

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Penelitian Terkait

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis sedikit banyak terinspirasi dan mereferensi dari penelitian-penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan latar belakang masalah pada skripsi ini. Adapun penelitian yang berhubungan dengan skripsi ini antara lain yaitu :

Berdasarkan penelitian dilakukan Rasyid Ridho (2020), dengan judul “Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan Metode Analytic Hierarchy Process (AHP) Dan TOPSIS Untuk Seleksi Penerimaan Beasiswa Berbasis Web” Hasil yang dicapai pada penelitian ini yaitu sebuah sistem pendukung keputusan yang menggunakan metode Analytic Hierarchy Process (AHP) dan TOPSIS untuk menyeleksi penerima beasiswa agar proses seleksi penerima beasiswa menjadi efektif, efisien, transparan dan bersifat objektif. Dimana sistem akan menampilkan 10 data berdasarkan nilai terbesar yang akan di seleksi lagi oleh pengambil keputusan. Kesimpulan dari penelitian ini adalah gabungan metode Analytic Hierarchy Process (AHP) dan TOPSIS berhasil diimplementasikan dalam sistem pendukung keputusan seleksi penerima beasiswa dan fungsi – fungsi yang terdapat pada sistem ini telah di uji menggunakan metode blackbox.

Penelitian yang dilakukan oleh Heru Saputra, 2018 yang berjudul “Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Pendukung Keputusan Penerimaan Beasiswa PPA Dan BBM Pada Perguruan Tinggi Swasta Provinsi Sumbar, Riau,

Jambi Dan Kepri Di Kopertis Wilayah X Padang Menggunakan Metode AHP (Analytical Hierarchy Process Analytical Hierarchy Process Analytical Hierarchy Process)”. Proses seleksi beasiswa PPA dan BBM di Kopertis Wi Proses seleksi beasiswa PPA dan BBM di Kopertis Wilayah X Pada ayah X Padang selama ini ayah X Padang selama ini ng selama ini masih menggunakan cara manual untuk masih menggunakan cara manual untuk menentukan Perguruan Tinggi Swast mana yang berhak menerima beasiswa PPA dan BBM sehingga pengelolaan data kurang efektif, membutuhkan waktu yang relatif lama dan sering terjadi subjektifitas dari para pengelola beasiswa. Unt adi subjektifitas dari para pengelola beasiswa. Untuk itu dibutuhkan suatu sist uk itu dibutuhkan suatu sistem pendukung keputusan untuk memberikan pertimbangan pihak pengelola beasiswa untuk dalam menyeleksi beasiswa PPA dan BBM. iswa PPA dan BBM. Dalam penelitian Dalam penelitian ini didesain suatu sistem pendukung keputusan deng ini didesain suatu sistem pendukung keputusan dengan metode n metode Analytical Hierarchy Process Analytical Hierarchy Process (AHP).

Penelitian yang dilakukan oleh Ni Wayan Ari Ulandari (2017) yang berjudul “Implementasi Metode MOORA pada Proses Seleksi Beasiswa Bidikmisi di Institut Teknologi dan Bisnis STIKOM Bali”. Pemberian beasiswa Bidikmisi di Institut Teknologi dan Bisnis STIKOM Bali bertujuan untuk membantu para mahasiswa agar mereka dapat mencari ilmu di STIKOM Bali, terutama bagi yang mengalami masalah dalam pembiayaan perkuliahan. Pemberian beasiswa Bidikmisi dilakukan melalui proses seleksi yang dilaksanakan setiap tahun ajaran baru, oleh karena itu membutuhkan suatu metode yang dapat

mempertimbangkan berbagai kriteria dalam proses seleksi. Dalam mengambil suatu keputusan yang cepat dan tepat haruslah didukung oleh sebuah sistem.

Berdasarkan penelitian dilakukan Laili Cahyani (2019) dengan judul “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Mahasiswa Berprestasi Menggunakan Metode Moora (Studi Kasus Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Trunojoyo Madura)”, Pemilihan mahasiswa berprestasi merupakan seleksi yang dilakukan hampir di tiap Universitas, termasuk Universitas Trunojoyo Madura. Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Trunojoyo Madura mengadakan pemilihan mahasiswa berprestasi tingkat Fakultas untuk menjaring mahasiswa berprestasi yang nantinya akan dikirim ke tingkat Universitas. Oleh karena itu, dibuat Sistem pendukung keputusan pemilihan mahasiswa berprestasi menggunakan metode MOORA dengan studi kasus di Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Trunojoyo Madura.

Penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Ilham Wahyudi (2018) yang berjudul “Sistem Rekomendasi Calon Penerima Beasiswa Menggunakan Metode Ahp Dan Moora”. STAHN Gde Pudja Mataram masih menggunakan sistem manual dalam proses seleksi beasiswa. Karena masih menggunakan sistem manual dapat menyebabkan proses seleksi memakan waktu yang lama dan cenderung terjadi kesalahan karena jumlah data pendaftar beasiswa yang tidak sedikit. Dari permasalahan diatas solusi yang ditawarkan penulis yaitu membangun sebuah sistem pendukung keputusan dalam proses seleksi calon penerima beasiswa menggunakan metode AHP dan MOORA. Kebaharuan dari sistem ini adalah sudah menggunakan sistem yang terintegrasi dengan database, sehingga data akan menjadi lebih aman, proses perangkingan juga akan menjadi lebih cepat

karena dengan adanya sistem ini pengambil keputusan akan langsung mendapatkan hasil perangkingan dari sistem, dan di sistem ini juga menggunakan 2 metode yang berbeda sehingga hasil seleksi dapat lebih akurat.

II.2 Studi Literatur

II.2.1 Sistem Informasi

Kata sistem berasal dari bahasa Latin (*systema*) dan bahasa Yunani (*sustema*) yang artinya adalah suatu kesatuan yang terdiri komponen atau elemen yang dihubungkan bersama untuk memudahkan aliran informasi, materi atau energi. Secara umum sistem adalah kumpulan dari beberapa bagian tertentu yang saling berhubungan secara harmonis untuk mencapai suatu tujuan tertentu. Elemen-elemen yang mewakili suatu sistem secara umum adalah masukan (*Input*) pengolahan (*Processing*) dan keluaran (*Output*). (Priyo Sutopo, dkk 2017).

