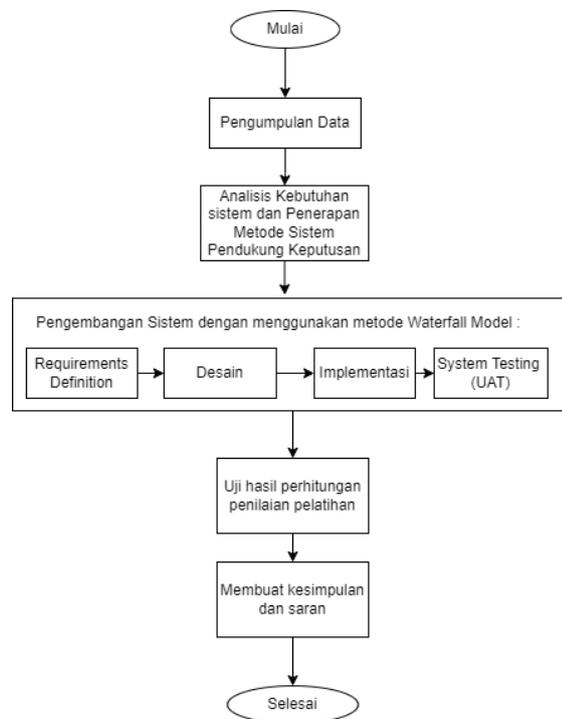


BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan dibahas metode penelitian yang digunakan dan langkah – langkah yang dilakukan dalam rangka mencapai tujuan yang diharapkan dalam penelitian ini. Metodologi penelitian digunakan sebagai pedoman dalam pelaksanaan penelitian agar hasil yang dicapai tidak menyimpang dari tujuan yang ada. Dalam penelitian ini akan melalui beberapa tahapan yang membentuk sebuah alur sistematis seperti pada Gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di PT. INKA(Persero) yang beralamat di Jl. Yos Sudarso No. 71, Madiun Lor, Kecamatan Mangunharjo, Kota Madiun, Jawa Timur 63122. Pengembangan ini dilaksanakan selama 5 bulan dimulai pada bulan Januari 2023 sampai dengan Mei 2023.

3.2 Teknik Pengumpulan Data

Adapun teknik pengambilan data yang digunakan dalam penelitian ini dengan tujuan untuk mendapatkan data-datanya adalah sebagai berikut:

1. Observasi

Pada tahap observasi peneliti mengunjungi PT. INKA untuk melaksanakan penelitian mengenai pelaksanaan pelatihan karyawan dimana penulis melakukan pengamatan dan konsultasi mengenai penilaian pelatihan karyawan. Dari hasil observasi tersebut, didapatkan hasil data-data kriteria apa saja yang akan menjadi kriteria dalam penilaian karyawan terhadap perusahaan dalam mengadakan pelatihan karyawan.

Pada observasi ini didapatkan hasil bahwa saat ini pelatihan karyawan yang dilakukan di PT.INKA memiliki 20 kriteria dan terdapat perbedaan dalam pelaksanaannya. Perbedaan yang dimaksud yaitu dari segi pemateri, pelaksana, desain dan fasilitas yang diberikan. Untuk pelatihan ini dilakukan berdasarkan jenis/kategori yang ada pada perusahaan. Pelatihan karyawan ini diberikan kepada karyawan sesuai dengan kebutuhan karyawan tersebut sesuai dengan rekomendasi dari *staff* divisi SDM yang bersangkutan. Dan penulis mengamati bahwa karyawan dapat mengikuti beberapa pelatihan dengan jenis pelatihan yang berbeda sesuai dengan kebutuhan. Pada akhir dari pelaksanaan pelatihan ini, karyawan juga dikirimkan *link* untuk evaluasi pelatihan yang diikuti. Pada kondisi lapangan saat ini, tidak semua karyawan yang telah mengikuti pelatihan mengisi evaluasi pada *link* yang diberikan oleh *staff* yang bersangkutan dan tidak dapat diketahui apakah karyawan tersebut telah mengisi evaluasi atau belum sehingga perusahaan merasa bahwa evaluasi pelatihan pada saat ini masih belum efisien dari segi waktu dan juga dari segi karyawannya.

