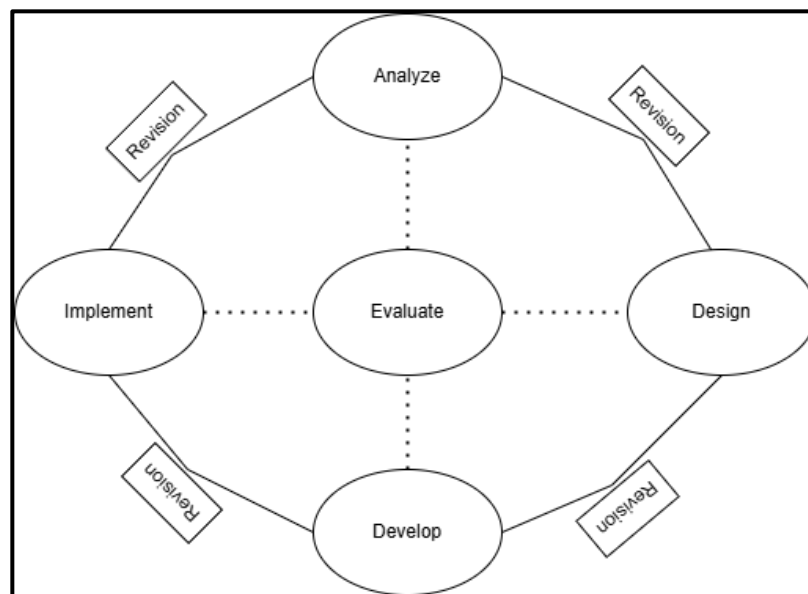


BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3. 1.Tahapan Penelitian

Model ADDIE (*Analyze, Design, Develop, Implement, Develop*) yang akan digunakan sebagai tahapan penelitian pada penelitian ini, model ini merupakan sebuah kerangka kerja terstruktur yang digunakan dalam proses pengembangan instruksional. Kerangka kerja ini terdiri dari lima tahapan yang dijalankan secara sistematis (Asmayanti et al., 2021).



Gambar 3. 1 Gambar Alur Model ADDIE (Asmayanti et al., 2021).

1. *Analyze*

Menurut Pribadi & Putri didalam Asmayanti et al., (2021) mengatakan langka analisis memiliki tujuan untuk memperoleh informasi yang mencukupi, tahap ini penulis menganalisis segala kebutuhan informasi seperti latar belakang yang dibutuhkan dan menganalisis permasalahan serta mencari data yang dibutuhkan serta kriteria yang dapat digunakan dalam sistem perhitungan metode *Analytical Hierarchy Process* di CV. Cahaya Akhzara.

2. Design

Penulis merancang dan membuat gambaran sistem *website* yang dapat membantu pimpinan dalam memilih tim konstruksi yang dibutuhkan oleh CV. Cahaya Akhzara hingga dapat ditugaskan dalam menyelesaikan suatu proyek

3. Develop

Tahap ini penulis mulai mengembangkan rancangan sistem *website* yang telah direvisi dan dibuat dari tahapan sebelumnya

4. Implement

Pada tahap ini penulis telah membuat sistem yang akan dibentuk dan modul yang telah dirancang, sesuai dengan deskripsi yang ada dan akan membuat design yang sesuai dengan sistem yang ada. Sekaligus pada fase ini akan dilakukan pengujian dan pemeriksaan apakah sudah sesuai dengan sistem yang dirancang atau belum. Pada tahap ini juga metode AHP akan diimplementasikan sesuai dengan perhitungan yang telah ditetapkan.

5. Evaluate

Pengujian secara keseluruhan akan dilakukan pada tahap ini, sistem yang telah dibuat pada tahap perancangan hingga implementasi harus di uji coba dan dievaluasi dengan baik.

3. 2. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian akan dilakukan selama 5 bulan dari Februari sampai dengan Juni, bertempat di kantor CV. Cahaya Azkhara, Jalan. K. H. Balqi No. 29, Kec. Seberang ULU II, Kota Palembang, Sumatera Selatan, Indonesia.

