

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Penelitian Terdahulu

1. Khairul Refan.S , dkk, 2018 dengan judul penelitian “*Virtual Tour* Lingkungan Universitas Nasional Berbasis Android Dengan *Virtual Reality*” , diperoleh kesimpulan hasil penelitian bahwa Aplikasi *Tour Virtual Reality* Lingkungan Universitas Nasional dibuat melalui beberapa tahap seperti *concept, design, material collecting, assembly*, dan *testing*. Aplikasi ini berdasarkan hasil pengujian kecepatan aplikasi dapat berjalan di *smartphone* android yang memiliki spesifikasi yang cukup tinggi dan terdapat fitur *gyroscope*.

Aplikasi ini dapat memvisualisasikan objek lingkungan Universitas Nasional dalam bentuk *Virtual Reality*. Sebagai media promosi, penyampaian informasi dan juga media pengenalan lingkungan kampus. Dalam aplikasi ini menampilkan informasi dalam bentuk text maupun suara.

Virtual Tour menggunakan *Virtual Reality* merupakan pengembangan dari sebelumnya menggunakan panorama dimana dalam aplikasi ini pengguna akan dapat merasakan visual dalam bentuk 3D objek tidak hanya berupa foto. Selain itu dalam penggunaannya user dapat menggunakan *controller* untuk penggerak dan gerak kepala untuk mengarahkan sudut pandang yang mevisualkan seperti melihat secara langsung.

2. Mardainis, dkk, 2020, dengan judul penelitian “*Virtual Tour* Interaktif 360 Derajat Menggunakan Teknik *ImageStitching* Sebagai Media Informasi KampusSTMIK Amik Riau ”, pada penelitian ini dihasilkan kesimpulan bahwa setelah dilakukan pengujian

terhadap sistem *virtual tour* yang dibuat, dapat diambil kesimpulan bahwa sistem ini dapat digunakan sebagai media promosi disamping *tool* promosi yang sudah ada. Dengan adanya sistem ini informasi STMIK Amik Riau informasi penerimaan mahasiswa lebih mudah diperoleh calon mahasiswa. Sistem ini akan lebih baik jika dikaitkan dengan website STMIK Amik Riau sehingga lebih mudah pengguna untuk masuk mengaksesnya.

3. Penelitian yang dilakukan oleh Dianto G. Thomas, dkk, 2018, dengan judul penelitian “Virtual Tour Sebagai Media Promosi Interaktif Penginapan Di Kepulauan Bunaken” dihasilkan kesimpulan sebagai berikut :
 - a. Jumlah Foto 360 derajat yang dihasilkan dari aplikasi ini adalah 32 Foto.
 - b. Setiap ukuran Foto yang dipakai memiliki kapasitas 1 Mb sampai 6 Mb berformat JPG dengan resolusi foto 7776 x 3888 pixel untuk memudahkan user mengoperasikan aplikasi virtual tour.
 - c. *Virtual Tour* 360 ini dapat memikat wisatawan lokal atau interlokal dan memudahkan user melihat lokasi penginapan dengan tampilan 360°
 - d. Pengimplementasian Foto 360° pada virtual tour sebagai media promosi.
4. Herman Thuan To Saurik, dkk, 2018, dengan judul penelitian “Teknologi *Virtual Reality* Untuk Media Informasi Kampus” diperoleh kesimpulan bahwa Aplikasi VR pada *mobile* dapat membantu memberikan informasi gambaran gedung, ruangan, dan fasilitas yang sangat baik berdasarkan aspek rekayasa perangkat lunak dan komunikasi visual masing-masing sebesar 51% dan 48%. Hal ini terbukti dari interpretasi jumlah skor dari hasil evaluasi terhadap 100 responden dari 6 pertanyaan yang diajukan. Pergerakan posisi player dengan memanfaatkan fungsi *gyroscope* dibandingkan dengan penggunaan kontrol bluetooth joystick menyebabkan aplikasi menjadi lebih imersif. Untuk penanganan konten

dinamis dapat ditangani dengan file JSON, dimana lebih ringan dibanding menggunakan database.