2. Wawancara

Wawancara dilakukan kepada salah satu karyawan divisi SDM&GA PT.INKA yang berkaitan dengan pelatihan karyawan. Pada

wawancara ini juga mendapatkan variabel atau parameter apa saja yang dijadikan acuan dalam menentukan penilaian tersebut, serta permasalahan apa saja yang dialami dalam menentukan masalah tersebut. Dan tujuan dari wawancara ini adalah dibuatnya Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Karyawan Terhadap Perusahaan Dalam Pelatihan Karyawan ini dengan data yang didapatkan.

Untuk hasil wawancara dapat dilihat pada Lampiran 10 dimana terdapat pertanyaan dan jawaban dari karyawan yang bersangkutan seputar pelatihan karyawan yang ada di PT. INKA.

3. Studi Pustaka

Pada Studi pustaka ini peneliti mempelajari teori yang berhubungan dengan sistem yang akan digunakan agar tepat sasaran dengan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan *Simple Additive Weighting* (SAW). Peneliti juga mempelajari teknik wawancara yang baik dan benar agar mendapatkan informasi dan data yang akurat, serta peneliti juga mempelajari teknik pengolahan data agar nantinya data yang di hasilkan sesuai dengan metode yang digunakan.

Setelah melakukan pengumpulan data, didapatkan 20 kriteria penilaian pelatihan dan juga 5 kategori pelatihan yang digunakan sebagai alternatif pada perhitungan sistem pendukung keputusan ini. Dan juga didapatkan kesimpulan bahwa hasil akhir yang diinginkan adalah nilai evaluasi dari karyawan yang berbentuk perankingan.

3.3 Metode Pengembangan

Metode pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini ialah pengembangan dengan menggunakan metode *waterfall*. Menurut Rosa dan Shalahuddin (2018:28), “Metode *waterfall* menyediakan pendekatan alur perangkat lunak secara sekuensial atau terurut.”

Diagram alur dari metode *waterfall* memiliki tahapan sebagai berikut:

1. *Requirements definition*

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan kebutuhan untuk membuat sistem. Mulai dari *scope*, data yang dibutuhkan, dan juga *user scenario*. Pada tahap ini juga akan menganalisis sistem yang akan dibuat secara rinci dan berfungsi sebagai spesifikasi sistem.

2. *System and software design*

Pada tahap ini dilakukan pembuatan desain perangkat lunak. Proses desain ini melibatkan identifikasi dan penggambaran sistem dasar perangkat lunak dan juga relasinya.

3. *Implementation and unit testing*

Pada tahap ini, melakukan pengembangan dari sistem yang sudah dirancang.

4. *Integration and system testing*

Pada pengujian ini dilakukan untuk membuktikan dan memastikan sistem yang dibuat sudah sesuai dengan yang diinginkan dengan menggunakan pengujian kesesuaian dan UAT.

5. *Operation and Maintenance*

Setelah *testing*, sistem akan digunakan sesuai dengan fungsinya. Setelah sistem dioperasikan pengembang akan selalu melakukan *maintenance* jika ada kesalahan yang tidak terdeteksi pada tahap sebelumnya, serta meningkatkan layanan sistem yang dikelola.

