

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1. Penelitian Terdahulu

Dari penelitian Alisia, dkk (2021) mengenai Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Prioritas Perbaikan Sarana dan Prasarana Sekolah Dasar di Kota Binjai Menggunakan Metode MOORA, Alisia, dkk menggunakan metode MOORA untuk penentuan prioritas perbaikan sarana dan prasarana sekolah dasar, sedangkan penelitian ini menggunakan metode MOORA untuk menentukan ekstrakurikuler terbaik di SMK Imelda.

Dari penelitian Manurung (2018) mengenai Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Guru Dan Pegawai Terbaik Menggunakan Metode MOORA, Manurung menggunakan metode MOORA untuk pemilihan guru dan pegawai terbaik, sedangkan penelitian ini menggunakan metode MOORA untuk menentukan ekstrakurikuler terbaik di SMK Imelda.

Dari penelitian Rohadi, dkk (2020) mengenai Sistem Informasi Rekomendasi Penentuan Bantuan Untuk Calon Siswa Tidak Mampu Menggunakan Metode MOORA, Rohadi, dkk menggunakan metode MOORA untuk penentuan bantuan calon siswa tidak mampu, sedangkan penelitian ini menggunakan metode MOORA untuk menentukan ekstrakurikuler terbaik di SMK Imelda.

Dari penelitian Sari (2021) mengenai Penerapan Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Lokasi Pemasangan CCTV dengan Metode MOORA (Studi Kasus: Dinas

Perhubungan Kota Binjai), Sari menggunakan metode MOORA untuk penentuan lokasi penentuan CCTV, sedangkan penelitian ini menggunakan metode MOORA untuk menentukan ekstrakurikuler terbaik di SMK Imelda.

Dari penelitian Sirait dan Gunawan (2021) mengenai Implementasi MOORA Berbasis *Web* pada Penentuan Kelayakan Penerima Bantuan Siswa Miskin. Sirait dan Gunawan menggunakan metode MOORA untuk penentuan kelayakan penerima bantuan siswa miskin, sedangkan penelitian ini menggunakan metode MOORA untuk menentukan ekstrakurikuler terbaik di SMK Imelda.

II.2. Landasan Teori

Landasan teori peneliti kutip dari beberapa teori yang berkaitan dengan penelitian ini yaitu:

II.2.1. Rancang Bangun

Rancang Bangun merupakan sebuah alur atau proses aplikasi macam-macam teknik prinsip dengan tujuan pendefinisian suatu sistem, perangkat, atau proses detail yang mencukupi untuk memungkinkan pengaktualan fisiknya. (Saputri, 2020: 42).

Rancang Bangun adalah penggambaran, perencanaan dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari berbagai elemen yang terpisah ke dalam satu kesatuan yang utuh dan berfungsi. Pengertian rancang bangun menurut para ahli diantaranya adalah:

1. Menurut Varzello / John Reuter III perancangan adalah tahap setelah analisis dari siklus pengembang sistem: Pendefinisian dari kebutuhankebutuhan fungsional dan persiapan untuk rancang bangun implementasi: “Mengembangkan bagaimana suatu sistem dibentuk”.
2. Menurut John Buch & Gary Grudnitski perancangan dapat didefinisikan

sebagai penggambaran, perencanaan dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah ke dalam satu kesatuan yang utuh dan berfungsi.

3. Menurut George M. Scott perancangan adalah menentukan bagaimana sistem akan menyelesaikan apa yang mesti diselesaikan ; tahap ini menyangkut mengkonfigurasi dari komponen-komponen perangkat lunak dan perangkat keras dari suatu sistem, sehingga setelah instalasi dari sistem akan benar-benar memuaskan rancang bangun yang telah ditetapkan pada akhir tahap analisis sistem. (Hidayatulloh, dkk, 2020: 20).

II.2.2. Sistem Pendukung Keputusan (SPK)

Sistem Pendukung Keputusan (SPK)/*Decision Support Systems* (DSS) adalah bagian dari sistem informasi berbasis komputer termasuk sistem basis data atau manajemen data yang dipakai untuk mengambil keputusan dalam suatu organisasi atau perusahaan. Dapat juga dikatakan sebagai sistem komputer yang mengolah data menjadi informasi untuk mengambil keputusan dari masalah semi terstruktur yang spesifik. (Sari, 2021: 124).

