

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertumbuhan industri teknologi informasi, khususnya di Jakarta, semakin pesat dengan munculnya perusahaan-perusahaan teknologi yang terus berkembang. PT. Rackh Lintas Asia sebagai salah satu pemain utama dalam industri ini, terus menghadapi tantangan untuk menjaga dan meningkatkan kualitas layanan teknologinya. Dalam upaya tersebut, rekrutmen *system engineer* menjadi kunci strategis untuk memastikan bahwa perusahaan memiliki tim yang terampil dan berkualitas.

Rekrutmen *system engineer* bukanlah tugas yang mudah, terutama dengan pertumbuhan kompleksitas tuntutan teknologi. Perusahaan tidak hanya perlu memperhatikan keterampilan teknis, tetapi juga aspek kepribadian dan kemampuan beradaptasi terhadap perubahan. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan yang sistematis dan terstruktur dalam proses rekrutmen untuk memastikan bahwa kandidat yang terpilih memiliki kecocokan yang optimal dengan kebutuhan perusahaan.

Dalam menghadapi kompleksitas rekrutmen *system engineer*, penggunaan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) menjadi semakin relevan. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode ARAS dalam konteks rekrutmen *system engineer* di PT Rackh Lintas Asia cabang Jakarta untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam memilih kandidat terbaik.

Selain itu, PT Rackh Lintas Asia juga dihadapkan pada persaingan ketat di pasar kerja teknologi informasi. Dalam rangka menarik dan mempertahankan bakat terbaik, perusahaan perlu menunjukkan komitmen terhadap inovasi dan pengembangan karir. Penggunaan sistem pendukung keputusan dengan pendekatan metode ARAS tidak hanya dapat membantu dalam pemilihan kandidat, tetapi juga menciptakan citra perusahaan sebagai organisasi yang menggunakan teknologi untuk meningkatkan proses bisnisnya.

Penelitian ini juga diilhami oleh kebutuhan untuk meningkatkan transparansi dalam proses rekrutmen. Dengan menerapkan metode ARAS, perusahaan dapat dengan jelas mengidentifikasi faktor-faktor yang paling penting dalam pengambilan keputusan rekrutmen. Hal ini dapat memberikan pemahaman yang lebih baik kepada pihak terkait tentang mengapa seorang kandidat dipilih atau ditolak, mengurangi potensi ketidakpastian dan meningkatkan akseptabilitas keputusan.

Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata terhadap peningkatan proses rekrutmen *system engineer* di PT Rackh Lintas Asia cabang Jakarta. Melalui implementasi Sistem Pendukung Keputusan dengan pendekatan metode ARAS, perusahaan dapat lebih efektif dan efisien dalam memilih kandidat yang sesuai dengan kebutuhan dan nilai-nilai perusahaan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi landasan untuk pengembangan sistem rekrutmen yang lebih baik dan memberikan dampak positif pada pertumbuhan perusahaan dalam industri teknologi informasi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian tersebut, maka berikut ini adalah rumusan masalah penelitiannya yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana peran Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dalam proses rekrutmen *system engineer* di PT Rackh Lintas Asia dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas seleksi kandidat?
2. Apakah implementasi metode ARAS dalam Sistem Pendukung Keputusan dapat membantu mengidentifikasi kriteria-kriteria kualifikasi yang paling krusial untuk menyeleksi calon *system engineer* secara objektif?
3. Bagaimana penggunaan metode ARAS dalam Sistem Pendukung Keputusan dapat meningkatkan transparansi dan akuntabilitas dalam pengambilan keputusan rekrutmen di PT Rackh Lintas Asia?
4. Bagaimana dampak penggunaan Sistem Pendukung Keputusan dengan pendekatan metode ARAS terhadap kemampuan PT. Rackh Lintas Asia dalam menarik dan mempertahankan bakat terbaik dalam industri teknologi informasi?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini dapat lebih dipahami sejauh mana masalah dalam penelitian ini dibahas, maka berikut batasan masalah didalam penelitian ini, yaitu:

1. Penelitian difokuskan pada pengoptimalan prosedur sistem untuk meningkatkan efisiensi pemilihan *system engineer* di PT Rackh Lintas Asia dengan menggunakan metode ARAS.

2. Penelitian mengaplikasikan metode ARAS dan mengintegrasikannya dengan sistem asesmen berbasis web untuk memberikan kerangka kerja yang lebih efisien dalam proses rekrutmen.
3. Fokus penelitian terbatas pada PT Rackh Lintas Asia, khususnya dalam seleksi *system engineer*, memberikan analisis yang berlaku untuk konteks rekrutmen jabatan tersebut.
4. Dengan menggunakan contoh data dari PT Rackh Lintas Asia, penelitian ini berusaha memberikan gambaran yang representatif terhadap proses rekrutmen perusahaan.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini dilakukan adalah seperti yang tertera berikut ini;

1. Untuk meningkatkan efisiensi & akurasi seleksi *system engineer* melalui metode ARAS.
2. Untuk menciptakan kerangka kerja efisien dengan metode ARAS dan sistem asesmen berbasis web.
3. Untuk memberikan analisis khusus pada seleksi *system engineer* di PT Rackh Lintas Asia.
4. Untuk memberikan gambaran representatif dengan menggunakan contoh data.

1.5 Manfaat Penelitian

Berikut ini merupakan manfaat dari penelitian yang dilakukan ialah sebagai berikut:

1. Implementasi metode ARAS dan optimasi prosedur sistem di PT Rackh Lintas Asia diharapkan akan menghasilkan proses rekrutmen *system engineer* yang

lebih efisien, memperpendek waktu seleksi, dan meningkatkan akurasi pemilihan kandidat.

2. Penerapan metode ARAS dan integrasi dengan sistem asesmen berbasis web akan membantu menciptakan kerangka kerja yang lebih terstruktur dalam proses rekrutmen. Hal ini dapat memberikan keterbukaan dan transparansi yang lebih besar, memudahkan pemantauan dan evaluasi.
3. Dengan Dengan fokus pada seleksi *system engineer*, penelitian ini diharapkan akan memberikan kontribusi signifikan terhadap peningkatan kualitas pemilihan karyawan di PT Rackh Lintas Asia. metode ARAS dapat membantu mengidentifikasi kandidat yang paling sesuai dengan kebutuhan perusahaan.
4. Penggunaan contoh data yang representatif dari PT Rackh Lintas Asia dapat memberikan kontribusi nyata terhadap pengembangan praktek rekrutmen berbasis data. Temuan dari penelitian ini dapat menjadi landasan untuk peningkatan proses rekrutmen di perusahaan sejenis dalam industri teknologi informasi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 PT. Rackh Lintas Asia

PT. Rackh Lintas Asia adalah salah satu penyedia layanan *Internet Service Provider* (ISP) yang telah membangun reputasi yang kuat dalam industri telekomunikasi. Dengan kantor pusatnya yang berlokasi di Medan, perusahaan ini telah meluaskan jangkauannya dengan membuka cabang di Jakarta, memperkuat kehadirannya di pusat bisnis dan teknologi Indonesia. Sebagai penyedia layanan internet terkemuka, PT Rackh Lintas Asia tidak hanya menawarkan konektivitas internet berkualitas tinggi tetapi juga berkomitmen untuk memberikan solusi teknologi informasi yang inovatif kepada pelanggan di seluruh wilayah.

Cabang PT. Rackh Lintas Asia di Jakarta menjadi pusat strategis untuk mendukung kebutuhan pelanggan di ibu kota. Dengan infrastruktur yang canggih dan tim teknis yang terampil, cabang ini berperan penting dalam memberikan layanan yang handal dan terjangkau kepada pelanggan korporat dan individu di Jakarta. Selain itu, keberadaan PT Rackh Lintas Asia di Jakarta juga mencerminkan komitmennya untuk mendukung pertumbuhan sektor teknologi informasi dan komunikasi di wilayah ini.

Melalui rekrutmen cabang Jakarta, PT. Rackh Lintas Asia menunjukkan komitmen terhadap pengembangan sumber daya manusia lokal, meningkatkan lapangan kerja, dan mendukung pertumbuhan ekonomi di Jakarta. Dengan membangun tim yang beragam dan terampil di tingkat lokal, perusahaan dapat

meraih peluang yang lebih luas dan memberikan kontribusi positif terhadap perkembangan sektor teknologi informasi dan komunikasi di ibu kota. Oleh karena itu, rekrutmen untuk cabang Jakarta menjadi langkah strategis untuk memperkuat keberlanjutan dan dominasi pasar PT Rackh Lintas Asia dalam industri ISP di Indonesia.

2.2 Sistem Pendukung Keputusan (SPK)

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) adalah platform berbasis komputer yang membantu menyelesaikan masalah dengan manajemen mengatasi berbagai masalah terstruktur dan tidak terstruktur dengan menggunakan data dan model yang disiapkan[1]. Menjadi alat yang penting dalam konteks pengambilan keputusan di era informasi digital, membantu organisasi dalam mengidentifikasi masalah, mengumpulkan data yang diperlukan, dan menganalisis situasi dengan cermat. Dari analisis ini, SPK dapat memberikan berbagai pilihan keputusan yang relevan yang memungkinkan para pengambil keputusan untuk membuat keputusan yang lebih terinformasi dan efektif[2].

2.2.1 Konsep Sistem Pendukung Keputusan

Konsep Sistem Pendukung Keputusan (SPK) pertama kali diungkapkan pada tahun 1971 oleh *Michael Scoot Morton* dengan istilah *Management Decision System*. Setelah itu sejumlah perusahaan, lembaga penelitian dan perguruan tinggi mulai melakukan penelitian dan membangun sistem pendukung keputusan, sehingga dari produksi yang dihasilkan dapat disimpulkan bahwa sistem ini merupakan suatu sistem yang berbasis komputer yang ditujukan untuk membantu

pengambilan keputusan dalam memanfaatkan data dan model tertentu untuk memecahkan berbagai persoalan yang tidak terstruktur[3].

Decision Support System (DSS) merupakan sistem yang memberikan fasilitas yang menyediakan informasi, permodelan, dan pemanipulasian data. Sistem itu digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam situasi yang semi struktur dan situasi yang tidak terstruktur, dimana tidak ada seorang pun tahu secara pasti bagaimana keputusan seharusnya dibuat. Sistem merupakan kumpulan sub-sub sistem (elemen) yang saling berkorelasi satu dengan yang lainnya untuk mencapai tujuan tertentu. Sistem merupakan kumpulan elemen yang saling berkaitan yang bertanggung jawab memproses masukan (*input*) sehingga menghasilkan keluaran (*output*)[4].

Secara Sederhana Sistem dapat diartikan sebagai suatu kumpulan atau himpunan dari unsur, komponen, atau variabel yang terorganisir, saling berinteraksi, saling tergantung satu sama lain, terpadu[5]. Keputusan merupakan kegiatan memilih suatu strategi atau tindakan dalam pemecahan masalah tertentu. Tindakan memilih strategi atau aksi yang diyakini *supervisor* akan memberikan solusi terbaik atas sesuatu disebut pengambilan keputusan.

Suatu keputusan yang diambil untuk menyelesaikan suatu masalah dilihat dari rekonstruksi pendukung yang bisa dibagi menjadi bermacam macam klasifikasi dalam sistem pendukung keputusan guna untuk mempermudah penerapan ilmu sistem pendukung keputusan dalam berbagai aspek permasalahan. Jenis-jenis keputusan juga bisa membantu dalam menganalisis sebuah permasalahan yang akan di selesaikan dengan sistem, berikut adalah jenis-jenis keputusan:

1. Keputusan terstruktur (*structure decision*)

Keputusan terstruktur adalah keputusan yang dilakukan secara berulang-ulang dan bersikap rutin. Misalnya, keputusan pemesanan barang dan keputusan penagihan piutang.

2. Keputusan semi-terstruktur (*semistructured decision*)

Keputusan semi-terstruktur adalah keputusan yang memiliki dua sifat. Sebagian keputusan bisa atasi oleh komputer namun tetap harus dilakukan oleh pengambil keputusan. Contoh keputusan jenis ini adalah pengevaluasian kredit, penjadwalan produksi, dan pengendalian sediaan.

3. Keputusan tidak terstruktur (*unstructured decision*)

Keputusan tidak terstruktur adalah keputusan yang penanganannya rumit karena tidak terjadi berulang-ulang atau tidak selalu terjadi[1].

2.2.2 Komponen-Komponen Sistem Pendukung Keputusan

Komponen-komponen Sistem Pendukung Keputusan terdiri dari:

1. *Data Management*

Termasuk *database*, yang mengandung data yang relevan untuk berbagai situasi dan diatur oleh *software* yang disebut *Database Management System* (DBMS)[6].

2. *Model Management*

Melibatkan model finansial, statistik, *management science*, atau berbagai model kuantitatif lainnya, sehingga dapat memberikan ke sistem suatu kemampuan analitis, dan manajemen *software* yang diperlukan.

3. *Communication* (dialog subsistem)

Melalui subsistem ini, pengguna dapat berkomunikasi dan memberikan perintah pada DSS. Ini berarti menyediakan antarmuka.

4. *Knowledge Management*

Subsistem optional ini dapat mendukung subsistem lain atau bertindak sebagai komponen yang berdiri sendiri[6].

2.2.3 Tujuan Sistem Pendukung keputusan

Tujuan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) yaitu:

1. Membantu *supervisor* membuat keputusan untuk memecahkan masalah semi terstruktur.
2. Mendukung penilaian *supervisor* bukan mencoba untuk menggantikannya.
3. Meningkatkan efektifitas pengambilan keputusan *supervisor* daripada efisiensinya.
4. Kecepatan komputasi. Komputer memungkinkan para pengambil keputusan untuk melakukan banyak komputasi secara cepat dengan biaya yang rendah.
5. Peningkatan produktivitas. Konstruksi suatu tim pengambil keputusan, terutama yang terdiri dari para ahli, dapat menimbulkan biaya yang signifikan. Solusi terkomputerisasi dapat meminimalkan ukuran tim dan memfasilitasi partisipasi anggota tim dari lokasi yang berbeda (mengurangi biaya perjalanan). Lebih lanjut, produktivitas staf pendukung, seperti analis keuangan dan hukum, dapat ditingkatkan melalui penggunaan peralatan optimisasi yang merancang strategi terbaik untuk mengelola bisnis.

6. Dukungan kualitas. Komputer Dapat meningkatkan mutu keputusan yang dihasilkan. Sebagai contoh, semakin besar akses terhadap data, semakin banyak alternatif yang dapat dievaluasi.
7. Berdaya saing. Manajemen dan pemberdayaan sumber daya perusahaan. Tekanan persaingan menyebabkan tugas pengambilan keputusan menjadi sulit.
8. Mengatasi keterbatasan kognitif dalam pemrosesan dan penyimpanan.[7]

2.2.4 Proses Pengambilan Keputusan Dalam Sistem Pendukung Keputusan

Ada tiga fase dalam proses pengambilan keputusan.

1. *Intelligence*

Tahap ini merupakan proses penelusuran dan pendeteksian ruang lingkup problematika secara proses pengenalan masalah masukan diperoleh, diproses dan diuji dalam rangka mengidentifikasi masalah.

2. *Design*

Tahap ini merupakan proses menemukan, mengembangkan dan menganalisis *alternative* tindakan yang bisa dilakukan. Tahap ini meliputi kelayakan solusi.

3. *Choice*

Pada fase ini, dilakukan seleksi antara berbagai alternatif tindakan yang potensial untuk dijalankan. Hasil dari proses seleksi tersebut selanjutnya diaplikasikan dalam tahap pengambilan keputusan.

2.2.5 Elemen Sistem Pendukung Keputusan

Elemen sistem pendukung keputusan adalah suatu pembagian ataupun entitas yang ada pada sistem pendukung keputusan itu sendiri. Secara konsep ada 3 (tiga) elemen yang terkait dengan sistem pendukung keputusan, yaitu:

1. Masalah.

Dalam sebuah sistem pendukung keputusan terdapat beberapa jenis masalah yaitu: Masalah terstruktur, masalah semi-terstruktur dan masalah tidak terstruktur.

2. Solusi.

Dalam sebuah sistem pendukung keputusan terdapat beberapa jenis solusi pemecahan masalah diantaranya yaitu: *Multi Attribute Decision Making* (MADM) seperti: metode *Simple Additive Weighting* (SAW), metode *Weight Product* (WP), metode *Analythical Hierarchy Process* (AHP), metode *Topsis* dan lain-lain. Kemudian metode *Multi Criteria Decision Making* (MCDM) seperti: metode *Promethee*, metode *Electre*, metode *Oreste*, metode *Entropi* dan lain-lain. Selain terdapat juga metode *Multi Factor Evaluation Process* (MFEP), metode *Multi Attribute Utility Theory* (MAUT), serta metode FMADM (*Fuzzy Multi Attribute Decision Making*) yang terdiri dari F-AHP, F-SAW, dan lain-lain.

3. Hasil.

Keluaran dari suatu sistem pendukung keputusan adalah keputusan yang menjadi pedoman untuk merumuskan kebijakan terkait dengan masalah yang sedang diselidiki atau dibahas. Keputusan merupakan hasil dari pemilihan strategi atau tindakan untuk menanggapi suatu masalah. Proses pemilihan strategi atau tindakan yang dianggap supervisor sebagai solusi terbaik disebut sebagai aktivitas pengambilan keputusan..[8]

2.3 Metode Yang Digunakan Dalam Pembuatan Sistem

Pada pengembangan sistem rekrutmen di PT Rackh Lintas Asia, diperlukan pendalaman algoritma sistem guna mendukung pengambilan keputusan terkait input yang dimasukkan ke dalam sistem. Metode yang diterapkan

2.3.1 Metode ARAS

Additive Ratio Assessment (ARAS) adalah sebuah metode yang digunakan untuk perangkingan kriteria, secara konsep metode ARAS ini digunakan dengan metode lain yang menggunakan konsep perangkingan seperti SAW atau TOPSIS, dimana proses penentuan ranking harus di olah kembali dengan menggunakan Metode ARAS sehingga hasil peringkat dengan metode SAW dan metode SAW+ARAS bisa berberda hasilnya.