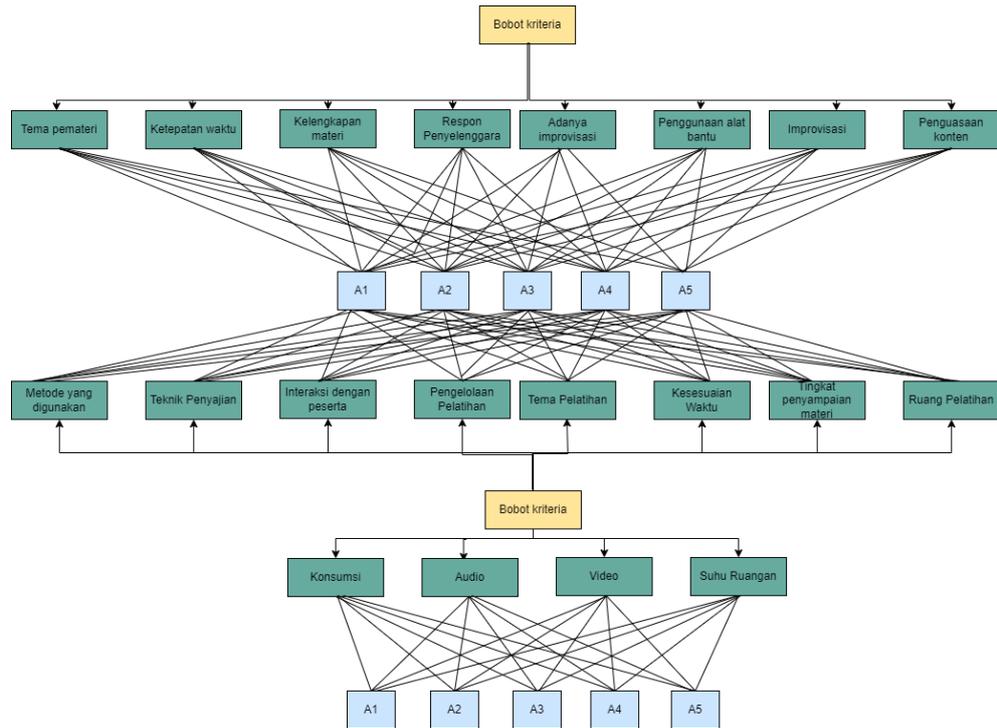
3.4 Analisis Metode Sistem Pendukung Keputusan

Pengolahan data dilakukan dengan perhitungan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) untuk menghitung bobot kriteria, sedangkan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) digunakan untuk perbandingan pengambilan keputusan. Berikut merupakan langkah-langkah penyelesaian perhitungan:

3.4.1 Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)

1. Penyusunan Hirarki

Pada Gambar 3.2 merupakan gambar hirarki dari metode AHP. Setiap kode A1 hingga A5 merupakan alternatif, dimana setiap alternatif mempunyai kriteria.



Gambar 3. 2 Penyusunan Hirarki

Dengan penjelasan bagian penilaian dari setiap kriteria adalah seperti pada Tabel 3.1.

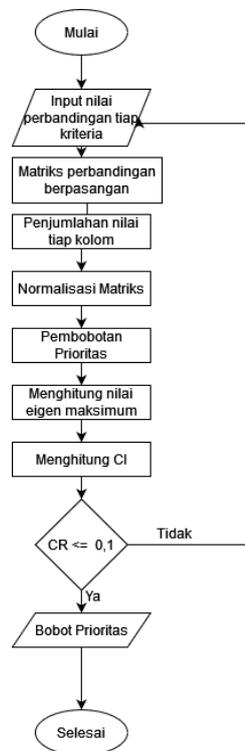
Tabel 3. 1 Kriteria Penilaian

Tema Pemateri	Penguasaan Konten	Tema Pelatihan
Ketepatan Waktu	Metode Yang Digunakan	Kesesuaian Waktu
Kelengkapan Materi	Teknik Penyajian	Tingkat Penyampaian Materi
Respon Penyelenggara	Interaksi Dengan Peserta	Ruang Pelatihan
Adanya Alat Bantu	Pengelolaan Pelatihan	Konsumsi
Improvisasi	Video	Audio
Penggunaan Alat Bantu	Suhu Ruangan	