Sistem pendukung keputusan adalah bagian dari sistem informasi berbasis komputer termasuk sistem berbasis pengetahuan atau manajemen pengetahuan yang dipakai untuk mendukung pengambilan keputusan dalam satu organisasi atau perusahaan. Dapat juga dikatakan sebagai sistem komputer yang mengolah data menjadi informasi untuk mengambil keputusan dari masalah semi terstruktur yang spesifik. Dan merupakan sistem yang membantu pengambil keputusan untuk melengkapi informasi dari data yang telah diolah secara relevan dan diperlakukan

untuk membuat keputusan tentang suatu masalah dengan lebih tepat dan akurat. (Alisia, dkk, 2021: 57).

II.2.2.1. Tujuan Sistem Pendukung Keputusan (SPK)

Tujuan dari Sistem Pendukung Keputusan adalah sebagai berikut:

1. Membantu manajer dalam pengambilan keputusan atas masalah semi terstruktur.
2. Memberikan dukungan atas pertimbangan manajer dan bukannya di maksudkan untuk menggantikan manajer.
3. Meningkatkan efektivitas keputusan yang diambil manajer lebih daripada perbaikan efisiensinya.
4. Kecepatan komputasi. Komputer memungkinkan para pengambil keputusan untuk melakukan banyak komputasi secara cepat dengan biaya yang rendah.
5. Peningkatan produktivitas. Membangun suatu kelompok pengambil keputusan, terutama para pakar, bisa sangat mahal. Pendukung terkomputerisasi bisa mengurangi ukuran kelompok dan memungkinkan para anggotanya untuk berada di berbagai lokasi yang berbeda-beda (menghemat biaya perjalanan). Selain itu, produktivitas staf pendukung (misalnya analisis keuangan dan hukum) bisa di tingkatkan. Produktivitas juga bisa di tingkatkan menggunakan peralatan optimasi yang menentukan cara terbaik untuk menjalankan sebuah bisnis.

6. Dukungan kualitas. Komputer bisa meningkatkan kualitas keputusan yang di buat. Sebagai contoh, semakin banyak data yang di akses, makin banyak juga alternatif yang bisa di evaluasi. Analisis resiko bisa di lakukan dengan cepat dan pandangan dari para pakar (beberapa dari mereka berada di lokasi yang jauh) bisa dikumpulkan dengan cepat dan dengan biaya yang lebih rendah. Keahlian bahkan bisa di ambil langsung dari sebuah sistem komputer melalui metode kecerdasan tiruan. Dengan komputer, para pengambil keputusan bisa melakukan simulasi yang kompleks, memeriksa banyak scenario yang memungkinkan, dan menilai berbagai pengaruh secara cepat dan ekonomis. Semua kapabilitas tersebut mengarah kepada keputusan yang lebih baik.
7. Berdaya saing. Manajemen dan pemberdayaan sumber daya perusahaan. Tekanan persaingan menyebabkan tugas pengambilan keputusan menjadi sulit. Persaingan di dasarkan tidak hanya pada harga, tetapi juga pada kualitas, kecepatan, kustomasi produk, dan dukungan pelanggan. Organisasi harus mampu secara sering dan cepat mengubah mode operasi, merekayasa ulang proses dan struktur, memberdayakan karyawan, serta berinovasi. Teknologi pengambilan keputusan bisa menciptakan pemberdayaan yang signifikan dengan cara memperbolehkan seseorang untuk membuat keputusan yang baik. secara cepat, bahkan jika mereka memiliki pengetahuan yang kurang.

8. Mengatasi keterbatasan kognitif dalam pemrosesan dan penyimpanan.

Otak manusia memiliki kemampuan yang terbatas untuk memproses dan menyimpan informasi. Orang-orang kadang sulit mengingat dan menggunakan sebuah informasi dengan cara yang bebas dari kesalahan. (Apriani, 2019: 12).