Perhitungan Metode Additive Ratio Assessment (ARAS) dapat diartikan sebagai satu-satunya metode sistem pendukung keputusan yang dalam perangkinganya menggunakan konsep perangkingan Utility Degree, yaitu dengan membandingkan nilai indeks keseluruhan alternatif optimal terhadap nilai indeks keseluruhan setiap alternatif [9].

1. Menentukan kriteria, bobot, alternatif dan menentukan nilai alternatif dari setiap kriteria serta menentukan nilai optimal *benefit* dan *cost*.
2. Merubah nilai kriteria menjadi matriks keputusan.

$$X = \begin{bmatrix} X_{01} & X_{0j} & \dots & X_{0n} \\ X_{11} & X_{1j} & \dots & X_{1n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ X_{n1} & X_{nj} & \dots & X_{nn} \end{bmatrix} \quad (i=0, m; \dots j = 1, n) \dots\dots\dots [2.1]$$

Dimana:

m = Jumlah alternatif

n = Jumlah kriteria

X_{ij} = Nilai kriteria dari alternatif i

X_{0j} = Nilai optimal dari kriteria j

3. Menentukan nilai optimal kriteria j (X_{0j}) yaitu dengan cara:

$$X_{0j} = \frac{\text{Max}}{i} \cdot X_{ij}, \text{ If } \frac{\text{Max}}{i} \cdot X_{ij} \text{ Lebih Baik} \dots\dots\dots[2.2]$$

$$X_{0j} = \frac{\text{Min}}{i} \cdot X_{ij}, \text{ If } \frac{\text{Min}}{i} \cdot X_{ij} \text{ Lebih Baik}$$

4. Menentukan normalisasi matriks keputusan dari semua kriteria mempunyai dua cara yaitu:

Perhitungan dengan kategori Benefit Dimana X_{ij} adalah nilai normalisasi

$$X_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=0}^m x_{ij}} \dots\dots\dots[2.3]$$

Perhitungan dengan kategori Cost mempunyai dua cara yaitu:

$$\text{Tahap 1 : } X_{ij} = \frac{1}{x_{ij}} \dots\dots\dots[2.4]$$

$$\text{Tahap 2 : } R = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=0}^m x_{ij}} \dots\dots\dots[2.5]$$

5. Menentukan pembobotan pada matriks yang sudah dinormalisasi:

$$D = [d_{ij}] m \times n = r_{ij} \dots\dots\dots[2.5]$$

Dimana :

W_j = bobot kriteria j

6. Menentukan Nilai dari fungsi optimalisasi (S_i)

$$S_i = \sum_{j=1}^n d_{ij} ; (i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n) \dots\dots\dots[2.6]$$

Dimana S_i merupakan fungsi optimalisasi alternatif i . Nilai terbesar adalah nilai yang terbaik dan nilai terkecil merupakan nilai yang terburuk. Nilai dan bobot kriteria yang berhubungan akan berpengaruh pada hasil akhir.

7. Langkah terakhir adalah menentukan nilai Derajat Utilitas (Peringkat) dengan menggunakan rumus:

$$K_i = \frac{S_i}{S_o} ; \dots\dots\dots[2.7]$$

Dimana hasil dari S_i dan S_o merupakan nilai kriteria optimalitas (perangkingan)

Keterangan:

K_i = nilai tingkat peringkat alternatif

S_i = nilai optimum untuk alternatif i

S_o = nilai optimum untuk alternatif optimal

2.4 UML (*Unified Modeling Language*)

Dalam perkembangan teknologi perangkat lunak, diperlukan bahasa pemodelan yang dapat digunakan untuk merancang perangkat lunak. Standarisasi bahasa tersebut juga penting agar pemodelan dapat dipahami oleh berbagai pihak di seluruh dunia. Mengingat kompleksitas kolaborasi di antara individu dengan latar belakang yang beragam, diperlukan sebuah bahasa pemodelan perangkat lunak yang dapat diakses dan dimengerti oleh banyak orang.

Unified Modelling Language (UML) adalah bahasa pemodelan untuk sistem atau perangkat lunak yang berparadigma berorientasi objek. Abstraksi konsep dasar UML terdiri dari *structural classification*, *dynamic behavior*, dan model

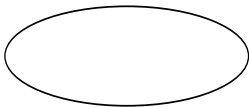



management dapat kita pahami *main concepts* sebagai *term* yang akan muncul pada saat membuat *diagram* dan *view* adalah kategori dari diagram tersebut.[10]

2.4.1 Use Case Diagram

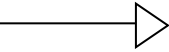
Use Case atau *diagram use case* merupakan pemodelan yang digunakan untuk menggambarkan sebuah kasus interaksi antara aktor dan sistem meliputi apa yang dapat dilakukan seorang pengguna terhadap sistem yang dijalankan.

Suatu *use case* diagram akan ditujukan untuk menyatakan visualisasi interaksi yang terjadi diantara pengguna (aktor) dengan sistem. Ada 2 elemen penting yang harus digambarkan, yaitu aktor dan *use case*. Berikut ini adalah simbol simbol *use case* diagram:

Tabel 2.1 Simbol *Use Case Diagram*

No	Nama	Simbol	Keterangan
1	<i>Use case</i>		Fungsional yang disediakan dari sistem sebagai unit-unit yang saling bertukar pesan antar unit atau <i>actor</i> .
2	Aktor / <i>actor</i>		Orang, proses atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat itu sendiri, jadi walaupun simbol aktor adalah gambar orang.
3	<i>System Boundary</i>		Digambarkan dengan kotak di sekitar <i>use case</i> dan digunakan saat memberikan pilihan sistem alternatif.
4	Asosiasi/ <i>association</i>		Komunikasi antara aktor dan <i>use case</i> yang berpartisipasi pada <i>use case</i> memiliki interaksi dengan aktor.


Tabel 2.1 Simbol *Use Case Diagram* (Lanjutan)

No	Nama	Simbol	Keterangan
5	Extensi / <i>extend</i>	-- <<extend>>-->	Relasi <i>use case</i> tambahan ke semua <i>use case</i> yang ada dan berdiri sendiri
6	Generalisasi / <i>generalization</i>		Generalisasi dan spesialisasi adalah hubungan antara dua <i>use case</i> di mana satu lebih umum daripada yang lain
7	Menggunakan / <i>include / uses</i>	-- <<include>>-->	Relasi <i>use case</i> tambahan ke sebuah <i>use case</i> dimana <i>use case</i> yang ditambahkan memerlukan <i>use case</i> ini untuk menjalankan fungsinya.


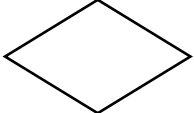
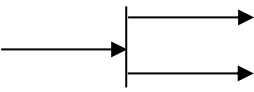
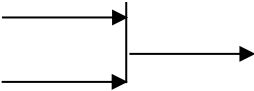

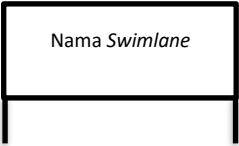
2.4.2 *Activity Diagram*

Diagram ini menggambarkan berbagai aktifitas dalam sistem yang sedang dirancang, mulai dari titik awal, melalui kondisi (*decision*) yang mungkin terjadi, kemudian sampai pada titik akhir. *Diagram* ini tidak menggambarkan perilaku/proses *internal* sebuah sistem maupun interaksi antar sub-sistem, tetapi lebih menggambarkan proses-proses dan jalur-jalur aktivitas secara umum atau global.[11]

Tabel 2.2 Simbol *Activity Diagram*

No	Nama	Gambar	Keterangan
1	Status Awal		Status awal aktifitas sistem, sebuah diagram memiliki sebuah status awal.



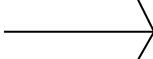

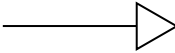
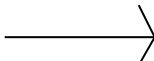
Tabel 2.2 Simbol *Activity Diagram* (Lanjutan)

No	Nama	Gambar	Keterangan
2	Aktifitas		Aktifitas yang dilakukan sistem, aktifitas biasanya diawali dengan kata kerja.
3	Percabangan/ <i>Decision</i>		Asosiasi percabangan jika ada pilihan aktifitas lebih dari satu.
4	Percabangan/ <i>fork</i>		Asosiasi percabangan lebih dari satu aktifitas dipisahkan.
5	Penggabungan/ <i>join</i>		Asosiasi penggabungan lebih dari satu aktifitas digabungkan.
6	Status akhir		Status akhir yang dilakukan sistem sebuah diagram aktifitas memiliki sebuah status akhir.
7	<i>Swimlane</i>		Memisahkan organisasi bisnis yang bertanggung jawab terhadap aktifitas yang terjadi.

2.4.3 *Class Diagram*

Diagram kelas atau *class diagram* adalah diagram yang menggambarkan struktur yang berjalan pada sistem dari segi pendefinisian kelas-kelas yang akan dibuat untuk membangun sistem. Kelas memiliki apa yang disebut atribut dan metode atau operasi[12].

Tabel 2.3 Simbol *Class Diagram*

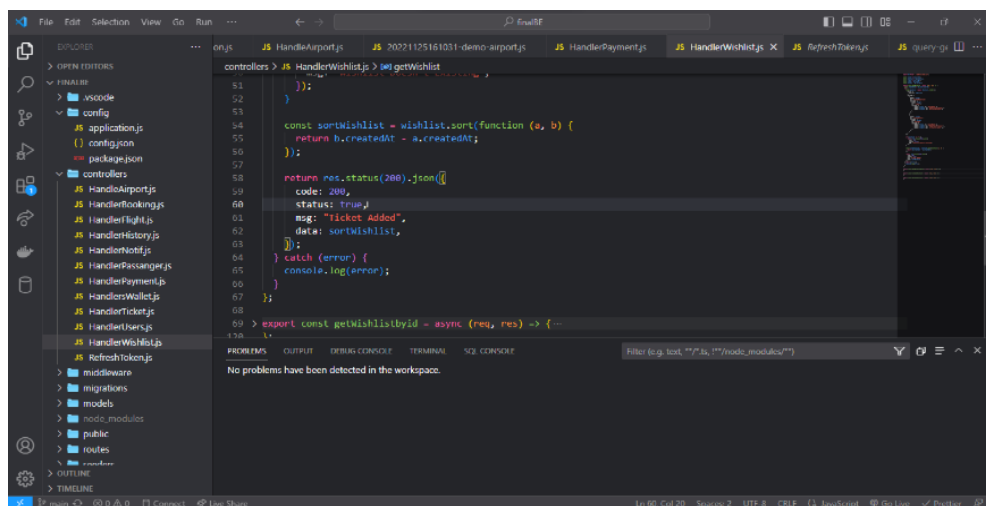
No.	Simbol	Deskripsi
1	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px auto; width: fit-content;"> Nama_kelas <hr/> + Atribut <hr/> +Operasi () </div>	Kelas pada struktur sistem
2	Antarmuka/ <i>interface</i> 	Sama dengan konsep interface dalam pemrograman berorientasi objek.
3	Asosiasi/ <i>association</i> 	Relasi antar kelas dengan makna umum, asosiasi biasanya juga disertai dengan <i>multiplicity</i>
4	Asosiasi berarah/ <i>directed association</i> 	Relasi antar kelas dengan makna kelas yang satu digunakan oleh kelas lain.
5	Agregasi/ <i>aggregation</i> 	Relasi antar kelas dengan makna semua bagian (whole-part)
6	Generalisasi 	Relasi antar kelas dengan makna generalisasi-spesialisasi (umum khusus)
7	Kebergantungan/ <i>dependency</i> 	Relasi antar kelas dengan makna kebergantungan antar kelas

2.5 Aplikasi Pendukung

Aplikasi Pendukung merujuk pada perangkat lunak atau sistem yang diciptakan untuk memberikan dukungan atau bantuan dalam berbagai kegiatan atau tugas. Aplikasi ini dirancang dengan tujuan spesifik untuk meningkatkan efisiensi, produktivitas atau kinerja dalam suatu konteks tertentu. Dalam SPK, aplikasi pendukung ini secara khusus dirancang untuk membantu proses pengambilan keputusan atau manajemen informasi. Adapun aplikasi *tool* pendukung dalam menjalankan suatu sistem antara lain:

2.5.1 Visual Studio Code

Visual Studio Code merupakan aplikasi penyuntingan kode-sumber buatan *Microsoft* untuk *Linux*, *macOS*, dan *Windows*. *VSCode* menyediakan fitur seperti penyorotan sintaksis, penyelesaian kode, kutipan kode, merefaktorkan kode, dan *Git*



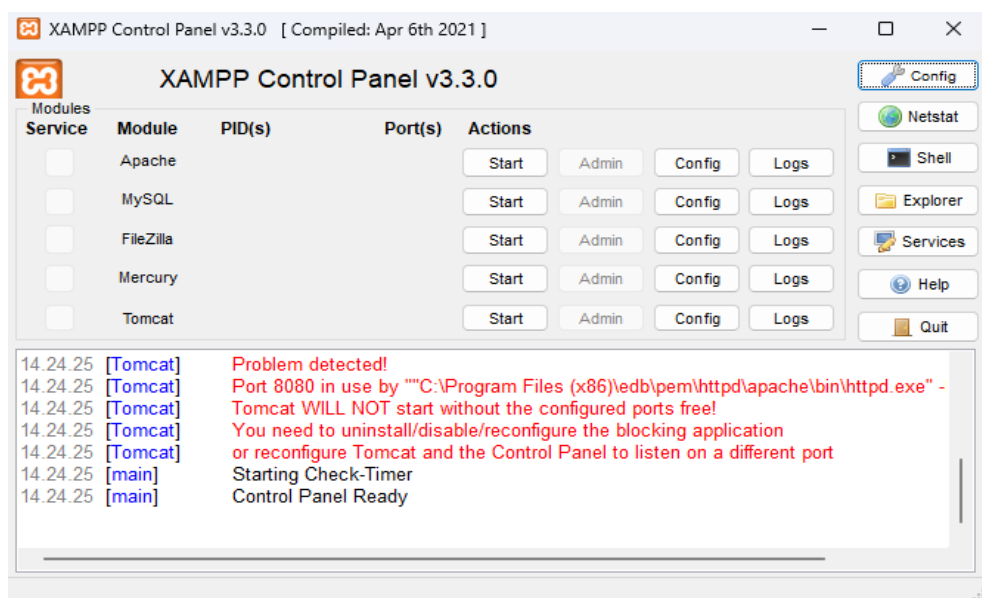
Gambar 2.1 *Visual Studio Code*

Visual Studio Code pertama kali pada tanggal 29 April 2015 oleh *Microsoft* di konferensi Build 2015. *VSCode* dibuat dengan menggunakan Electron, sebuah *framework* yang memungkinkan aplikasi web berjalan di luar browser. *VSCode*

adalah perangkat lunak gratis dan sumber terbuka yang dirilis dengan lisensi MIT. *VSCode* tersedia di *GitHub* dan dapat diunduh secara gratis. *Visual Studio Code* mendukung berbagai bahasa pemrograman, termasuk *JavaScript*, *TypeScript*, *Python*, *Java*, *C/C++*, dan lainnya. *Visual Studio Code* juga mendukung berbagai ekstensi yang dapat ditambahkan untuk menambah fitur baru atau menyesuaikan tampilan dan nuansa *Visual Studio Code*.

2.5.2 XAMPP (X-Apache, Mysql, PHP, dan Perl)

sebuah paket perangkat lunak yang terdiri dari beberapa program yang digunakan untuk membangun dan menjalankan situs web dan aplikasi web. *XAMPP* adalah singkatan dari *Apache*, *MySQL*, *PHP*, dan *Perl*. *XAMPP* adalah *software open source* berbasis *web server* yang berisi berbagai program. Aplikasi ini mendukung berbagai sistem operasi seperti *Linux*, *Windows*, *MacOS*, dan *Solaris*. Fungsi *XAMPP* adalah sebagai *server lokal/ localhost*, di dalamnya sudah mencakup program *Apache*, *MySQL* dan *PHP*[13].



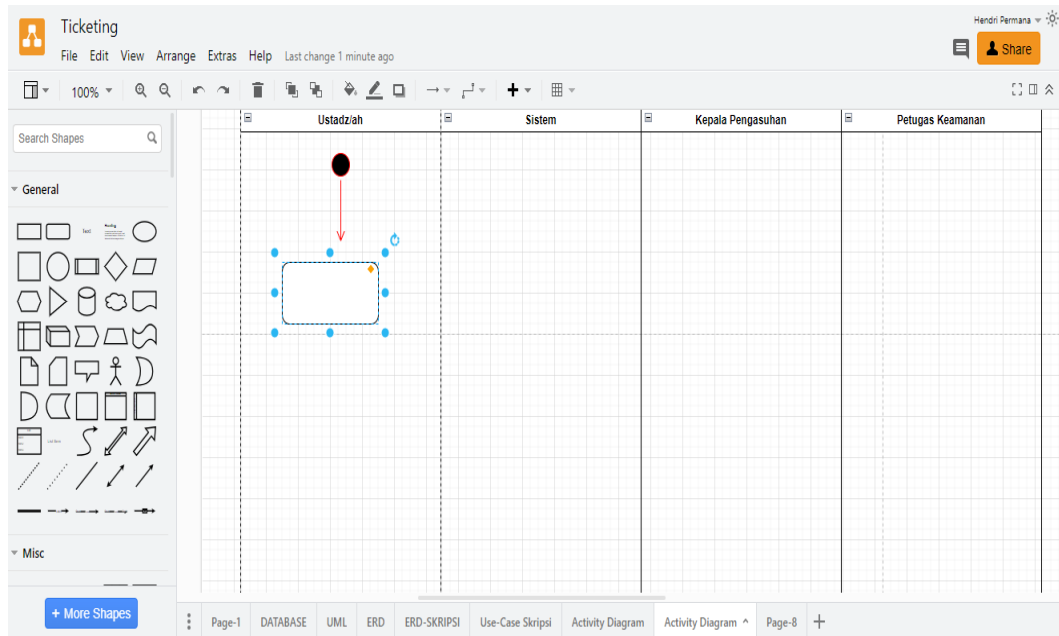
Gambar 2.2 XAMPP

XAMPP adalah pilihan yang bagus untuk pengembang web yang ingin membangun situs web dan aplikasi web lokal. *XAMPP* memungkinkan pengembang untuk menguji situs web dan aplikasi web mereka tanpa harus menghubungkannya ke internet. Dalam *XAMPP*, terdapat beberapa komponen penting yang perlu kamu ketahui. Berikut beberapa komponen utama *XAMPP* :

1. *XAMPP control panel* adalah komponen yang digunakan untuk mengelola komponen lainnya dalam *XAMPP*. Dengan menggunakan *control panel*, kamu bisa mengaktifkan fungsi *apache*, *mySQL*, *filezilla*, *config*, *netstat* dan konfigurasi *XAMPP* lainnya
2. *Htdocs* adalah Komponen *XAMPP* tersedia dalam bentuk folder, dengan folder '*htdocs*' berperan sebagai lokasi penyimpanan untuk folder dan *file* yang dapat diakses melalui peramban (*browser*). Pada penggunaan *hosting*, '*htdocs*' berfungsi sebagai folder publik. Kapasitas '*htdocs*' sejalan dengan kapasitas partisi yang digunakan. Secara umum, '*htdocs*' biasanya terletak di alamat *path* *C:\xampp\htdocs*.
3. *Config* merupakan komponen pada *XAMPP* yang berfungsi untuk mengatur pengaturan dasar. Seperti mengatur aplikasi editor teks dan browser yang akan digunakan secara default oleh aplikasi *XAMPP*.
4. *Netstat* adalah Komponen dalam *XAMPP* bertugas memeriksa ketersediaan port yang digunakan oleh *XAMPP*, memastikan tidak ada konflik dengan aplikasi lain. Jika port standar *XAMPP* sudah terpakai oleh aplikasi lain, hal ini dapat menghambat fungsi optimal aplikasi *XAMPP*. Dalam situasi ini, disarankan untuk mengganti port yang terkait dengan port lain yang masih tersedia.