3. 3. Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini akan menggunakan data primer dan sekunder yang didapatkan dari beberapa metode sebagai berikut:

1. Observasi

Dilakukan pengamatan secara langsung di proses pekerjaan proyek yang sedang berjalan. Observasi ini bertujuan untuk memahami secara mendalam bagaimana proses seleksi dilakukan, kriteria apa saja yang digunakan.

2. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan pihak yang berkaitan seperti pemimpin perusahaan dan kepala Tim Konstruksi. Wawancara ini bertujuan untuk memperoleh informasi mengenai harapan, kebutuhan, dan kendala yang dihadapi dalam proses seleksi.

3. Studi Pustaka

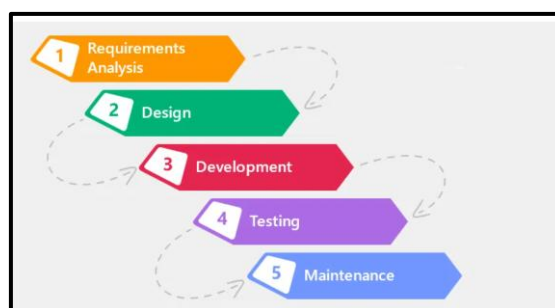
Pengumpulan data juga dilakukan melalui studi literatur dari berbagai sumber seperti buku, jurnal, dan peraturan perundang-undangan yang relevan. Studi literatur ini bertujuan untuk mendapatkan landasan teori dan konsep yang kuat mengenai sistem pendukung keputusan dan metode AHP.

4. Dokumentasi

Metode ini mengumpulkan data melalui dokumen yang berkaitan dengan topik penelitian, seperti catatan, laporan, dan arsip. Dokumentasi bertujuan untuk mendapatkan data yang akurat dan lengkap mengenai topik penelitian.

3. 4. Metode Pengembangan Sistem dan Metode Pemecahan Masalah

3. 4. 1. Metode Pengembangan Sistem



Gambar 3. 2 Alur Metode SDLC(Adetya, 2024)

Pada penelitian ini penulis menggunakan metode SDLC, Menurut Sida et al dalam (Tri et al., 2024) Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode

SDLC. SDLC (*software development life cycle*) adalah sebuah metodologi atau kerangka kerja yang digunakan dalam rekayasa perangkat lunak untuk mengelola seluruh siklus hidup pengembangan sistem, mulai dari awal hingga akhir. Penerapan SDLC membantu dalam proses pembangunan sistem informasi secara terstruktur. Metodologi ini menawarkan sejumlah keuntungan, seperti memfasilitasi perencanaan, estimasi, dan penjadwalan proyek secara menyeluruh. Selain itu, penggunaan kerangka kerja yang jelas dapat membantu meningkatkan kecepatan pengembangan, memitigasi risiko, dan mengendalikan biaya proyek.

Tahapan-tahapan pada metode SDLC:

1. Perencanaan

Tahap perencanaan dimulai dengan mengidentifikasi kesulitan utama yang dihadapi CV. Cahaya Azkhara dalam menentukan tim konstruksi yang sesuai dengan kompetensi proyek. Selanjutnya, tujuan penelitian ditetapkan, yaitu merancang dan mengembangkan sistem pendukung keputusan berbasis *website* untuk membantu pemilihan tim. Studi kelayakan dilakukan untuk memastikan kelayakan teknis, operasional, dan ekonomi dari pengembangan sistem. Terakhir, rencana proyek disusun, mencakup jadwal, anggaran, dan alokasi sumber daya yang diperlukan untuk proyek pengembangan sistem.

2. Analisis

Pada tahap analisis, kebutuhan pengguna (Pemimpin perusahaan) dan kebutuhan fungsional sistem (pemilihan tim, pembobotan kriteria, dll.) dianalisis secara mendalam. Data proyek konstruksi, profil tim, data kinerja, dan kriteria pemilihan tim dikumpulkan melalui observasi, wawancara, dokumentasi, dan kuesioner. Model data dan diagram alur proses dibuat untuk menggambarkan alur kerja sistem. Spesifikasi fungsional dan non-fungsional sistem ditentukan secara rinci.

