

BAB III METODOLOGI PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN

A. Metode Penelitian dan Pengembangan

Penelitian ini merujuk pada konsep penelitian pengembangan atau rekayasa (*Research and development / R&D*) dengan menggagas ide rekayasa produk yang dapat dijadikan acuan dalam pengambilan Langkah-langkah keputusan. langkah-langkah penelitian dan pengembangan menurut Richey dan Klien dalam Sugiyono (2019, p. 39) digambarkan pada Gambar 3.1:



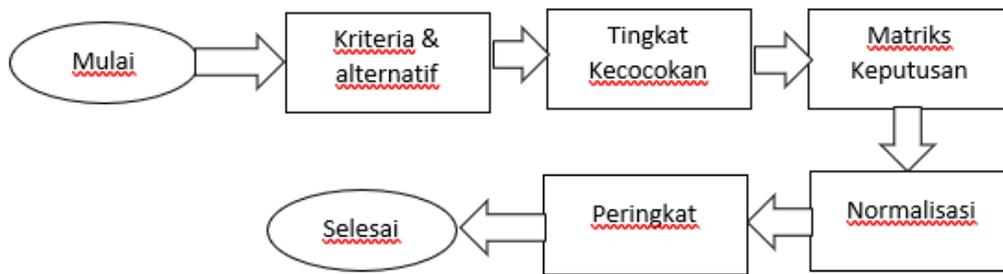
Gambar 3.1 Metode Penelitian

Langkah-langkah penelitian meliputi perancangan produksi dan evaluasi. Pada tahap perancangan, kegiatan yang dilakukan adalah membuat rencana sebuah produk dalam hal ini adalah *prototype* aplikasi. Tahap produksi adalah pembuatan sebuah produk sesuai dengan rencana yang dibuat. Tahap evaluasi menyangkut kegiatan menguji dan menilai aplikasi untuk mendapatkan kesesuaian hasil sebagai mana yang telah ditetapkan.

B. Model/ Metode Yang Diusulkan

1. Pemodelan SAW (*Simple Additive Weighting*)

Penelitian ini menggunakan pendekatan model *Simple Additive Weighting* (SAW), dimana model ini menekankan pada upaya melakukan peringkat nilai dari yang tinggi ke terendah. Metode SAW (*Simple Additive Weighting*) merupakan metode penjumlahan terbobot dari peringkat kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut. Kostruksi dari pemodelan ini dapat dilihat pada Gambar 3.2.



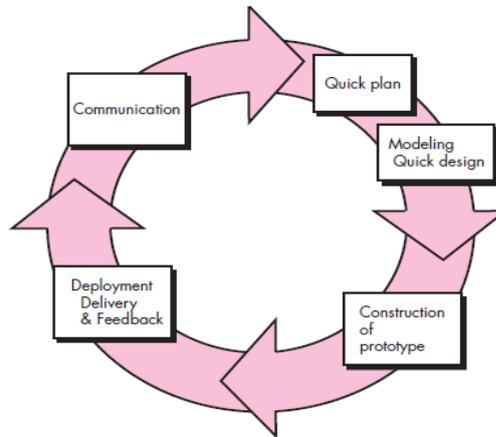
Gambar 3.2 Metode *Simple Additive Weighting* (SAW)

Tahapan metode *Simple Additive Weighting* (SAW), sebagai berikut :

- a. Menentukan kriteria dan alternatif yang akan digunakan pada penelitian ini
- b. Menentukan tingkat kecocokan setiap alternatif untuk setiap kriteria
- c. Membuat matrik keputusan berdasarkan kriteria
- d. Melakukan normalisasi matrik berdasarkan persamaan yang disesuaikan dengan jenis atribut sehingga matrik ternormalisasi
- e. Hasil diperoleh dari proses normalisasi jika hasil masih tidak sesuai maka ulang Langkah dari penentuan tingkat kecocokan
- f. Peringkat diperoleh nilai terbesar yang dipilih sebagai alternatif terbaik atau salah satu kandidat dengan nilai terbaik.

2. *Prototyping*

Menurut Pressman (2010:43), menyatakan bahwa pendekatan metode *prototype* adalah metode yang cocok untuk membuat sebuah aplikasi. Pada pembuatan *prototype* ini membantu untuk mengidentifikasi fitur dan algoritma pada aplikasi yang akan dibuat. Berikut proses pada *prototyping* mengikuti pola seperti Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Metode *Prototype*

