

## **BAB 2**

### **2.1 Landasan Teori**

Landasan teori berfungsi untuk mendukung dalam perancangan sebuah penelitian baik secara teori maupun hal-hal lain yang berkaitan tentang penelitian ini. Di dalam penelitian ini, akan membahas teori yang berkaitan dengan skripsi ini sebagai bentuk landasan dalam pembuatan penelitian ini.

#### **2.1.1 Profil Sekolah**

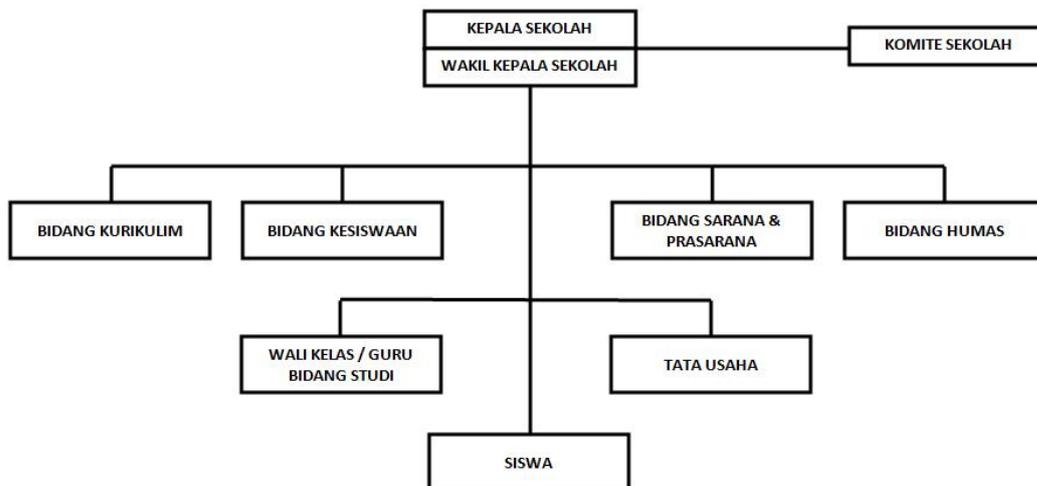
SDN 117 Batununggal merupakan salah satu sekolah dasar negeri ini berlokasi di jalan Alhanudri No. 12 B, Batununggal, Kec. Batununggal Kidul, Kota Bandung. Lahirnya SDN 117 Bandung sebagai anugerah yang diberikan oleh Allah SWT yang merupakan alternatif para orangtua untuk dapat melanjutkan putera-puterinya ke jenjang pendidikan sekolah dasar.

SDN 117 Bandung didirikan pada tanggal 15 Februari 1976 dengan nama SDN Batu Ragen IV. Pada tahun 2005, Sekolah Dasar Negeri Batu Ragen IV berubah menjadi SDN 117 Batununggal. Walaupun bukan merupakan sekolah unggulan SDN 117 Bandung dengan perolehan prestasi-prestasi di berbagai bidang akademik dan non-akademik baik di tingkat Kota, Provinsi, seperti halnya siswa teladan/berprestasi, bidang Kepramukaan, Olahraga, Seni dan bidang Keagamaan.