3. Desain

Tahap desain melibatkan perancangan arsitektur sistem, termasuk desain basis data (entitas tim, proyek, kriteria), antarmuka pengguna (UI), dan komponen perangkat lunak. Prototipe atau *mock-up* antarmuka pengguna dibuat untuk memvisualisasikan interaksi dengan sistem. Struktur hierarki kriteria dan alternatif (tim) dirancang untuk penerapan metode AHP. Teknologi yang akan digunakan,

seperti bahasa pemrograman (PHP, *Python*), basis data (MySQL), *framework* (*Laravel*, *Django*), dan *tools* AHP, ditentukan pada tahap ini.

4. Implementasi

Pada tahap implementasi, sistem dikembangkan berdasarkan desain yang telah dibuat, termasuk implementasi algoritma AHP. Basis data dibuat dan diisi dengan data tim, proyek, dan kriteria. Antarmuka pengguna interaktif dikembangkan untuk memudahkan interaksi pengguna dengan sistem.

5. Pengujian

Tahap pengujian melibatkan pengujian unit untuk setiap komponen sistem, pengujian integrasi antar komponen, dan pengujian sistem secara keseluruhan untuk memastikan fungsionalitas dan kinerja. Pengujian penerimaan pengguna (UAT) dilakukan untuk memastikan sistem memenuhi kebutuhan pengguna. Hasil perhitungan AHP divalidasi dengan data proyek yang sudah ada.

6. Penerapan

Pada tahap penerapan, sistem diimplementasikan ke lingkungan produksi di CV. Cahaya Akhzara. Data dari sistem manual atau sumber lain dipindahkan ke sistem baru melalui migrasi data. Pelatihan diberikan kepada manajer proyek dan staf terkait mengenai penggunaan sistem. Kinerja sistem dipantau setelah penerapan untuk memastikan kelancaran operasional.

7. Pemeliharaan

Tahap pemeliharaan melibatkan perbaikan *bug* dan masalah yang muncul setelah penerapan. Pembaruan dan peningkatan sistem dilakukan sesuai kebutuhan pengguna. Dukungan teknis diberikan kepada pengguna untuk memastikan kelancaran penggunaan sistem. Kinerja sistem dievaluasi secara berkala dan umpan balik pengguna dikumpulkan untuk perbaikan berkelanjutan.

3. 4. 2. Metode Pemecahan Masalah

Algoritma *Analytical Hierarchy Process* (AHP) adalah metode pengambilan keputusan yang digunakan untuk menyusun dan menganalisis berbagai pilihan berdasarkan kriteria tertentu. Metode ini bekerja dengan cara menyusun masalah ke dalam struktur hierarki, yang terdiri dari tujuan utama, kriteria, sub-kriteria (jika ada), dan alternatif. Dalam konteks pemilihan tim konstruksi di CV. Cahaya Azkhara, AHP akan diterapkan untuk menentukan tim yang paling sesuai dengan kompetensi proyek.

Algoritma AHP digunakan untuk memilih tim konstruksi terbaik di CV. Cahaya Akhzara dengan menguraikan masalah menjadi hierarki tujuan, kriteria (pengalaman, efisiensi, durasi pengerjaan, upah tim, pengalaman, komunikasi, aspek keselamatan kerja, kualitas hasil kerja, fleksibilitas, spesialisasi), dan alternatif (tim). Penilaian perbandingan berpasangan antar kriteria dan tim dilakukan menggunakan skala saat diolah menjadi matriks, dan dinormalisasi untuk mendapatkan bobot prioritas. Uji konsistensi ($CR < 0.1$) memastikan penilaian valid. Hasil bobot menentukan tim terbaik. AHP diimplementasikan dalam sistem web untuk membantu pengambilan keputusan yang objektif.

Berikut adalah langkah-langkah dalam penggunaan metode *Analytical Hierarchy Process* yang dijelaskan oleh (Rozali et al., 2023) :

1. Hierarki

AHP bekerja dengan cara melakukan dekomposisi terhadap suatu masalah kompleks, yaitu memecahnya menjadi sub-masalah yang lebih kecil dan mudah dikelola dalam sebuah kerangka kerja hierarkis. Kerangka kerja ini secara fundamental terdiri dari tiga tingkatan utama : tujuan, kriteria dan alternatif.