2.5.3 Draw.io

Aplikasi selanjutnya, untuk membangun rancangan flow aplikasi kedalam bentuk diagram, menggunakan *Draw.io*



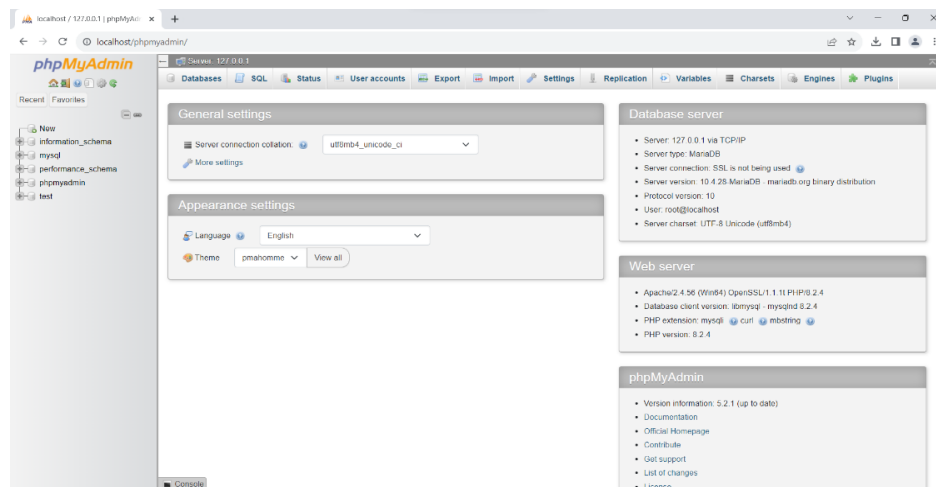
Gambar 2.3 Dashwork Draw.io

Draw.io adalah aplikasi *Draw.io* yang memungkinkan pengguna untuk membuat berbagai jenis *Draw.io*, seperti diagram alir, diagram organisasi, diagram *UML*, dan banyak lagi. Aplikasi ini dapat diakses secara gratis melalui browser web dan tidak memerlukan instalasi atau pendaftaran. Pengguna dapat menyimpan dan membaskikan diagram yang dibuat dalam berbagai format file, seperti *PNG*, *PDF*, *SVG*, atau *XML*.

2.5.4 MySQL

Adi Nugroho (2011;5), sebagaimana dikutip dalam jurnal Fery Wongso (ISSN: 1829-9822), menyatakan bahwa basis data merupakan koleksi data yang teroganisir dengan cara yang memungkinkan penyimpanan, manipulasi, dan pengambilan data oleh pengguna menjadi lebih mudah. Dalam perkembangannya,

MySQL sering disebut sebagai *SQL* yang merupakan singkatan dari *Structured Query Language*. *SQL* adalah jenis Bahasa terstruktur yang dirancang khusus untuk mengolah basis data[17]. *MySQL* adalah sistem manajemen basis data yang memiliki sifat relasional. Ini berarti bahwa data yang dikelola dalam basis data ditempatkan di beberapa tabel terpisah, yang menghasilkan proses manipulasi data yang lebih efisien. Berikut merupakan tampilan *MySQL*:



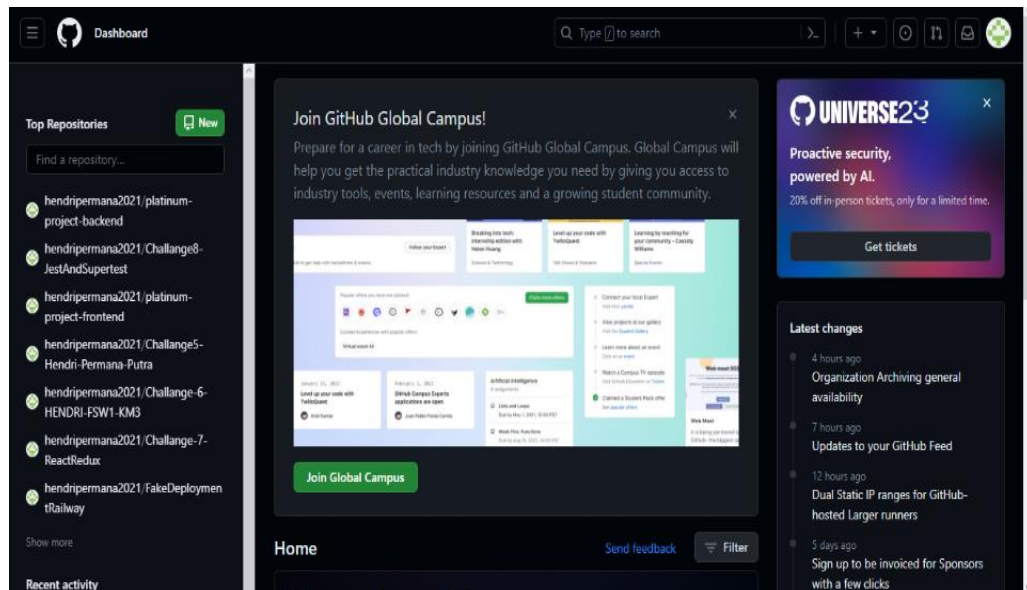
Gambar 2.4 Database *MySQL*

SQL memungkinkan pengguna untuk mengetahui lokasi atau susunan informasi dengan lebih mudah. Meskipun lebih sederhana daripada bahasa pemrograman, *SQL* memiliki tingkat kompleksitas yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan perangkat lunak lembar kerja dan pengolah data. *SQL* adalah bahasa pemrograman yang diciptakan khusus untuk mengirimkan perintah *query* ke *database*, yaitu untuk mengakses data berdasarkan alamat tertentu.

2.5.5 Github

Dalam proses pengembangan sistem maupun pembuatan sistem, sangat diperlukan *tracking version*, pada aplikasi yang sedang dibangun, dengan tujuan untuk *monitoring updating system* apa saja yang sudah dilakukan pada sistem, serta

memudahkan *developer* untuk mengembangkan atau membangun sebuah sistem. Adapun aplikasi yang dibutuhkan adalah *GitHub*.



Gambar 2.5 Dashboard GitHub

GitHub sendiri, diambil dari 2 kata yang berbeda yaitu *Git* dan *Hub*, *Git* dikembangkan oleh Linus Torvalds pada tahun 2005, dan ini merupakan inti atau jantung GitHub. berfungsi untuk membantu developer melakukan *version control development* terhadap suatu aplikasi/software, yang berarti code base dan riwayat kode akan tersedia di komputer setiap *developer* bertujuan untuk memudahkan pembuatan *branch* dan penggabungan. Sedangkan *Hub* adalah jiwa *GitHub*. Sistem *Hub* yang ada pada *GitHub* berfungsi untuk mengubah baris perintah (*command line*), seperti *Git*, menjadi jaringan media sosial terbesar bagi para *developer*, dan memungkinkan usernya untuk berkomunikasi dengan orang-orang yang memiliki kesamaan visi dan misi.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metode penelitian merupakan langkah-langkah yang dilakukan untuk mengumpulkan data atau informasi agar tercapainya sebuah tujuan penelitian, khususnya terkait dalam menentukan kandidat seorang *system engineer*. Didalam melakukan penelitian ini, terdapat beberapa langkah yang harus dilakukan dalam mengolah data menjadi sebuah keputusan.

3.1.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data atau yang dikenal dengan istilah *Data Collecting* merupakan teknik atau prosedur yang digunakan dalam pengumpulan data dari penelitian, adapun langkah prosedur pengumpulan data pada penelitian ini yaitu:

1. Observasi

Kegiatan observasi didalam penelitian ini dilakukan dengan tinjauan langsung ke kantor PT Rackh Lintas Asia di Jl. Senam No.2, Pasar Merah Barat, Kec. Medan Kota, Kota Medan, Sumatera Utara.

2. Wawancara

Kegiatan wawancara dilakukan kepada pihak yang terlibat pada kantor PT Rackh Lintas Asia. Dalam hal ini, kegiatan wawancara dilakukan dengan Pak Dedy selaku HRGA Manager PT Rackh Lintas Asia. Dalam kegiatan ini wawancara dilakukan untuk menggali informasi terkait kriteria data alternatif penilaian terkait

rekrutmen *system engineer*, Berikut adalah data alternatif penilaian dan kriteria yang telah didapatkan dari perusahaan:

Tabel 3.1 Data Alternatif

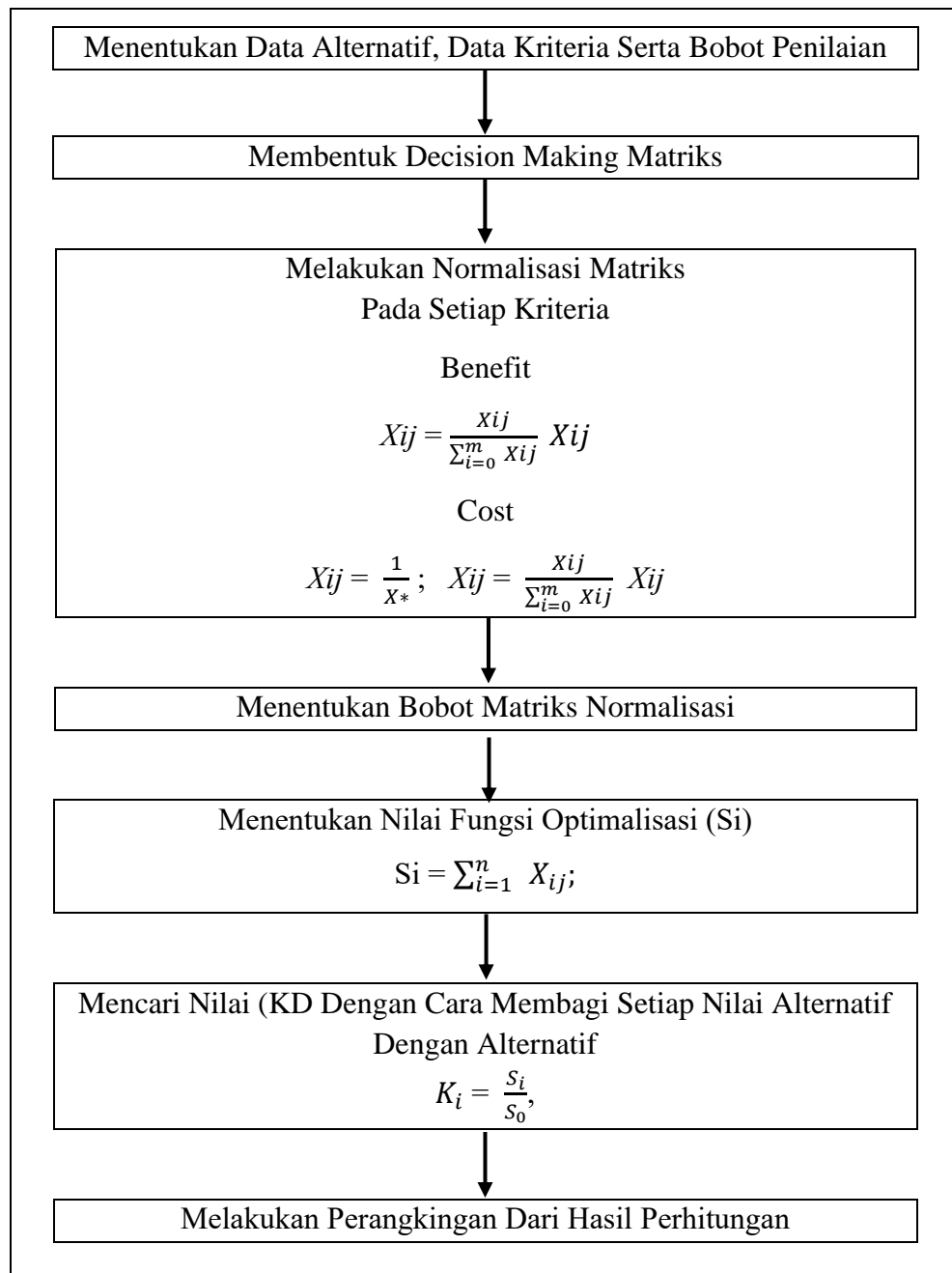
No	Nama	Network Management	Server Management	Cloud Computing	Kerjasama Tim	Trouble shoot
1	Hafiz Sitepu	78	90	65	87	73
2	Ahmad Rahmad	85	78	92	80	95
3	Heru Pranata	70	88	75	85	72
4	Agung Alponi	82	75	80	78	85
5	Dika Radit	95	88	92	90	94
6	Dwi Susanto	77	83	78	80	79
7	Dandi Ilyas	58	75	50	52	55
8	Andreas	90	85	92	88	95
9	Derry Akbar	72	88	58	75	50
10	Rico Zahiri	88	92	85	89	90

3.1.2 Studi Pustaka

Di dalam studi literatur, penelitian ini banyak menggunakan jurnal-jurnal baik jurnal nasional sebagai sumber referensi. Diharapkan literatur tersebut dapat membantu peneliti dalam menyelesaikan permasalahan yang terjadi di PT Rackh Lintas Asia terkait menentukan seorang *system engineer*. Semua literatur yang telah dikumpulkan kemudian akan dihubungkan menggunakan aplikasi *Mendeley Dekstop*.

3.2 Penerapan Metode Additive Ratio Assesment (ARAS)

Penerapan metode ARAS merupakan penjelasan langkah-langkah penyelesaian masalah dalam menyelesaikan kebutuhan yang terjadi terkait menentukan *system engineer* di PT Rackh Lintas Asia bentuk kerangka kerja. Berikut ini adalah kerangka kerja dari algoritma metode ARAS:



Gambar 3.1 Kerangka Kerja metode ARAS

1. Menentukan Data Alternatif, Data Kriteria Serta Bobot Penilaian

Menentukan Data Alternatif, Data Kriteria Serta Bobot Penilaian Pengambilan keputusan ini berdasarkan pada kriteria yang sudah menjadi penentu dalam menyelesaikan kebutuhan yang terjadi di PT Rackh Lintas Asia terkait menentukan *system engineer*. Adapun deskripsi data kriteria yang diambil dari tahap wawancara pada PT Rackh Lintas Asia yaitu sebagai berikut:

Tabel 3.2 Data Kriteria Penelitian

No.	Kode	Nama Kriteria	Bobot	Jenis Kriteria
1	C1	Kemampuan Network Management	25%	<i>Benefit</i>
2	C2	Kemampuan Server Management	25%	<i>Benefit</i>
3	C3	Kemampuan Cloud Computing	25%	<i>Benefit</i>
4	C4	Kerjasama Tim	10%	<i>Benefit</i>
5	C5	Kemampuan Troubleshoot	15%	<i>Benefit</i>

Data yang telah didapat perlu dilakukan konversi pada setiap kriteria untuk dilakukan pengolahan kedalam metode ARAS. Berikut adalah tabel konversi dari kriteria yang digunakan:

a. Kemampuan *Network Management*

Kriteria kemampuan *network management* berkaitan dengan kemampuan seorang *system engineer* yang perlu memiliki kemampuan mendalam dalam manajemen jaringan, mencakup pemahaman teknis yang kuat, keahlian dalam menanggapi perubahan teknologi, serta kemampuan analitis untuk mengidentifikasi dan menyelesaikan masalah jaringan.

Tabel 3.3 Kriteria Kemampuan *Networking*

No.	Kemampuan <i>Networking</i>	Keterangan	Nilai
1	90 - 100	Sangat Baik	4
2	80 - 89	Baik	3
3	60 - 79	Cukup	2
4	<60	Kurang Baik	1

b. Kemampuan *Server Management*

Kriteria kemampuan *server management* perlu memiliki keahlian mendalam dalam mengelola *server*, termasuk pemahaman yang kuat terhadap arsitektur *server*, administrasi sistem, dan keamanan informasi. Kemampuan untuk merancang, mengimplementasikan, dan memelihara infrastruktur *server* dengan efisien merupakan aspek penting

Tabel 3.4 Kriteria Kemampuan *Server Management*

No.	Kemampuan <i>Server Management</i>	Keterangan	Nilai
1	90 - 100	Sangat Baik	4
2	80 - 89	Baik	3
3	60 - 79	Cukup	2
4	<60	Kurang Baik	1

c. Kemampuan *Cloud Computing*

Kriteria kemampuan *cloud computing* perlu memiliki pemahaman yang mendalam tentang teknologi *cloud*, termasuk keahlian dalam merancang, mengimplementasikan, dan mengelola solusi *cloud*. Kreativitas dalam

mengadaptasi teknologi *cloud* untuk meningkatkan efisiensi dan skalabilitas, pemahaman yang kuat terhadap keamanan *cloud*, serta kemampuan analitis untuk mengevaluasi dan memilih layanan *cloud* yang tepat menjadi kriteria penting. Selain itu, responsif terhadap perkembangan tren *cloud computing*.