Gambar 3.3 di bawah adalah alur sistem dari metode AHP. Untuk urutannya yaitu terlebih dahulu menerima masukan nilai perbandingan berpasangan, dilanjutkan dengan proses pembuatan matriks perbandingan berpasangan. Selanjutnya, jumlahkan setiap kolom, lalu normalkan matriks,

setelah itu lakukan pembobotan prioritas. Langkah selanjutnya menghitung nilai eigen maksimum, menghitung indeks konsistensi (CI), menghitung rasio konsistensi (CR) apakah $\geq 0,1$ atau tidak. Jika ya maka akan dikembalikan ke nilai perbandingan kriteria *input*, jika tidak maka bobot akan diteruskan ke proses SAW.

Flowchart metode AHP pada Gambar 3.3 digunakan untuk menentukan bobot kriteria yang nantinya akan dijadikan bobot peringkat kriteria dalam metode SAW.



Gambar 3.3 *Flowchart* Sistem AHP

Terdapat 7 tahapan dalam memperoleh hasil perhitungan dengan menggunakan metode AHP. Langkah-langkah menghitung AHP adalah sebagai berikut:

1. Membuat Matriks Perbandingan

Dalam metode AHP ini nilai perbandingan yang dapat diberikan ialah 1 sampai 5 sesuai dengan yang dibutuhkan oleh perusahaan.

1	Sama penting dengan
---	---------------------

2	Sedikit lebih penting dari
3	Lebih penting dari
4	Mendekati sangat penting dari
5	Sangat penting dari

Tabel 3. 2 Penamaan Nilai Perbandingan

Tabel 3.2 adalah penamaan nilai perbandingan sesuai dengan yang dibutuhkan, Tabel 3.3 adalah contoh dari pengisian perbandingan dan Lampiran 1 adalah matriks perbandingan untuk kriteria yang ada.

Kriteria	C1	C2	C3
C1	1.00	0.33	1.00
C2	3.00	1.00	1.00
C3	1.00	1.00	1.00

Tabel 3. 3 Contoh Matriks Perbandingan

2. Normalisasi Matriks

Tabel 3. 4 Contoh Hasil Normalisasi

Kriteria	C1	C2
C1	0.0309	0.0093
C2	0.0928	0.0279

Perhitungan normalisasi dilakukan dengan cara membandingkan nilai setiap kriteria (tiap *cell*) lalu dibagi dengan jumlah total setiap kolom seperti pada Lampiran 2. Dan pada Tabel 3.4 merupakan contoh normalisasi.

3. Pembobotan Prioritas

Pembobotan dilakukan dengan cara membagi masing - masing jumlah baris dengan jumlah elemen atau jumlah kriteria.

$$C1 = 0.662/20 = 0.033$$

$$C2 = 0.646/20 = 0.032$$

$$C3 = 0.921/20 = 0.046$$

$$C4 = 0.809/20 = 0.040$$

$$C5 = 0.848/20 = 0.042$$

$$C6 = 1.047/20 = 0.052$$

$$C7 = 0.761/20 = 0.038$$

$$C8 = 0.814/20 = 0.041$$

$$C9 = 0.970/20 = 0.049$$

$$C10 = 1.072/20 = 0.054$$

$$C11 = 1.020/20 = 0.051$$

$$C12 = 0.955/20 = 0.048$$

$$C13 = 1.108/20 = 0.055$$

$$C14 = 1.041/20 = 0.052$$

$$C15 = 1.034/20 = 0.052$$

$$C16 = 1.420/20 = 0.071$$

$$C17 = 0.631/20 = 0.032$$

$$C18 = 1.445/20 = 0.072$$

$$C19 = 1.309/20 = 0.065$$

$$C20 = 1.488/20 = 0.074$$

4. Hasil rata-rata dikali jumlah nilai kolom (λ)
Hasil tiap baris dari nilai rata-rata dikali dengan jumlah nilai per kolom pada tabel nilai perbandingan matriks, perhitungan dapat dilihat pada Lampiran 4.