**Gambar 2. 1 SDN 117 Batununggal**

### 2.1.1.1 Struktur Organisasi

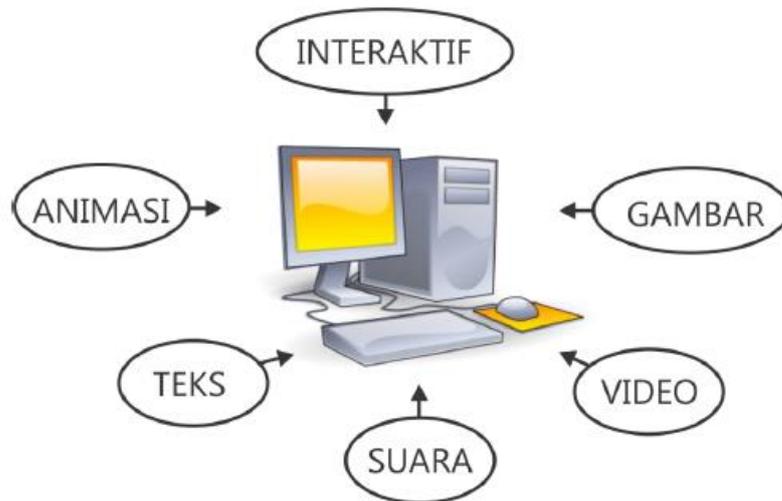


**Gambar 2. 2 Struktur Organisasi SDN 117 Batununggal**

### 2.1.2 Multimedia

Multimedia adalah penggunaan komputer untuk menyajikan dan menggabungkan teks, suara, gambar, animasi dan video dengan alat bantu dan koneksi (link) sehingga pengguna dapat bernavigasi, berinteraksi, berkarya dan berkomunikasi. Multimedia sering digunakan dalam dunia hiburan. Selain dari dunia hiburan, Multimedia juga diadopsi oleh dunia game. Multimedia juga dapat

diartikan sebagai penggunaan beberapa media yang berbeda dalam menyampaikan informasi berbentuk teks, grafik, audio, animasi, dan video[3].



**Gambar 2.3 Multimedia**

#### **2.1.2.1 Video (Visual Gerak)**

Video pada dasarnya adalah alat atau media yang dapat menunjukkan simulasi benda nyata. Agnew dan Kellerman (1996) mendefinisikan video sebagai media digital yang menunjukkan susunan atau urutan gambar-gambar bergerak dan dapat memberikan ilusi/fantasi. Video juga sebagai sarana untuk menyampaikan informasi yang menarik, langsung dan efektif. Video pada multimedia digunakan untuk menggambarkan suatu kegiatan atau aksi. Video menyediakan sumberdaya yang kaya dan hidup bagi aplikasi multimedia.

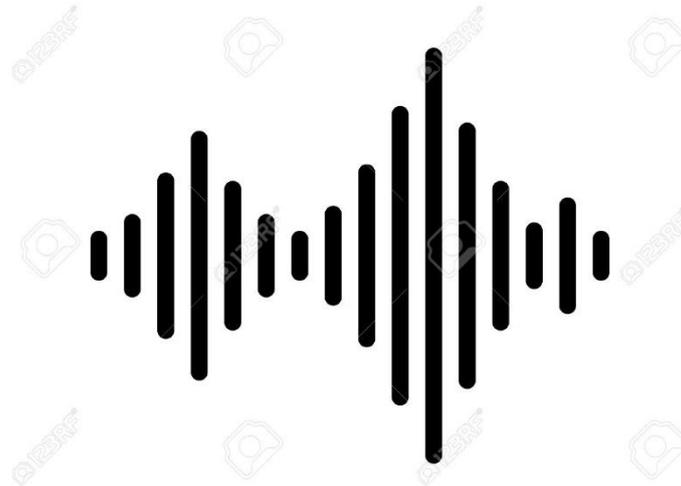


**Gambar 2. 4 Contoh gambar video terbentuknya fosil**

(Sumber gambar: <https://www.youtube.com/watch?v=eLP8m3zozs0>)

#### 2.1.2.2 Audio (Suara, Bunyi)

Audio didefinisikan sebagai macam-macam bunyi dalam bentuk digital seperti suara, musik, narasi dan sebagainya yang bisa didengar untuk keperluan suara latar, penyampaian pesan duka, sedih, semangat dan macam-macam disesuaikan dengan situasi dan kondisi. Disisi lain audio juga dapat meningkatkan daya ingat serta bisa membantu bagi pengguna yang memiliki kelemahan dalam penglihatan. Penggunaan suara pada multimedia dapat berupa narasi, lagu, dan sound effect. Biasanya narasi ditampilkan bersama-sama dengan foto atau teks untuk lebih memperjelas informasi yang akan disampaikan. Jika personal komputer (PC) multimedia tanpa bunyi, maka bukan multimedia namanya melainkan hanya disebut unimedia. Bunyi dapat ditambahkan dalam multimedia melalui suara, musik, atau efek-efek suara.