Tabel 3.5 Kriteria *Cloud Computing*

No.	Kemampuan Cloud Computing	Keterangan	Nilai
1	90 - 100	Sangat Baik	4
2	80 - 89	Baik	3
3	60 - 79	Cukup	2
4	<60	Kurang Baik	1

d. Kerjasama Tim

Kriteria kerjasama tim mencakup kemampuan berkolaborasi, berbagi ide, dan mendukung tujuan bersama. Kriteria penting termasuk responsif terhadap masukan rekan tim, kemampuan membangun hubungan positif, dan keterampilan komunikasi interpersonal yang baik.

Tabel 3.6 Kriteria kerja Kerjasama Tim

No.	Kemampuan Kerjasama Tim	Keterangan	Nilai
1	90 - 100	Sangat Baik	4
2	80 - 89	Baik	3
3	60 - 79	Cukup	2
4	<60	Kurang Baik	1

e. Kemampuan *Troubleshoot*

Kriteria kemampuan *troubleshoot* perlu memiliki kemampuan yang handal dalam mengidentifikasi, menganalisis, dan menyelesaikan masalah teknis. Kemampuan untuk melakukan *troubleshoot* dengan cepat dan efektif pada perangkat keras, perangkat lunak, atau jaringan merupakan aspek utama.

Tabel 3.7 Kriteria *Troubleshoot*

No.	Troubleshoot	Keterangan	Nilai
1	90 - 100	Sangat Baik	4
2	80 - 89	Baik	3
3	60 - 79	Cukup	2
4	<60	Kurang Baik	1

Berikut ini merupakan data alternatif pada setiap kriteria yang nantinya akan dilakukan proses penilaian menggunakan metode ARAS.

Tabel 3.8 Data Alternatif

Kode	Nama Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
A01	Hafiz Sitepu	Cukup	Sangat Baik	Cukup	Baik	Cukup
A02	Ahmad Rahmad	Baik	Cukup	Sangat Baik	Baik	Sangat Baik
A03	Heru Pranata	Cukup	Baik	Cukup	Baik	Cukup
A04	Agung Alponi	Baik	Cukup	Baik	Cukup	Baik
A05	Dika Radit	Sangat Baik	Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik

Tabel 3.8 Data Alternatif (Lanjutan)

Kode	Nama Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
A06	Dwi Susanto	Cukup	Baik	Cukup	Baik	Cukup
A07	Dandi Ilyas	Kurang Baik	Cukup	Kurang Baik	Kurang Baik	Kurang Baik
A08	Andreas	Sangat Baik	Baik	Sangat Baik	Baik	Sangat Baik
A09	Derry Akbar	Cukup	Baik	Kurang Baik	Baik	Kurang Baik
A10	Rico Zahiri	Baik	Sangat Baik	Baik	Baik	Sangat Baik

Langkah selanjutnya adalah melakukan konversi dari data alternatif sesuai dengan nilai bobot penilaian dari masing-masing kriteria yang telah ditentukan, berikut ini adalah hasil dari konversi nilai alternatif:

Tabel 3.9 Hasil Konversi Data Alternatif

Kode	Nama Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
A00	-	Max	Max	Max	Max	Max
		4	4	4	4	4
A01	Hafiz Sitepu	2	4	2	3	2
A02	Ahmad Rahmad	3	2	4	3	4
A03	Heru Pranata	2	3	2	3	2
A04	Agung Alponi	3	2	3	2	3
A05	Dika Radit	4	3	4	4	4
A06	Dwi Susanto	2	3	2	3	2
A07	Dandi Ilyas	1	2	1	1	1
A08	Andreas	4	3	4	3	4
A09	Derry Akbar	2	3	1	3	1
A10	Rico Zahiri	3	4	3	3	4

2. Membentuk Matriks Keputusan (*Decision Making Matriks*)

Berdasarkan data pada tabel diatas, berikut ini adalah perhitungan metode ARAS untuk mendapatkan hasil perankingan terkait menentukan seorang *system engineer*. Lakukan pembentukan Matriks Keputusan (*Decision Making Matriks*) seperti di bawah ini:

4	4	4	4	4
2	4	2	3	2
3	2	4	3	4
2	3	2	3	2
3	2	3	2	3
4	3	4	4	4
2	3	2	3	2
1	2	1	1	1
4	3	4	3	4
2	3	1	3	1
3	4	3	3	4

3. Melakukan Normalisasi Matriks

$$\text{Benefit: } R_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=0}^m x_{ij}}$$

Cost:

$$\text{Tahap 1 : } R_{ij} = \frac{1}{x_{ij}}$$

$$\text{Tahap 2 : } R_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=0}^m x_{ij}}$$

Normalisasi matriks keputusan pada kriteria C1

$$X_{0.1} = \frac{4}{30} = 0.1333$$

$$X_{1.1} = \frac{2}{30} = 0.0667$$

$$X_{2.1} = \frac{3}{30} = 0.1000$$

$$X_{3.1} = \frac{2}{30} = 0.0667$$

$$X_{4.1} = \frac{3}{30} = 0.1000$$

$$X_{5.1} = \frac{4}{30} = 0.1333$$

$$X_{6.1} = \frac{2}{30} = 0.0667$$

$$X_{7.1} = \frac{1}{30} = 0.0333$$

$$X_{8.1} = \frac{4}{30} = 0.1333$$

$$X_{9.1} = \frac{2}{30} = 0.0667$$

$$X_{10.1} = \frac{3}{30} = 0.1000$$

Normalisasi matriks keputusan pada kriteria C2

$$X_{0.2} = \frac{4}{33} = 0.1212$$

$$X_{1.2} = \frac{4}{33} = 0.1212$$

$$X_{2.2} = \frac{2}{33} = 0.0606$$

$$X_{3.2} = \frac{3}{33} = 0.0909$$

$$X_{4.2} = \frac{2}{33} = 0.0606$$

$$X_{5.2} = \frac{3}{33} = 0.0909$$

$$X_{6.2} = \frac{3}{33} = 0.0909$$

$$X_{7.2} = \frac{2}{33} = 0.0606$$

$$X_{8.2} = \frac{3}{33} = 0.0909$$

$$X_{9.2} = \frac{3}{33} = 0.0909$$

$$X_{10.2} = \frac{4}{33} = 0.1212$$

Normalisasi matriks keputusan pada kriteria C3

$$X_{0.3} = \frac{4}{30} = 0.1333$$

$$X_{1.3} = \frac{2}{30} = 0.0667$$

$$X_{2.3} = \frac{4}{30} = 0.1333$$

$$X_{3.3} = \frac{2}{30} = 0.0667$$

$$X_{4.3} = \frac{3}{30} = 0.1000$$

$$X_{5.3} = \frac{4}{30} = 0.1333$$

$$X_{6.3} = \frac{2}{30} = 0.0667$$

$$X_{7.3} = \frac{1}{30} = 0.0333$$

$$X_{8.3} = \frac{4}{30} = 0.1333$$

$$X_{9.3} = \frac{1}{30} = 0.3333$$

$$X_{10.3} = \frac{3}{30} = 0.1000$$

Normalisasi matriks keputusan pada kriteria C4

$$X_{0.4} = \frac{4}{32} = 0.1250$$

$$X_{1.4} = \frac{3}{32} = 0.0937$$

$$X_{2.4} = \frac{3}{32} = 0.0937$$

$$X_{3.4} = \frac{3}{32} = 0.0937$$

$$X_{4.4} = \frac{2}{32} = 0.0625$$

$$X_{5.4} = \frac{4}{32} = 0.1250$$

$$X_{6.4} = \frac{3}{32} = 0.0937$$

$$X_{7.4} = \frac{1}{32} = 0.0312$$

$$X_{8.4} = \frac{3}{32} = 0.0937$$

$$X_{9.4} = \frac{3}{32} = 0.0937$$

$$X_{10.4} = \frac{3}{32} = 0.0937$$

Normalisasi matriks keputusan pada kriteria C5

$$X_{0.5} = \frac{4}{31} = 0.1290$$

$$X_{1.5} = \frac{2}{31} = 0.0645$$

$$X_{2.5} = \frac{4}{31} = 0.1290$$

$$X_{3.5} = \frac{2}{31} = 0.0645$$

$$X_{4.5} = \frac{3}{31} = 0.0968$$

$$X_{5.5} = \frac{4}{31} = 0.1290$$

$$X_{6.5} = \frac{2}{31} = 0.0645$$

$$X_{7.5} = \frac{1}{31} = 0.0322$$

$$X_{8.5} = \frac{4}{31} = 0.1290$$

$$X_{9.5} = \frac{1}{31} = 0.0323$$

$$X_{10.5} = \frac{4}{31} = 0.1290$$

Berdasarkan dari perhitungan diatas maka dapat diperoleh sebuah matrik keputusan yang telah dinormalisasikan sebagai berikut:

$$R_{ij} = \begin{bmatrix} 0.1333 & 0.1212 & 0.1333 & 0.1250 & 0.1290 \\ 0.0667 & 0.1212 & 0.0667 & 0.0937 & 0.0645 \\ 0.1000 & 0.0606 & 0.1333 & 0.0937 & 0.1290 \\ 0.0667 & 0.0909 & 0.0667 & 0.0937 & 0.0645 \\ 0.1000 & 0.0606 & 0.1000 & 0.0625 & 0.0968 \\ 0.1333 & 0.0909 & 0.1333 & 0.1250 & 0.1290 \\ 0.0667 & 0.0909 & 0.0667 & 0.0937 & 0.0645 \\ 0.0333 & 0.0606 & 0.0333 & 0.0312 & 0.0322 \\ 0.1333 & 0.0909 & 0.1333 & 0.0937 & 0.1290 \\ 0.0667 & 0.0909 & 0.0333 & 0.0937 & 0.0323 \\ 0.1000 & 0.1212 & 0.1000 & 0.0937 & 0.1290 \end{bmatrix}$$

4. Menentukan Bobot Matriks Ternormalisasi

Selanjutnya adalah langkah melakukan perkalian nilai matriks dengan nilai bobot kriteria dengan rumus sebagai berikut:

Rumus:

$$D = [d_{ij}] m \times n \text{ rij} \cdot w_j$$

Kriteria C1 dengan nilai bobot 0.25

$$D_{0.1} = 0.1333 \cdot 0,25 = 0.3333$$

$$D_{1.1} = 0.0667 \cdot 0,25 = 0.0166$$

$$D_{2.1} = 0.1000 \cdot 0,25 = 0.0250$$

$$D_{3.1} = 0.0667 \cdot 0,25 = 0.0166$$

$$D_{4.1} = 0.1000 \cdot 0,25 = 0.0250$$

$$D_{5.1} = 0.1333 \cdot 0,25 = 0.3333$$

$$D_{6.1} = 0.0667 \cdot 0,25 = 0.0166$$

$$D_{7.1} = 0.0333 \cdot 0,25 = 0.0083$$

$$D_{8.1} = 0.1333 \cdot 0,25 = 0.3333$$

$$D_{9.1} = 0.0667 \cdot 0,25 = 0.0166$$

$$D_{10.1} = 0.1000 \cdot 0,25 = 0.0250$$

Kriteria C2 dengan nilai bobot 0.25

$$D_{0.2} = 0.1212 \cdot 0,25 = 0.0303$$

$$D_{1.2} = 0.1212 \cdot 0,25 = 0.0303$$

$$D_{2.2} = 0.0606 \cdot 0,25 = 0.0151$$

$$D_{3.2} = 0.0909 \cdot 0,25 = 0.0227$$

$$D_{4.2} = 0.0606 \cdot 0,25 = 0.0151$$

$$D_{5.2} = 0.0909 \cdot 0,25 = 0.0227$$

$$D_{6.2} = 0.0909 * 0,25 = 0.0227$$

$$D_{7.2} = 0.0606 * 0,25 = 0.0151$$

$$D_{8.2} = 0.0909 * 0,25 = 0.0227$$

$$D_{9.2} = 0.0909 * 0,25 = 0.0227$$

$$D_{10.2} = 0.1212 * 0,25 = 0.0303$$

Kriteria C3 dengan nilai bobot 0.25

$$D_{0.3} = 0.1333 * 0,25 = 0.3333$$

$$D_{1.3} = 0.0667 * 0,25 = 0.0166$$

$$D_{2.3} = 0.1333 * 0,25 = 0.3333$$

$$D_{3.3} = 0.0667 * 0,25 = 0.0166$$

$$D_{4.3} = 0.1000 * 0,25 = 0.0250$$

$$D_{5.3} = 0.1333 * 0,25 = 0.3333$$

$$D_{6.3} = 0.0667 * 0,25 = 0.0166$$

$$D_{7.3} = 0.0333 * 0,25 = 0.0083$$

$$D_{8.3} = 0.1333 * 0,25 = 0.3333$$

$$D_{9.3} = 0.0333 * 0,25 = 0.0083$$

$$D_{10.3} = 0.1000 * 0,25 = 0.0250$$

Kriteria C4 dengan nilai bobot 0.10

$$D_{0.4} = 0.1250 * 0,10 = 0.0125$$

$$D_{1.4} = 0.0937 * 0,10 = 0.0093$$

$$D_{2.4} = 0.0937 * 0,10 = 0.0093$$

$$D_{3.4} = 0.0937 * 0,10 = 0.0093$$

$$D_{4.4} = 0.0625 * 0,10 = 0.0062$$

$$D_{5.4} = 0.1250 * 0,10 = 0.0125$$

$$D_{6.4} = 0.0937 * 0,10 = 0.0093$$

$$D_{7.4} = 0.0312 * 0,10 = 0.0031$$

$$D_{8.4} = 0.0937 * 0,10 = 0.0093$$

$$D_{9.4} = 0.0937 * 0,10 = 0.0093$$

$$D_{10.4} = 0.0937 * 0,10 = 0.0093$$

Kriteria C5 dengan nilai bobot 0.15

$$D_{0.5} = 0.1290 * 0,15 = 0.0193$$

$$D_{1.5} = 0.0645 * 0,15 = 0.0097$$

$$D_{2.5} = 0.1290 * 0,15 = 0.0193$$

$$D_{3.5} = 0.0645 * 0,15 = 0.0097$$

$$D_{4.5} = 0.0968 * 0,15 = 0.0145$$

$$D_{5.5} = 0.1290 * 0,15 = 0.0193$$

$$D_{6.5} = 0.0645 * 0,15 = 0.0097$$

$$D_{7.5} = 0.0322 * 0,15 = 0.0048$$

$$D_{8.5} = 0.1290 * 0,15 = 0.0193$$

$$D_{9.5} = 0.0323 * 0,15 = 0.0049$$

$$D_{10.5} = 0.1290 * 0,15 = 0.0193$$

Dari perhitungan hasil normalisasi matriks terbobot di atas, kemudian dapat diperoleh hasil ke dalam bentuk matriks sebagai berikut:

$$D_{ij} = \begin{bmatrix} 0.0333 & 0.0303 & 0.0333 & 0.0125 & 0.0193 \\ 0.0166 & 0.0303 & 0.0166 & 0.0093 & 0.0097 \\ 0.0250 & 0.0151 & 0.0333 & 0.0093 & 0.0193 \\ 0.0166 & 0.0227 & 0.0166 & 0.0093 & 0.0097 \\ 0.0250 & 0.0151 & 0.0250 & 0.0062 & 0.0145 \\ 0.0333 & 0.0227 & 0.0333 & 0.0125 & 0.0193 \\ 0.0166 & 0.0227 & 0.0166 & 0.0093 & 0.0097 \\ 0.0833 & 0.0151 & 0.0833 & 0.0031 & 0.0048 \\ 0.0333 & 0.0227 & 0.0333 & 0.0093 & 0.0193 \\ 0.0166 & 0.0227 & 0.0833 & 0.0093 & 0.0049 \\ 0.0250 & 0.0303 & 0.0250 & 0.0093 & 0.0193 \end{bmatrix}$$

5. Menentukan Nilai Dari Fungsi Optimalisasi (S_i)

Menentukan nilai dari fungsi optimalisasi dengan menjumlahkan nilai kriteria pada setiap alternatif dari hasil perkalian matriks dengan bobot yang telah dilakukan sebelumnya dengan rumus sebagai berikut.