II.2.2.2. Karakteristik Sistem Pendukung Keputusan (SPK)

Sistem pendukung keputusan dirancang secara khusus untuk mendukung seseorang dalam mengambil keputusan tertentu. Menurut Ada beberapa karakteristik sistem pendukung keputusan, yaitu:

1. Interaktif dapat melakukan akses secara cepat ke data dan memperoleh informasi yang dibutuhkan. Fleksibel Sistem Pendukung Keputusan (SPK) memiliki sebanyak mungkin variable masukan, kemamuan untuk mengolah dan memberikan keluaran yang menyajikan alternatif-alternatif keputusan kepada pemakai.
2. Data kualitas Sistem Pendukung Keputusan (SPK) memiliki kemampuan menerima data kualitas yang dikuantitaskan yang sifatnya subyektif dari pemakainya sebagai data masukan untuk pengolahan data. Misalnya: penilaian terhadap kecantikan yang bersifat kualitas, dapat dikuantitaskan dengan pemberian bobot nilai seperti 75 atau 90.
3. Prosedur Pakar Sistem Pendukung Keputusan (SPK) mengandung suatu prosedur yang dirancang berdasarkan rumusan formal atau juga beberapa

prosedur kepakaran seseorang atau kelompok dalam menyelesaikan suatu bidang masalah dengan fenomena tertentu. (Apriani, 2019: 12).

II.2.2.3. Komponen Sistem Pendukung Keputusan (SPK)

Aplikasi sistem pendukung keputusan bisa terdiri dari beberapa subsistem, yaitu:

1. Subsistem Manajemen Data Subsistem manajemen data memasukkan satu *database* yang berisi data yang relevan untuk suatu situasi dan dikelola oleh perangkat lunak yang disebut sistem manajemen *database* DBMS (*Data Base Management System*). Subsistem manajemen data bisa diinterkoneksi dengan data *warehouse* perusahaan, suatu repositori untuk data perusahaan yang relevan dengan pengambilan keputusan.
2. Subsistem Manajemen Model Merupakan paket perangkat lunak yang memasukan model keuangan, statistik, ilmu manajemen, atau model kuantitatif lain yang memberikan kapabilitas analitik dan manajemen perangkat lunak yang tepat. Bahasa-bahasa pemodelan untuk membangun model-model kustom juga dimasukkan. Perangkat lunak itu sering disebut sistem manajemen basis model (MBMS). Komponen tersebut bisa dikoneksikan ke penyimpanan korporat atau eksternal yang ada pada model.
3. Subsistem Antarmuka Pengguna Pengguna berkomunikasi dengan dan memerintahkan sistem pendukung keputusan melalui subsistem tersebut.

Pengguna adalah bagian yang dipertimbangkan dari sistem. Para peneliti menegaskan bahwa beberapa kontribusi unik dari sistem pendukung keputusan berasal dari interaksi yang intensif antara komputer dan pembuat keputusan.

4. Subsistem Manajemen Berbasis-Pengetahuan Subsistem tersebut mendukung semua subsistem lain atau bertindak langsung sebagai suatu komponen independen dan bersifat opsional. Selain memberikan intelegensi untuk memperbesar pengetahuan si pengambil keputusan, subsistem tersebut bisa diinterkoneksi dengan *repository* pengetahuan perusahaan (bagian dari sistem manajemen pengetahuan), yang kadang-kadang disebut basis pengetahuan organisasional. (Apriani, 2019: 12).

II.2.2.4. Manfaat Sistem Pendukung Keputusan (SPK)

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dapat memberikan berbagai manfaat dan keuntungan. Manfaat yang dapat diambil dari SPK adalah:

1. SPK memperluas kemampuan pengambil keputusan dalam memproses data atau informasi bagi pemakainya.
2. SPK membantu pengambilan keputusan lebih cepat serta hasilnya dapat diandalkan.
3. SPK dapat menghasilkan solusi dengan keputusan, dan juga mampu menyajikan berbagai alternatif pemecahan masalah. (Apriani, 2019: 12).