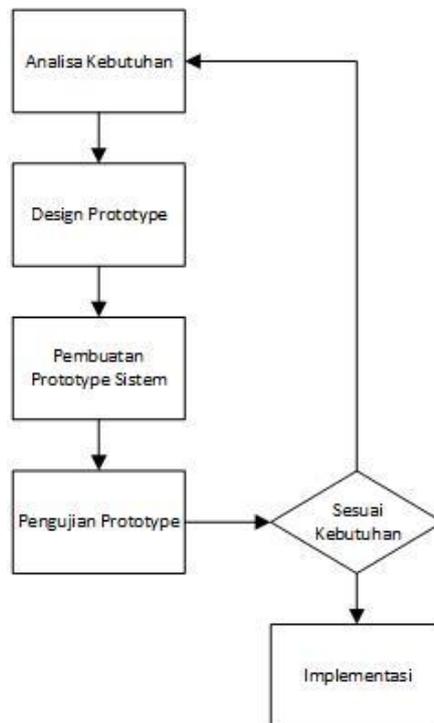
Tahapan metode *prototype*, sebagai berikut :

- a. *Communication* : mendiskusikan dan mengidentifikasi kebutuhan aplikasi, seperti identifikasi pada proses bisnis aplikasi, user yang akan menggunakan aplikasi menu yang ada untuk kebutuhan aplikasi;
- b. *Quick Plan* : pembuatan *prototype*, yaitu pemodelan dalam bentuk “rancang cepat”, yaitu aktifitas yang dilakukan berupa desain untuk aplikasi yang akan dikembangkan;
- c. *Modeling Quick Design* : dilakukan model perancangan ditahap sebelumnya dengan menggunakan perangkat pemodelan yaitu ERD, activity, sequence, dan class;
- d. *Construction of Prototype* : tahapan ini digunakan untuk membangun *prototype* dan menguji coba sistem yang dibangun, aktifitas yang dilakukan adalah membuat *Prototype* aplikasi dengan Bahasa pemrograman sesuai kebutuhan yang sudah diidentifikasi di awal;
- e. *Deployment Delivery & Feedback*/Penyerahan Sistem: *Prototype* kemudian diserahkan kepada para *stakeholder* untuk mengevaluasi *prototype* yang telah dibuat sebelumnya dan memberikan umpan-umpan balik yang akan digunakan untuk memperbaiki spesifikasi kebutuhan, aktifitas yang dilakukan adalah merilis *prototype* untuk diuji dan dievaluasi oleh pengguna sesuai kebutuhan dan kesesuaian perhitungan metode *Simple Additive Weighting* (SAW).

C. Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembang merupakan gambaran langkah-langkah dalam melakukan penelitian agar setiap teknik bisa lebih ditingkatkan sesuai dengan

ketentuannya. Proses prosedur pengembangan dalam penelitian dan pengembangan ini adalah sebagaimana yang akan dilakukan dapat digambarkan pada gambar 3.4



Gambar 3.4 Prosedur Pengembangan

Proses prosedur pengembangan, sebagai berikut :

1. Analisis merupakan tahapan awal yang dilakukan pada penelitian, analisis kebutuhan untuk menentukan metode yang tepat serta untuk perencanaan dalam untuk mengembangkan sistem, seperti mengobservasi masalah yang ada dengan mencari, mendapatkan data dan penyebaran pemberian kuesioner dan melakukan wawancara;
2. Design : dilakukan untuk pengembangan design berdasarkan analisis yang dilakukan sebelumnya berupa kebutuhan dengan pengembangan rancangan data, interface, dan proses / control pada logika aplikasi; yang dibutuhkan pengguna, seperti membuat desain aplikasi yang akan dibuat;
3. Pembuatan Prototype Sistem merupakan proses pembuatan pengkodean dan hasil pengkodean akan berjalan sesuai dengan design program yang dirancang sebelumnya, seperti membuat *prototype* aplikasi dengan menggunakan Bahasa pemrograman sesuai kebutuhan yang ditetapkan semula;

4. Pengujian Prototype dilakukan untuk mengetahui kesalahan atau eror serta mengetahui output yang dihasilkan, jika pengujian sistem yang dihasilkan sesuai dan sistem yang diharapkan maka akan dilakukan implementasi, jika belum sesuai dengan kebutuhan serta terjadi kesalahan atau eror maka pada pengujian sistem akan kembali pada proses awal untuk memperbaiki kesalahan. Perangkat pengujian yang digunakan dalam hal program ini adalah pengujian *blackbox*, *PSSUQ*, *spearman rank*;
5. Implementasi merupakan program yang telah dilakukan pengujian serta layak digunakan sesuai dengan kebutuhan

D. Uji Coba Produk

Uji coba produk dilakukan dengan maksud untuk mengumpulkan data yang dapat digunakan sebagai dasar penilaian terhadap tingkat kelayakan dari produk yang dihasilkan. Dalam bagian ini secara berurutan perlu dikemukakan uji coba layanan, subjek ujicoba, jenis data, instrument pengumpulan data dan Teknik analisis data

1. Desain Uji Coba

Desain uji coba digunakan dalam penelitian ini yaitu uji coba pengguna dan ahli. Uji coba digunakan untuk membuktikan ketepatan dari penelitian ini. Tahapan uji cobanya adalah sebagai berikut :

a. Uji coba pengguna

Uji cobanya dengan membuat sebuah aplikasi untuk membuktikan ketepatan pada penelitian ini. 17 (tujuh belas) staff sekolah mengisi kuesioner untuk uji coba pengguna untuk mengetahui apakah produk bisa digunakan oleh pengguna.

b. Uji coba ahli

Uji coba ahli dilakukan secara fungsional dan kegunaannya, uji coba ini dilakukan oleh ahli dalam hal penerapan metode/model dan pengembangan aplikasi. Hal ini dilakukan untuk membuktikan ketepatan hasil pemodelan dan *prototyping* aplikasi.