5. Baharuddin, 2021, dengan judul penelitian “Aplikasi *Virtual Tour* Fakultas Teknik Berbasis Android Mobile “, dari penelitian ini dihasilkan kesimpulan bahwa Aplikasi *Virtual Tour* pada Kampus Fakultas Teknik ini menggunakan software unity dan ada pun untuk pengumpulan data menggunakan google camera. Dalam *Virtual Tour* terdapat memperbesar atau memperkecil melihat gambar, adapun jumlah gambar yang saling berkaitan untuk membentuk sebuah aplikasi *Virtual Tour*.

II.2. *Virtual Tour*

Virtual Tour Adalah simulasi dari sebuah lokasi yang sesungguhnya, umumnya terdiri dari *sequence video* atau kumpulan foto. *Virtual Tour* juga dapat menggunakan beberapa elemen multimedia lain, contohnya seperti *sound effect*, musik, narasi, dan teks.

Ungkapan “*virtual tour*” sering digunakan untuk berbagai video dan media fotografi. Panorama menunjukkan pandangan tak terputus, karena panorama dapat berupa serangkaian foto-foto atau rekaman *video panning*. Namun, “*tour panorama*” dan “*virtual tour*” sebaigan besar telah dikaitkan dengan wisata yang telah dibuat dengan kamera statis ataupun yang terbaru sekarang kamera 360° (Dianto G. Thomas, 2018).

II.2.1. *Virtual Tour 360°*

Virtual Tour 360° adalah hasil dari pengolahan foto digital yang berbentuk foto panorama. Foto panoramatersebut kemudian di *develop* untuk dijadikan software *Virtual Tour* yang dapat di lihat ke atas dan ke bawah, memutar atau perbesar. *Virtual Tour* menggunakan teknologi informasi yang canggih sehingga pengguna yang melihatnya seolah-olah

berada di tempat yang mereka lihat. Dalam bahasa sederhana, *Virtual Tour* merupakan perjalanan atau tamasya di lingkungan maya. (Dianto G. Thomas, 2018).

II.2.2. Manfaat Virtual Tour 360°

1. Sebagai media promosi Online (media interaktif virtual tour meyakinkan calon pengunjung lokasi mengekspose fasilitas lokasi secara detail sebagai dokumentasi lokasi secara 360°).
2. Menjadi inspirator dalam proses membangun sebuah usaha / bisnis.
3. Terciptanya sebuah konsep produk dan jasa yang dapat menjembatani kebutuhan informasi serta promosi ditengah kemajuan teknologi yang semakin pesat. (Dianto G. Thomas, 2018).

II.3 Augmented Reality

Augmented Reality didefinisikan sebagai penggabungan benda-benda nyata dan maya di lingkungan nyata. Hasilnya ditampilkan secara interaktif dan dalam waktu nyata (*real time*). Sistem informasi adalah suatu sistem dalam suatu organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi harian yang mendukung fungsi operasi organisasi yang bersifat manajerial dengan kegiatan strategi dari suatu organisasi untuk dapat menyediakan kepada pihak luar tertentu dengan informasi yang diperlukan untuk pengambilan keputusan.

Ada dua metode yang digunakan pada *Augmented Reality* yaitu

1. Marker Based Tracking

adalah AR yang menggunakan *marker* atau penanda objek dua dimensi yang memiliki suatu pola yang akan dibaca komputer melalui media webcam atau kamera yang tersambung dengan komputer, biasanya merupakan ilustrasi hitam dan putih persegi dengan batas hitam tebal dan latar belakang putih.

2. Markerless

Dengan metode *markerless* pengguna tidak perlu lagi mencetak sebuah *marker* untuk menampilkan elemen-elemen digital. Dalam hal ini, *marker* yang dikenal berbentuk posisi perangkat, arah, maupun lokasi.