Informasi adalah data yang diolah menjadi bentuk yang berguna dan menjadi berarti bagi penerimanya. Kegunaan informasi adalah untuk mengurangi ketidak pastian di dalam proses pengambilan keputusan tentang suatu keadaan. Suatu informasi dikatakan bernilai bila manfaatnya lebih efektif dibandingkan dengan biaya untuk mendapatkan informasi tersebut. (Priyo Sutopo, dkk 2017).

II.2.2. Beasiswa

Beasiswa merupakan suatu bentuk bantuan keuangan yang diberikan kepada seseorang yang sedang menempuh bidang pendidikan. Di Indonesia beasiswa sudah sangat banyak diselenggarakan oleh Direktorat Jenderal

Pendidikan Tinggi (DIKTI) maupun sebuah perusahaan-perusahaan yang peduli dengan dunia Pendidikan. Dalam penyelenggaraannya, beasiswa banyak ditawarkan kepada Perguruan Tinggi (Novia Reza Yanifa : 2019).

Beasiswa adalah pembiayaan yang tidak bersumber dari pendanaan sendiri ataupun orang tua, akan tetapi diberikan oleh pemerintah, perusahaan swasta, universitas, serta lembaga pendidikan yang dapat memberikan kesempatan untuk meningkatkan kapasitas sumber daya manusianya melalui pendidikan. Beasiswa tersebut diberikan kepada siswa yang berhak menerima berdasarkan klasifikasi, kualitas, dan kompetensi . Tujuan pemberian beasiswa ini adalah untuk meringankan biaya atau ongkos pendidikan pelajar (Muhammad Ilham Wahyudi : 2019)

II.2.2. Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan adalah sistem informasi berbasis komputer yang interaktif, dengan cara mengolah data dengan berbagai model untuk memecahkan masalah-masalah yang tidak terstruktur sehingga dapat memberikan informasi yang bisa digunakan oleh para pengambil keputusan dalam membuat sebuah keputusan. Dalam sebuah sistem pendukung keputusan, sumber daya intelektual yang dimiliki seseorang dipadukan dengan kemampuan computer untuk membantu meningkatkan kualitas dari keputusan yang diambil. Pengambilan keputusan merupakan sebuah proses memilih sebuah tindakan diantara beberapa alternatif yang ada, sehingga tujuan yang diinginkan dapat tercapai. (Omni Alfina dan Fitriana Harahap : 2019)

Sistem pendukung keputusan (SPK) merupakan sistem informasi interaktif yang menyediakan informasi, pemodelan, dan pemanipulasian data. Sistem ini digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam situasi yang semiterstruktur dan situasi yang tidak terstruktur. Tujuan dari SPK adalah untuk membantu pengambil keputusan memilih berbagai alternatif keputusan yang merupakan pengolahan informasi yang diperoleh atau tersedia dengan menggunakan model pengambilan keputusan. Ciri utama sekaligus keunggulan dari sistem pendukung keputusan tersebut adalah kemampuannya untuk menyelesaikan masalah-masalah yang tidak terstruktur. Pengambilan keputusan merupakan proses pemilihan alternatif tindakan untuk mencapai tujuan atau sasaran tertentu. Pengambilan keputusan dilakukan dengan pendekatan sistematis terhadap permasalahan melalui proses pengumpulan data menjadi informasi serta ditambah dengan faktor-faktor yang perlu dipertimbangkan dalam pengambilan keputusan. Tahap-tahap yang harus dilalui dalam proses pengambilan keputusan sebagai berikut :

- a. Tahap Pemahaman (*Intelligence Phase*) Tahap ini merupakan proses penelusuran dan pendeteksian dari lingkup problematika serta proses pengenalan masalah. Data masukan diperoleh, diproses, dan diuji dalam rangka mengidentifikasi masalah.
- b. Tahap Perancangan (*Design Phase*) Tahap ini merupakan proses pengembangan dan pencarian alternatif tindakan atau solusi yang dapat diambil. Tersebut merupakan representasi kejadian nyata yang

disederhanakan, sehingga diperlukan proses validasi dan verifikasi untuk mengetahui keakuratan model dalam meneliti masalah yang ada.

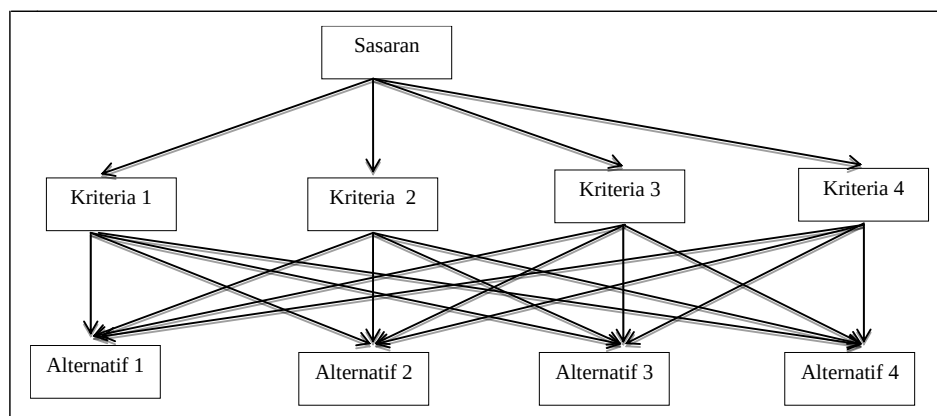
- c. Tahap Pemilihan (*Choice Phase*) Pada tahap ini dilakukan pemilihan terhadap berbagai alternatif solusi yang dimunculkan pada tahap perencanaan agar ditentukan atau dengan memperhatikan kriteria-kriteria berdasarkan tujuan yang akan dicapai. Tahap Implementasi (*Implementation Phase*) Pada tahap ini dilakukan penerapan terhadap rancangan sistem yang telah dibuat pada tahap perancangan serta pelaksanaan alternatif tindakan yang telah dipilih pada tahap pemilihan, (Dyna Marisa Khairina; 2018 : 17).