5. Menghitung λ Maksimal

Tabel 3. 5 Perhitungan λ Maksimal

Total hasil pembagian matriks dengan PW	Jumlah Kriteria	Hasil
484.860	20	22.440

Menghitung nilai lamda maksimal ialah menjumlahkan hasil lamda tiap kriteria lalu dibagi dengan banyak elemen yang ada seperti pada Tabel 3.5.

6. Menghitung CI yaitu dengan cara λ maksimal dikurangi banyak kriteria kemudian di bagi banyak kriteria dikurangi 1 seperti pada persamaan 2.1.

$$CI = \frac{22.440 - 20}{20 - 1} = 0.1283$$

7. Menghitung Rasio Konsistensi (CR)

Menghitung CR yaitu membagi hasil CI dengan indeks rasio (RI) seperti halnya pada persamaan 2.2.

$$CR = \frac{0.1283}{1.63} = 0.0787$$

Tabel 3.6 merupakan tabel index random yang nilainya sudah tetap atau paten dan tidak bisa diubah. “RI” merupakan nilai dari index random, sedangkan “n” merupakan jumlah dari kriteria.

Tabel 3. 6 Indeks Random

Matrix Size	11	12	13	14	15	16	17	18
RI	1.53	1.54	1.56	1.57	1.59	1.6	1.61	1.61
Matrix Size	19	20	21	22	23	24	25	26
RI	1.62	1.63	1.63	1.64	1.65	1.65	1.66	1.66
Matrix Size	27	28	29	30	31	32	33	34
RI	1.66	1.67	1.67	1.67	1.67	1.68	1.68	1.68

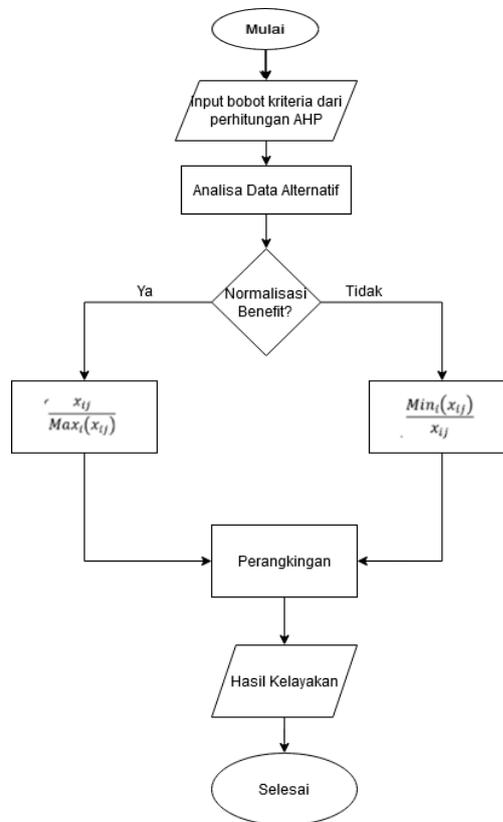
Setelah mengetahui nilai CR, jika nilai $CR > 0,1$ maka penilaian tidak konsisten dan harus diperbaiki. Jika $CR \leq 0,1$ maka perhitungan data konsisten dan benar, maka perhitungan bobot selanjutnya menggunakan perhitungan dari metode Simple Additive Weighting(SAW).

3.4.2 Metode Simple Additive Weighting (SAW)

Perhitungan SAW ini digunakan sebagai perangkingan nilai pelatihan karyawan di PT.INKA. Gambar 3.4 adalah alur sistem dari metode SAW yang melanjutkan dari alur sistem perhitungan bobot menggunakan metode AHP.

Untuk urutannya yaitu terlebih dahulu menerima masukan bobot kriteria dari proses AHP, dilanjutkan dengan proses analisis data alternatif. Selanjutnya pada tahap normalisasi ditentukan *benefit* atau *cost*, setelah melalui proses

normalisasi dengan menghitung *benefit* atau *cost* akan diteruskan ke proses perangkingan.