2. Subjek Uji Coba

Adapun subjek uji coba yaitu 17 staff, penyusun ambil dari di smk PGRI 1 Cibinong yang bertanggung jawab dalam penentuan peserta didik baru.

3. Jenis Data

Data yang digunakan untuk penelitian ini diambil dari data penentuan siswa baru periode tahun 2018 sampai dengan 2019. Kemudian untuk data olah kelayakan aplikasi diambil dari penyebaran kuesioner kepada para ahli dan pengguna.

4. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen pengumpulan data dalam penelitian ini dapat dilengkapi dengan metode survei. Pada instrument pengumpulan data terdiri dari instrumen untuk ahli sistem dan untuk pengguna, sebagai berikut:

a. Instrumen Ahli Sistem

Pengujian ahli dilakukan menggunakan *black-box*, menurut Ade Djohar Maturidi (2014, p. 76-77) pengujian untuk menganalisa atau mengetahui bagaimana penilaian tentang sistem aplikasi yang telah dibuat yang diberikan kepada ahli sistem aplikasi computer. Untuk dapat mengetahui nilai yang diperoleh berdasarkan indikator penilaian.

Black-box testing dapat untuk mendeteksi hal-hal berikut :

- 1) Tidak benar atau tidak adanya fungsi
- 2) Adanya kesalahan pada antarmuka
- 3) Adanya kesalahan dalam akses basis data dan truktur data
- 4) Adanya kesalahan pada performansi
- 5) Adanya kesalahan dalam terminasi dan inisialisasi

Jika metode *white-box* dilakukan di proses awal, maka uji coba *black-box* dilakukan pada proses akhir. Uji coba *black-box* difokuskan pada informasi *domain* dan mengabaikan struktur kontrol.

- 1) Bagaimana menguji validitas dari fungsionalnya?
- 2) Seperti apa jenis input yang akan menghasilkan kasus uji yang baik?
- 3) Apakah sistem sensitive terhadap nilai input tertentu?
- 4) Apa batasan-batasan terhadap kelas data yang diisolasi?
- 5) Berapa jumlah rasio dari data yang dapat ditoleransi oleh sistem?
- 6) Apa efek yang muncul dari kombinasi spesifik data spesifik pada operasi sistem?

Contoh *test case* pada pengujian *blackbox* di ilustrasikan pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 Pengujian *Blackbox*

Project :	Test case No :
Modul :	Test date :
Disiapkan oleh :	
Waktu yang dibutuhkan :	
Functional Specification :	
Tujuan Pengujian :	

Step No	Langkah yang dilakukan	Test data	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian

(Sumber: Jyoti J Malhorta dan Bhavana S Tiple, 2008)

Pada kolom “nama project” berisikan nama project yang akan di uji, kolom “modul” berisikan nama modul dalam project yang akan di uji. Kolom “Disiapkan oleh” berisikan nama orang yang mempersiapkan pengujian ini, kolom “waktu yang dibutuhkan” berisikan waktu yang dibutuhkan dalam pengujian *test case*. Kolom “*functional specification*” berisikan spesifikasi fungsi yang akan di uji, dan kolom “tujuan pengujian” berisikan tujuan dari menguji fungsi tersebut. Kolom “*test case no*” berisikan nomer *test case*, kolom “tanggal pengujian” berisikan tanggal pengujian. Kolom “step ,no: berisikan nomor langkah pengujian, kolom “Langkah yang dilakukan” berisikan setiap Langkah uji kasus harus menyatakan dengan jelas data dan peristiwa yang diperlukan. Kolom “*test data*” berikan data yang akan dipakai untuk pengujian pada Langkah pengujian. Kolom “hasil yang diharapkan” berisikan hasil input dan output yang diharapkan dari pengujian, kolom “hasil pengujian” berisikan hasil pengujian.

b. Instrumen Pengguna

Pengujian pengguna dilakukan menggunakan *Post-Study System Usability Questionnaire* (PSSUQ) dapat digunakan untuk menilai kepuasan pengguna berdasarkan aspek *usability*. Dalam PSSUQ ini terdapat 16 pernyataan dengan skala likert nilai 1-5, dimana semakin mendekat ke angka 5 maka semakin baik tingkat kepuasan pengguna terhadap sistem (Suresh, 2018)

Tabel 3.2 Instrumen untuk pengguna

No	Pertanyaan	STS	TS	RG	S	SS
1	Secara keseluruhan, saya puas dengan kemudahan penggunaan aplikasi ini.					
2	Mudah untuk menggunakan sistem ini.					
3	Saya dapat menyelesaikan tugas dan scenario menggunakan sistem ini.					
4	Saya berhasil menyelesaikan tugas dan scenario menggunakan sistem ini.					
5	Saya merasa nyaman menggunakan sistem ini.					