2. Penilaian Berpasangan

Penilaian berpasangan merupakan langkah pertama dari AHP yang dimana melakukan penilaian berpasangan dengan kriteria dan alternatif, dan penilaian tersebut menggunakan skala numerik dengan rentang dari 1 hingga 9. Pada skala ini, nilai 1 mengindikasikan bahwa kedua elemen yang dibandingkan memiliki tingkat kepentingan yang setara. Sebaliknya, nilai 9 menunjukkan bahwa satu elemen memiliki tingkat kepentingan yang absolut atau ekstrem di atas elemen lainnya.

3. Pembobotan

Usai tahap perbandingan, proses dilanjutkan dengan langkah sintesis, yaitu perhitungan untuk menghasilkan bobot relatif bagi setiap kriteria dan alternatif. Bobot ini secara esensial menunjukkan signifikansi atau pengaruh masing-masing elemen dalam mendukung pencapaian tujuan akhir.

4. Konsistensi

Memeriksa konsistensi dari matriks perbandingan itu penting yang dimana jika matriks tidak konsisten revisi atau penyesuaian perlu dilakukan.

5. Agregasi dan Pengambilan Keputusan

Setelah mendapatkan bobot relatif dari setiap kriteria atau alternatif, Langkah terakhir yaitu melakukan agregasi bobot tersebut untuk mendapat skor total dari setiap alternatif. .

Metode pemecahan masalah AHP memerlukan kriteria dan tahapan-tahapannya harus di proses, berikut adalah prosesnya menurut Vural & Kose 2020 didalam (Nelfiyanti et al., 2024) :

1. Terdapat 4 kriteria yang akan digunakan yaitu pengalaman, efisiensi, durasi pengerjaan, kualitas hasil kerja.
2. Menyusun hierarki keputusan berdasarkan jenis kriteria yang digunakan
3. Kemudian penilaian berpasangan, dan perhitungan matriks ini menggunakan skala 1-9 dan skala berpasangan yang akan digunakan adalah menurut Matsura et al., 2022 didalam (Nelfiyanti et al., 2024)

Tabel 3. 1 Tabel Skala Berpasangan

<i>Intensity of preference</i>	<i>Verbal Definition</i>
1	<i>Equally preferred</i>
2	<i>Equally to moderately preferred</i>
3	<i>Moderately preferred</i>
4	<i>Moderately to strongly preferred</i>
5	<i>Strongly preferred</i>
6	<i>Moderately to very strongly preferred</i>
7	<i>Very strongly preferred</i>
8	<i>Moderately to extremely strongly preferred</i>
9	<i>Extremely strongly preferred</i>

4. Selanjutnya menghitung bobot relatif setiap alternatif dan kriteria
5. Untuk menghitung bobot prioritas dari setiap matriks perbandingan berpasangan, langkah pertama yang dilakukan adalah menjumlahkan total nilai pada setiap kolomnya.
6. Kemudian menghitung *Consistency Index* (CI) dan *Consisten Ratio* (CR)

Berikut adalah rumus dari metode AHP :

$$CI = \frac{(\lambda_{MAX} - n)}{n - 1}$$

(Septiana & Apsiswanto, 2023)

1. CI = Indeks konsistensi (*Consistency Index*)
2. n = Banyaknya kriteria

Rumus AHP:

$$CR = \frac{CI}{IR}$$

(Septiana & Apsiswanto, 2023)

Jika hasil $CR \leq 0,1$ maka data pada matriks perbandingan konsisten dan nilai eigen vektor dapat diterima.

