilan keputusan kriteria majemuk yang merupakan disiplin ilmu yang sangat penting dalam pengambilan keputusan atau suatu masalah yang memiliki lebih dari satu kriteria (multikriteria).

Promethee merupakan singkatan dari *Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation* adalah metode *outranking* yang menawarkan cara fleksibel dan sederhana kepada *user* (pembuat keputusan) untuk menganalisis masalah-masalah multikriteria (Brans dan Vincke, 1985).

2.3.1 Bentuk Preferensi Kriteria Promethee

Dalam Promethee disajikan enam bentuk fungsi preferensi kriteria. Enam preferensi tersebut adalah sebagai berikut (Anjarwati dan Farahdibah, 2017).

1. Kriteria Biasa (*Usual Criterion*)

$$H(d) = \begin{cases} 0 & \text{jika } d \leq 0 \\ 1 & \text{jika } d > 0 \end{cases} \quad \dots(2.9)$$

Keterangan:

$H(d)$ = fungsi selisih kriteria antar alternatif

d = selisih nilai kriteria $\{ d = f(a) - f(b) \}$

Pada kasus ini tidak ada beda (sama penting) antara a dan b jika dan hanya jika $f(a)=f(b)$; apabila nilai kriteria pada masing-masing alternatif memiliki nilai berbeda, maka pembuat keputusan membuat preferensi mutlak untuk alternatif yang mempunyai nilai lebih baik.

2. Kriteria *Quasi* (*Quasi Criterion*)

$$H(d) = \begin{cases} 0 & \text{jika } d \leq q \\ 1 & \text{jika } d > q \end{cases} \quad \dots(2.10)$$

Keterangan:

$H(d)$ = fungsi selisih kriteria antar alternatif

d = selisih nilai kriteria $\{ d = f(a) - f(b) \}$

q = nilai kecenderungan di atas 0 (nol)

Dua alternatif memiliki preferensi yang sama penting selama selisih atau nilai $H(d)$ dari masing-masing alternatif untuk kriteria tidak melebihi nilai q , dan apabila selisih hasil evaluasi untuk masing-masing alternatif melebihi nilai q maka terjadi bentuk preferensi mutlak. Jika pembuat keputusan menggunakan kriteria

kuasi, maka harus menentukan nilai q , dimana nilai ini dapat menjelaskan pengaruh yang signifikan dari suatu kriteria.

3. Kriteria dengan Preferensi *Linier*

$$H(d) = \sum_{i=1}^n \left(\frac{r_i}{Q} - \frac{s_i}{P} \right) d_i \quad \dots(2.11)$$

Keterangan:

* $f(d)$ = fungsi selisih kriteria antar alternatif

r_i = selisih nilai kriteria $r_i < L$ $B_i = ;$ $B_i > ; =$

L = nilai kecenderungan di atas 0 (nol)

Kriteria preferensi linier dapat menjelaskan bahwa selama nilai selisih memiliki nilai yang lebih rendah dari L preferensi dari pembuat keputusan meningkat secara linier dengan nilai d . Jika nilai d lebih besar dibandingkan dengan nilai L maka terjadi preferensi mutlak. Pada saat pembuat keputusan mengidentifikasi beberapa kriteria untuk tipe ini, harus ditentukan nilai dari nilai L .

4. Kriteria *Level (Level Criterion)*

$$H(d) = \sum_{i=1}^n \left(\frac{r_i}{Q} - \frac{s_i}{P} \right) d_i \quad \dots(2.12)$$

Keterangan:

* $f(d)$ = fungsi selisih kriteria antar alternatif

r_i = selisih nilai kriteria $r_i < L$ $B_i = ;$ $B_i > ; =$

L dan M = nilai kecenderungan di atas 0 (nol)

Dalam kasus ini, kecenderungan tidak berbeda q dan kecenderungan preferensi p adalah ditentukan secara simultan. Jika d berada diantara nilai q dan p , hal ini berarti situasi preferensi yang lemah ($H(d) = 0.5$).

5. Kriteria dengan Preferensi Linier dan Area yang Tidak Berbeda.

$$H(d) = \begin{cases} 0 & \text{jika } d \leq q \\ \frac{d - q}{p - q} & \text{jika } q < d \leq p \\ 1 & \text{jika } d > p \end{cases} \quad \dots(2.13)$$

Keterangan:

* d ; = fungsi selisih kriteria antar alternatif

@ = selisih nilai kriteria $<@ L B := ; B :> ; =$

M = nilai kecenderungan di atas 0 (nol)

Pada kasus ini, pengambil keputusan mempertimbangkan peningkatan preferensi secara linier dari tidak berbeda hingga preferensi mutlak dalam area antara dua kecenderungan M dan L

6. Kriteria Gaussian (*Gaussian Criterion*)

$$: ; L J \frac{r F E G @ - Q M}{S F A F \frac{6}{6}} F E G @ = P r \quad \dots(2.14)$$

Keterangan:

* d ; = fungsi selisih kriteria antar alternatif

@ = selisih nilai kriteria $<@ L B := ; B :> ; =$

M = nilai kecenderungan di atas 0 (nol)