No	Pertanyaan	STS	TS	RG	S	SS
6	Mudah untuk belajar menggunakan sistem ini.					
7	Dengan menggunakan aplikasi ini mudah untuk belajar					
8	Saya percaya menggunakan aplikasi ini saya bisa menjadi produktif dengan cepat					
9	Aplikasi ini dapat memberikan pemberitahuan kesalahan yang jelas dan memberitahu bagaimana untuk menyelesaikan masalah					
10	Mudah untuk menemukan informasi yang saya butuhkan.					

No	Pertanyaan	STS	TS	RG	S	SS
11	Informasi yang efektif dalam membantu menyelesaikan tugas dan skenario.					
12	Informasi pada layer sistem jelas.					
13	Antarmuka pada sistem ini nyaman.					
14	Saya suka menggunakan antarmuka pada sistem ini.					
15	Sistem ini memiliki fungsi dan kemampuan yang saya harapkan.					
16	Secara keseluruhan, saya puas menggunakan aplikasi ini.					

c. Skala Penelitian

Menurut Sugiyono (2016, p. 93), Skala Likert digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok orang terhadap fenomena sosial. Jawaban setiap item instrumen dengan menggunakan skala likert mempunyai gradasi dari sangat positif sampai dengan negatif. Penelitian

ini menggunakan kuesioner yang terdapat lima macam jawaban setiap item pertanyaan. Data tersebut diberi skor sebagai berikut:

Tabel 3.3 Skala Likert

No.	Kategori	Skor
1	Sangat Setuju	5
2	Setuju	4
3	Ragu-ragu	3
4	Tidak Setuju	2
5	Sangat Tidak Setuju	1

5. Teknik Analisis Data

a. Uji produk

Dalam penelitian ini, metode analisis data dengan menggunakan persentase kelayakan. Adapun rumus adalah sebagai berikut:

$$\text{Persentase kelayakan (\%)} = \frac{\text{skor yang diobservasi}}{\text{skor yang diharapkan}} \times 100\%$$

Hasil persentase digunakan untuk memberikan jawaban atas kelayakan dari aspek – aspek yang diteliti. Menurut Arikunto (2009, p. 44), dapat dilihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4. Kategori Kelayakan Menurut Arikunto

Persentase Pencapaian	Interpretasi
< 21 %	Sangat tidak layak
21% - 40%	Tidak layak
41% – 60%	Cukup layak
61% - 80%	Layak
81% - 100%	Sangat layak

b. Uji Hasil

Pada uji coba hasil menggunakan uji korelasi *spearman rank*. Menurut Sugiyono (2019, p. 361) menyatakan bahwa korelasi *spearman rank* bekerja dengan data ordinal atau berjenjang atau peringkat, dan bebas distribusi, teknik korelasi ini digunakan untuk menguji konsistensi dan objektivitas antar penilai dalam pengujian konsistensi dan objektivitas antar penilai dalam pengujian internal, rumus pada *spearman rank* sebagai berikut :

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum b_i^2}{n(n^2 - 1)}$$

Dimana:

ρ = Koefisien korelasi *spearman rank*

$\sum d^2$ = Total kuadrat selisih antar peringkat

n = Jumlah sampel penelitian

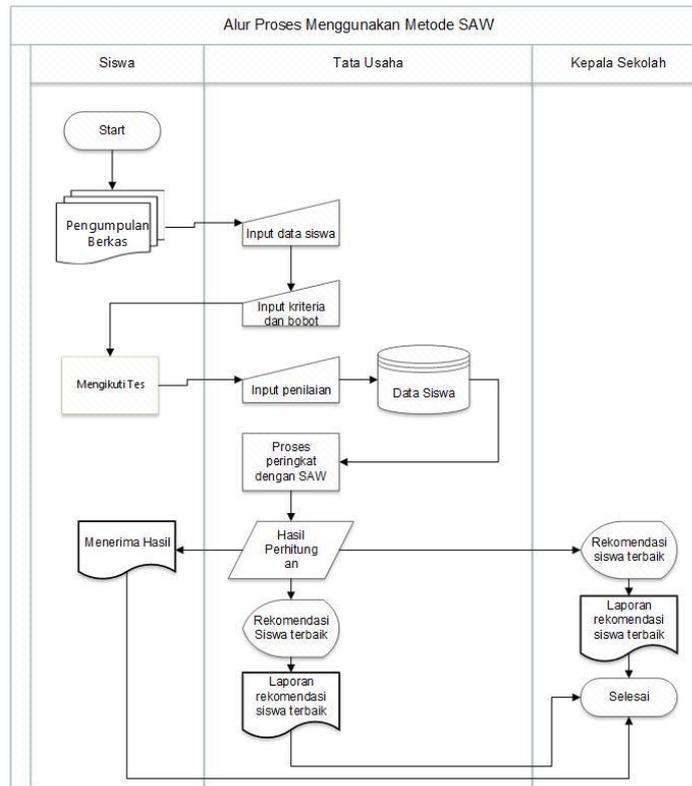
Tabel 3.5 Makna Nilai Korelasi Spearman

Nilai	Makna
0-0,2	Sangat rendah
0,2-0,4	Rendah
0,4-0,6	Sedang
0,6-0,8	Tinggi
0,8-1	Sangat Tinggi

kriteria maka calon siswa akan melakukan pengumpulan berkas kembali.

b. Pengembangan Mekanisme Proses Penentuan Siswa dengan Pendekatan Aplikasi

Alur penentuan siswa setelah menerapkan pemodelan aplikatif metode *simple additive weighting* (SAW) sebagaimana Gambar 4.2.



Gambar 4.2. Alur Sesudah Menggunakan *simple additive weighting* (SAW)

Pada alur baru yang di usulkan penyusun, tata usaha (*user*) akan menginputkan kriteria dan bobot, menginputkan data siswa, kemudian siswa melakukan tes, kemudian tata usaha menginput nilai pada setiap kriteria, kemudian sistem akan melakukan perhitungan *Simple Additive Weighting* (SAW) sehingga akan memperoleh hasil perhitungan yang berupa peringkat siswa terbaik, tata usaha (*user*) dan kepala sekolah (*user*) akan mendapatkan laporan rekomendasi siswa terbaik.

2. Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, penyusun menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW), dimana nantinya akan menghasilkan peringkat untuk menentukan siswa baru yang akan diterima dan sebagai contoh penyusun menggunakan data siswa tahun 2019. Adapun Langkah-langkah dalam metode *Simple Additive Weighting* (SAW) :

a. Penentuan Alternatif

Pada SMK PGRI 1 Cibinong ada 10 siswa yang akan dihitung untuk menentukan siswa yang akan diterima.

Tabel 4.1 Data Alternatif

No	Alternatif
1	Andi (A_1)
2	Siti (A_2)
3	Rifa (A_3)
4	Wini (A_4)
5	Dwi (A_5)
6	Fakhri (A_6)
7	Ilyas (A_7)
8	Aditya (A_8)
9	Aldo (A_9)
10	Dede (A_{10})

b. Data Kriteria

Penentuan calon siswa terbaik pada aplikasi ini memiliki 6 kriteria dan pada setiap kriteria terdapat atribut yang bersifat keuntungan dan biaya yang dapat dilihat pada tabel 4.2

Tabel 4.2 Kriteria dalam Penentuan Siswa

No	Kriteria	Keterangan
1	C ₁	Bahasa Inggris
2	C ₂	Matematika
3	C ₃	IPA
4	C ₄	Tes Psikotes
5	C ₅	Tes Komputer
6	C ₆	Uang Masuk

c. Data Bobot

Untuk menentukan penentuan siswa baru dibutuhkan bobot dari kriteria untuk melakukan perhitungan menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW). Bobot kriteria dideskripsikan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3. Daftar Bobot Penentuan Siswa

Kriteria	Bobot
Bahasa Inggris	20%
Matematika	25%
IPA	20%
Tes Psikotes	10%
Tes Komputer	20%
Uang Masuk	5%

d. Data subkriteria

Berikut adalah subkriteria dari masing-masing kriteria yang sudah di tentukan beserta nilai dari masing-masing kriteria, Berdasarkan *range* pada tabel dibawah, semakin tinggi nilai raport maka semakin tinggi juga nilainya subkriterianya.

(1) Bahasa Inggris

Tabel 4.4 Subkriteria Bahasa Inggris

Bahasa Inggris	Nilai
50-60	1
61-70	2
71-80	3
81-90	4

(2) Nilai Matematika

Tabel 4.5 Subkriteria Matematika

Matematika	Nilai
50-60	1
61-70	2
71-80	3
81-90	4

(3) Nilai IPA

Tabel 4.6 Subkriteria IPA

IPA	Nilai
50-60	1
61-70	2
71-80	3
81-90	4

(4) Nilai Tes Psikotes

Tabel 4.7 Subkriteria Tes Psikotes

Tes Psikotes	Nilai
50-60	1
61-70	2
71-80	3
81-90	4

(5) Nilai Tes Komputer

Tabel 4.8 Subkriteria Tes Komputer

Tes Komputer	Nilai
50-60	1
61-70	2
71-80	3
81-90	4

(6) Uang Masuk

Tabel 4.9 Subkriteria Uang Masuk

Uang Masuk	Nilai
Rp 1.500.000-Rp 2.000.000	1
Rp 2.100.000-Rp 2.500.000	2
Rp 2.600.000-Rp 3.000.000	3
Rp 3.100.000-Rp 3.700.000	4

e. Data penilaian siswa

Data penentuan siswa sebagai berikut :