1. CR = *Consisten Rasio*
2. CI = *Consistency Index*
3. RI = *Index Indeks*

3.4.2.1 Menghitung Kriteria AHP

Menentukan Kriteria dan alternatif yang digunakan bisa dilihat dari tabel beriku

Tabel 3. 2 Tabel Kriteria

Kode	Kriteria
K1	Kualitas Hasil Kerja
K2	Efisiensi Bahan Baku
K3	Kecepatan Pengerjaan
K4	Pengalaman

Tabel 3. 3 Tabel Alternatif

Kode	Alternatif
------	------------

A1	Tim Laba Laba
A2	Tim Labi Labi
A3	Tim Labu Labu

1. Matriks Awal Perbandingan Kriteria

Tabel 3. 4 Tabel Nilai Perbandingan Kriteria

Kriteria	K1	K2	K3	K4
K1	1,000	1,000	5,000	7,000
K2	1,000	1,000	5,000	7,000
K3	0,200	0,200	1,000	3,000
K4	0,143	0,143	0,333	1,000
Jumlah	2,343	2,343	11,333	18,000

Kemudian Menghitung Eigen dari masing-masing kriteria

a. Nilai Eigen Masing-masing kriteria

Tabel 3. 5 Nilai Eigen

Kriteria	K1	K2	K3	K4	Jumlah	Rata-rata
K1	0,300	0,429	0,273	0,300	1,684	0,421
K2	0,100	0,143	0,182	0,100	1,684	0,421
K3	0,600	0,429	0,545	0,600	0,426	0,106
K4	0,300	0,429	0,273	0,300	0,207	0,052

b. Lalu hitung nilai Lamda

$$= (2,343 \times 0,421) + (2,343 \times 0,421) + (11,333 \times 0,106) + (18,000 \times 0,052)$$

$$= 4,109$$

c. Menghitung Nilai CI

$$= (4,109 - 3) (3-1)$$

$$= 0,036$$

d. Menghitung Nilai CR

$$= 0,036 / 0,9$$

$$= 0,041$$

2. Perbandingan Berpasangan setiap kriteria dari masing-masing alternatif

2.1 Perbandingan Kriteria Kualitas Hasil Kerja

Tabel 3. 6 Tabel Perbandingan Kriteria Kualitas Hasil kerja

Kualitas Hasil Kerja	A1	A2	A3
A1	1,000	2,000	0,500
A2	0,500	1,000	0,500
A3	2,000	2,000	1,000
Jumlah	3,500	5,000	2,000

Tabel 3. 7 Nilai eigen Kriteria Kualitas Hasil Kerja

Kualitas Hasil Kerja	A1	A2	A3	Jumlah	Rata-rata
A1	0,286	0,400	0,250	0,936	0,312
A2	0,143	0,200	0,250	0,593	0,198
A3	0,571	0,400	0,500	1,471	0,490

a. Lalu hitung nilai Lamda

$$= (3,500 \times 0,312) + (5,000 \times 0,198) + (2,000 \times 0,490)$$

$$= 3,061$$

b. Menghitung Nilai CI

$$= (3,061 - 3) (3-1)$$

$$= 0,030$$

c. Menghitung Nilai CR

$$= 0,030 / 0,58$$

$$= 0,052$$

2.2 Perbandingan Kriteria Pengalaman

Tabel 3. 8 Tabel Perbandingan Kriteria Pengalaman

Pengalaman	A1	A2	A3
A1	1,000	3,000	2,000
A2	0,333	1,000	0,500
A3	0,500	2,000	1,000
Jumlah	1,833	6,000	3,500

Tabel 3. 9 Nilai Eigen Kriteria Pengalaman

Pengalaman	A1	A2	A3	Jumlah	Rata - Rata
A1	0,545	0,500	0,571	1,617	0,312
A2	0,182	0,167	0,143	0,491	0,198
A3	0,273	0,333	0,286	0,892	0,490

a. Lalu hitung nilai Lamda

$$= (1,833 \times 0,312) + (6,000 \times 0,198) + (3,500 \times 0,490)$$

$$= 3,011$$

b. Menghitung Nilai CI

$$= (3,011 - 3) / (3-1)$$

$$= 0,006$$

c. Menghitung Nilai CR

$$= 0,006 / 0,58$$

$$= 0,010$$

2.3 Perbandingan Kriteria Kecepatan Pengerjaan

Tabel 3. 10 Tabel Perbandingan Kriteria Kecepatan Pengerjaan

Kecepatan Pengerjaan	A1	A2	A3
A1	1,000	3,000	0,500
A2	0,333	1,000	0,333
A3	2,000	3,000	1,000
Jumlah	3,333	7,000	1,833