II.2.2.5. Tahapan Pengambilan Keputusan

Tahapan rancang bangun SPK terdiri dari:

1. Identifikasi tujuan rancang bangun, yang bertujuan untuk menentukan arah dan sasaran yang hendak dicapai dalam pembuatan suatu sistem pendukung keputusan.
2. Perancangan pendahuluan untuk merumuskan kerangka dan ruang lingkup sistem pendukung keputusan serta persyaratan tujuan yang mesti dipenuhinya, memilih konsep-konsep, menganalisis dan mengaplikasi model pembuatan keputusan yang relevan dengan tujuan sistem yang akan dibangun.
3. Perancangan sistem, yang diawali dengan analisis sistem untuk merumuskan spesifikasi sistem pendukung keputusan dilanjutkan dengan perancangan konfigurasi sistem, beserta perangkat keras dan perangkat lunak pendukungnya. (Apriani, 2019: 13).

II.2.3. Metode *Multi-Objective Optimization On The Basic Of Ratio Analysis* (MOORA)

Metode MOORA adalah metode yang diperkenalkan oleh Brauers dan Zavadkas, metode yang relatif baru ini pertama kali digunakan oleh Brauers dalam suatu pengambilan dengan multi-kriteria. Metode MOORA memiliki tingkat fleksibilitas dan kemudahan untuk dipahami dalam memisahkan bagian subjektif dari suatu proses evaluasi kedalam kriteria bobot keputusan dengan beberapa atribut

pengambilan keputusan. Metode ini memiliki tingkat selektifitas yang baik karena dapat menentukan tujuan dari kriteria yang bertentangan. (Manurung, 2018: 702).

Metode MOORA memiliki 5 tahapan proses yaitu:

1. Menentukan tujuan, mengidentifikasi atribut dan mengevaluasi atribut tersebut.
2. Menentukan nilai matriks keputusan.

$$X = \begin{pmatrix} X_{01} & X_{0j} & \dots & X_{0n} \\ X_{11} & X_{1j} & \dots & X_{1n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ X_{m1} & X_{mj} & \dots & X_{mn} \end{pmatrix} \quad (i=0, m=1, \dots, j=1, n) \dots \dots \dots (1)$$

Dimana:

m = Jumlah Alternatif

n = Jumlah Kriteria

X_{ij} = Nilai Performa Dari Alternatif i Terhadap Kriteria j

X_{0j} = Nilai Optimum Dari Kriteria j

3. Menentukan normalisasi matriks.

Penyebut atau denominator, pilihan terbaik adalah akar kuadrat dari jumlah kuadrat dari setiap alternatif per atribut. Maka dirumuskan sebagai berikut:

$$X_{ij} = X_{ij} / \sqrt{\sum_{i=1}^m X_{ij}^2} \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan:

X_{ij} : Nilai dari alternatif i pada kriteria j

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

j : 1, 2, ..., m sebagai banyaknya kriteria

X_i^* : bilangan tidak berdimensi yang termasuk dalam interval $[0, 1]$ mewakili nilai normalisasi dari alternatif i pada kriteria j

4. Menentukan optimalisasi atribut.

Untuk optimasi Multi-Objektif, kinerja yang dinormalisasi ditambahkan dalam kasus maksimalisasi (untuk atribut yang menguntungkan) dan dikurangi dalam kasus minimalisasi (untuk atribut non menguntungkan). Saat atribut bobot dimasukkan, maka dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$Y_i = \sum_{j=1}^g W_i \cdot X_{ij} - \sum_{j=g+1}^n W_i \cdot X_{ij} \dots \dots \dots (3)$$

Keterangan:

J : 1, 2, ..., g adalah jumlah tipe kriteria yang dimaksimalkan.

I : 1, 2, ..., $g+1$, $g+2$, ..., 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 pada kriteria j .

5. Perangkat nilai Y_i .

Nilai Y_i tergantung dari total maksimal dan minimal dalam matriks keputusan, bias positif atau negatif. Perangkingan nilai Y_i dapat dijadikan hasil keputusan. (Rohadi, dkk, 2020: 343).