**Gambar 2. 5 Contoh gambar audio**

(Sumber gambar: [https://www.freepik.com/premium-vector/sound-wave-with-imitation-sound-audio-identification-technology\\_4476394.htm](https://www.freepik.com/premium-vector/sound-wave-with-imitation-sound-audio-identification-technology_4476394.htm))

suara dinosaurus: <https://www.youtube.com/watch?v=9fAU20LTFXE>)

### 2.1.3 Android

Android adalah sebuah sistem operasi berbasis Linux yang dirancang untuk mobile device seperti smartphone dan komputer tablet. Sistem operasi mobile ini awalnya dikembangkan oleh Android Inc yang merupakan sebuah perusahaan yang telah dibeli oleh Google pada tahun 2005. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang buat menciptakan aplikasi. Sistem operasi Android terdiri dari 12 juta baris kode termasuk 3 juta baris XML, 2.8 juta baris C, 2.1 juta baris Java , dan 1.75 juta baris C ++[4]. Android bisa berjalan di beberapa macam perangkat dari banyak produsen yang berbeda. Android menyertakan kit development perangkat lunak untuk penulisan kode asli dan perakitan modul perangkat lunak untuk membuat aplikasi bagi pengguna android [5].

### 2.1.3.1 Versi Android

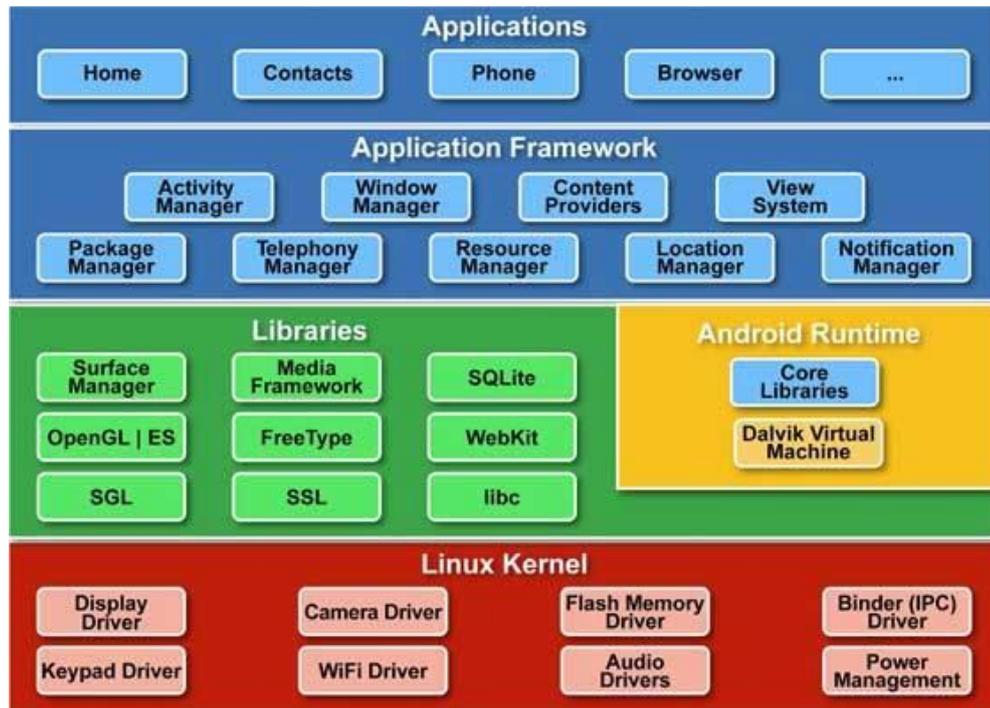
Android memiliki sejumlah pembaharuan semenjak rilis aslinya. Pembaharuan ini dilakukan untuk memperbaiki bug dan menambah fitur-fitur yang baru. Berikut merupakan versi-versi yang dimiliki Android sampai saat ini [6].