II.2.3. AHP (*Analytical Hierarchy Process*)

Pada dasarnya, proses pengambilan keputusan adalah memilih suatu alternatif. Analytical Hierarchy Process (AHP) umumnya digunakan dengan tujuan untuk menyusun prioritas dari berbagai alternatif pilihan yang ada dan pilihan-pilihan tersebut bersifat kompleks atau multi kriteria bahwa penentuan prioritas inilah yang merupakan bagian penting dari penggunaan metode AHP. Selanjutnya Mulyono menjelaskan bahwa pada dasarnya metode AHP merupakan suatu teori umum tentang suatu konsep pengukuran. Metode ini digunakan untuk menemukan suatu skala rasio baik dari perbandingan pasangan yang bersifat diskrit maupun kontinu. Perbandingan - perbandingan ini dapat diambil dari ukuran aktual atau dari suatu skala dasar yang mencerminkan kekuatan perasaan dan preferensi relative (Rasyid Ridho : 2020).

AHP merupakan suatu model pendukung keputusan yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty. AHP menguraikan masalah multifaktor atau multikriteria yang kompleks menjadi suatu hirarki. Hirarki merupakan suatu representasi dari sebuah permasalahan yang kompleks dalam suatu struktur multilevel, dimana level pertama adalah tujuan, yang diikuti level faktor, kriteria, subkriteria, dan seterusnya hingga level terakhir dari alternatif. Dengan hirarki, suatu masalah yang kompleks dapat diuraikan ke dalam kelompok-kelompoknya yang kemudian diatur menjadi suatu bentuk hirarki sehingga permasalahan akan tampak lebih terstruktur dan sistematis.

Struktur hirarki digambarkan seperti Gambar II.1. berikut ini.



Gambar II.1. Struktur Hirarki AHP
(Sumber : Rasyid Ridho : 2020)

Adapun yang menjadi prinsip dasar AHP sebagai berikut :

1. Membuat hierarki

Sistem yang kompleks bisa dipahami dengan memecahnya menjadi elemenelemen pendukung, menyusun elemen secara hierarki, dan menggabungkannya atau mensintesisnya.

2. Penilaian kriteria dan alternatif

Kriteria dan alternatif dilakukan dengan perbandingan berpasangan. Menurut Saaty, untuk berbagai persoalan, skala 1 s.d. 9 adalah skala terbaik untuk mengekspresikan pendapat, seperti ditunjukkan pada Tabel II.1. berikut ini.

Tabel II.1. Skala-Skala Perbandingan Berpasangan

Intensitas kepentingan	Keterangan
1	Kedua elemen sama pentingnya
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting dari pada elemen yang lainnya
5	Elemen yang satu penting dari pada elemen yang lainnya
7	Elemen yang satu jelas lebih mutlak penting dari pada elemen yang lainnya
9	Satu elemen mutlak penting dari pada elemen lainnya
2,4,6,8	Nilai-nilai antara dua nilai pertimbangan-pertimbangan yang berdekatan
Kebalikan	Jika aktifitas i mendapat satu angka dibandingkan dengan aktivitas j, maka i memiliki nilai kebalikannya dibandingkan dengan j

(Sumber : Rasyid Ridho : 2020)

Skala nilai di atas digunakan untuk mengisi nilai matriks perbandingan berpasangan yang akan menghasilkan prioritas (bobot/nilai kepentingan) masing-masing kriteria dan subkriteria.

3. *Synthesis of priority* (menentukan prioritas): Untuk setiap kriteria dan alternatif, perlu dilakukan perbandingan berpasangan (*pairwise comparisons*). Nilai-nilai perbandingan relatif dari seluruh alternatif kriteria bisa disesuaikan dengan judgement yang telah ditentukan untuk menghasilkan bobot dan prioritas. Bobot dan prioritas dihitung dengan manipulasi matriks atau melalui penyelesaian persamaan matematika.

4. *Logical consistency* (konsistensi logis): Konsistensi memiliki dua makna. Pertama, objek-objek yang serupa bisa dikelompokkan sesuai keseragaman dan relevansi. Kedua, menyangkut tingkat hubungan antara objek yang didasarkan pada kriteria tertentu (Rasyid Ridho : 2020).

Terdapat beberapa langkah yang perlu diperhatikan dalam menggunakan metode AHP:

1. Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan, lalu menyusun hirarki dari permasalahan yang dihadapi. Penyusunan hirarki adalah dengan menetapkan tujuan yang merupakan sasaran sistem secara keseluruhan pada level teratas.
2. Menentukan prioritas elemen yaitu :
 - a. Langkah pertama adalah membuat perbandingan pasangan, yaitu membandingkan elemen secara berpasangan sesuai kriteria yang diberikan.
 - b. Matriks perbandingan berpasangan diisi menggunakan bilangan untuk merepresentasikan kepentingan relatif dari suatu elemen terhadap elemen lainnya.
3. Mensintesis, pertimbangan-pertimbangan terhadap perbandingan berpasangan disintesis untuk memperoleh keseluruhan prioritas. Hal-hal yang dilakukan dalam langkah ini adalah:
 - a. Menjumlahkan nilai-nilai dari setiap kolom pada matriks.
 - b. Membagi setiap nilai kolom dengan total kolom yang bersangkutan untuk memperoleh normalisasi matriks.

- c. Menjumlahkan nilai-nilai dari baris dan membaginya dengan jumlah elemen untuk mendapatkan nilai rata-rata.
4. Mengukur konsistensi, Dalam pembuatan keputusan, penting untuk mengetahui seberapa baik konsistensi yang ada, karena tidak diinginkan keputusan berdasarkan pertimbangan dengan konsistensi yang rendah. Halhal yang dilakukan dalam langkah ini adalah:
- Kalikan setiap nilai pada kolom pertama dengan prioritas relatif elemen pertama, nilai pada kolom kedua dengan prioritas relatif elemen kedua, dan seterusnya.
 - Jumlahkan setiap baris.
 - Hasil dari penjumlahan baris dibagi dengan elemen prioritas relatif yang bersangkutan.
 - Jumlahkan hasil bagi di atas dengan banyaknya elemen yang ada, hasilnya disebut $\lambda maks$.
5. Menghitung *Consistency Index (CI)* dengan rumus:

$$CI = \frac{(\lambda maks - n)}{n - 1} \dots (1)$$

dimana:

n = banyaknya elemen.