II.2.4. Ekstrakurikuler

Ekstrakurikuler adalah kegiatan yang di selenggarakan di luar jam pelajaran sekolah yang tercantum dalam susunan program sesuai dengan keadaan dan kebutuhan sekolah. Ekstrakurikuler seperti: kesenian, pramuka, dan Olahraga. Kegiatan ekstrakurikuler yang banyak di minati oleh siswa adalah ekstrakurikuler olahraga karena kegiatan ekstrakurikuler olahraga dilakukan di luar jam pelajaran sekolah yang berguna untuk meningkatkan kualitas kesegaran jasmani siswa, karena olahraga menuntut remaja bergerak dinamis dan perilaku fisik yang bagus untuk melakukannya, selain juga penerapan nilai-nilai pengetahuan memperluas wawasan atau kemampuan olahraga untuk mencapai tujuan olahraga dan untuk mengembangkan siswa untuk mencapai sebuah prestasi olahraga yang di minatinya. (Pangestu, dkk, 2021: 66).

Kegiatan ekstrakurikuler merupakan proses menyempurnakan pendidikan pada tingkat kognitif menuju berkesinambungan ke aspek afektif dan psikomotorik sehingga dapat menjebatani masalah pendidikan sekolah dengan pendidikan di keluarga dan tantangan arus deras globalisasi bagi negara-negara berkembang, Indonesia. Secara umum, lembaga pendidikan swasta standar mutunya dari aspek pendidik berorientasi pada ijazah formal, sarana belajar berorientasi dan tradisi belajar berorientasi pada kemampuan menjawab soal UNBK. Pembelajarannya cenderung berjalan secara verbalistik dan berorientasi kepada penguasaan mata pelajaran. Pendidikan difokuskan agar peserta didik memahami informasi yang tersemat dalam materi muatan pelajaran selanjutnya dievaluasi untuk mengetahui seberapa jauh/dalam penguasaan materi yang dicapai oleh pebelajar. Terdapat tiga

aspek pembelajaran yaitu aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik, dimana dalam konteks evaluasi hasil belajar, maka ketiga domain atau ranah itulah yang harus dijadikan target dalam setiap kegiatan evaluasi hasil belajar. Namun, kebanyakan dalam mengevaluasi hasil belajar siswa adalah lebih menitikberatkan dalam ranah kognitif, sedangkan ranah afektif dan psikomotorik kurang dikembangkan. Untuk meningkatkan evaluasi hasil belajar pebelajar dalam ranah afektif dan psikomotorik dapat ditempuh dengan langkah strategis, yaitu melalui kegiatan ekstrakurikuler. (Hambali dan Yulianti, 2018:196).

II.2.5. *Hypertext Preprocessor (PHP)*

PHP adalah singkatan dari *PHP Hypertext Preprocessor*. PHP adalah bahasa *server-side scripting* yang menyatu dengan HTML (*Hypertext Markup Language*) untuk membuat halaman *web* yang dinamis. Maksud dari *server-side scriping* adalah sintaks dan perintah-perintah yang diberikan akan sepenuhnya dijalankan di *server* tetapi disertakan pada dokumen HTML sebagai pembangun halaman *web*. (Kosasih, dkk, 2019: 115).

Hypertext Prepocessor atau yang sering disebut dengan PHP merupakan bahasa pemograman yang bersifat *Open Source*. Bahasa pemograman ini bersifat *server side*, maksudnya adalah tanpa adanya *server* yang berjalan beriringan dengan program atau aplikasi *script* PHP tidak dapat berjalan. PHP merupakan *script* yang disisipkan dalam *code* HTML untuk membuat halaman pada *website* bekerja secara otomatis dan dapat berfungsi sebagai pengolah data pada *server* dimana *script* tersebut dijalankan. PHP memiliki kemampuan untuk memisahkan diri dari kode

HTML saat sebuah *website* dilakukan “*View Page Source*” oleh *user*. (Septyasari, dkk, 2019: 215).