Tabel 4.10 Data Penilaian Siswa

Alternatif	(c_1)	(c_2)	(c_3)	(c_4)	(c_5)	(c_6)
Andi (A_1)	77	75	79	77	77	Rp 3.700.000
Siti (A_2)	79	80	79	77	80	Rp 2.500.000
Rifa (A_3)	71	70	73	71	70	Rp 2.000.000
Wini (A_4)	75	80	86	85	89	Rp 3.000.000
Dwi (A_5)	80	86	89	87	81	Rp 3.700.000
Fakhri (A_6)	75	79	77	79	70	Rp 2.000.000
Ilyas (A_7)	85	90	80	85	85	Rp 2.500.000
Aditya (A_8)	90	80	86	85	79	Rp 3.700.000
Aldo (A_9)	82	80	70	70	75	Rp 3.000.000
Dede (A_{10})	90	90	88	88	89	Rp 3.700.000

3. Desain Aplikasi

a. Desain Tabel

Desain tabel pada pengembangan aplikasi penentuan siswa baru, terdiri dari 5 tabel, yaitu tabel admin, tabel data_siswa, tabel kriteria, tabel laporan, dan tabel penilaian. Desain tabel data_siswa di deskripsikan pada tabel 4.12, desain tabel kriteria di deskripsikan pada tabel 4.11, desain tabel penilaian di deskripsikan pada tabel 4.13, dan desain tabel laporan di deskripsikan pada Tabel 4.14.

Tabel 4.11 Desain Tabel Kriteria

No	Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
1	id_kriteria	Int	5	Primary Key
2	nama_kriteria	Varchar	20	
3	Tipe_kriteria	Varchar	15	
4	bobot_nilai	Int	4	

Tabel 4.12 Desain Tabel Data Siswa

No	Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
1	id_siswa	Int	5	Primary Key
2	nama_siswa	varchar	50	
3	jenis_kelamin	varchar	15	
4	Alamat	varchar	50	

Tabel 4.13. Desain Penilaian

No	nama field	tipe data	Ukuran	keterangan
1	id_penilaian	int	5	primary key
2	id_siswa	int	5	foreign key
2	bahasa_inggris	Float	5	
3	Matematika	Float	5	
4	lpa	Float	5	
5	tes_psikotes	Float	5	
6	tes_komputer	Float	5	
7	uang_masuk	Float	5	

Tabel 4.14 Desain Tabel Laporan

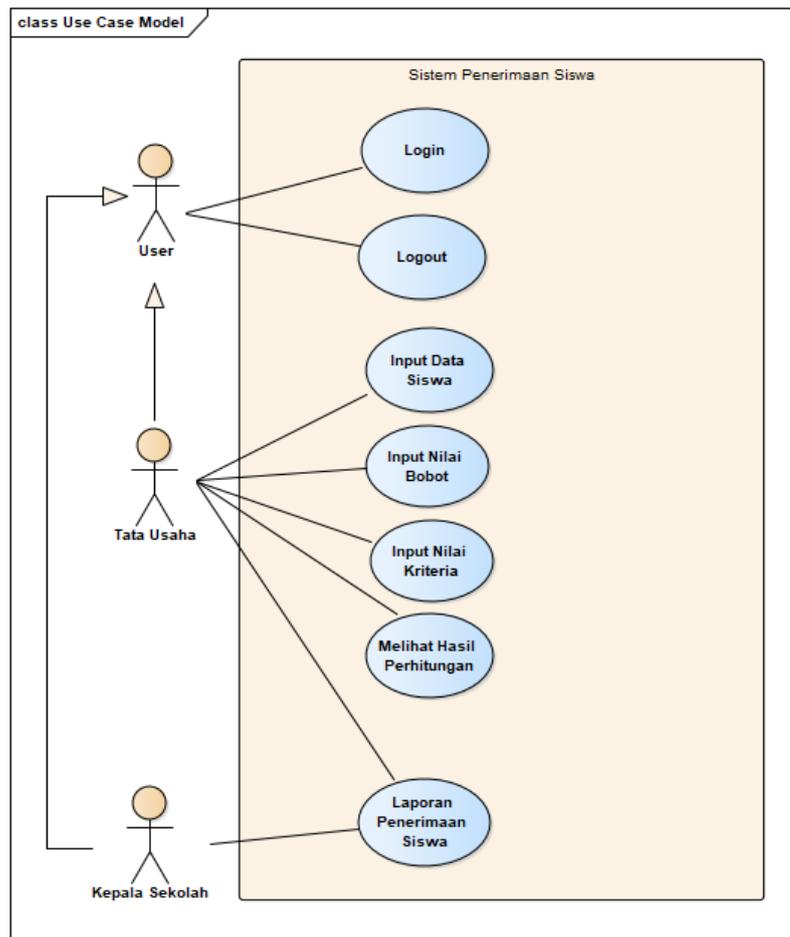
no	nama field	tipe data	Ukuran	keterangan
1	id_laporan	int	5	primary key
2	id_siswa	int	5	foreign key
3	Bahasa_inggris	float		