Rumus:

$$S_i = \sum^n = 1 \text{ dij} : (i = 1, 2, \dots, m : j = 1, 2, \dots, n)$$

$$S_0 = 0.0333 + 0.0303 + 0.0333 + 0.0125 + 0.0193 = 0.1287$$

$$S_1 = 0.0166 + 0.0303 + 0.0166 + 0.0093 + 0.0097 = 0.0825$$

$$S_2 = 0.0250 + 0.0151 + 0.0333 + 0.0093 + 0.0193 = 0.1020$$

$$S_3 = 0.0166 + 0.0227 + 0.0166 + 0.0093 + 0.0097 = 0.0749$$

$$S_4 = 0.0250 + 0.0151 + 0.0250 + 0.0062 + 0.0145 = 0.0858$$

$$S_5 = 0.0333 + 0.0227 + 0.0333 + 0.0125 + 0.0193 = 0.1211$$

$$S_6 = 0.0166 + 0.0227 + 0.0166 + 0.0093 + 0.0097 = 0.0749$$

$$S_7 = 0.0083 + 0.0151 + 0.0083 + 0.0031 + 0.0048 = 0.0396$$

$$S_8 = 0.0333 + 0.0227 + 0.0333 + 0.0093 + 0.0193 = 0.1179$$

$$S_9 = 0.0166 + 0.0227 + 0.0083 + 0.0093 + 0.0049 = 0.0618$$

$$S_{10} = 0.0250 + 0.0303 + 0.0250 + 0.0093 + 0.0193 = 0.1089$$

6. Mencari Nilai (Ki) Dengan Cara Membagi Setiap Nilai Alternatif Dengan Alternatif 0 (A0).

Rumus:

$$K_i = \frac{S_i}{S_o}$$

$$K_0 \frac{0.1287}{0.1287} = 1$$

$$K_1 \frac{0.0825}{0.1287} = 0.6410$$

$$K_2 \frac{0.1020}{0.1287} = 0.7925$$

$$K_3 \frac{0.0750}{0.1287} = 0.5820$$

$$K_4 \frac{0.0858}{0.1287} = 0.6667$$

$$K_5 \frac{0.1211}{0.1287} = 0.9409$$

$$K_6 \frac{0.0750}{0.1287} = 0.5820$$

$$K_7 \frac{0.1896}{0.1287} = 0.3077$$

$$K_8 \frac{0.1180}{0.1287} = 0.9161$$

$$K_9 \frac{0.1378}{0.1287} = 0.4802$$

$$K_{10} \frac{0.1089}{0.1287} = 0.8462$$

Tabel 3.10 Hasil Penilaian

Kode	Nama	S	K
A00	-	0.1287	$K \frac{0.1287}{0.1287} = 1$
A01	Hafiz Sitepu	0.0825	$K_1 \frac{0.0825}{0.1287} = 0.6410$

Tabel 3.10 Hasil Penilaian (Lanjutan)

Kode	Nama	S	K
A02	Ahmad Rahmad	0.1020	$K2 \frac{0.1020}{0.1287} = 0.7925$
A03	Heru Pranata	0.0750	$K3 \frac{0.0750}{0.1287} = 0.5820$
A04	Agung Alponi	0.0858	$K4 \frac{0.0858}{0.1287} = 0.6667$
A05	Dika Radit	0.1211	$K5 \frac{0.1211}{0.1287} = 0.9409$
A06	Dwi Susanto	0.0750	$K6 \frac{0.0750}{0.1287} = 0.5820$
A07	Dandi Ilyas	0.1896	$K7 \frac{0.1896}{0.1287} = 0.3077$
A08	Andreas	0.1180	$K8 \frac{0.1180}{0.1287} = 0.9161$
A09	Derry Akbar	0.1378	$K9 \frac{0.1378}{0.1287} = 0.4802$
A10	Rico Zahiri	0.1089	$K10 \frac{0.1089}{0.1287} = 0.8462$

7. Melakukan Perangkingan Dari Hasil Perhitungan

Kemudian langkah selanjutnya yaitu menentukan tingkatan dari peringkat dari hasil perhitungan metode ARAS seperti dijelaskan pada tabel di bawah ini:

Tabel 3.11 Perangkingan

Kode	Nama Alternatif	Nilai Akhir	Hasil
A05	Dika Radit	0.9409	Peringkat 1
A08	Andreas	0.9161	Peringkat 2
A10	Rico Zahiri	0.8462	Peringkat 3
A02	Ahmad Rahmad	0.7925	Peringkat 4
A04	Agung Alponi	0.6667	Peringkat 5
A01	Hafiz Sitepu	0.6410	Peringkat 6
A03	Heru Pranata	0.5820	Peringkat 7

Tabel 3.11 Perangkingan (Lanjutan)

Kode	Nama Alternatif	Nilai Akhir	Hasil
A06	Dwi Susanto	0.5820	Peringkat 8
A09	Derry Akbar	0.4802	Peringkat 9
A07	Dandi Ilyas	0.3077	Peringkat 10

Berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan metode ARAS diatas, dapat disimpulkan bahwa yang mendapatkan nilai akhir tertinggi dan berada pada peringkat pertama adalah alternatif dengan kode A05 atas nama Dika Radit dengan nilai akhir 0.9409.

BAB IV

PEMODELAN DAN PERANCANGAN SISTEM

4.1 Pemodelan Sistem

Pemodelan sistem bertujuan untuk membuat suatu pemodelan kerangka dasar sistem pendukung keputusan metode ARAS yang akan digunakan, sistem masukan yang dibutuhkan, keluaran yang diharapkan, serta prosedur penggunaan sistem. Tahapan yang akan dilakukan dalam pemodelan sistem *Unified Modelling Language* diantaranya adalah *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, dan *Class Diagram*.

4.1.1 Skenario *Use Case Diagram*

Dalam pemodelan *Use Case Diagram* dilakukan pembuatan skenario *Use Case Diagram login*, kriteria, proses dan data alternatif. *Form login* berfungsi untuk menginput *username* dan *password* untuk masuk ke dalam menu utama. Berikut ini adalah skenario dari prosedur *Login*.

1. Skenario *Login*

Aktor	: Admin
Deskripsi	: <i>use case</i> ini menggambarkan aktifitas admin memasukkan <i>username</i> dan <i>password</i> untuk <i>login</i> ke sistem

Tabel 4.1 Skenario *Login*

Admin	Sistem
1. Mulai aplikasi ARAS.	
	2. Menampilkan <i>menu form login</i> .
3. <i>Input username dan password</i> pada <i>menu form login</i> .	
	4. Memverifikasi <i>username dan password</i>
	5. Sistem menampilkan menu data kriteria, sub kriteria, data alternatif, data penilaian, data perhitungan, data hasil akhir / <i>dashboard</i> .

2. Skenario Menu Utama

Aktor : Admin

Deskripsi : *Use case* ini menggambarkan aktifitas admin menu utama yang menampilkan setiap *form* pada sub menu.

Tabel 4.2 Skenario Menu Utama / *Dashboard*

Admin	Sistem
	1. Menampilkan menu utama / <i>Dashboard</i> .
2. Memilih menu data kriteria	
	3. Menampilkan form data kriteria
4. Memilih menu data sub kriteria.	
	5. Menampilkan form sub kriteria.
6. Memilih menu data alternatif	
	7. Menampilkan form data alternatif
8. Memilih menu data penilaian.	
	9. Menampilkan form data penilaian
10. Memilih menu data perhitungan	

Tabel 4.2 Skenario Menu Utama / *Dashboard*

	11. Menampilkan hasil data perhitungan
12. Memilih menu data hasil akhir	
	13. Menampilkan hasil proses perhitungan akhir & cetak data

3. Skenario Mengelola Data Kriteria

Aktor : Admin

Deskripsi : *Use case* ini menggambarkan aktifitas dari *form* data alternatif yang tampil saat menu data kriteria dipilih.

Tabel 4.3 Skenario Mengelola Data Kriteria

Admin	Sistem
1. Memasukkan data kriteria baru dengan memilih tombol tambah data.	
	2. Menyimpan data kriteria baru dan menampilkannya di <i>list</i> data kriteria.
3. Mengubah record data yang dipilih dengan tombol ubah.	
	4. Memproses perubahan data kriteria dan menampilkannya di <i>list</i> data kriteria.
5. Memilih tombol hapus data kriteria.	
	6. Menghapus data yang dipilih di <i>list</i> data kriteria.
7. Memilih tombol Simpan untuk menyimpan data kriteria.	

Tabel 4.3 Skenario Mengelola Data Kriteria (lanjutan)

	8. Menyimpan data dan menampilkan data kriteria di list.
9. Memilih tombol kembali untuk keluar dari form data kriteria.	
	10. Keluar dari menu form kriteria

4. Skenario Mengelola Data Sub Kriteria

Aktor : Admin

Deskripsi : *Use case* ini menggambarkan aktifitas dari data sub kriteria yang tampil saat menu data sub kriteria dipilih.

Admin	Sistem
1. Memasukkan data sub kriteria baru dengan memilih tombol tambah data.	
	2. Menyimpan data alternatif baru dan menampilkannya di <i>list</i> data sub kriteria.
3. Mengubah <i>record</i> data yang dipilih dengan tombol ubah.	
	4. Memproses perubahan data kriteria dan menampilkannya di <i>list</i> data kriteria.
5. Memilih tombol hapus data kriteria.	
	6. Menghapus data yang dipilih di <i>list</i> data kriteria.

5. Skenario Mengelola Data Alternatif

Aktor : Admin

Deskripsi : *Use case* ini menggambarkan aktifitas dari *form* data alternatif yang tampil saat menu data alternatif dipilih

Tabel 4.4 Skenario Mengelola Data Alternatif

Admin	Sistem
1. Memasukkan data alternatif baru dengan memilih tombol tambah data.	
	2. Menyimpan data alternatif baru dan menampilkannya di <i>list</i> data kriteria.
3. Mengubah <i>record</i> data yang dipilih dengan tombol ubah.	
	4. Memproses perubahan data kriteria dan menampilkannya di <i>list</i> data alternatif.
5. Memilih tombol hapus data kriteria.	
	6. Menghapus data yang dipilih di <i>list</i> data kriteria.
7. Memilih tombol Simpan untuk menyimpan data kriteria.	
	8. Menyimpan data dan menampilkan data alternatif di <i>list</i> .
9. Memilih tombol kembali untuk keluar dari form data kriteria.	
	10. Keluar dari menu form kriteria.

6. Skenario Mengelola Data Penilaian

Aktor : Admin

Deskripsi : *Use case* ini menggambarkan aktifitas dari *form* data penilaian yang tampil saat menu data penilaian dipilih.

Tabel 4.5 Skenario Mengelola Data Penilaian

Admin	Sistem
1. Memilih menu data penilaian	
	2. Menampilkan data data penilaian yang sudah ada di <i>list</i> data penilaian.
3. Memilih tombol input data penilaian pada masing masing data.	
	4. Menampilkan form penilaian yang harus diisi.
5. Mengisi nilai pada form dan menyimpan data penilaian.	
	6. Menyimpan data yang barusan diinput dan menampilkan kembali di <i>list</i> .
7. Mengubah record data yang dipilih dengan tombol ubah.	
	8. Memproses perubahan data kriteria dan menampilkannya di list data kriteria.

7. Skenario Data Perhitungan

Aktor : Admin

Deskripsi : *Use case* ini menggambarkan aktifitas admin memproses hasil keputusan metode ARAS dalam pemilihan berdasarkan penilaian alternatif.

Admin	Sistem
1. Memilih menu data perhitungan	
	2. Menampilkan hasil perhitungan dari data yang sudah di <i>input</i> dan proses secara detail.

8. Skenario Data Hasil Akhir

Aktor : Admin

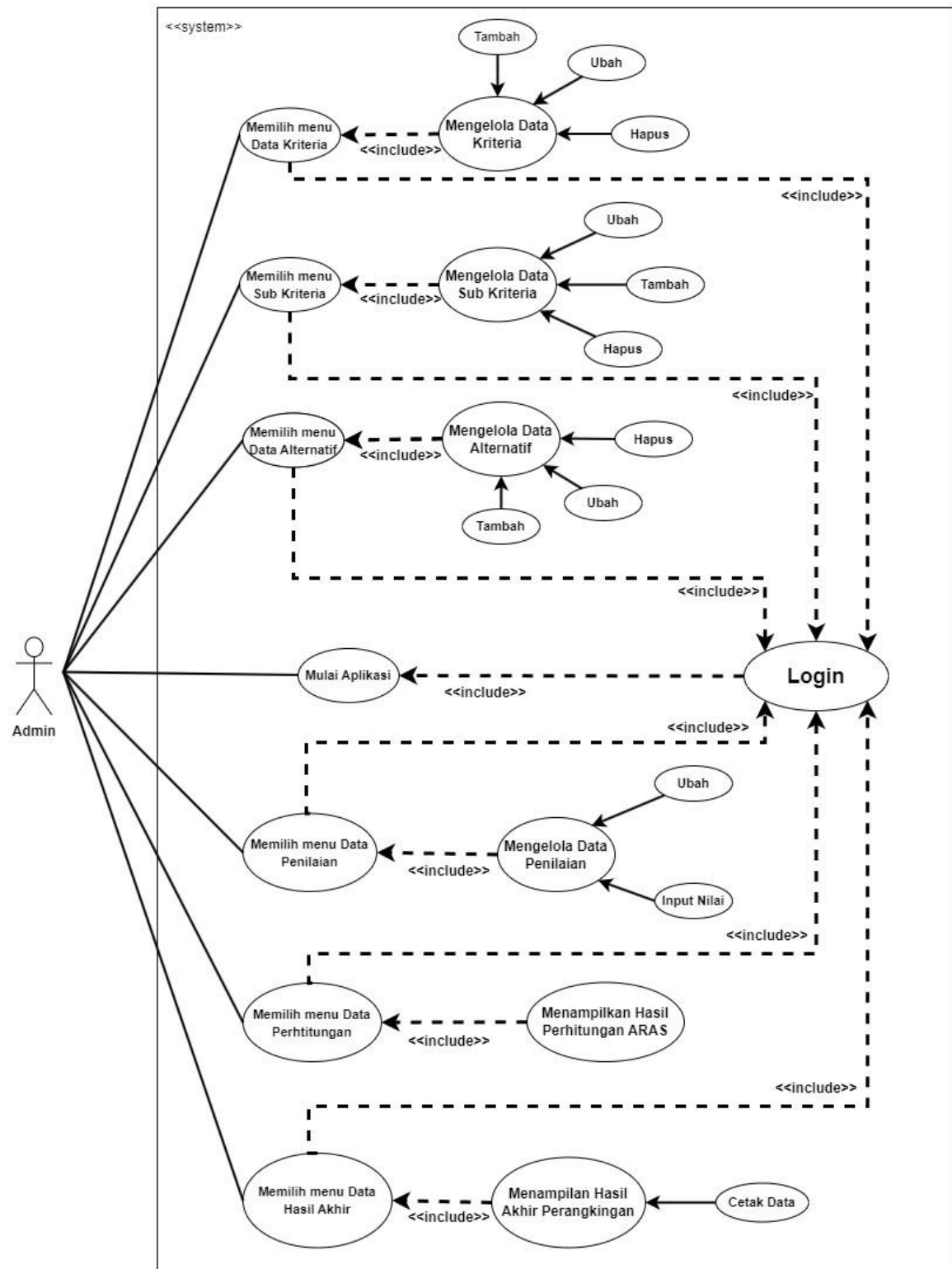
Deskripsi : *Use case* ini menggambarkan aktifitas admin memproses hasil keputusan metode ARAS dalam pemilihan berdasarkan penilaian alternatif.

Tabel 4.6 Skenario Mengelola Data Penilaian

Admin	Sistem
1. Memilih menu data Hasil Akhir	
	2. Menampilkan hasil akhir perangkingan dari perhitungan ARAS.
3. Memilih menu cetak data	
	4. Menampilkan hasil akhir dalam bentuk laporan

4.1.2 Gambaran *Use Case Diagram*

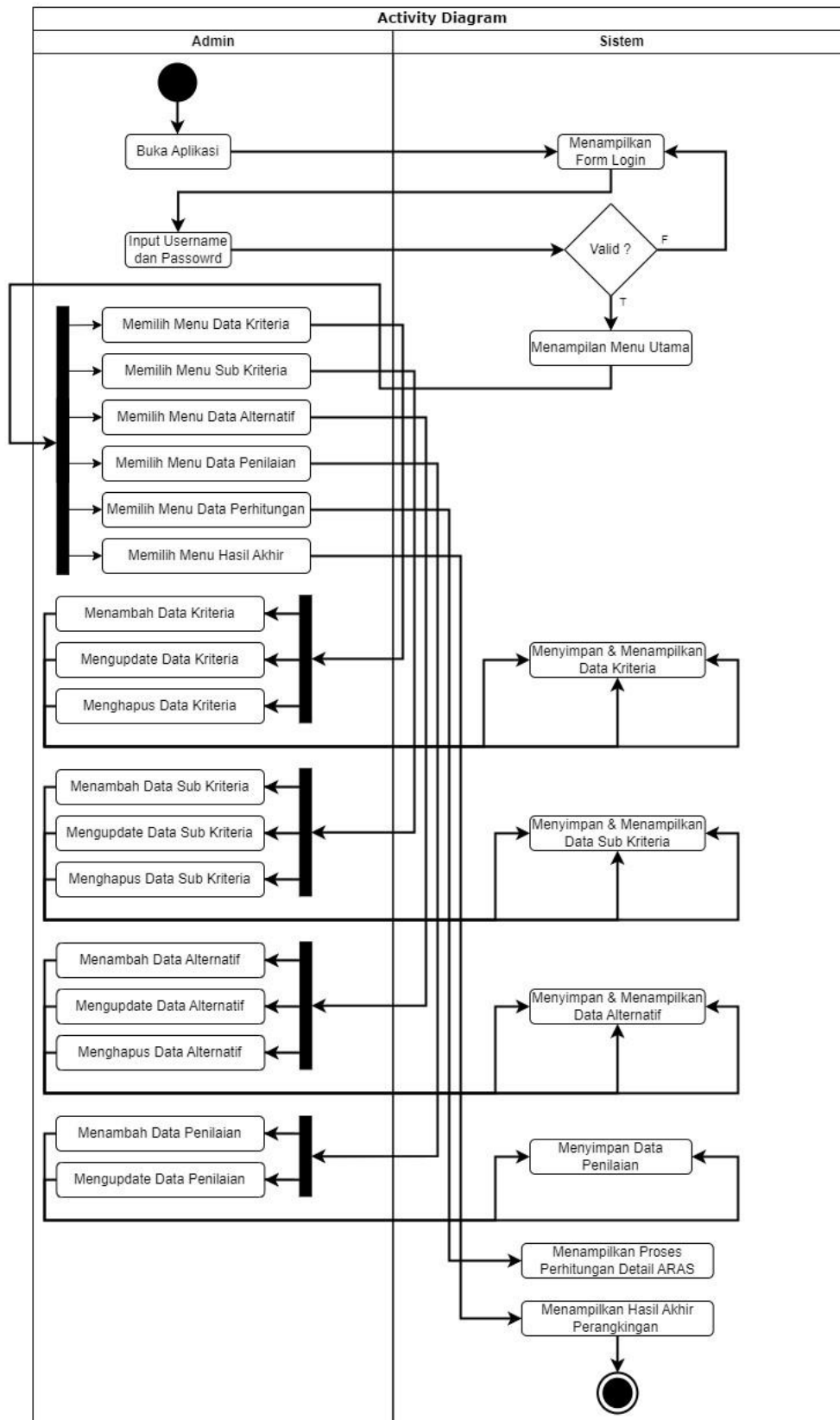
Berikut ini adalah gambaran use case diagram dari rancangan skenario yang dibuat:



Gambar 4.1 Use Case Diagram

4.1.3 Activity Diagram

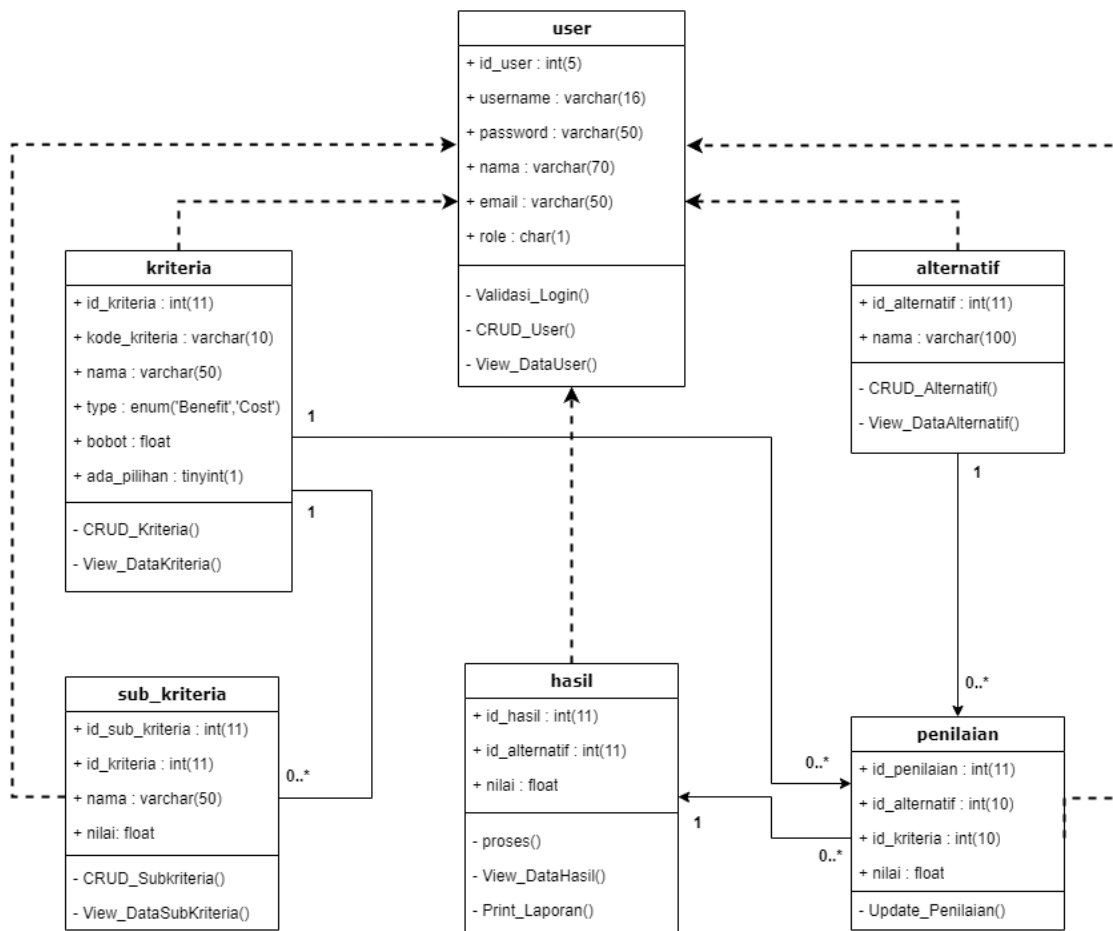
Berdasarkan deskripsi dari use case diatas, berikut adalah gambar *activity diagram*:



Gambar 4.2 Activity Diagram

4.1.4 Class Diagram

Class Diagram atau *Diagram Class* menggambarkan struktur sistem dari pendefinisian kelas-kelas yang akan dibuat untuk membangun sistem. Kelas *diagram* memiliki apa yang disebut atribut dan metode atau operasi.



Gambar 4.3 Class Diagram

4.2 Rancangan Basis Data

Rancangan *database* merupakan sebuah perancangan pada sistem yang digunakan sebagai tempat penyimpanan data-data yang digunakan di dalam sistem. Untuk memudahkan rancangan sistem yang dilakukan, maka penulis membuat rancangan *database* yang terdiri dari beberapa tabel sebagai berikut.

4.2.1 Tabel User

Tabel *login* digunakan untuk menyimpan data-data pengguna yang sudah ditentukan oleh aplikasi. Struktur tabel dapat dilihat di bawah ini.

Tabel 4.7 Tabel User

No	Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
1	id_user	<i>int</i>	5	Id Pengguna
2	username	<i>varchar</i>	16	Nama Pengguna
3	password	<i>varchar</i>	50	Kata Sandi User
4	nama	<i>varchar</i>	70	Nama Lengkap Pengguna
5	email	<i>varchar</i>	50	Email Pengguna
6	role	<i>char</i>	1	Tingkatan akun pengguna

4.2.2 Tabel Kriteria

Tabel data kriteria digunakan untuk menampung data kriteria sehingga, berikut merupakan rancangan dari tabel data kriteria. ini.

Tabel 4.8 Tabel Kriteria

No	Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
1	id_kriteria	<i>int</i>	11	Id data kriteria
2	kode_kriteria	<i>varchar</i>	10	Kode data kriteria
3	nama	<i>varchar</i>	50	Nama Kriteria
4	type_enum	<i>enum</i>	2	Opsi benefit dan cost
5	bobot	<i>float</i>	-	Bobot nilai kriteria
6	ada_pilihan	<i>tinyint</i>	1	Opsi cara penilaian

4.2.3 Tabel Sub Kriteria

Tabel data sub kriteria digunakan untuk menampung data sub kriteria sehingga memudahkan membuat penilaian SPK, berikut merupakan rancangan dari tabel data kriteria.ini.

Tabel 4.9 Tabel Sub Kriteria

No	Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
1	id_sub_kriteria	<i>int</i>	11	Id data sub kriteria
2	id_kriteria	<i>int</i>	11	Id data kriteria
3	nama	<i>varchar</i>	50	Nama sub kriteria
4	nilai	<i>float</i>	-	Nilai dari data sub kriteria

4.2.4 Tabel Alternatif

Tabel Data Alternatif digunakan untuk menyimpan data dari hasil kriteria. Berikut struktur tabelnya.

Tabel 4.10 Tabel Alternatif

No	Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
1	id_alternatif	<i>int</i>	11	Id data alternatif
2	nama	<i>varchar</i>	100	Nama dari data alternatif

4.2.5 Tabel Penilaian

Tabel Data Alternatif digunakan untuk menyimpan data dari proses penilaian ARAS secara detail. Berikut struktur tabelnya.

Tabel 4.11 Tabel Penilaian

No	Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
1	id_penilaian	<i>int</i>	11	Id data penilaian
2	id_alternatif	<i>int</i>	10	Id data alternatif
3	id_kriteria	<i>int</i>	10	Id data sub kriteria
4	nilai	<i>float</i>	-	Nilai dari data penilaian

4.2.6 Tabel Hasil

Tabel Data Hasil digunakan untuk menyimpan hasil data setelah semua proses penilaian ARAS dan dilakukan perbandingan. Berikut struktur tabelnya.

Tabel 4.12 Tabel Hasil

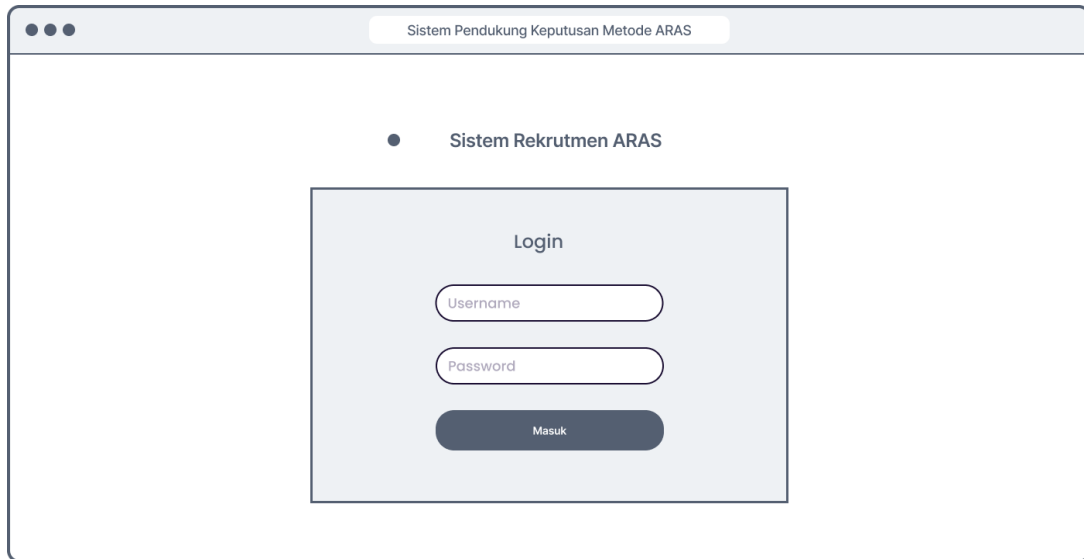
No	Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
1	id_hasil	<i>int</i>	11	Id data hasil
2	id_alternatif	<i>int</i>	11	Id data alternatif
3	nilai	<i>float</i>	-	Nilai dari data hasil

4.3 Rancangan Interface

Dalam tahap akan membahas mengenai rancangan interface yang akan dibangun. Hasil rancangan ini nantinya diterapkan kedalam pemograman Website.

4.3.1 Perancangan *Form Login / Homepage*

Pada bagian adalah bagian utama, awal tampilan aplikasi ketika diakses, dan pada laman ini terdapat form login, berisikan username dan password yang akan digunakan sebagai akses masuk user kedalam sistem.

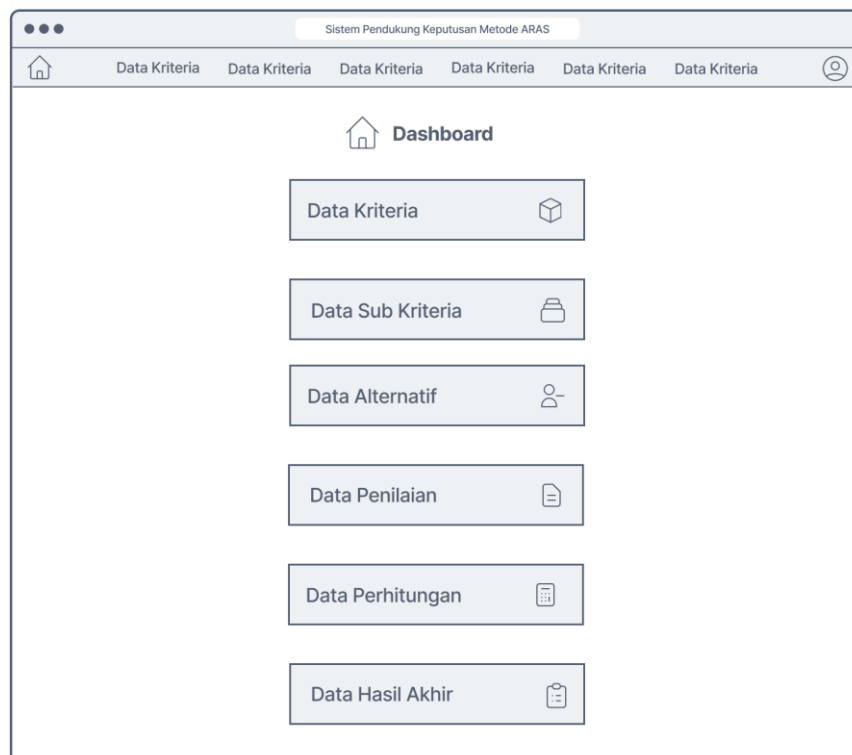


The screenshot shows a web browser window titled "Sistem Pendukung Keputusan Metode ARAS". Inside the browser, there is a header "Sistem Rekrutmen ARAS" with a bullet point. Below this is a "Login" form with two input fields: "Username" and "Password", and a "Masuk" (Login) button.

Gambar 4.4 Tampilan *Form Login / Homepage*

4.3.2 Perancangan *Form Menu Utama / Dashboard*

Halaman Pada bagian halaman dashboard ini, terdapat desain antarmuka pengguna yang berfungsi sebagai menu utama untuk penghubung antara data kriteria, data alternatif, data penilaian dan hasil.



The screenshot shows a web browser window titled "Sistem Pendukung Keputusan Metode ARAS". The dashboard has a header with a home icon, a list of "Data Kriteria" links, and a user profile icon. The main content area is titled "Dashboard" and contains six menu items, each with a text label and an icon:

- Data Kriteria (Cube icon)
- Data Sub Kriteria (Folder icon)
- Data Alternatif (Person icon)
- Data Penilaian (Document icon)
- Data Perhitungan (Calculator icon)
- Data Hasil Akhir (Clipboard icon)

Gambar 4.4 Tampilan *Form Menu Utama / Dashboard*

4.3.3 Perancangan *Form* Menu Data Kriteria dan Sub Kriteria

Form data kriteria digunakan untuk memasukkan data kriteria dan sub kriteria lalu disimpan ke dalam database, dan ditampilkan kembali di list.

The first screenshot shows the 'Data Kriteria' menu. It features a 'Tambah Data' button and a table titled 'Daftar Data Kriteria' with the following data:

No	Kode Kriteria	Nama Kriteria	Type	Bobot	Cara Penilaian	Aksi
1	C2	Kemampuan A	Benefit	0.25	Sub Kriteria	
1	C2	Kemampuan B	Benefit	0.25	Sub Kriteria	
1	C2	Kemampuan C	Benefit	0.25	Sub Kriteria	
1	C2	Kemampuan D	Benefit	0.25	Sub Kriteria	
1	C2	Kemampuan E	Benefit	0.25	Sub Kriteria	

The second screenshot shows the 'Data Sub Kriteria' menu. It features a 'Tambah Data' button and a table titled 'Sub Kriteria 1 (C1)' with the following data:

No	Nama Sub Kriteria	Nilai	Aksi
1	Sangat Baik	4	
2	Baik	3	
3	Cukup	2	
4	Kurang Baik	1	

Form Input Data Kriteria

Form Input Data Kriteria

Nama Kriteria

Type Kriteria

Cara Penilaian

Bobo Kriteria

Simpan Reset

Form Input Data Sub Kriteria

Nama Sub Kriteria

Nilai

Batal Simpan

Gambar 4.5 Tampilan *Form* Menu Data Kriteria dan Sub Kriteria

4.3.4 Perancangan *Form* Menu Data Alternatif

Form data alternatif digunakan untuk memasukkan data alternatif dan disimpan ke dalam database, dan ditampilkan kembali di list. Berikut adalah gambar perancangan form data alternatif.

Data Alternatif

+ Tambah Data

Daftar Data Alternatif

No	Nama	Aksi
1	Hafiz Sitepu	
2	Ahmad Rahmad	
3	Heru Pranata	
4	Agung Alponi	
5	Dika Radit	

Form Input Data Alternatif

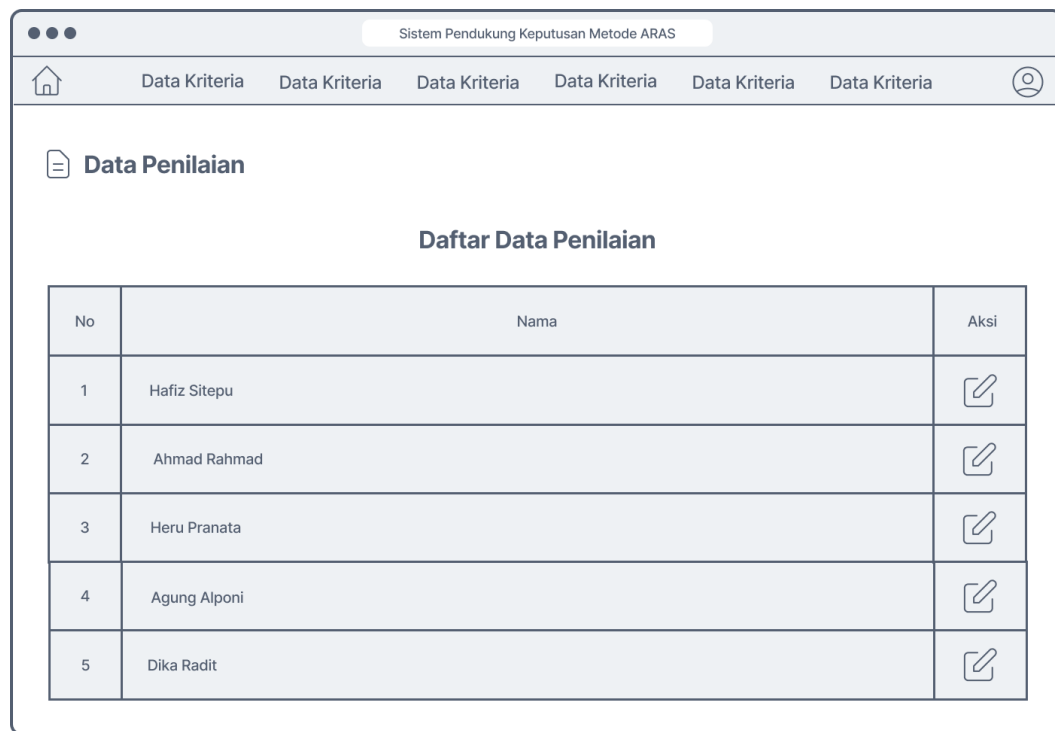
Nama

Update Reset

Gambar 4.6 Tampilan *Form* Menu Data Alternatif






4.3.5 Perancangan *Form* Data Penilaian

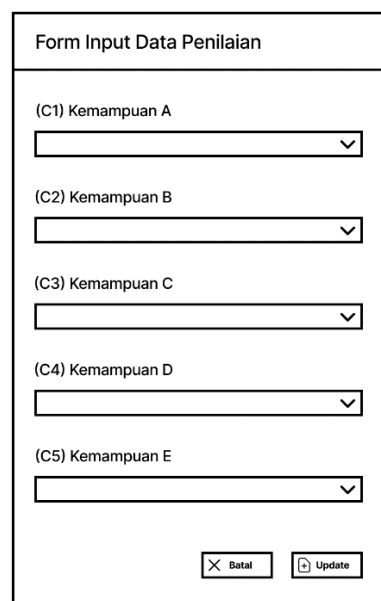
Dalam bagian ini form data penilaian digunakan untuk menggabungkan data alternatif dan data kriteria kedalam sistem, dimana penilaian yang telah di input akan disimpan ke database menggunakan tombol simpan.