6. Menghitung *Consistency Ratio (CR)* dengan rumus:

$$CR = \frac{CI}{IR} \dots (2)$$

dimana:

CR : *Concictency Ratio*

CI: *Consistency Index*

IR: *Indeks Random Concictency*

Tabel II.2. Daftar Indeks Random Consistency (IR)

Ukuran Matriks	Nilai IR	Ukuran Matriks	Nilai IR
1,2	0,00	8	1,41
3	0,58	9	1,45
4	0,90	10	1,49
5	1,12	11	1,51
6	1,24	12	1,48
7	1,32	13	1,56
14	1,57	15	1,59

(Sumber : Rasyid Ridho : 2020)

7. Memeriksa konsistensi hirarki

Jika nilainya $> 10\%$, maka penilaian data judgment harus diperbaiki. Jika rasio konsistensi (CI / CR) kurang atau sama dengan 0,1, maka hasil perhitungan bisa dinyatakan benar (Rasyid Ridho : 2020).

Studi kasus :

Dalam merancang sistem pendukung keputusan pemilihan siswa terbaik yang mutlak diperlukan adanya kriteria penilaian. Adapun kriteria yang telah ditetapkan oleh SMP Swasta IT Al Hijrah Deli Serdang adalah :

Tabel II.3. Kriteria Penilaian

Kode Kriteria	Kriteria Penilaian	Keterangan
C1	Nilai Tahfidz	
C2	Nilai Ibadah	
C3	Nilai Infaq	
C4	Nilai Kedisiplinan	
C5	Nilai Akademik	

(Sumber : Rasyid Ridho : 2020)

Berikut di bawah ini aturan pembobotan nilai kriteria pada setiap data kriteria diatas:

1. Kriteria Nilai Tahfidz

Kriteria pertama merupakan kriteria yang dilihat dari segi Nilai Tahfidz.

Berikut di bawah ini penjelasan kriteria Nilai Tahfidz.

Tabel II.4. Bobot Kriteria Nilai Tahfidz

No	Nilai Tahfidz	Bobot
1	90-100	4
2	89-76	3
3	75-65	2
4	64-0	1

(Sumber : Rasyid Ridho : 2020)

2. Kriteria Nilai Ibadah

Kriteria kedua merupakan kriteria yang dilihat dari segi Nilai Ibadah.

Berikut di bawah ini penjelasan kriteria Nilai Ibadah.

Tabel II.5. Bobot Kriteria Nilai Ibadah

No	Nilai Ibadah	Bobot
1	90-100	4
2	89-76	3
3	75-65	2
4	64-0	1

(Sumber : Rasyid Ridho : 2020)

3. Kriteria Nilai Infaq

Kriteria ketiga merupakan kriteria yang dilihat dari segi Nilai Infaq.

Berikut di bawah ini penjelasan kriteria Nilai Infaq.

Tabel II.6. Bobot Kriteria Nilai Infaq

No	Nilai Infaq	Bobot
1	90-100	4
2	89-76	3
3	75-65	2
4	64-0	1

(Sumber : Rasyid Ridho : 2020)

4. Kriteria Nilai Kedisiplinan

Kriteria keempat merupakan kriteria yang dilihat dari segi Nilai

Kedisiplinan. Berikut di bawah ini penjelasan Nilai Kedisiplinan.

Tabel II.7. Bobot Kriteria Nilai Kedisiplinan

No	Nilai Kedisiplinan	Bobot
1	90-100	4
2	89-76	3
3	75-65	2
4	64-0	1

(Sumber : Rasyid Ridho : 2020)

5. Kriteria Nilai Akademik

Kriteria kelima merupakan kriteria yang dilihat dari segi Nilai akademik.

Berikut di bawah ini penjelasan kriteria Nilai akademik.

Tabel II.8. Bobot Kriteria Nilai Akademik

No	Nilai Peringkat 1	Bobot
1	91-100	4
2	81-90	3
3	70-80	2
4	0-69	1

(Sumber : Rasyid Ridho : 2020)

Analisa Siswa Terbaik Pada SMP Swasta IT Al Hijrah Dengan Metode AHP

1. Data Siswa

Nama siswa	Nilai tahfidz	Nilai ibadah	Nilai infaq	Nilai kedisiplinan	Nilai akademik
Alfath qisthizzaki	89-76	64-0	89-76	75-65	70-80
Andresi amin fuadi	75-65	89-76	75-65	64-0	70-80
Dariel sandy	90-100	75-65	89-76	75-65	70-80
Dio al iqbal framoko	89-76	64-0	89-76	89-76	91-100
Doli achmad baihaqi matondang	75-65	89-76	64-0	89-76	70-80
Haamid rais	89-76	75-65	64-0	64-0	91-100
Irfan zaky muchtar	75-65	89-76	89-76	75-65	81-90
Kevin andhika putra	89-76	90-100	89-76	90-100	91-100
Kholis darmawan	75-65	75-65	64-0	89-76	91-100
M. Tahfif al vizar	89-76	89-76	64-0	75-65	70-80
Muhammad amalul amri	75-65	75-65	64-0	90-100	0-69
Muhammad fikri	75-65	64-0	90-100	89-76	91-100
Muhammad hafiz el	75-65	64-0	75-65	75-65	81-90

Nama siswa	Nilai tahfidz	Nilai ibadah	Nilai infaq	Nilai kedisiplinan	Nilai akademik
husein nainggolan					
Muhammad rafiqi thariq	75-65	75-65	64-0	89-76	70-80
Muhammad rafly ar	89-76	75-65	75-65	75-65	91-100
Muhammad zylent pebrian	75-65	75-65	89-76	90-100	81-90
Rizki chairu halfi	89-76	89-76	89-76	90-100	70-80
Suchronul hakiim panjaitan	89-76	89-76	89-76	75-65	0-69
Tafazzul haqqi lubis	90-100	75-65	90-100	89-76	91-100
Zaid ahmad nasution	75-65	64-0	75-65	75-65	70-80
Ahmad khadafi irhan	75-65	90-100	90-100	75-65	70-80
Oemar al fakhrezi siregar	75-65	64-0	75-65	75-65	70-80
Faqih hanan zaidan	75-65	75-65	64-0	75-65	91-100
Abdurrasyid karim	89-76	89-76	75-65	75-65	70-80
Bagas octha pratama	89-76	75-65	75-65	75-65	91-100

(Sumber : Rasyid Ridho : 2020)