no	nama field	tipe data	Ukuran	keterangan
4	Matematika	float		
5	IPA	float		
6	Tes_psikotes	float		
7	Tes_komputer	float		
8	Uang_masuk	float		
9	Hasil	float		

b. Pengertian Unified Modelling Language (UML)

(1) Pengertian Usecase Diagram

Usecase diagram merupakan model yang menggambarkan sistem yang akan dibuat. Interaksi antara satu atau lebih aktor dalam sistem. Usecase diagram digunakan untuk memahami fungsi-fungsi dalam sistem, seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.3

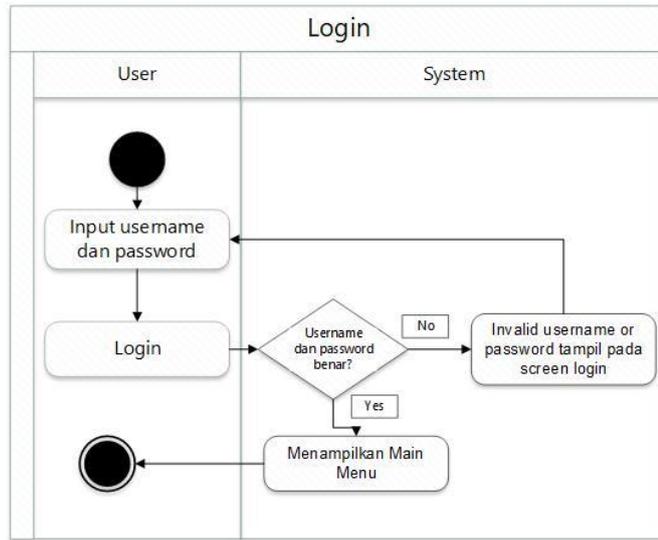


Gambar 4.3 Use case Diagram

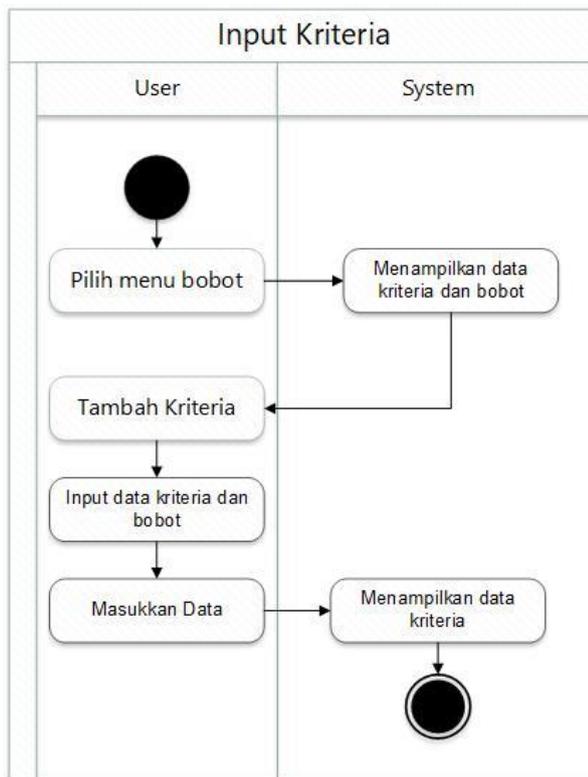
Dari gambar di atas dijelaskan bagaimana tata usaha (*user*) menggunakan sistem, tata usaha (*user*) melakukan *input* data siswa, *input* nilai kriteria, *input* data bobot, melakukan perhitungan dan melihat hasil peringkat siswa terbaik dan kepala sekolah (*user*) dapat melihat hasil peringkat siswa terbaik, sebelum melakukan aktivitas tersebut tata usaha (*user*) dan kepala sekolah (*user*) harus melakukan *login*.