Data Penilaian

Daftar Data Penilaian

No	Nama	Aksi
1	Hafiz Sitepu	
2	Ahmad Rahmad	
3	Heru Pranata	
4	Agung Alponi	
5	Dika Radit	



Form Input Data Penilaian

(C1) Kemampuan A

(C2) Kemampuan B

(C3) Kemampuan C

(C4) Kemampuan D

(C5) Kemampuan E

Gambar 4.7 Tampilan *Form* Menu Data Penilaian

4.3.6 Perancangan *Menu* Data Perhitungan

Dalam bagian ini, form data perhitungan didesain dan digunakan untuk menghitung dan mencari hasil perhitungan berdasarkan data yang sudah di input dan menampilkan proses perhitungan secara urut dan detail dengan metode ARAS.

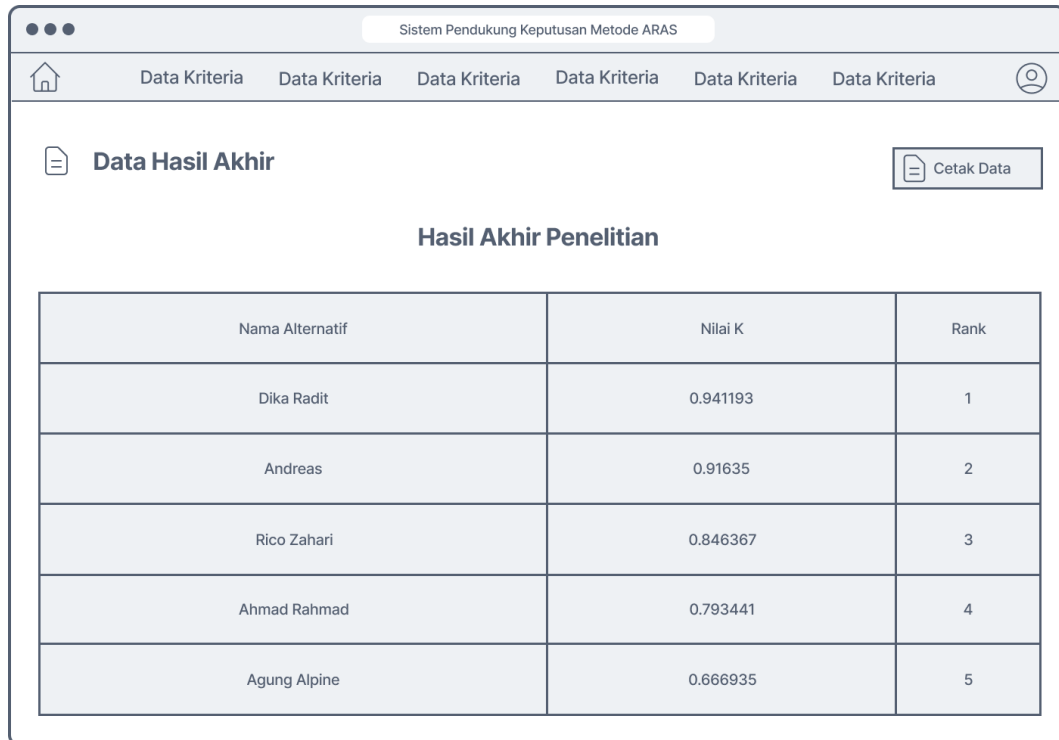
The screenshot shows a web application interface for 'Sistem Pendukung Keputusan Metode ARAS'. The top navigation bar includes a home icon, several 'Data Kriteria' links, and a user profile icon. The main content area is titled 'Data Perhitungan' and contains a section 'Daftar Data Perhitungan' with a list of six calculation steps, each preceded by a small grid icon:

- Pembentukan Matriks Keputusan (X)
- Merumuskan Matriks Keputusan (X)
- Matriks Normalisasi
- Bobot Kriteria (W)
- Matriks Normalisasi Terbobot
- Perhitungan Nilai Akhir

Gambar 4.8 Tampilan *Form* Menu Data Perhitungan

4.3.7 Perancangan *Form* Data Hasil

Dalam Dalam bagian ini digunakan untuk menampilkan hasil yang sudah didapatkan dari proses ARAS dan telah perancangan sesuai data hasil.



Sistem Pendukung Keputusan Metode ARAS

Data Kriteria Data Kriteria Data Kriteria Data Kriteria Data Kriteria Data Kriteria

Data Hasil Akhir Cetak Data

Hasil Akhir Penelitian

Nama Alternatif	Nilai K	Rank
Dika Radit	0.941193	1
Andreas	0.91635	2
Rico Zahari	0.846367	3
Ahmad Rahmad	0.793441	4
Agung Alpine	0.666935	5

Gambar 4.9 Tampilan *Form* Menu Data Hasil

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Hasil

Pada bagian ini akan ditunjukkan hasil dari perancangan sistem yang telah dibangun yaitu Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Dalam Rekrutmen System Engineer PT Rackh Lintas Asia Cabang Jakarta Dengan Pendekatan Metode Aditive Ratio Assesment (ARAS). Implementasi Sistem Pendukung Keputusan dengan Metode ARAS ini akan dirancang berbasis Web. Hasil yang akan ditampilkan adalah hasil tampilan antarmuka dari sistem yang telah dibangun serta hasil pengujian sistem yang telah dilakukan.

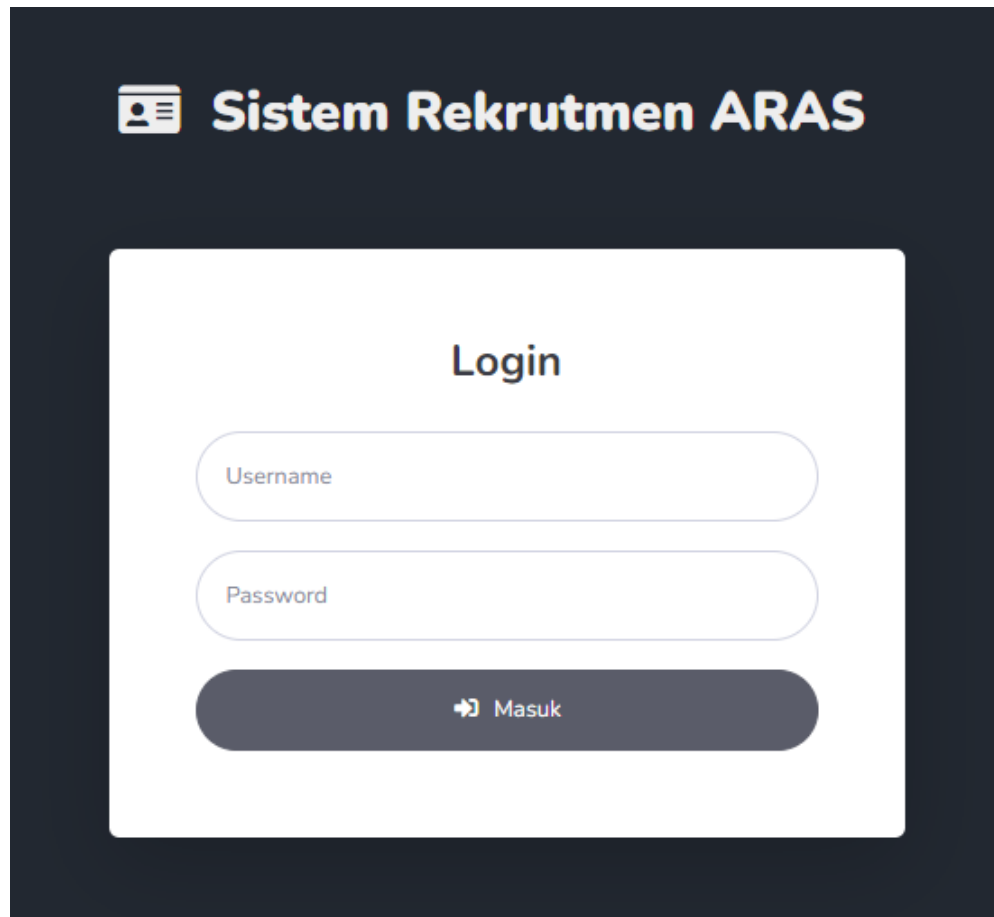
5.1.1 Hasil Tampilan *Interface*

Pada aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Dalam Rekrutmen System Engineer PT Rackh Lintas Asia Cabang Jakarta Dengan Pendekatan Metode Aditive Ratio Assesment ini terdapat 1 aktor yang dapat login kedalam sistem yaitu admin.

Aplikasi ini terdiri atas beberapa form, antara lain Form Login, Form Menu Utama / *Dashboard*, Form Kriteria, Form Sub Kriteria, Form Alternatif, Form Penilaian, Form Perhitungan, dan Form Hasil Akhir. Perbedaanannya terletak pada menu utama yang dapat diakses oleh admin. Berikut hasil dari tampilan interface pada aplikasi yang telah dibangun:

1. *Form Login*

Form Login digunakan untuk mengamankan sistem dari user-user yang tidak bertanggung jawab sebelum masuk ke Menu Utama. Berikut adalah tampilan *Form Login*:



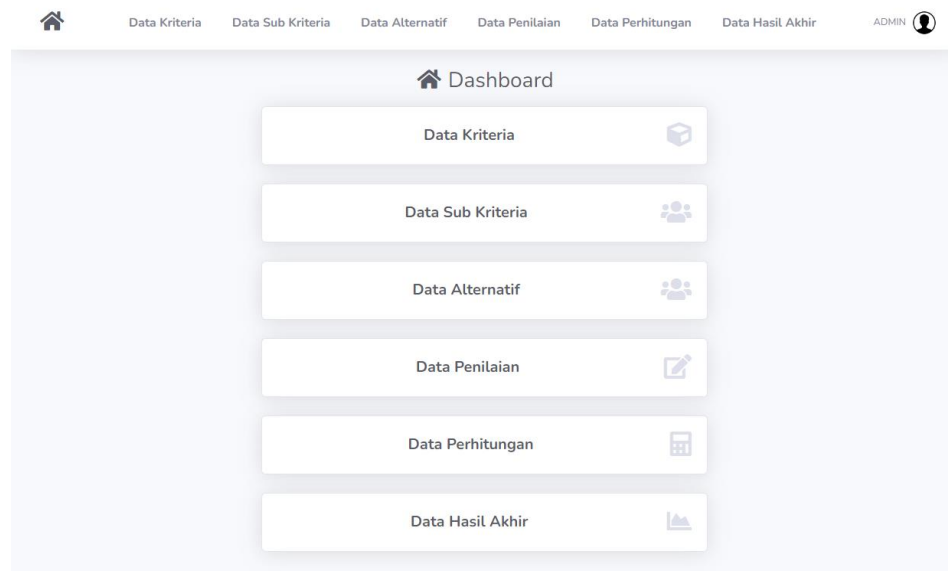
Gambar 5.1 Form Login

Berikut keterangan pada gambar 5.1 *Form Login*:

- a. Tombol Login digunakan untuk mem-validasikan username dan password yang telah kita isi pada textbox yang disediakan.

2. Menu Utama / *Dashboard*

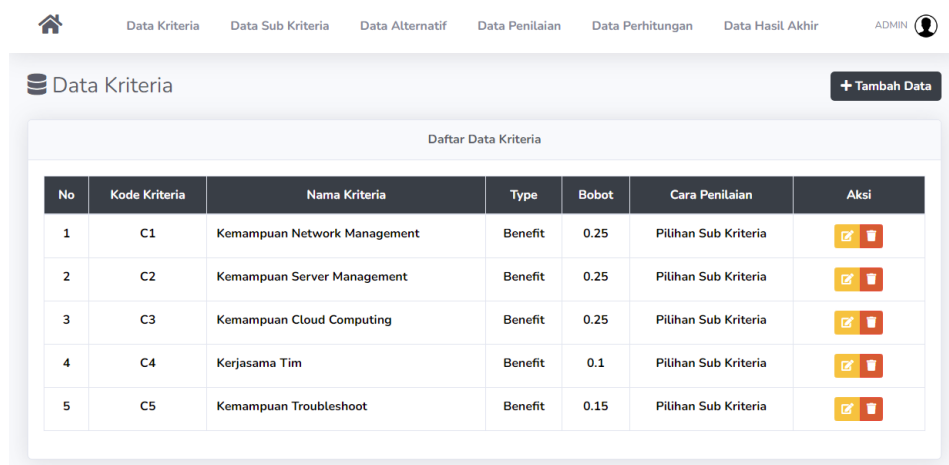
Menu Utama adalah form yang memudahkan akses ke Form Kriteria, Sub Kriteria, Alternatif, Penilaian, Perhitungan, dan Hasil Akhir. Berikut ini adalah tampilan dari Form Menu Utama / Dashboard:



Gambar 5.2 Form Menu Utama / *Dashboard*

3. Menu Data Kriteria

Data Kriteria adalah menu yang memungkinkan CRUD pada data kriteria dan secara otomatis memperbarui daftar setelah perubahan dan menampilkannya kembali. Berikut adalah tampilan menu Data Kriteria:



Gambar 5.3 Menu Data Kriteria

Berikut keterangan pada gambar 5.3 Data Kriteria:

- Tombol Tambah Data digunakan untuk menambah data kriteria yang baru.
- Tombol Ubah digunakan untuk mengubah data kriteria yang telah ada sebelumnya.
- Tombol Hapus digunakan untuk menghapus data kriteria yang telah ada sebelumnya

4. Menu Data Sub Kriteria

Sub Kriteria adalah menu yang digunakan untuk melakukan CRUD pada data sub kriteria yang ada pada sistem. Data yang telah diubah akan langsung tampil pada *list*. Berikut adalah tampilan Menu Sub Kriteria:

Data Sub Kriteria

Kemampuan Network Management (C1) + Tambah Data

No	Nama Sub Kriteria	Nilai	Aksi
1	Sangat Baik	4	
2	Baik	3	
3	Cukup	2	
4	Kurang Baik	1	

Kemampuan Server Management (C2) + Tambah Data

No	Nama Sub Kriteria	Nilai	Aksi
1	Sangat Baik	4	
2	Baik	3	
3	Cukup	2	
4	Kurang Baik	1	

Kemampuan Cloud Computing (C3) + Tambah Data

No	Nama Sub Kriteria	Nilai	Aksi
1	Sangat Baik	4	
2	Baik	3	
3	Cukup	2	
4	Kurang Baik	1	

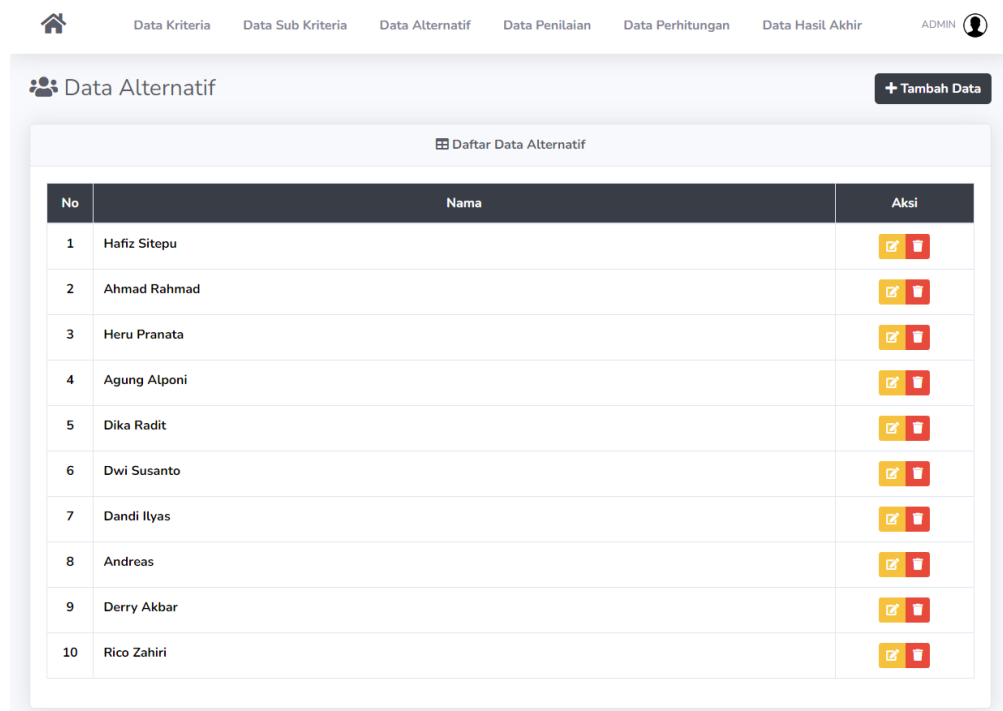
Gambar 5.4 Menu Data Sub Kriteria





















Berikut keterangan pada gambar 5.4 Menu Data Sub Kriteria:

- a. Tombol Tambah Data digunakan untuk menambah data kriteria yang baru.
- b. Tombol Ubah digunakan untuk mengubah data kriteria yang telah ada sebelumnya.
- c. Tombol Hapus digunakan untuk menghapus data kriteria yang telah ada sebelumnya.