(Abdur Rahman, dkk, 2017)

II.3.1 Markerless Augmented Reality

Salah satu metode *augmented reality* yang saat ini sedang berkembang adalah metode *Markerless augmented reality*, dengan metode ini pengguna tidak perlu lagi mencetak sebuah *marker* untuk menampilkan elemen-elemen digital. Dalam hal ini, *marker* yang dikenali berbentuk posisi perangkat, arah, maupun lokasi. Total Immersion dan Qualcomm adalah salah satu perusahaan yang mengembangkan *Augmented Reality* dengan berbagai macam teknik *Markerless Tracking* diantaranya adalah *Face Tracking*, *3D Objects Tracking*, *Motion Tracking* dan *GPS Based Tracking*. (Abdur Rahman, dkk, 2017).

1. *Face Tracking*: Dengan menggunakan algoritma yang mereka kembangkan, komputer dapat mengenali wajah manusia secara umum dengan cara mengenali posisi mata, hidung, dan mulut manusia, kemudian akan mengabaikan objek-objek lain di sekitarnya seperti pohon, rumah, dan benda-benda lainnya.
2. *3D Object Tracking*: Berbeda dengan *Face Tracking* yang hanya mengenali wajah manusia secara umum, teknik *3D Object Tracking* dapat mengenali semua bentuk benda yang ada di sekitar, seperti mobil, meja, televisi, dan lain-lain.
3. *Motion Tracking*: Pada teknik ini komputer dapat menangkap gerakan, *Motion Tracking* telah mulai digunakan secara ekstensif untuk memproduksi film-film yang mencoba mensimulasikan gerakan.

4. GPS Based Tracking: Pengembangan teknik ini lebih diarahkan pada *smartphone*, karena teknologi GPS dan kompas yang tertanam pada *smartphone* tersebut. Dengan memanfaatkan fitur GPS yang berfungsi sebagai penentu lokasi pengguna pada saat itu berada sehingga lokasi terdekat yang ingin dituju dapat dilihat melalui implementasi *augmented reality*.
(Abdur Rahman, dkk, 2017).

II.4. Multimedia

Multimedia merupakan kombinasi teks, seni, suara, gambar, animasi, dan video yang disampaikan dengan komputer atau dimanipulasi secara digital dan dapat disampaikan atau dikontrol secara interaktif.

Ada tiga jenis multimedia, yaitu :

1. Multimedia interaktif

Pengguna dapat mengontrol apa dan kapan elemen-elemen multimedia akan dikirimkan atau ditampilkan.

2. Multimedia hiperaktif

Multimedia jenis ini mempunyai suatu struktur dari elemen-elemen terkait dengan pengguna yang dapat mengarahkannya. Dapat dikatakan bahwa multimedia jenis ini mempunyai banyak tautan (*link*) yang menghubungkan elemen-elemen multimedia yang ada.

3. Multimedia linear

Pengguna hanya menjadi penonton dan menikmati produk multimedia yang disajikan dari awal hingga akhir.

(Fahri R. Daud, dkk, 2017)

II.4.1. Benda 3 Dimensi

Benda 3 dimensi (3D) adalah sebuah objek / ruang yang memiliki panjang, lebar dan tinggi yang memiliki bentuk. 3D tidak hanya digunakan dalam matematika dan fisika saja melainkan dibidang grafis, seni, animasi, komputer dan lain - lain. Konsep tiga dimensi atau 3D menunjukkan sebuah objek atau ruang memiliki tiga dimensi geometris yang terdiri dari: kedalaman, lebar dan tinggi. Contoh tiga dimensi suatu objek / benda adalah bola, piramida atau benda spasial seperti kotak sepatu. Istilah "3D" juga digunakan untuk menunjukkan representasi dalam grafis komputer (digital), dengan cara menghilangkan gambar *stereoscopic* atau gambar lain dalam pemberian bantuan, dan bahkan efek stereo sederhana, yang secara konstruksi membuat efek 2D (dalam perhitungan proyeksi perspektif, *shading*). (Eka Ardianto, dkk, 2017)