II.2.6. MySQL

MySQL adalah sebuah perangkat lunak sistem manajemen basis data SQL (bahasa Inggris: *database management system*) atau DBMS yang *multithread*, *multi-user*, dengan sekitar 6 juta instalasi di seluruh dunia. MySQL AB membuat MySQL tersedia sebagai perangkat lunak gratis di bawah lisensi GNU *General Public License* (GPL), tetapi mereka juga menjual dibawah lisensi komersial untuk kasus kasus dimana penggunaannya tidak cocok dengan penggunaan GPL. (Kosasih, dkk, 2019: 115).

II.2.7. Web

Web merupakan kumpulan halaman *web* yang saling berkaitan. *Web* adalah sebuah sistem yang berisi beragam informasi baik berupa teks, gambar, audio maupun video dan dapat diakses melalui perangkat yang biasa disebut *web browser*. *Web* merupakan kumpulan informasi baik yang bersifat statis maupun dinamis yang terdiri dari halaman yang dibuat. (Oktasari dan Kurniadi, 2019: 151).

Web server merupakan sebuah perangkat lunak dalam *server* yang berfungsi menerima permintaan (*request*) berupa halaman *web* melalui HTTP atau HTTPS dari klien yang dikenal dengan *browser web* dan mengirimkan kembali (*response*) hasilnya dalam bentuk halaman-halaman *web* yang umumnya berbentuk dokumen HTML. Salah satu perangkat lunak *web server* yang biasa digunakan adalah *apache web server*. Apache ini bersifat *open source* yang berarti gratis dan bisa diedit oleh penggunanya. Tugas utama *apache* adalah menghasilkan halaman *web* yang benar

kepada *client* berdasarkan kode PHP yang dituliskan oleh pembuat halaman *web*. Secara otomatis *apache* akan menjalankan *file* index.html (halaman utamanya) untuk ditampilkan secara otomatis pada *client*. Jika diperlukan juga berdasarkan kode PHP yang dituliskan, maka dapat saja suatu database diakses terlebih dahulu (misalnya dalam MySQL) untuk mendukung halaman *web* yang dihasilkan. (Kosasih, dkk, 2019: 115).

II.2.8. Unified Modeling Language (UML)

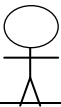
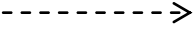
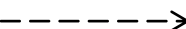
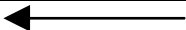
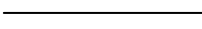
UML yaitu satu kumpulan konvensi permodelan yang digunakan untuk menentukan atau menggambarkan sebuah sistem perangkat lunak yang terkait dengan objek. UML merupakan suatu kumpulan teknik terbaik yang telah terbukti sukses dalam memodelkan system yang besar dan kompleks. UML tidak hanya digunakan dalam proses pemodelan perangkat lunak, namun hampir dalam semua bidang yang membutuhkan pemodelan. (Andikos, 2019: 39).

Alat bantu yang digunakan dalam perancangan berorientasi objek berbasis UML adalah sebagai berikut:

1. Use Case Diagram

Use case diagram menggambarkan fungsionalitas yang diharapkan dari sebuah sistem. Yang ditekankan adalah “apa” yang diperbuat sistem, dan bukan “bagaimana”. Sebuah *use case* merepresentasikan sebuah interaksi antara aktor dengan sistem. *Use case diagram* dapat digambarkan dengan sumber-sumber pada Tabel II.1.

Tabel II.1. Simbol *Use Case*

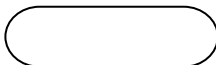
Gambar	Nama	Keterangan
	<i>Actor</i>	Menspesifikasikan himpunan peran yang pengguna mainkan ketika berinteraksi dengan <i>use case</i> .
	<i>Depedency</i>	Hubungan dimana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri (<i>independent</i>) akan mempengaruhi elemen yang bergantung padanya elemen yang tidak mandiri (<i>independent</i>).
	<i>Generalization</i>	Hubungan dimana objek anak (<i>descendent</i>) berbagi perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya objek induk (<i>ancestor</i>).
	<i>Include</i>	Menspesifikasikan bahwa <i>use case</i> sumber secara eksplisit.
	<i>Extend</i>	Menspesifikasikan bahwa <i>use case</i> target memperluas perilaku dari <i>use case</i> sumber pada suatu titik yang diberikan.
	<i>Association</i>	Apa yang mnghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya.
	<i>System</i>	Menspesifikasikan paket yang menampilkan sistem secara terbatas.
	<i>Use Case</i>	Deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu <i>actor</i> .
	<i>Collaboration</i>	Interaksi aturan-aturan dan elemen lain yang bekerja sama untuk menyediakan prilaku yang lebih besar dari jumlah dan elemen-elemennya (<i>sinergi</i>).
	<i>Note</i>	Elemen fisik yang eksis saat aplikasi dijalankan dan mencerminkan suatu sumber daya komputasi