2. Matriks Keputusan

Nama Siswa	Nilai Tahfidz	Nilai Ibadah	Nilai Infaq	Nilai Kedisiplinan	Nilai Akademik
Alfath Qisthizzaki	3	1	3	2	2
Andresi Amin Fuadi	2	3	2	1	2
Daniel Sandy	4	2	3	2	2

Nama Siswa	Nilai Tahfidz	Nilai Ibadah	Nilai Infaq	Nilai Kedisiplinan	Nilai Akademik
Dio Al Iqbal Framoko	3	1	3	3	14
Doli Achmad Baihaqi Matondang	2	3	1	3	2
Haamid Rais	3	2	1	1	14
Irfan Zaky Muchtar	2	3	3	2	3
Kevin Andhika Putra	3	4	3	4	14
Kholis Darmawan	2	2	1	3	14
M. Tahfif Al Vizar	3	3	1	2	2
Muhammad Amalul Amri	2	2	1	4	1
Muhammad Fikri	2	1	4	3	14
Muhammad Hafiz El Husein Nainggolan	2	1	2	2	3
Muhammad Rafiqi Thariq	2	2	1	3	2
Muhammad Rafly Ar	3	2	2	2	14
Muhammad Zylent Pebrian	2	2	3	4	3
Rizki Chairu Halfi	3	3	3	4	2
Suchronul Hakiim Panjaitan	3	3	3	2	1
Tafazzul Haqqi Lubis	4	2	4	3	14
Zaid Ahmad Nasution	2	1	2	2	2
Ahmad Khadafi Irhan	2	4	4	2	2
Oemar Al Fakhrezi Siregar	2	1	2	2	2

Nama Siswa	Nilai Tahfidz	Nilai Ibadah	Nilai Infaq	Nilai Kedisiplinan	Nilai Akademik
Faqih Hanan Zaidan	2	2	1	2	14
Abdurrasyid Karim	3	3	2	2	2
Bagas Octha Pratama	3	2	2	2	14
Max	4	4	4	4	14

(Sumber : Rasyid Ridho : 2020)

3. Matriks Normalisasi

Nama Siswa	Nilai Tahfidz	Nilai Ibadah	Nilai Infaq	Nilai Kedisiplinan	Nilai Akademik
Alfath Qisthizzaki	0.75	0.25	0.75	0.5	0.1428
Andresi Amin Fuadi	0.5	0.75	0.5	0.25	0.14285
Dariel Sandy	1	0.5	0.75	0.5	0.14285
Dio Al Iqbal Framoko	0.75	0.25	0.75	0.75	1
Doli Achmad Baihaqi Matondang	0.5	0.75	0.25	0.75	0.14285
Haamid Rais	0.75	0.5	0.25	0.25	1
Irfan Zaky Muchtar	0.5	0.75	0.75	0.5	0.214285
Kevin Andhika Putra	0.75	1	0.75	1	1
Kholis Darmawan	0.5	0.5	0.25	0.75	1
M. Tahfif Al Vizar	0.75	0.75	0.25	0.5	0.14285
Muhammad Amalul Amri	0.5	0.5	0.25	1	0.07142
Muhammad Fikri	0.5	0.25	1	0.75	1
Muhammad Hafiz El Husein Nainggolan	0.5	0.25	0.5	0.5	0.21428

Nama Siswa	Nilai Tahfidz	Nilai Ibadah	Nilai Infaq	Nilai Kedisiplinan	Nilai Akademik
Muhammad Rafiqi Thariq	0.5	0.5	0.25	0.75	0.14285
Muhammad Rafly Ar	0.75	0.5	0.5	0.5	1
Muhammad Zylent Pebrian	0.5	0.5	0.75	1	0.21428
Rizki Chairu Halfi	0.75	0.75	0.75	1	0.1428
Suchronul Hakiim Panjaitan	0.75	0.75	0.75	0.5	0.07142
Tafazzul Haqqi Lubis	1	0.5	1	0.75	1
Zaid Ahmad Nasution	0.5	0.25	0.5	0.5	0.14285
Ahmad Khadafi Irhan	0.5	1	1	0.5	0.14285
Oemar Al Fakhrezi Siregar	0.5	0.25	0.5	0.5	0.14285
Faqih Hanan Zaidan	0.5	0.5	0.25	0.5	1
Abdurrasyid Karim	0.75	0.75	0.5	0.5	0.142857
Bagas Octha Pratama	0.75	0.5	0.5	0.5	1

(Sumber : Rasyid Ridho : 2020)

4. Pairwise Comparison Kriteria (AHP)

Kriteria	Nilai Tahfidz	Nilai Ibadah	Nilai Infaq	Nilai Kedisiplinan	Nilai Akademik
Nilai Tahfidz	1	2	4	5	6
Nilai Ibadah	0.5	1	3	2	5
Nilai Infaq	0.25	0.333	1	4	7
Nilai Kedisiplinan	0.2	0.5	0.25	1	3
Nilai Akademik	0.167	0.2	0.143	0.333	1

Kriteria	Nilai Tahfidz	Nilai Ibadah	Nilai Infaq	Nilai Kedisiplinan	Nilai Akademik
Jumlah	2.117	4.033	8.393	12.333	22

5. Normalisasi Pairwise Comparison Kriteria (AHP)

Kriteria	Nilai Tahfidz	Nilai Ibadah	Nilai Infaq	Nilai Kedisiplinan	Nilai Akademik	Total	Eigen V
Nilai Tahfidz	0.472	0.496	0.477	0.405	0.273	2.123	0.425
Nilai Ibadah	0.236	0.248	0.357	0.162	0.227	1.23	0.246
Nilai Infaq	0.118	0.083	0.119	0.324	0.318	0.962	0.192
Nilai Kedisiplinan	0.094	0.124	0.03	0.081	0.136	0.465	0.093
Nilai Akademik	0.079	0.05	0.017	0.027	0.045	0.218	0.044