Versi Android	API Level	Nickname
Android 1.0	1	
Android 1.1	2	
Android 1.5	3	Cupcake
Android 1.6	4	Donut
Android 2.0	5	Eclair
Android 2.01	6	Eclair
Android 2.1	7	Eclair
Android 2.2	8	Froyo (Frozen Yogurt)
Android 2.3	9	Gingerbread
Android 2.3.3	10	Gingerbread
Android 3.0	11	Honeycomb
Android 3.1	12	Honeycomb
Android 3.2	13	Honeycomb
Android 4.0	14	Ice Cream Sandwich
Android 4.0.3	15	Ice Cream Sandwich
Android 4.1	16	Jelly Bean

**Gambar 2. 6 Versi – versi Android**

### 2.1.3.2 Arsitektur Android

Android merupakan kernel Linux yang menyediakan dan mengatur alur proses aplikasi. Gambar 2.17 merupakan struktur dari sistem operasi Android[6].



**Gambar 2. 7 Arsitektur Android**

(Sumber gambar:

<https://harryridwanramadan.wordpress.com/2014/07/18/arsitektur-android/>)

### 2.1.3.3 Android Studio

Android Studio adalah IDE (Integrated Development Environment) resmi untuk pengembangan aplikasi android dan bersifat open source atau gratis. Aplikasi ini dipublikasikan oleh google pada tanggal 16 mei 2013 dibawah lisensi Apache 2.0, Android Studio menggantikan software pengembangan sebelumnya yaitu eclipse [5].



#### **2.1.4.1 Karakteristik Smartphone**

Beberapa karakteristik yang umum ada pada smartphone yaitu:

1. Mobile OS

Mobile OS yang sering digunakan pada smartphone adalah:

Symbian OS, iPhone OS, Windows Mobile OS, RIM Blackberry, Linux, Palm OS, Android.

2. OpenSource

3. WebFeature

4. Enhanced Hardware

Fitur hardware eksternal seperti layar sentuh lebar dan sensitif, built-in keyboard, resolusi kamera tinggi, sisi kamera depan untuk video conferences.

MobilePC Pada umumnya smartphonememiliki prosesor yang cukup tinggi., selain itu memiliki penyimpanan memori yang besar dan memiliki RAM tambahan yang cukup besar seperti sebuah PC desktop atau laptop [6].

#### **2.1.5 Editing tools**

Editing tools adalah aplikasi yang digunakan sebagai media pembantu dalam perancangan sebuah penelitian, agar hasil dari penelitian ini dapat digunakan dengan baik.

##### **2.1.5.1 Movavi Video Editing**

Movavi Video Editing merupakan sebuah aplikasi yang digunakan untuk proses edit video dengan mudah, aplikasi ini ringan, sangat mudah digunakan apalagi untuk pengguna baru dan sangat cocok jika anda ingin menjadi pembuat konten.



**Gambar 2. 9 Movavi Video Editing**

(Sumber gambar : <https://apps.apple.com/id/app/movavi-video-editor-maker/id943742364?mt=12>)

#### **2.1.6 Video 3D Hologram**

Hologram adalah produk dari teknologi holografi. Hologram terbentuk dari perpaduan dua sinar cahaya yang koheren dan dalam bentuk mikroskopik. Hologram bertindak sebagai gudang informasi optik. Informasi-informasi optik itu kemudian akan membentuk suatu gambar, pemandangan, atau adegan.

Hologram merupakan pengembangan dari gudang informasi (information storage) yang mutakhir. Kelebihan hologram ialah ia mampu menyimpan informasi, yang di dalamnya memuat objek-objek 3 dimensi (3D). Hal itu disebabkan prinsip kerja hologram tidak sesederhana lensa fotografi. Hologram menggunakan prinsip-prinsip difraksi dan interferensi, yang merupakan bagian dari fenomena gelombang [7].