Karakteristik 3D, mengacu pada tiga dimensi spasial, bahwa 3D menunjukkan suatu titik koordinat Cartesian X, Y dan Z. Penggunaan istilah 3D ini dapat digunakan di berbagai bidang dan sering dikaitkan dengan hal-hal lain seperti spesifikasi kualitatif tambahan (misalnya: grafis tiga dimensi, 3D video, film 3D, kacamata 3D, suara 3D). Istilah ini biasanya digunakan untuk menunjukkan relevansi jangka waktu tiga dimensi suatu objek, dengan gerakan perspektif untuk menjelaskan sebuah "kedalaman" dari gambar, suara, atau pengalaman taktil. Ketidakjelasan istilah ini menentukan penggunaannya dalam beberapa kasus yang tidak jelas juga yaitu penggunaannya tidak hanya pada contoh-contoh diatas melainkan (sering dalam iklan dan media). (Eka Ardianto, dkk, 2017)

II.4.2 Intraktif

Interaktif menurut kamus besar Bahasa Indonesia adalah bersifat saling melakukan aksi, antar hubungan, saling melakukan aktif, sedangkan dalam istilah computer arti interaktif adalah dialog antara komputer dan computer atau antara komputer dan terminal, sedangkan Menurut

para ahli interaktif berasal dari kata interaksi, yaitu saling melakukan aksi, berhubungan, mempengaruhi, antarhubungan. (Dianto G. Thomas, 2018).

Interaktif memiliki arti penggunaan media untuk mengkomunikasikan ide-ide, pengetahuan dan seni dengan cara yang biasa digunakan orang. Interaktivitas pada komputer artinya bahwa pengguna dapat mengontrol urutan, kecepatan, dan yang penting apa yang ingin dilihatnya dan apa yang ingin di abaikannya. (Dianto G. Thomas, 2018).

II.4.3. Photography/Fotografi

Fotografi berasal dari kata foto yang berarti cahaya dan grafis berarti gambar. Secara harafiah fotografi bisa diartikan sebagai teknik melukis dengan cahaya. Fotografi merupakan gabungan ilmu, teknologi, dan seni. Perpaduan yang harmonis antara ketiganya bisa menghasilkan sebuah karya yang mengagumkan. Tentunya dengan skill serta sentuhan seni sang fotografer, sebuah foto bisa menjadi berarti. (Erin Ariandis. B, dkk, 2018)

II.4.4. Foto Panorama

Panorama merupakan sebuah gambar yang memiliki sudut pandang (*Point of view*) yang lebih luas dari gambar biasanya. Untuk menghasilkan gambar seperti ini, dapat dilakukan dengan mengambil gambar dari sebuah objek beberapa kali sebelum akhirnya gambar-gambar tersebut digabungkan. Tiap gambar harus pada sumber yang berkelanjutan dan memiliki bagian saling tumpang tindih. Ada beberapa jenis foto panorama :

1. *Reactilinear*

Reactilinear merupakan proyeksi dari bidang panorama ke bidang datar yang memiliki rentang sampai dengan 180 x 180 derajat.

2. *Cylindrical*

Cylindrical merupakan proyeksi dari bidang panorama ke permukaan dilinder yang memiliki rentang sampai dengan 320 x 120 derajat.

3. *Equirectangular*

Equirectangular merupakan proyeksi dari bidang panorama yang berbentuk bola yang mencakup keseluruhan arah dari objek. *Equirectangular* memiliki rentang sampai dengan 360 x 180 derajat sehingga seluruh arah bisa dimasukkan kedalam foto.

(Erin Ariandis. B, dkk, 2018)

II.5. Android

Android merupakan sistem operasi yang dikembangkan untuk perangkat mobile berbasis Linux. Pada awalnya sistem operasi ini dikembangkan oleh Android Inc. yang kemudian dibeli oleh Google pada tahun 2005.