6. Perhitungan Nilai λ_{maks} , CI dan CR (AHP)

$$\lambda_{maks} = (0.425 * 2.117) + (0.246 * 4.033) + (0.192 * 8.393) + (0.093 * 12.333) + (0.044 * 22)$$

$$\lambda_{maks} = \mathbf{5.618268}$$

$$CI = (5.618268 - 5) / (5 - 1)$$

$$CI = \mathbf{0.155}$$

$$CR = 0.155 / 1.12$$

$$CR = \mathbf{0.138}$$

Karena $CR < 0,1$ Maka perbandingan tiap kriteria dinyatakan KONSISTEN

7. Mengalikan Matriks Normalisasi (SAW) dengan Eigen Vektor (AHP)

Nama Siswa	Nilai Tahfidz	Nilai Ibadah	Nilai Infaq	Nilai Kedisiplinan	Nilai Akademik	Total
Alfath Qisthizzaki	0.75 * 0.425	0.25 * 0.246	0.75 * 0.192	0.5 * 0.093	0.1428 * 0.044	0.5770
Andresi Amin Fuadi	0.5 * 0.425	0.75 * 0.246	0.5 * 0.192	0.25 * 0.093	0.1428 * 0.044	0.52253
Dariel Sandy	1 * 0.425	0.5 * 0.246	0.75 * 0.192	0.5 * 0.093	0.1428 * 0.044	0.74478
Dio Al Iqbal Framoko	0.75 * 0.425	0.25 * 0.246	0.75 * 0.192	0.75 * 0.093	1 * 0.044	0.638
Doli Achmad Baihaqi Matondang	0.5 * 0.425	0.75 * 0.246	0.25 * 0.192	0.75 * 0.093	0.1428 * 0.044	0.52103
Haamid Rais	0.75 * 0.425	0.5 * 0.246	0.25 * 0.192	0.25 * 0.093	1 * 0.044	0.557
Irfan Zaky Muchtar	0.5 * 0.425	0.75 * 0.246	0.75 * 0.192	0.5 * 0.093	0.2142 * 0.044	0.59692
Kevin Andhika Putra	0.75 * 0.425	1 * 0.246	0.75 * 0.192	1 * 0.093	1 * 0.044	0.84575
Kholis Darmawan	0.5 * 0.425	0.5 * 0.246	0.25 * 0.192	0.75 * 0.093	1 * 0.044	0.49725
M. Tahfif Al Vizar	0.75 * 0.425	0.75 * 0.246	0.25 * 0.192	0.5 * 0.093	0.1428 * 0.044	0.6040
Muhammad Amalul Amri	0.5 * 0.425	0.5 * 0.246	0.25 * 0.192	1 * 0.093	0.07142 * 0.044	0.4796
Muhammad Fikri	0.5 * 0.425	0.25 * 0.246	1 * 0.192	0.75 * 0.093	1 * 0.044	0.57975
Muhammad Hafiz El Husein Nainggolan	0.5 * 0.425	0.25 * 0.246	0.5 * 0.192	0.5 * 0.093	0.21428 * 0.044	0.42592
Muhammad	0.5 *	0.5 *	0.25 *	0.75 * 0.093	0.14285 *	0.45953

Nama Siswa	Nilai Tahfidz	Nilai Ibadah	Nilai Infaq	Nilai Kedisiplinan	Nilai Akademik	Total
Rafiqi Thariq	0.425	0.246	0.192		0.044	
Muhammad Rafly Ar	0.75 * 0.425	0.5 * 0.246	0.5 * 0.192	0.5 * 0.093	1 * 0.044	0.62825
Muhammad Zylent Pebrian	0.5 * 0.425	0.5 * 0.246	0.75 * 0.192	1 * 0.093	0.21428* 0.044	0.5819
Rizki Chairu Halfi	0.75 * 0.425	0.75 * 0.246	0.75 * 0.192	1 * 0.093	0.14285 * 0.044	0.74653
Suchronul Hakiim Panjaitan	0.75 * 0.425	0.75 * 0.246	0.75 * 0.192	0.5 * 0.093	0.071428 * 0.044	0.6968
Tafazzul Haqqi Lubis	1 * 0.425	0.5 * 0.246	1 * 0.192	0.75 * 0.093	1 * 0.044	0.85375
Zaid Ahmad Nasution	0.5 * 0.425	0.25 * 0.246	0.5 * 0.192	0.5 * 0.093	0.142857 * 0.044	0.4227
Ahmad Khadafi Irhan	0.5 * 0.425	1 * 0.246	1 * 0.192	0.5 * 0.093	0.1428 * 0.044	0.7032
Oemar Al Fakhrezi Siregar	0.5 * 0.425	0.25 * 0.246	0.5 * 0.192	0.5 * 0.093	0.14285 * 0.044	0.42278
Faqih Hanan Zaidan	0.5 * 0.425	0.5 * 0.246	0.25 * 0.192	0.5 * 0.093	1 * 0.044	0.474
Abdurrasyid Karim	0.75 * 0.425	0.75 * 0.246	0.5 * 0.192	0.5 * 0.093	0.142857 * 0.044	0.65203
Bagas Octha Pratama	0.75 * 0.425	0.5 * 0.246	0.5 * 0.192	0.5 * 0.093	1 * 0.044	0.62825

(Sumber : Rasyid Ridho : 2020)

8. Perangkingan

Nama Siswa	Total	Rangking
Tafazzul Haqqi Lubis	0.8538	1
Kevin Andhika Putra	0.8458	2
Rizki Chairu Halfi	0.7465	3
Dariel Sandy	0.7448	4
Ahmad Khadafi Irhan	0.7033	5
Suchronul Hakiim Panjaitan	0.6969	6
Abdurrasyid Karim	0.6520	7
Dio Al Iqbal Framoko	0.6380	8
Muhammad Rafly Ar	0.6283	9
Bagas Octha Pratama	0.6283	10
M. Tahfif Al Vizar	0.6040	11
Irfan Zaky Muchtar	0.5969	12
Muhammad Zylent Pebrian	0.5819	13
Muhammad Fikri	0.5798	14
Alfath Qisthizzaki	0.5770	15
Haamid Rais	0.5570	16
Andresi Amin Fuadi	0.5225	17
Doli Achmad Baihaqi Matondang	0.5210	18
Kholis Darmawan	0.4973	19

(Sumber : Rasyid Ridho : 2020)

II.2.4 Metode MOORA

Metode MOORA (Multi-Objective Optimization On The Basis Of Ratio Analysis) pertama kali diperkenalkan oleh Brauers dan Zavadskas pada tahun 2006 sebagai multiobjektif sistem yaitu mengoptimalkan dua atau lebih atribut yang saling bertentangan secara bersamaan. Metode ini diterapkan untuk memecahkan berbagai jenis masalah dengan perhitungan matematika yang kompleks. (Advent Prasetyo Nugroho, 2018)

Langkah – langkah pada metode *Moora* yaitu:

1. Menentukan tujuan untuk mengidentifikasi atribut evaluasi yang bersangkutan.
2. Metode ini dimulai dengan sebuah matriks keputusan dengan alternatif sebagai baris, dan kriteria sebagai kolom.