Video 3D Hologram merupakan media untuk menayangkan sebuah video 3D dan audio secara bersama-sama untuk menyampaikan informasi.



**Gambar 2. 10 Hologram**

#### **2.1.6.1 Karakteristik Hologram**

Hologram, memiliki karakteristik yang unik. Beberapa diantaranya yaitu:

- a. Cahaya yang sampai ke mata pengamat, yang berasal dari gambar yang direkonstruksi dari sebuah hologram adalah sama dengan yang apabila berasal dari objek aslinya. Seseorang, ketika melihat gambar hologram, dapat melihat kedalaman, paralaks, dan berbagai perspektif berbeda seperti yang ada pada skema pemandangan yang sebenarnya.
- b. Hologram dari suatu objek yang tersebar dapat direkonstruksi dari bagian kecil hologram. jika sebuah hologram pecah berkeping-keping, masing-masing bagian dapat digunakan untuk mereproduksi lagi keseluruhan gambar.
- c. Walau bagaimanapun, penyusutan dari ukuran hologram, dapat menyebabkan penurunan perspektif dari gambar, resolusi, dan tingkat kecerahan dari gambar.
- d. Dari sebuah hologram dapat direkonstruksi dua jenis gambar, biasanya gambar nyata (pseudoscopic) dan gambar maya (orthoscopic).
- e. Sebuah hologram tabung dapat memberikan pandangan 360 derajat dari objek.

- f. Lebih dari satu gambar independen yang dapat disimpan dalam satu pelat fotografi yang sama yang dapat dilihat dari satu per satu dalam satu kesempatan.

#### **2.1.6.2 Holografi**

Holografi adalah teknik yang memungkinkan cahaya dari suatu benda yang tersebar direkam dan kemudian direkonstruksi sehingga objek seolah-olah berada pada posisi yang relatif sama dengan media rekaman yang direkam. Gambar berubah sesuai dengan posisi dan orientasi dari perubahan sistem pandangan dalam cara yang sama seperti saat objek itu masih ada, sehingga gambar yang direkam akan muncul secara tiga dimensi (3D) yang biasa disebut dengan hologram. Teknologi perekaman citra tiga dimensi ini menggunakan sinar murni.

Fisikawan berkebangsaan Hungaria-Inggris, Dennis Gabor, diberi Penghargaan Nobel bidang Fisika pada tahun 1971 berkat penemuan dan pengembangannya dalam metode/teknik holografi. Pekerjaan dia yang dilakukan pada akhir tahun 1940-an, didasari oleh pekerjaan sebelumnya di bidang mikroskopi sinar X oleh ilmuwan lain, seperti Mieczysław Wolfke pada tahun 1920 dan William Lawrence Bragg pada tahun 1939. Penemuan ini merupakan hasil yang tidak diduga dari riset yang dilakukan dalam mengembangkan mikroskop elektron di perusahaan British Thomson-Houston (BTH) di Kota Rugby, Inggris, dan perusahaan tersebut mengajukan paten pada Desember 1947 [7].

#### **2.1.7 Dinosaur**

Dinosaur adalah kelompok yang terdiri dari berbagai macam hewan. Menurut studi pada tahun 2006, lebih dari 1.000 spesies dinosaur non-unggas dan 500 spesies dinosaur istimewa yang telah berhasil diidentifikasi. Jumlah genera yang fosilnya telah diawetkan diperkirakan sekitar 1.850. Studi awal memperkirakan bahwa terdapat sekitar 3.400 genera dinosaur di bumi, termasuk

yang fosilnya sudah diawetkan. Hingga 17 September 2008, 1.047 spesies dinosaurus yang berbeda telah diberi nama [8].