Gambar 3. 4 *Flowchart* Metode SAW

Terdapat 8 tahapan dalam memperoleh hasil perhitungan dengan menggunakan metode SAW. Langkah-langkah perhitungan SAW sebagai berikut :

1. Menentukan Alternatif

Langkah awal dalam perhitungan SAW ini ialah menentukan alternatif (A_i). Dimana alternatif ini merupakan jenis atau kategori pelatihan yang ada pada PT. INKA. Pada penelitian ini terdapat 5 kategori pelatihan. Tiap alternatif atau pelatihan disebutkan pada kode A1 hingga A5.

Pada Tabel 3.7 di bawah merupakan alternatif yang didapatkan dari PT. INKA Persero.

Tabel 3. 7 Nama Alternatif

Kode Alternatif	Nama Alternatif
A1	Pelatihan Basic
A2	Pelatihan Strategik
A3	Pelatihan Teknis
A4	Pelatihan Manajerial
A5	Pelatihan BOD dan BOC

2. Menentukan Kriteria

Tabel 3. 8 Kriteria pelatihan

Kriteria(Ci)	Nama Kriteria
C1	tema pemateri
C2	Ketepatan waktu
C3	kelengkapan materi
C4	respon penyelenggra
C5	adanya alat bantu
C6	penguasaan konten
C7	Metode
C8	teknik penyajian
C9	interaksi dg peserta
C10	pengelolaan pelatihan
C11	Improvisasi
C12	penggunaan alat bantu
C13	tema pelatihan
C14	kesesuaian waktu
C15	tingkat penyampaian materi
C16	Ruang
C17	Konsumsi
C18	Audio
C19	Video
C20	suhu ruangan

Dan pada Tabel 3.8 adalah kriteria yang digunakan untuk menilai perusahaan dalam mengadakan pelatihan karyawan.

3. Menentukan Rating Kecocokan

Langkah ke-tiga ialah menentukan rating kecocokan dari setiap alternatif dan pada setiap kriteria yang dapat dilihat pada Lampiran 5. Pada Tabel 3.9 di bawah merupakan daftar tingkat penilaian yang digunakan pada setiap alternatif.

Tabel 3. 9 Tingkat Penilaian

Kriteria	
Buruk	1
Kurang	2
Cukup	3
Baik	4
Sangat Baik	5

4. Menentukan Nilai Bobot

Langkah ke-empat memberikan nilai bobot (W) atau sebagai pengukur tingkat kepentingan pada setiap kriteria.

Pada Tabel 3.10 merupakan nilai dari bobot prioritas yang didapatkan dari proses AHP.

Tabel 3. 10 Bobot Kriteria

Kriteria(C)	Nama Kriteria	Bobot
C1	Tema Pemateri	0.033
C2	Ketepatan Waktu	0.032
C3	Kelengkapan Materi	0.046
C4	Respon Penyelenggara	0.040
C5	Adanya Alat Bantu	0.042
C6	Penguasaan Konten	0.052
C7	Metode	0.038
C8	Teknik Penyajian	0.041
C9	Interaksi Dengan Peserta	0.049

C10	Pengelolaan Pelatihan	0.054
C11	Improvisasi	0.051
C12	Penggunaan Alat Bantu	0.048
C13	Tema Pelatihan	0.055
C14	Kesesuaian Waktu	0.052
C15	Tingkat Penyampaian Materi	0.052
C16	Ruang	0.071
C17	Konsumsi	0.032
C18	Audio	0.072
C19	Video	0.065
C20	Suhu Ruangan	0.074

5. Menentukan Tabel Rating Kecocokan

Langkah ke-lima adalah membuat tabel matriks dari rating kecocokan.