(Sumber: Andikos, 2019: 39)

2. Diagram Aktivitas (*Activity Diagram*)

Activity diagram menggambarkan berbagai alir aktivitas dalam sistem yang sedang dirancang, bagaimana masing-masing alir berawal, *decision* yang mungkin terjadi, dan bagaimana mereka berakhir. *Activity diagram* juga dapat menggambarkan proses paralel yang mungkin terjadi pada beberapa eksekusi. *Activity diagram* dapat digambarkan dengan simbol-simbol seperti pada tabel II.2.

Tabel II.2. Simbol *Activity Diagram*

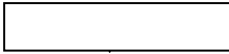
Gambar	Nama	Keterangan
	<i>Activity</i>	Memperlihatkan bagaimana masing-masing kelas antarmuka saling berinteraksi satu sama lain.
	<i>Action</i>	State dari sistem yang mencerminkan eksekusi dari suatu aksi.
	<i>Initial Node</i>	Bagaimana objek dibentuk atau diawali.
	<i>Activity Final</i>	Bagaimana objek dibentuk dan dihancurkan
	<i>Fork Node</i>	Satu aliran yang pada tahap tertentu berubah menjadi beberapa aliran

(Sumber: Andikos, 2019: 39)

3. Diagram Urutan (*Sequence Diagram*)

Sequence diagram menggambarkan interaksi antar objek di dalam dan di sekitar sistem (termasuk pengguna, *display*, dan sebagainya) berupa *message* yang digambarkan terhadap waktu. *Sequence Diagram* dapat digambarkan dengan simbol-simbol seperti pada Tabel II.3.

Tabel II.3. Simbol *Sequence Diagram*

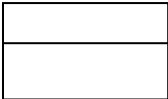
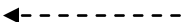
Gambar	Nama	Keterangan
	<i>Lifeline</i>	Objek <i>entity</i> , antarmuka yang saling berinteraksi.
	<i>Message</i>	Spesifikasi dari komunikasi antar objek yang memuat informasi-informasi tentang aktifitas yang terjadi.
	<i>Message</i>	Spesifikasi dari komunikasi antar objek yang memuat informasi-informasi tentang aktifitas yang terjadi.

(Sumber: Andikos, 2019: 39)

4. *Class Diagram* (Diagram Kelas)

Class Diagram adalah sebuah spesifikasi yang jika diinstansiasi akan menghasilkan sebuah objek dan merupakan inti dari pengembangan dan desain berorientasi objek. *Class diagram* menggambarkan struktur dan deskripsi *class*, *package* dan objek beserta hubungan satu sama lain seperti containment, pewarisan, asosiasi, dan lain-lain. *Class diagram* dapat digambarkan dengan simbol-simbol seperti pada Tabel II.4.

Tabel II.4. *Class Diagram*

Gambar	Nama	Keterangan
	<i>Generalization</i>	Hubungan dimana objek anak (<i>descendent</i>) berbagi perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya objek induk (<i>ancestor</i>).
	<i>Nary Association</i>	Upaya untuk menghindari asosiasi dengan lebih dari 2 objek.
	<i>Class</i>	Himpunan dari objek-objek yang berbagi atribut serta operasi yang sama.
	<i>Collaboration</i>	Deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu aktor.
	<i>Realization</i>	Operasi yang benar-benar dilakukan oleh suatu objek.
	<i>Depedency</i>	Hubungan dimana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri (<i>independent</i>) akan mempegaruhi elemen yang bergantung padanya elemen yang tidak mandiri
	<i>Association</i>	Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya

(Sumber: Andikos, 2019: 39)