### **A. Tyrannosaurus**

Tyrannosaurus atau biasa disebut T-rex adalah hewan karnivora, kebanyakan Tyrannosaurus biasa memakan dinosaurus muda, arti nama Tyrannosaurus adalah raja tiran, hidupnya sekitar 67-65 juta tahun yang lalu, dinosaurus ini memiliki tinggi 4 meter, panjang 12 meter, berat 6 ton, dan penglihatannya yang sangat baik seperti teropong yang mampu melihat objek seperti manusia atau burung pemangsa. Saat ini telah ditemukan 30 tengkorak T-rex di dunia. Sebagian besar tulang tersebut ditemukan di bagian barat Amerika Serikat, tetapi beberapa tulang juga ditemukan di Alberta dan Kanada, serta Mongolia.



**Gambar 2. 11 Tyrannosaurus**

(Sumber gambar: <https://kanalpedia.com/>)



**Gambar 2. 12** Contoh gambar fosil Tyrannosaurus

(Sumber gambar: <https://www.turbosquid.com/3d-models/3d-tyrannosaurus-rex-skeleton-fossil-1483914>)

## **B. Triceratops**

Triceratops adalah dinosaurus herbivora, makanan utamanya pakis, sikas, dan pohon palem. Arti nama Triceratops yaitu dinosaurus bertanduk tiga, dinosaurus ini memiliki tinggi 3 meter, panjang, 9 meter, berat 12 ton, Triceratops merupakan dinosaurus yang suka bersosialisasi. Bahkan, Triceratops muda hidup dan menjelajah bersama-sama dalam grup. Triceratops paling banyak ditemukan pada periode kapur akhir (67-65 juta tahun yang lalu). Dinosaur ini ditemukan pertama kali di Denver, Kolorado, Amerika Serikat.



**Gambar 2. 13 Triceratops**

(Sumber gambar: <https://kanalpedia.com/>)



**Gambar 2. 14 Contoh gambar fosil Triceratops**

(Sumber gambar: <https://www.turbosquid.com/3d-models/triceratops-horridus-skeleton-rigged-model-1526215>)