Tabel 3. 11 Contoh Rating Kecocokan

C/A	C1	C2	C3
A1	3	4	3
A2	2	2	1
A3	2	3	2

Pada Tabel 3.11 adalah tabel contoh pengisian rating kecocokan.

6. Membuat Matriks Keputusan

Jika nilai alternatif pada setiap kriteria sudah ditentukan, langkah keenam ialah membentuk matriks keputusan (X) yang dibentuk dari tabel rating kecocokan dari setiap alternatif pada masing-masing kriteria. Nilai X setiap alternatif (Ai) pada setiap kriteria (Ci) sudah ditentukan. Matriks keputusan ditunjukkan pada Lampiran 5.

7. Matriks Normalisasi

Langkah ke-tujuh ialah melakukan normalisasi matriks berdasarkan persamaan yang disesuaikan dengan jenis atribut (*cost* atau *benefit*) sehingga didapatkan hasil matriks ternormalisasi. Rumus yang digunakan ada pada persamaan 2.5 dan Lampiran 6. Dikarenakan kriteria yang digunakan merupakan *benefit*, maka yang dihitung adalah nilai max. Contoh hasil perhitungan matriks normalisasi ada pada Tabel 3.12. Dimana pada C1 dan A1 diperoleh 1 dari perhitungan 3 dibagi $\max(3,2,2,1,3)$, dan hasil dari $3/3$ ialah 1.

C/A	C1	C2	C3
A1	1	1	1
A2	0.666666667	0.5	0.333333333
A3	0.666666667	0.75	0.666666667

Tabel 3. 12 Contoh Hasil Perhitungan matriks Keputusan

8. Proses Perangkingan

Hasil akhir diperoleh dari proses perangkingan yaitu penjumlahan dari perkalian matriks ternormalisasi dengan vektor bobot sehingga diperoleh nilai terbesar yang dipilih sebagai alternatif terbaik seperti pada Tabel 3.13.

Tabel 3. 13 Hasil Ranking

Alternatif	Total	Urutan
A1/Teknis	0.93	1
A3/Manajerial	0.87	2
A4/Strategik	0.84	3
A5/BOC BOD	0.84	4
A2/Basic	0.81	5

Dimana jika ada penambahan atau pengurangan kriteria yang bersifat dinamis, maka berpengaruh pada pengisian rating dan akan terjadi perubahan pada ranking (turun atau naik).

3.5 Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan apabila semua tahap perancangan dan implementasi *hardware* serta *software* sudah selesai, hal ini bertujuan untuk mengetahui seluruh sistem yang di bangun berjalan sesuai fungsinya atau tidak.

1. Pengujian metode untuk memvalidasi perhitungan yang telah di hitung pada Microsoft Excel kemudian mencocokkan dengan perhitungan metode pada sistem.

$$\sum_0^n \text{Perhitungan Kecocokan} = \frac{\sum_0^n \text{Sample Benar}}{\sum_0^n \text{Sample Keseluruhan}} \times 100\% \quad 3.1$$

Untuk kesesuaian perhitungan ini nilai dari “Sample Benar” diambil dari nilai yang jumlah akhir pada perankingan sama antara uji manual dengan sistem.

2. Pengujian *blackbox* untuk menguji fungsionalitas sistem yang dikembangkan. Pengujian ini dilakukan untuk mengamati hasil input dan output dari sistem.
3. User Acceptance Testing (UAT) adalah pengujian interaksi antara *end-user* dan sistem secara langsung yang berfungsi untuk memverifikasi bahwa fitur telah berjalan sesuai dengan kebutuhan user. Pengujian UAT termasuk fase terakhir dalam proses pengujian pada sistem, yang dimana sistem telah selesai melalui tahap pengembangan. UAT menjadi rangkaian pengujian *final* dari perangkat lunak dan dilakukan sebelum diterbitkan (Chamida dkk., 2021). Untuk pengujian *user* ini diuji oleh tim karyawan yang bertugas.