Dalam usaha mengembangkan Android, pada tahun 2007 dibentuklah Open Handset Alliance (OHA), sebuah konsorsium dari beberapa perusahaan, yaitu Texas Instruments, Broadcom Corporation, Google, HTC, Intel, LG, Marvell Technology Group, Motorola, Nvidia, Qualcomm, Samsung Electronics, Sprint Nextel, dan T-Mobile dengan tujuan untuk mengembangkan standar terbuka untuk perangkat mobile. Pada tanggal 9 Desember 2008, diumumkan bahwa 14 orang anggota baru akan bergabung dengan proyek Android, termasuk Packet Video, ARM Holdings, Atheros Communications, Asustek Computer Inc, Garmin Ltd, Softbank, Sony Ericsson, Toshiba Corp, dan Vodafone Group Plc (Efmi Maiyana, 2018).

Android merupakan sebuah sistem operasi perangkat mobile berbasis linux yang mencakup sistem operasi, *middleware*, dan aplikasi. Beberapa pengertian lain dari Android, yaitu :

1. Merupakan platform terbuka (*Open Source*) bagi para pengembang (Programmer) untuk membuat aplikasi..
2. Merupakan sistem operasi yang dibeli Google Inc. dari Android Inc.
3. Bukan bahasa pemrograman, tetapi hanya menyediakan lingkungan hidup atau *run time enviroment* yang disebut DVM (*Dalvik Virtual Machine*) yang telah dioptimasi untuk alat/device dengan sistem memori yang kecil.

(Ni Kadek Ceryna Dewi, dkk , 2018)

II.5.1. Struktur Aplikasi Android

Struktur aplikasi Android atau fundamental aplikasi ditulis dalam bahasa pemrograman Java. Kode Java dikompilasi bersama dengan *resource file* yang dibutuhkan oleh aplikasi. Dimana prosesnya di *package* oleh *tools* yang dinamakan *apttools* kedalam paket Android. Sehingga menghasilkan file dengan ekstensi apk. File apk ini yang disebut dengan aplikasi, dan nantinya dapat dijalankan pada peralatan *mobile*. Ada empat komponen pada aplikasi Android, yaitu :

1. *Activities*

Activities merupakan komponen untuk menyajikan tampilan pemakai (*user interface*) kepada pengguna.

2. *Service*

Service merupakan komponen yang tidak memiliki tampilan pemakai (*user interface*), tetapi *service* berjalan secara *backgrounds*.

3. *Broadcast receiver*

Broadcast Receiver merupakan komponen yang berfungsi menerima dan bereaksi untuk menyampaikan notifikasi.

4. *Content Provider*

Content Provider merupakan komponen yang membuat kumpulan aplikasi data secara spesifik, sehingga bisa digunakan aplikasi lain.

(Ni Kadek Ceryna Dewi, dkk , 2018)

II.5.1. Android Studio

Android Studio merupakan sebuah IDE(*Integrated Development Environment*) untuk pengembangan aplikasi android, aplikasi ini dipublikasikan oleh Google pada tanggal 16 Mei 2013 dan tersedia secara gratis dibawah lisensi Apache 2.0, Android studio ini menggantikan *software* pengembangan android sebelumnya yaitu Eclipse. (Efmi Maiyana, 2018).

II.5.2. IDE (Integrated Development Environment)

Integrated Development Environment adalah aplikasi pengembang perangkat lunak dengan fungsi-fungsi terintegrasi yang dibutuhkan untuk membangun sebuah perangkat lunak seperti *code editor*, *debugger*, *compiler*, dan sebagainya. (Efmi Maiyana, 2018).