(2) Pengertian Activity Diagram

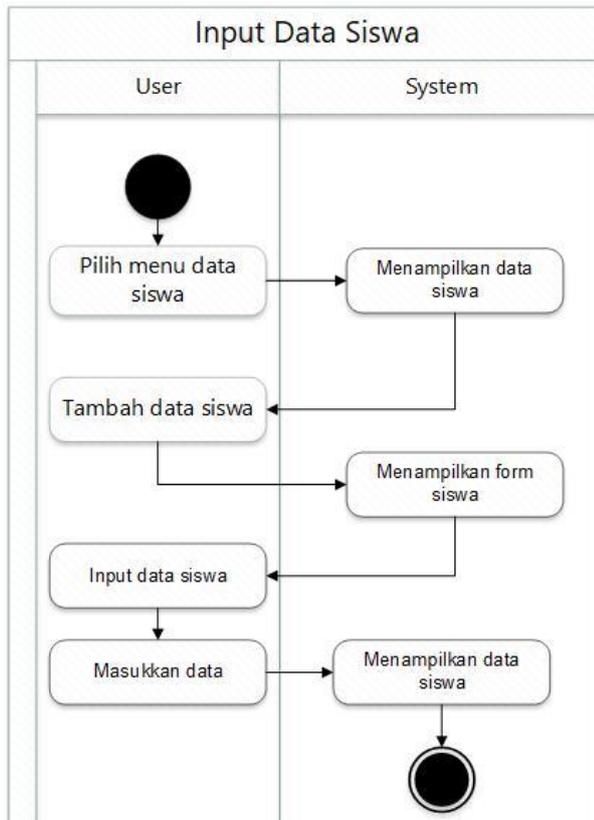
Activity diagram pada aplikasi ini terdiri dari 5 activity, diantaranya adalah *login*, input kriteria, input data siswa, penilaian kriteria, laporan peringkat.



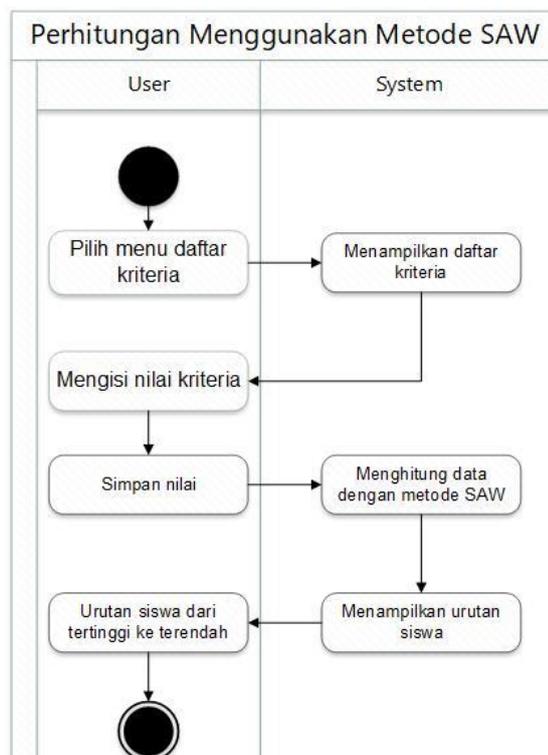
Gambar 4.4 Activity Diagram Login



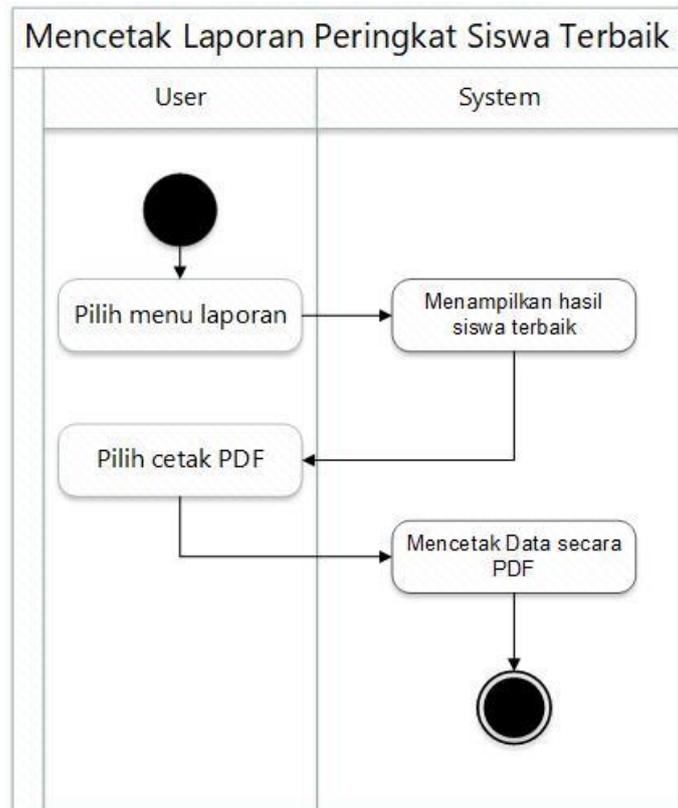
Gambar 4.5 Activity Diagram Input Kriteria



Gambar 4.6 Activity Diagram *Input Data Siswa*



Gambar 4.7 Activity Diagram Peringkat *Simple Additive Weighting (SAW)*



Gambar 4.8 *Activity Diagram* Mencetak Laporan