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan:

X_{ij} = Nilai dari alternatif i pada kriteria j.

i = 1, 2, ..., m sebagai banyaknya alternatif.

j = 1, 2, ..., n sebagai banyaknya kriteria.

3. *MOORA* mengacu pada sistem rasio, dimana nilai rasio merupakan nilai alternatif i terhadap kriteria j dibagi denominator yang mewakili semua alternatif terhadap kriteria j. Brauers menyimpulkan bahwa denominator terbaik adalah akar kuadrat dari penjumlahan kuadrat nilai alternatif I hingga

m terhadap kriteria j. Perhitungan normalisasi ditunjukkan pada persamaan berikut:

$$x_{ij}^* = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \dots\dots\dots(4)$$

Keterangan:

X_{ij} = Nilai dari alternatif i pada kriteria j.

$I = 1, 2, \dots, m$ sebagai banyaknya alternatif.

$J = 1, 2, \dots, n$ sebagai banyaknya kriteria.

x_{ij}^* = bilangan tidak berdimensi yang termasuk dalam interval [0, 1] mewakili nilai normalisasi dari alternatif i pada kriteria j.

4. Untuk optimasi, hasil normalisasi yang sudah didapatkan tadi dicari nilai maximum dan minimum pada setiap kriterianya. Nilai maximum adalah untuk kriteria yang menguntungkan, sedangkan nilai minimum adalah untuk kriteria yang tidak menguntungkan atau biaya. Caranya adalah dengan menjumlahkan nilai kriteria yang menguntungkan (j hingga g) , kemudian mengurangnya dengan nilai kriteria biaya (g+1 hingga n) untuk setiap alternatif menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$y_i = \sum_{j=1}^g x^{ij} - \sum_{i=g+1}^n x^{ij} \dots\dots\dots(5)$$

Keterangan:

$j = 1, 2, \dots, g$ adalah jumlah tipe kriteria yang dimaksimalkan.

$i = g+1, g+2, \dots, n$ adalah jumlah tipe kriteria yang diminimalkan.

y_i = nilai dari penilaian yang telah dinormalisasi dari alternatif i terhadap

semua kriteria.

x_{ij} = Nilai dari alternatif i pada kriteria j .

5. Menentukan perangkingan, Menentukan rangking dilakukan dengan cara mengurutkan nilai optimasi setiap alternatif dari nilai tertinggi ke nilai terendah. Alternatif dengan nilai optimasi tertinggi merupakan alternatif terbaik.

II.2.5. PHP (Personal Hypertext Preprocessor)

PHP adalah salah satu server *Side* yang dirancang khusus untuk aplikasi web. PHP disisipkan diantara bahasa HTML dan karena bahasa server *Side*, maka bahasa PHP akan dieksekusi di server, sehingga yang dikirimkan ke *Browser* adalah hasil jadi dalam bentuk HTML, dan kode PHP tidak akan terlihat. PHP termasuk *Open Source Product*, jadi dapat diubah *Source Code* dan mendistribusikanya secara bebas. (Priyo Sutopo,et al; 2017).

II.2.6 MySql

My Structure Query Language adalah salah satu jenis Database server yang sangat terkenal. Kepopulerannya disebabkan MySQL menggunakan SQL sebagai bahasa dasar untuk mengakses Database. MySQL termasuk jenis RDBMS (*Relational Database Management System*). Pada MySQL sebuah Database mengandung satu atau sejumlah tabel. *Tabel* terdiri atas sejumlah baris dan setiap baris mengandung satu atau beberapa kolom. (Priyo Sutopo,et al; 2017).

MySQL adalah salah satu *Database Management System (DBMS)* dari sekian banyak *DBMS* seperti *Oracle*, *MS SQL*, *PostgreSQL*, dan lainnya. *MySQL* berfungsi untuk mengolah *Database* menggunakan bahasa *SQL*. *MySQL* bersifat *open source* sehingga bisa menggunakannya secara gratis. Pemrograman PHP juga sangat mendukung dengan *database MySQL* (Hikmah, 2018 : 2).

II.2.7 Database

Database atau biasa disebut basis data merupakan sekumpulan tabel-tabel yang saling berelasi, relasi tersebut bisa ditunjukkan dengan kunci dari tiap tabel yang ada. Satu *Database* menunjukkan satu kumpulan data yang dipakai dalam satu lingkup perusahaan atau instansi. (Dede Wira dan Rahmi Andriani; 2019)

Database mempunyai kegunaan dalam mengatasi penyusunan dan penyimpanan data, maka seringkali masalah yang dihadapi adalah berikut :

1. Redundansi da inkonsistensi data.
2. Kesulitan dalam pengaksesan data.
3. Isolasi data untuk standarisasi.
4. Multi user.
5. Keamanan data dan Integritas data.

Database adalah basis dari data, dengan kata lain database merupakan kumpulan data, dasar yang digunakan untuk menampilkan data atau informasi, sekumpulan data atau informasi teratur berdasarkan criteria tertentu yang saling berhubungan. Selain itu juga database dapat di defenisikan sebagai susunan

record data operasional lengkap dari suatu organisasi perusahaan, yang terorganisir dan disimpan secara terintegrasi. (Herlina Trisnawati, 2018)

Data adalah penggambaran suatu fakta atau keadaan. Informasi merupakan sekumpulan data yang telah diolah menjadi suatu bentuk sehingga berguna bagi penerima dan pemakai. Dalam dunia komputer *database* bisa dikategorikan bisa sangat spesial karena selalu menjadi hal utama dalam perancangan sistem suatu perusahaan, tentunya ada alasan tertentu mengapa *database* menjadi prioritas sendiri dalam kinerja manajemen perusahaan. (Herlina Trisnawati, 2018)

II.2.8 UML (Unified Modelling Language)

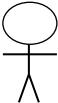
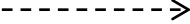
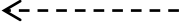
Menurut Rosa (2011:118), UML merupakan bahasa visual untuk permodelan dan komunikasi mengenai sebuah sistem dengan menggunakan teks – teks pendukung. UML hanya berfungsi untuk melakukan permodelan jadi penggunaan UML tidak terbatas pada metodologi tertentu meskipun pada kenyataannya UML paling digunakan pada metodologi berorientasi objek.