2.3.2 Promethee Ranking

Perhitungan arah preferensi dipertimbangkan berdasarkan nilai indeks (Anjarwati dan Farahdibah, 2017):

a. Rumus *Leaving flow* :

$$\varphi_{ij} = L_{ij} - \frac{S_{ij}}{J_{ij} F_{ij} S_{ij}} \quad \dots(2.15)$$

b. Rumus *Entering flow* :

$$\varphi_{ij} = L_{ij} - \frac{S_{ij}}{J_{ij} F_{ij} S_{ij}} \quad \dots(2.16)$$

c. Rumus *Net flow* :

$$\varphi_{ij} = L_{ij} - \frac{S_{ij}}{J_{ij} F_{ij} S_{ij}} \quad \dots(2.17)$$

Keterangan:

1. $\varphi_{ij} = L_{ij} - \frac{S_{ij}}{J_{ij} F_{ij} S_{ij}}$ menunjukkan preferensi bahwa alternatif i lebih baik dari alternatif j
2. $\varphi_{ij} = L_{ij} - \frac{S_{ij}}{J_{ij} F_{ij} S_{ij}}$ menunjukkan preferensi bahwa alternatif j lebih baik dari alternatif i
3. $\varphi_{ij} = L_{ij} - \frac{S_{ij}}{J_{ij} F_{ij} S_{ij}}$ *Leaving flow*
4. $\varphi_{ij} = L_{ij} - \frac{S_{ij}}{J_{ij} F_{ij} S_{ij}}$ *Entering flow*
5. $\varphi_{ij} = L_{ij} - \frac{S_{ij}}{J_{ij} F_{ij} S_{ij}}$ *Net flow*

2.3.3 Langkah-Langkah Metode Promethee

Berikut ini adalah langkah-langkah Metode Promethee.

1. Memberikan penilaian untuk setiap alternatif berdasarkan kriteria,
2. Menentukan Tipe Preferensi,
3. Melakukan perhitungan secara berpasangan antar alternatif berdasarkan tipe preferensi kriteria untuk mendapatkan nilai minimasi $H(d)$,

4. Menghitung nilai minimasi H(d) dengan Eigen (bobot kriteria dari perhitungan AHP),
5. Menghitung nilai *leaving flow, entering flow, net flow*,
6. Mengurutkan peringkat prioritas alternatif (*ranking*)(Subastian, 2014).

2.4 USE Questionnaire

USE *Questionnaire* dikembangkan oleh Arnold Lund dan rekan di Ameritech, U.S WEST Advanced Technologies. USE merupakan singkatan dari *Usefulness* (kegunaan), *Satisfaction* (Kepuasan), dan *Ease of use* (Kemudahan penggunaan). Faktor yang berkontribusi terhadap parameter *Ease of use* dapat dibagi menjadi dua yaitu *Ease of learning* dan *Ease of Use* (Lund, 2001).

Bentuk paket kuesioner USE selengkapnya sebagai berikut (Lund, 2001).

Usefulness

1. *It helps me be more effective.*
2. *It helps me be more productive.*
3. *It is useful.*
4. *It gives me more control over the activities in my life.*
5. *It makes the things I want to accomplish easier to get done.*
6. *It saves me time when I use it.*
7. *It meets my needs.*
8. *It does everything I would expect it to do.*

Ease of Use

9. *It is easy to use.*

10. *It is simple to use.*
11. *It is user friendly*
12. *It requires the fewest steps possible to accomplish what I want to do with it.*
13. *It is flexible*
14. *Using it is effortless.*
15. *I can use it without written instructions.*
16. *I don't notice any inconsistencies as I use it.*
17. *Both occasional and regular users would like it.*
18. *I can recover from mistakes quickly and easily.*
19. *I can use it successfully every time.*

Ease of Learning.

20. *I learned to use it quickly.*
21. *I easily remember how to use it.*
22. *It is easy to learn to use it.*
23. *I quickly became skillful with it.*

Satisfaction

24. *I am satisfied with it.*
25. *I would recommend it to a friend.*
26. *It is fun to use.*
27. *It works the way I want it to work.*
28. *It is wonderful.*
29. *I feel I need to have it.*
30. *It is pleasant to use.*

Kuesioner dibuat dalam bentuk lima point dengan menggunakan skala Likert (Lund, 2001). Skala Likert merupakan skala yang digunakan untuk mengukur sikap, pendapat dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang fenomena sosial (Sugiyono, 2013). Nilai pengukuran Skala Likert dapat dilihat pada Tabel 2.3 berikut ini.

Tabel 2.4 Pengukuran Skala Likert

Jawaban Responden	Skor
Sangat Setuju (SS)	5
Setuju (S)	4
Netral (N)	3
Tidak Setuju (TS)	2
Sangat Tidak Setuju (STS)	1

Hasil data kuesioner kemudian dianalisis untuk mendapat skor persentase kelayakan. Rumus untuk menghitung persentase kelayakan dapat dilihat pada Rumus 2.18 (Novita, 2016).

$$\text{Persentase (\%)} = \frac{\text{Skor yang didapatkan}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100\% \quad \dots(2.18)$$

Setelah mendapatkan hasil persentase kelayakan yang berupa nilai kuantitatif dari perhitungan sebelumnya, kemudian nilai dikonversi menjadi nilai kualitatif berskala lima dengan skala Likert. Konversi persentase ke pernyataan seperti dalam Tabel 2.4 berikut (Riduwan, 2008).

Tabel 2.5 Interpretasi Persentase

Persentase	Penyataan
0% - 20%	Sangat Buruk
21% - 40 %	Buruk
41% - 60%	Cukup
61% - 80%	Baik
81% - 100%	Sangat Baik