II.5.3. Android Software Development Kit (Android SDK)

Android SDK adalah *tools API*(*Application Programming Interface*) yang diperlukan untuk memulai pengembangan aplikasi pada *platform* Android menggunakan bahasa pemrograman Java. Pada Android SDK ini terdiri dari *debugger*, *libraries*, *handset emulator*, dokumentasi, kode contoh dan tutorial. SDK memungkinkan pengembang membuat aplikasi untuk *platform* Android SDK, Android mencakup proyek sampel dengan kode sumber, perangkat

pengembangan, *emulator* dan perpustakaan yang diperlukan untuk membangun aplikasi Android. Aplikasi yang ditulis dengan bahasa pemrograman Java dan berjalan di Dalvik, mesin *virtual* yang dirancang khusus untuk penggunaan *embedded* yang berjalan diatas *kernel Linux*. (Efmi Maiyana, 2018).

II.5.4. Android Virtual Device (AVD)

Android Virtual Device merupakan emulator untuk menjalankan program aplikasi Android yang kita buat. AVD ini selanjutnya digunakan sebagai tempat untuk test dan menjalankan aplikasi Android tanpa harus menggunakan perangkat Android yang sebenarnya. Sebelum menggunakan AVD harus menentukan karakteristiknya, misal dalam menentukan versi Android, jenis dan ukuran layar dan besarnya memori. AVD bisa dibuat sebanyak yang kita inginkan. (Efmi Maiyana, 2018).

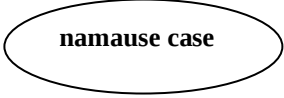
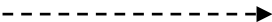
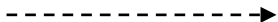
II.6. Unified Modeling Language (UML)

Unified Modeling Language merupakan salah satu metode pemodelan visual yang digunakan dalam perancangan dan pembuatan sebuah software yang berorientasikan pada objek. UML merupakan sebuah standar penulisan atau semacam blue print dimana didalamnya termasuk sebuah bisnis proses, penulisan kelas-kelas dalam sebuah bahasa yang spesifik. (Julianto Simatupang, 2019).

A. Use Case Diagram

Use Case Diagram merupakan pemodelan untuk kelakuan sistem informasi yang akan dibangun. *Use case* mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem informasi yang akan dibangun. *Use case* digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada pada sebuah sistem informasi dan siapa saja yang berhak menggunakan fungsi-fungsi tersebut.

Tabel II.1 Simbol Use Case Diagram

Simbol	Diskripsi
Use Case 	Fungsionalitas yang disediakan sistem sebagai unit-unit yang saling bertukar pesan antar unit atau aktor: biasanya dinyatakan dengan menggunakan kata kerja diawal di awal frase nama use case.
Aktor/actor 	Orang, proses, atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat di luar sistem informasi yang akan dibuat itu sendiri.
Asosiasi /association 	Komunikasi antara aktor dan use case yang berpartisipasi pada use case atau use case memiliki interaksi dengan actor.
Ekstensi / extend <<extends> 	Relasi use case tambahan ke sebuah use case dimana use case yang ditambahkan dapat berdiri sendiri walau tanpa use case tambahan itu; mirip dengan prinsip inheritance pada pemrograman berorientasi objek biasanya use case tambahan memiliki nama depan yang sama dengan use case yang ditambahkan misal Arah panah mengarah pada use case yang ditambahkan.
Generalisasi / generalization 	Hubungan generalisasi dan spesialisasi (umum – khusus) antara dua buah use case dimana fungsi yang satu adalah fungsi yang lebih umum lainnya.
Menggunakan / include 	Include berarti use case yang tambahan akan selalu melakukan pengecekan apakah use case yang ditambahkan telah dijalankan sebelum use case tambahan dijalankan

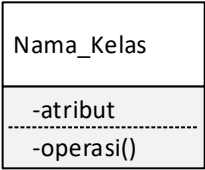
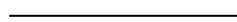
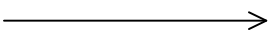
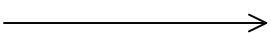
(Sumber : Julianto Simatupang, 2019)