UML menyediakan 4 macam diagram untuk memodelkan aplikasi, yaitu:

II.2.8.1 Use Case Diagram

Use case merupakan permodelan untuk melakukan sistem informasi yang akan dibuat. *Use case* mendiskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem informasi yang akan dibuat. Secara kasar, *use case* digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada didalam sebuah sistem informasi dan siapa saja yang berhak menggunakan fungsi – fungsi itu.

Tabel II.9. Simbol Use Case

Gambar	Keterangan	Deskripsi
	<i>Use case</i>	Menggambarkan fungsionalitas yang disediakan sistem sebagai unit-unit yang bertukar pesan antar unit dengan aktor, biasanya dinyatakan dengan menggunakan kata kerja di awal nama <i>use case</i> .
	Aktor	Sistem yang lain yang mengaktifkan fungsi dari target sistem. Untuk mengidentifikasi aktor, harus ditentukan pembagian tenaga kerja dan tugas-tugas yang berkaitan dengan peran pada konteks target sistem.
	Asosiasi	Penghubung antara aktor dan <i>use case</i> , digambarkan dengan garis tanpa panah yang mengindikasikan siapa atau apa yang meminta interaksi secara langsung dan bukannya mengindikasikan aliran data.
	Asosiasi	Penghubung antara aktor dan <i>use case</i> yang menggunakan panah terbuka untuk mengindikasikan bila aktor berinteraksi secara pasif dengan sistem.
	<i>Include</i>	Merupakan di dalam <i>use case</i> lain (<i>required</i>) atau pemanggilan <i>use case</i> oleh <i>use case</i> lain, contohnya adalah pemanggilan sebuah fungsi program.
	<i>Extend</i>	Merupakan perluasan dari <i>use case</i> lain jika kondisi atau syarat terpenuhi.

(Sumber: Dede Wira dan Rahmi Andriani; 2019)

II.2.8.2 Class Diagram

Diagram class menggambarkan struktur sistem dari segi pendefinisian kelas – kelas yang akan dibuat untuk membangun sistem.

Tabel II.10 Simbol *Class Diagram*

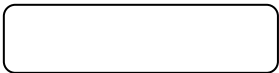
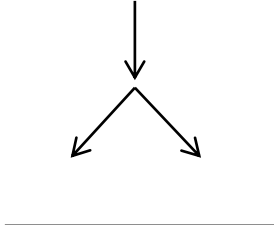
Multiplicity	Penjelasan
1	Satu dan hanya satu
0..*	Boleh tidak ada atau 1 atau lebih
1..*	1 atau lebih

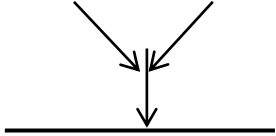
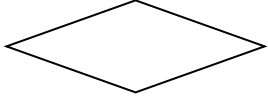
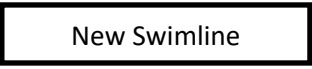
(Sumber: Dede Wira dan Rahmi Andriani; 2019)

II.2.8.3 Activity Diagram

Activity diagram menggambarkan alur kerja atau aktivitas sebuah sistem atau proses bisnis atau menu yang ada diperangkat lunak.

Tabel II.11 Simbol *Activity Diagram*

Gambar	Keterangan	Deskripsi
	<i>Start point</i>	Diletakkan pada pojok kiri atas dan merupakan awal aktifitas.
	<i>End point</i>	Akhir aktifitas.
	<i>Activites</i>	Menggambarkan suatu proses/kegiatan bisnis.
	<i>Fork</i> (Percabangan).	Digunakan untuk menunjukkan kegiatan yang dilakukan secara parallel atau untuk menggabungkan dua kegiatan pararel menjadi satu.

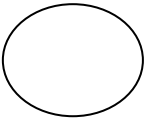
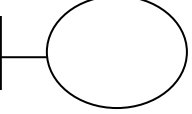
	<i>Join</i>	Digunakan untuk menunjukkan adanya dekomposisi.
	<i>Decision Points</i>	Menggambarkan pilihan untuk pengambilan keputusan <i>true</i> , <i>false</i> .
	<i>Swimlane</i>	Pembagian <i>activity</i> diagram untuk menunjukkan siapa melakukan apa.

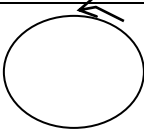
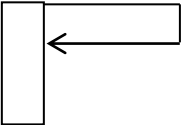
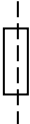
(Sumber: Dede Wira dan Rahmi Andriani; 2019)

II.2.8.4 Sequence Diagram

Sequence diagram dibuat berdasarkan activity diagram dan class diagram yang telah dibuat, maka digambarkan sequence diagram yang menggambarkan aliran pesan yang terjadi antara kelas dengan menggunakan operasi yang dimiliki kelas tersebut.

Tabel II.12 Simbol Sequence Diagram

Gambar	Keterangan	Deskripsi
	<i>EntityClass</i>	Merupakan bagian dari sistem yang berisi kumpulan kelas berupa entitas-entitas yang membentuk gambaran awal sistem dan menjadi landasan untuk menyusun basis data.
	<i>Boundary Class</i>	Berisi kumpulan kelas yang menjadi <i>interface</i> atau interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem, seperti tampilan formentry dan <i>form</i> cetak.

	<i>Control class</i>	Suatu objek yang berisi logika aplikasi yang tidak memiliki tanggung jawab kepada entitas, contohnya adalah kalkulasi dan aturan bisnis yang melibatkan berbagai objek.
	<i>Message</i>	Simbol mengirim pesan antar <i>class</i> .
	<i>Recursive</i>	Menggambarkan pengiriman pesan yang dikirim untuk dirinya sendiri.
	<i>Activation</i>	Mewakili sebuah eksekusi operasi dari objek, panjang kotak ini berbanding lurus dengan durasi aktivitas sebuah operasi.
	<i>Lifeline</i>	Garis titik-titik yang terhubung dengan objek, sepanjang <i>lifeline</i> terdapat <i>activation</i> .

(Sumber: Dede Wira dan Rahmi Andriani; 2019)