Tabel 3. 11 Nilai Eigen Kriteria Kecepatan Pengerjaan

Kecepatan Pengerjaan	A1	A2	A3	Jumlah	Rata - Rata
A1	0,300	0,429	0,273	1,001	0,334
A2	0,100	0,143	0,182	0,425	0,142
A3	0,600	0,429	0,545	1,574	0,525

a. Lalu hitung nilai Lamda

$$= (3,333 \times 0,334) + (7,000 \times 0,142) + (1,833 \times 0,525)$$

$$= 3,07$$

b. Menghitung Nilai CI

$$= (3,07 - 3) (3-1)$$

$$= 0,03$$

c. Menghitung Nilai CR

$$= 0,03 / 0,58$$

$$= 0,06$$

2.4 Perbandinga Kriteria Efisiensi Penggunaan Bahan Baku

Tabel 3. 12 Tabel Perbandingan Kriteria Efisiensi Penggunaan Bahan Baku

Efisiensi Penggunaan Bahan Baku	A1	A2	A3
A1	1,000	3,000	2,000
A2	0,333	1,000	0,500
A3	0,500	2,000	1,000
Jumlah	1,833	6,000	3,500

Tabel 3. 13 Nilai Eigen Kriteria Efisiensi Penggunaan Bahan Baku

Efisiensi Penggunaan Bahan Baku	A1	A2	A3	Jumlah	Rata - Rata
A1	0,545	0,500	0,571	1,617	0,539
A2	0,182	0,167	0,143	0,491	0,164
A3	0,273	0,333	0,286	0,892	0,297

a. Lalu hitung nilai Lamda

$$= (1,833 \times 0,539) + 6,000 \times 0,164 + (3,500 \times 0,297)$$

$$= 3,011$$

b. Menghitung Nilai CI

$$= (3,011 - 3) / (3-1)$$

$$= 0,006$$

c. Menghitung Nilai CR

$$= 0,03 / 0,58$$

$$= 0,010$$

2.5 Menghitung Peranngkingan

Disini akan menghitung nilai kriteria dari masing-masing alternatif

$$A1 = (0,312 \times 0,421) + (0,312 \times 0,421) + (0,334 \times 0,106) + (0,539 \times 0,052)$$

$$= 0,459$$

$$A2 = (0,198 \times 0,421) + (0,198 \times 0,421) + (0,142 \times 0,106) + (0,164 \times 0,052)$$

$$= 0,183$$

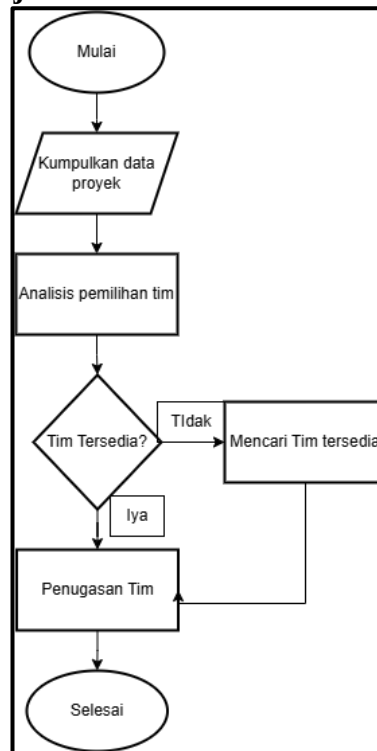
$$\begin{aligned} A3 &= (0,490 \times 0,421) + (0,490 \times 0,421) + (0,525 \times 0,106) + (0,297 \times 0,052) \\ &= 0,424 \end{aligned}$$