B. Class Diagram

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

Tabel II.2 Simbol Class Diagram

Simbol	Diskripsi
--------	-----------

Kelas 	Kelas pada struktur sistem.
Antar muka/interface nama_interface 	Sama dengan konsep interface dalam pemrograman berorientasi objek.
Asosiasi / association 	Relasi antar kelas dengan makna umum, asosiasi biasanya juga disertai dengan multiplicity.
Asosiasi berarah / directed association 	Relasi antar kelas dengan makna kelas yang satu digunakan oleh kelas yang lain, asosiasi biasanya juga disertai dengan multiplicity.
Generalisasi 	Relasi antar kelas dengan makna generalisasi- generalisasi- spesialisasi (umum khusus).
Kebergantungan / dependency 	Relasi antar kelas dengan makna kebergantungan antar kelas
Agregasi /aggregation 	Relasi antar kelas dengan makna semua-bagian (whole- part).

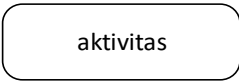
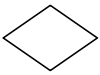
(Sumber : Julianto Simatupang, 2019)

C. Activity Diagram

Activity Diagram menggambarkan *workflow* (aliran kerja) atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis atau menu yang ada pada perangkat lunak. Penekanan pada diagram aktivitas adalah menggambarkan aktivitas sistem atau aktivitas yang dapat dilakukan oleh sistem, bukan apa yang dilakukan actor.

Tabel II.3. Simbol Activity Diagram

Simbol	Diskripsi
--------	-----------

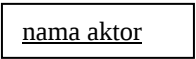
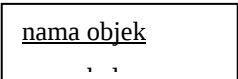
Status awal 	Status awal aktivitas sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status awal.
Aktivitas 	Aktivitas yang dilakukan sistem, aktivitas biasanya diawali dengan kata kerja.
Percabangan / decision 	Asosiasi percabangan dimana jika ada pilihan aktivitas lebih dari satu
Penggabungan / Join 	Asosiasi penggabungan dimana lebih dari satu aktivitas digabungkan menjadi satu.
Status akhir 	Status akhir yang dilakukan sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status akhir.

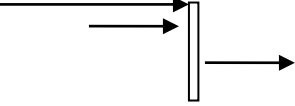
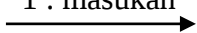
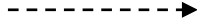
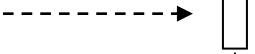
(Sumber : Julianto Simatupang, 2019)

D. Sequence Diagram

Sequence Diagram menggambarkan kelakuan objek pada use case dengan mendeskripsikan waktu hidup objek dan *message* yang dikirimkan dan diterima antar objek.

Tabel II.4. Simbol Sequence Diagram

Simbol	Diskripsi
Aktor  atau 	Orang, proses, atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat di luar sistem informasi yang akan dibuat itu sendiri.
Garis hidup / lifeline : 	Menyatakan kehidupan suatu objek.
Objek 	Menyatakan objek yang berinteraksi pesan.

Waktu aktif 	Menyatakan objek dalam keadaan aktif dan berinteraksi, semua yang terhubung dengan waktu aktif ini adalah sebuah tahapan yang dilakukan di dalamnya
Pesan tipe create << create >> 	Menyatakan suatu objek membuat objek yang lain, arah panah mengarah pada objek yang dibuat. arah panah mengarah pada objek yang memiliki operasi/metode, karena ini memanggil operasi/metode maka operasi/metode yang dipanggil harus ada pada diagram kelas sesuai dengan kelas objek yang berinteraksi.
Pesan tipe send 1 : masukan 	Menyatakan bahwa suatu objek mengirimkan data/masukan/informasi ke objek lainnya, arah panah mengarah pada objek yang dikirim.
Pesan tipe return 1 : keluaran 	Menyatakan bahwa suatu objek yang telah menjalankan suatu operasi atau metode menghasilkan suatu kembalian ke objek tertentu, arah panah mengarah pada objek yang menerima kembalian.
Pesan tipe destroy 	Menyatakan suatu objek mengakhiri hidup objek lain, arah panah yang mengarah pada objek yang diakhiri, sebaiknya jika ada create maka ada destroy.

(Sumber : Julianto Simatupang, 2019)