5. Menu Data Alternatif

Menu Data Alternatif adalah menu yang digunakan untuk melakukan CRUD pada data alternatif yang ada pada sistem. Data yang telah diubah akan langsung tampil pada *list*. Berikut adalah tampilan Menu Data Alternatif:



No	Nama	Aksi
1	Hafiz Sitepu	 
2	Ahmad Rahmad	 
3	Heru Pranata	 
4	Agung Alponi	 
5	Dika Radit	 
6	Dwi Susanto	 
7	Dandi Ilyas	 
8	Andreas	 
9	Derry Akbar	 
10	Rico Zahiri	 

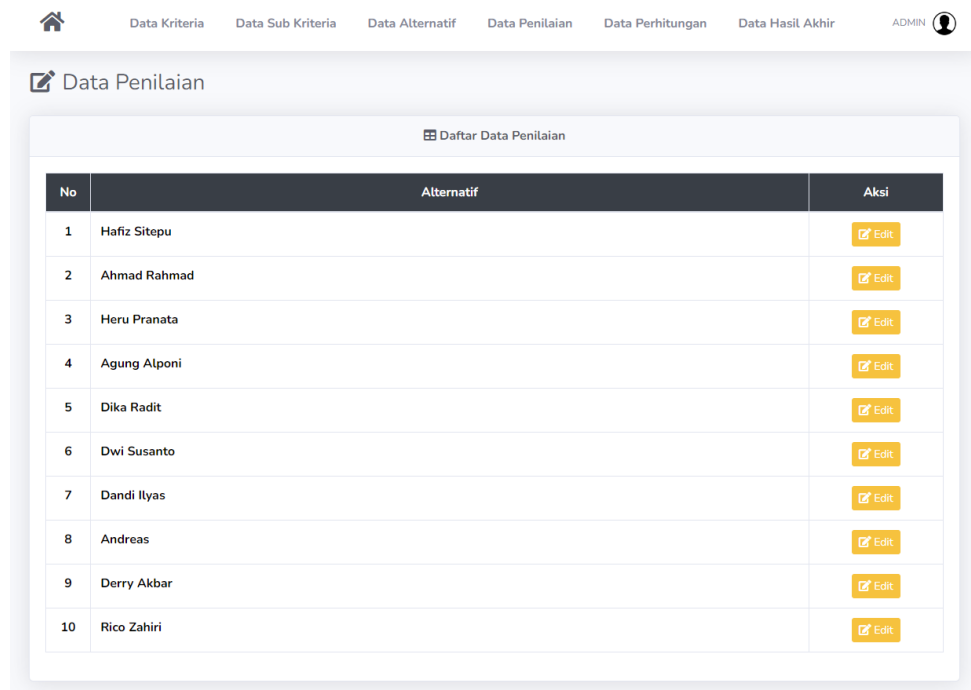
Gambar 5.5 Menu Data Alternatif

Berikut keterangan pada gambar 5.5 Menu Data Alternatif:

- a. Tombol Tambah Data digunakan untuk menambahkan kriteria baru.
- b. Tombol Ubah untuk mengedit data kriteria yang sudah ada.
- c. Tombol Hapus digunakan untuk menghapus data kriteria yang telah ada.

6. Menu Data Penilaian

Menu Penilaian adalah menu yang digunakan untuk melakukan *input* data pada data penilaian yang ada pada sistem. Data yang telah ditambahkan akan disimpan. Berikut adalah tampilan Menu Data Penilaian:



No	Alternatif	Aksi
1	Hafiz Sitepu	Edit
2	Ahmad Rahmad	Edit
3	Heru Pranata	Edit
4	Agung Alponi	Edit
5	Dika Radit	Edit
6	Dwi Susanto	Edit
7	Dandi Ilyas	Edit
8	Andreas	Edit
9	Derry Akbar	Edit
10	Rico Zahirri	Edit

Gambar 5.6 Menu Data Penilaian

Berikut keterangan pada gambar 5.6 Menu Data Penilaian:

- a. Tombol Tambah Data digunakan untuk menambah nilai data penilaian yang baru dari beberapa data alternatif yang sudah ditambah sebelumnya.
- b. Tombol Batal digunakan untuk mereset semua *input*.

7. Menu Data Perhitungan

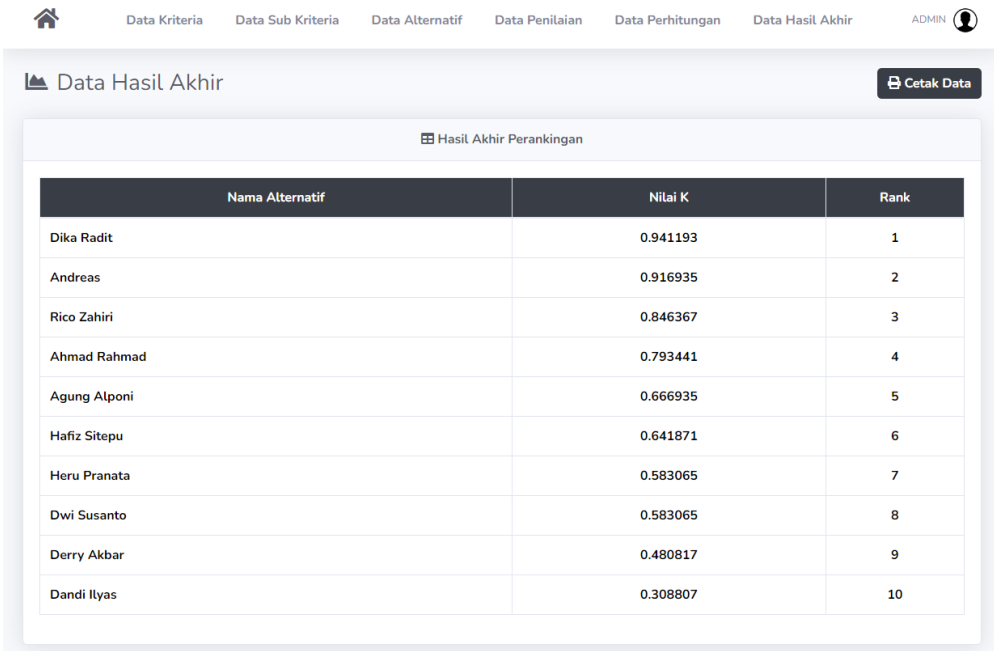
Menu Data Perhitungan mengolah data yang telah diinput sebelumnya dan menampilkan detail proses perhitungan ARAS. Berikut adalah tampilanya:

</

Gambar 5.7 Menu Data Perhitungan

8. Menu Data Hasil Akhir

Menu Data Hasil Akhir adalah menu yang digunakan untuk menampilkan data hasil akhir dan sudah dilakukan perangkingan. Berikut adalah tampilan Menu Data Hasil Akhir:



Nama Alternatif	Nilai K	Rank
Dika Radit	0.941193	1
Andreas	0.916935	2
Rico Zahiri	0.846367	3
Ahmad Rahmad	0.793441	4
Agung Alponi	0.666935	5
Hafiz Sitepu	0.641871	6
Heru Pranata	0.583065	7
Dwi Susanto	0.583065	8
Derry Akbar	0.480817	9
Dandi Ilyas	0.308807	10

Gambar 5.8 *Form* Data Hasil Akhir

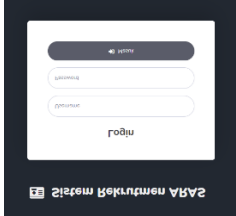
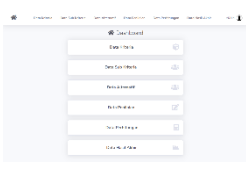
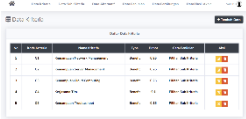
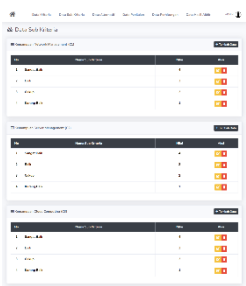
Berikut keterangan pada gambar 5.8 Menu Data Hasil Akhir:

- Tombol Cetak Data digunakan untuk melakukan ekspor dan mencetak data hasil akhir perangkingan

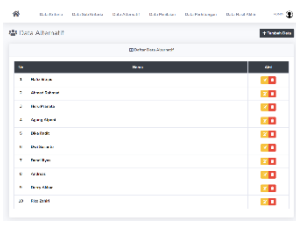
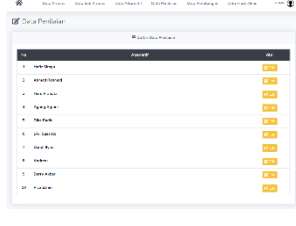

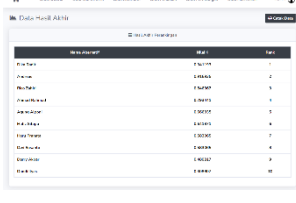
5.1.2 Hasil Pengujian

Pengujian sistem ini menggunakan teknik black box testing. Teknik ini digunakan untuk menguji tampilan pada aplikasi yang dibangun telah berfungsi dengan baik atau tidak. Berikut hasil pengujian *black box testing*:

Tabel 5.1 *Black Box Testing*

No	Nama Pengujian	Test Case	Hasil Pengujian	Keterangan
1	Form <i>Login</i> (Masuk)		Sistem akan memvalidasi username dan password, jika sesuai maka akan menuju ke menu utama / <i>dashboard</i> . <i>Jika tidak maka akan muncul pesan “Username atau password salah!”.</i>	Valid
2	Menu Utama / <i>Dashboard</i>		Form menu utama berjalan dengan baik dan menampilkan seluruh menu utama.	Valid
3	Menu Data Kriteria		Form menu data kriteria dapat berjalan dengan baik. Data kriteria dapat dilakukan CRUD sesuai kondisi tombol yang dipilih dan hasilnya akan tampil di list.	Valid
4	Menu Data Sub Kriteria (CRUD)		Form menu data sub kriteria dapat berjalan dengan baik. Data sub kriteria dapat dilakukan CRUD sesuai kondisi tombol yang dipilih dan hasilnya akan tampil di list.	Valid

Tabel 5.1 *Black Box Testing* (Lanjutan)

6	Form Menu Data Alternatif (CRUD)		Form menu data alternatif dapat berjalan dengan baik. Data alternatif dapat dilakukan CRUD sesuai kondisi tombol yang dipilih dan hasilnya akan tampil di list.	Valid
7	Form Menu Data Penilaian (Baru, Batal)		Form menu data penilaian dapat berjalan dengan baik. Data penilaian dapat dilakukan tambah dan batal sesuai kondisi tombol yang dipilih list.	Valid
8	Form Menu Data Perhitungan		Form menu data perhitungan dapat menampilkan semua proses perhitungan ARAS secara detail.	Valid
9	Form Menu Data Hasil Akhir		Form menu data hasil akhir menampilkan data yang sesuai dengan hasil dari proses metode ARAS.	Valid

5.2 Pembahasan

Setelah menganalisis tampilan *interface*, tahap selanjutnya adalah pembahasan tentang spesifikasi kebutuhan sistem dan identifikasi sistem berupa kelebihan serta kelemahan dari aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Dalam Rekrutmen *System Engineer* PT Rackh Lintas Asia Dengan Pendekatan Metode *Additive Ratio Assesment*.

5.2.1 Spesifikasi Kebutuhan Sistem

Berikut ini merupakan spesifikasi kebutuhan sistem yang digunakan untuk mengoperasikan aplikasi yang telah dirancang. Kebutuhan sistem ini berupa perangkat keras dan perangkat lunak.

1. Perangkat Keras

Kebutuhan sistem yang digunakan dalam mengoperasikan sistem ini adalah sebuah komputer/laptop dengan spesifikasi:

- a. Laptop dengan *processor* mulai *intel core i3*
- b. Kapasitas *hardisk* minimal 128 Gb
- c. RAM minimal 4Gb

2. Perangkat Lunak

Kebutuhan *software* yang digunakan daalam mengoperasikan sistem ini adalah sebagai berikut:

- a. Sistem Operasi *Windows (Win 7 to up)*
- b. XAMPP
- c. *Browser*

5.2.2 Identifikasi Sistem

Bagian ini menjelaskan tentang kelebihan dan kelemahan yang terdapat pada sistem yang telah dibangun.

1. Kelebihan Sistem

Adapun kelebihan dari sistem ini adalah sebagai berikut:

- a. Aplikasi ini dapat melakukan perhitungan menggunakan metode ARAS dengan cepat, sehingga lebih menghemat waktu dalam pengambilan hasil keputusan dalam rekrutmen *system engineer* PT Rackh Lintas Asia.
- b. Sistem ini menggunakan metode ARAS sebagai metode pemecahan masalah, sehingga hasil yang diperoleh sesuai dengan perhitungan manual yang telah dijelaskan pada penelitian ini.
- c. Sistem dibuat dengan tampilan sederhana dan mudah digunakan.

2. Kelemahan Sistem

- a. Belum memiliki sistem keamanan yang baik, sehingga masih memungkinkan sistem ini dapat diretas.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pada permasalahan yang terjadi dalam kasus yang diangkat tentang rekrutmen *system engineer* PT Rackh Lintas Asia Cabang Jakarta, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil penelitian, proses penilaian yang terjadi pada rekrutmen PT Rackh Lintas Asia memuat kriteria-kriteria yang menjadi standar dalam menentukan seorang *system engineer*. Kriteria-kriteria tersebut diantaranya: *Network Management*, *Server Management*, *Cloud Computing*, *Kerjasama Tim*, *Troubleshoot* dan berdasarkan hasil penelitian, Metode *Additive Ratio Assesment* dapat diterapkan dalam proses rekrutmen *system engineer* PT Rackh Lintas Asia Cabang Jakarta.
2. Berdasarkan hasil rancangan, Sistem Pendukung Keputusan dengan menerapkan *Metode Additive Ratio Assesment* yang dirancang dapat membantu proses penentuan seorang *system engineer* cabang Jakarta.
3. Berdasarkan hasil pengujian, Sistem Pendukung Keputusan yang dirancang sudah berjalan dengan baik sesuai yang diharapkan. Sistem ini dapat digunakan untuk membantu proses rekrutmen *system engineer* dengan Dika Radit sebagai kandidat peringkat pertama dan nilai tertinggi untuk cabang Jakarta PT Rackh Lintas Asia.

6.2 Kesimpulan

Adapun saran saran yang dapat diberikan sebagai bahan pertimbangan dan pemanfaatan dalam penyempurnaan peneliti tentang optimalisasi metode ARAS terhadap proses rekrutmen system engineer PT Rackh Lintas Asia Cabang Jakarta, seperti berikut:

1. Dibutuhkan penggunaan metode lain sehingga nantinya dapat dijadikan perbandingan dalam pengembangan proses terhadap proses rekrutmen *system engineer* PT Rackh Lintas Asia Cabang Jakarta agar lebih efisien dan optimal.
2. Diharapkan peneliti berikutnya dapat menggunakan teknologi lain seperti *android* serta IOS dalam pengembangan sistem pendukung keputusan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Pratama and A. Basry, “Rancang Bangun Sistem Perekomendasi Lokasi Usaha Menggunakan Metode Composite Performance Index Berbasis Laravel (Studi Kasus : Lokasi Usaha Di Jakarta),” *Tekinfo J. Bid. Tek. Ind. dan Tek. Inform.*, vol. 23, no. 2, pp. 24–38, 2022, doi: 10.37817/tekinfo.v23i2.2594.
- [2] M. Arifin, “Sistem Informasi Geografis (SIG) Penentuan Tempat Pembuangan Akhir Sampah (TPA) Kabupaten Pamekasan Menggunakan Metode Composite Performance Index ...,” *Semin. Nas. Hum. dan Apl. ...*, vol. 8, no. 1, pp. 22–26, 2022, [Online]. Available: <http://www.prosiding.uim.ac.id/index.php/sehati/article/view/216%0Ahttp://www.prosiding.uim.ac.id/index.php/sehati/article/download/216/114>.
- [3] P. Adytia, M. Fahmi, and R. Andrea, “Analisis Dalam Pendukung Keputusan Seleksi Reporter dengan Menerapkan Metode EDAS dan Pembobotan ROC,” *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 7, no. 2, pp. 809–818, 2023, doi: 10.30865/mib.v7i2.6064.
- [4] A. Karim, S. Esabella, M. Hidayatullah, and T. Andriani, “Sistem Pendukung Keputusan Aplikasi Bantu Pembelajaran Matematika Menggunakan Metode EDAS,” *Build. Informatics, Technol. Sci.*, vol. 4, no. 3, 2022, doi: 10.47065/bits.v4i3.2494.
- [5] I. Purnama, M. Bobbi, K. Nasution, A. Karim, and S. Trianovie, “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Sales Supervisor Menerapkan Metode EDAS berdasarkan Pembobotan ROC,” vol. 5, no. 1, pp. 181–190, 2023, doi: 10.47065/bits.v5i1.3558.

- [6] N. Nezafati, S. Razaghi, H. Moradi, S. Shokouhyar, and S. Jafari, "Promoting knowledge sharing performance in a knowledge management system: do knowledge workers' behavior patterns matter?," *VINE J. Inf. Knowl. Manag. Syst.*, vol. 53, no. 4, pp. 637–662, 2023, doi: 10.1108/VJIKMS-11-2020-0202.
- [7] R. Safitri and I. Firdaus, "SPK Rekomendasi Pekerjaan Dengan Metode EDAS (Studi Kasus : Lembaga Kursus dan Pelatihan Komputer Widya Informatika Selat Panjang)," *J. Inf. Komput. Log.*, vol. 1, no. 4, 2020.
- [8] L. Sinambela, L. Nababan, and J. Elnovreny, "Penerapan Metode CPI Dalam Penentuan Cara Terbaik Meningkatkan Kualitas Belajar Mengajar (Studi Kasus UPH Medan)," *J. Tek. Inform. Kaputama*, vol. 6, no. 2, pp. 718–724, 2022.
- [9] R. Fachrizal, "IMPLEMENTASI ARAS (Additive Ratio Assessment) DALAM PEMILIHAN KASIR TERBAIK STUDI KASUS OUTLET CARDINAL STORE PLAZA MEDAN FAIR," *Sainteks*, no. Januari, pp. 501–510, 2019.
- [10] S. Widjaja and R. E. Hermanto, "Pengembangan Sistem Informasi Akademik Menggunakan Metode Unified Modeling Language Berbasis Website," *Dinamik*, vol. 28, no. 1, pp. 25–34, 2023, doi: 10.35315/dinamik.v28i1.8980.
- [11] N. Devi, D. Erwanto, and Y. Utomo, "Multitek Indonesia : Jurnal Ilmiah Multitek Indonesia : Jurnal Ilmiah," *Multitek Indones. J. Ilm.*, vol. 12, no. 2, pp. 104–113, 2022.
- [12] E. R. Subhiyakto and Y. P. Astuti, "Aplikasi Pembelajaran Class Diagram

Berbasis Web Untuk Pendidikan Rekayasa Perangkat Lunak,” *Simetris J. Tek. Mesin, Elektro dan Ilmu Komput.*, vol. 11, no. 1, pp. 143–150, 2020.

- [13] M Ali Maksum, “Pengertian XAMPP, Fungsi, dan Cara Menggunakannya,” 2022. <https://www.dewaweb.com/blog/apa-itu-xampp/> (accessed Sep. 07, 2023).