Tabel 3. 14 Tabel Hasil Perhitungan Peranngkingan

Perankingan	Nilai	Perangkingan
A1	0,459	1
A2	0,183	3
A3	0,424	2

3. 5. Analisis Data / Analisis Kebutuhan Sistem

3.5 1. Flowchart yang berjalan



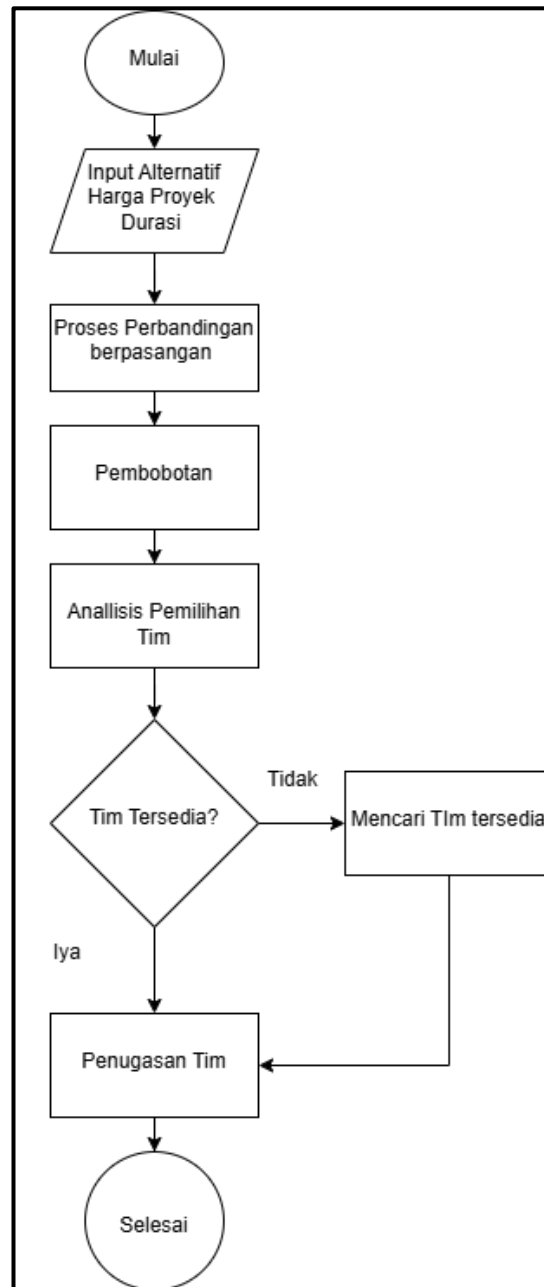
Gambar 3. 3 Flowchart yang berjalan

Event List :

1. Mulai : Proses pemilihan tim
2. Mengumpulkan data proyek yang diperlukan untuk pemilihan tim
3. Analisis pemilihan tim yang sesuai dengan data proyek
4. Tim tersedia, jika tidak akan dilakukan pencarian tim yang tersedia dan jika tersedia lanjut ke penugasan tim
5. Penugasan tim yang terpilih ditugaskan untuk proyek

6. Proses pemilihan tim dan penugasan selesai

3.5 2. Flowcart yang diusulkan



Gambar 3. 4 Flowchart yang diusulkan

1. Mulai : Proses pemilihan tim
 2. *Input* nilai alternatif harga proyek dan durasi pengerjaan
 3. Proses Perbandingan berpasangan berdasarkan kriteria dan alternatif
-

4. Pembobotan dengan relatif yang ada pada alternatif
5. Jika tim tersedia akan ditugaskan jika tidak maka akan dicari berdasarkan hirarki yang ada.
6. Proses pemilihan tim dan penugasan selesai

3.5 3. Spesifikasi kebutuhan *hardware/software*

Untuk membantu pengembangan dan pelaksanaan pembuatan *website* dibutuhkan spesifikasi *hardware* dan *software* yang mumpuni agar dapat berjalan dengan optimal.

- e. Perangkat Keras yang digunakan :
 1. Laptop Axioo Hype 5 AMD 5
 2. Processor Ryzen 5 5560U
 3. RAM 16 GB
 4. Penyimpanan 256 GB
- f. Perangkat Lunak yang digunakan :
 1. Visual Studio Code
 2. Laragon
 3. Microsoft Office 2021
 4. Draw.IO
 5. Figma