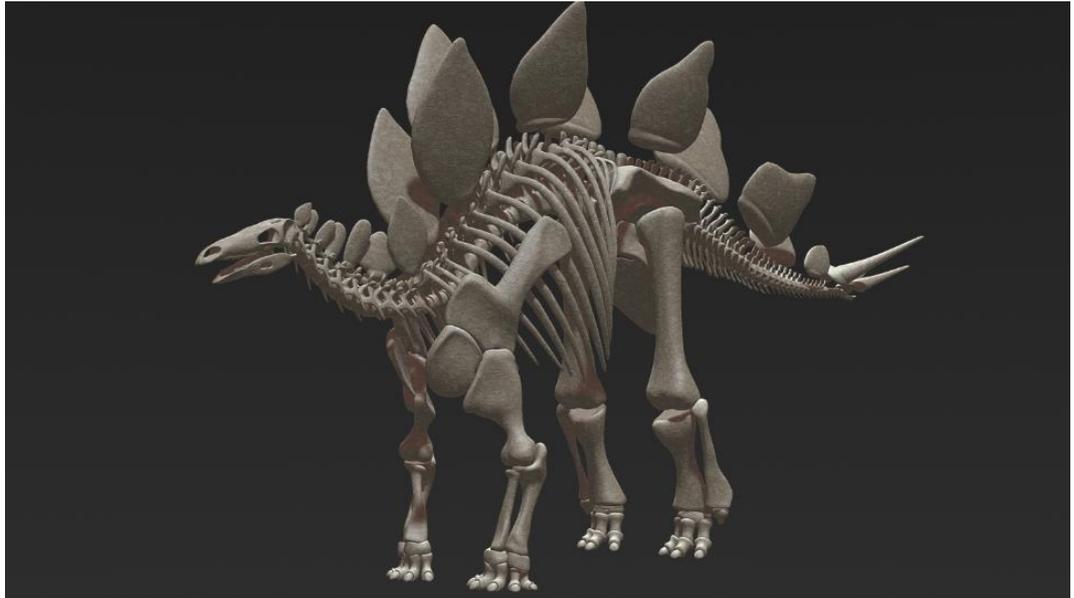
### C. Stegosaurus

Stegosaurus adalah dinosaurus herbivora, makanan utamanya konivera, ginkgo, dan sikas. Arti nama Stegosaurus yaitu kadal beratap, hidupnya 155-145 juta tahun lalu, dinosaurus ini memiliki tinggi 13 meter, panjang 40 meter, berat 7 ton. Stegosaurus adalah salah satu dinosaurus paling tenang, namun penyerangnya seperti Allosaurus atau Saurophaganax akan menghadapi pertahanan kuat lempeng dengan semburat merah (karena darah yang dipompakan ke dalam ruang lempengannya saat merasa terancam), serta ayunan ekor yang sangat berbahaya. Duri ekor Stegosaurus dapat mencapai lebih dari 1 meter panjangnya, dan dapat melubangi pemangsa sampai sedalam 90 cm, fosilnya pertama kali ditemukan di Kolorado, Amerika Serikat.



**Gambar 2. 15 Stegosaurus**

(Sumber gambar: <https://www.turbosquid.com/3d-models/stegosaurus-rigged-stego-3d-model-1310852>)



**Gambar 2. 16** Contoh gambar fosil Stegosaurus

(Sumber gambar: <https://www.turbosquid.com/3d-models/stegosaurus-skeleton-3d-1284674>)

#### **D. Styracosaurus**

Styracosaurus adalah dinosaurus herbivora, makanan utamanya tumbuhan-tumbuhan hijau. Arti Styracosaurus yaitu kadal berduri, hidupnya 156-144 juta tahun yang lalu, dinosaurus ini memiliki tinggi 1,8 meter, panjang 5,5 meter, berat 3 ton. Styracosaurus memiliki 4-6 tanduk panjang yang membentang dari frill dilehernya, tanduk kecil pada masing-masing pipinya, dan satu tanduk menonjol pada hidungnya yang mungkin dapat mencapai panjang 60 cm (2 kaki) dan lebar 15 cm (6 in). Styracosaurus ditemukan pertama kali di Garden Park, Kolorado, Amerika Serikat.



**Gambar 2. 17 Styracosaurus**

(Sumber gambar: <https://static.turbosquid.com/Preview/001297/003/6R/Z.jpg>)



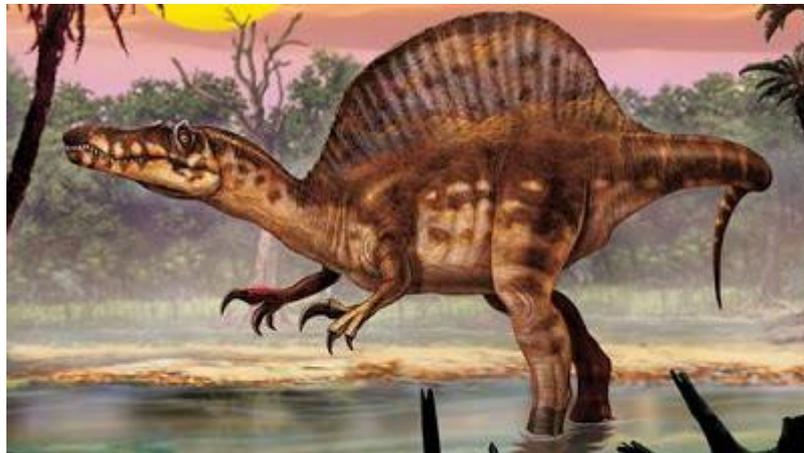
**Gambar 2. 18 Contoh gambar fosil Styracosaurus**

(Sumber gambar:

<https://static.turbosquid.com/Preview/001228/764/QN/styracosaurus-skeleton-3D-model-Z.jpg>)

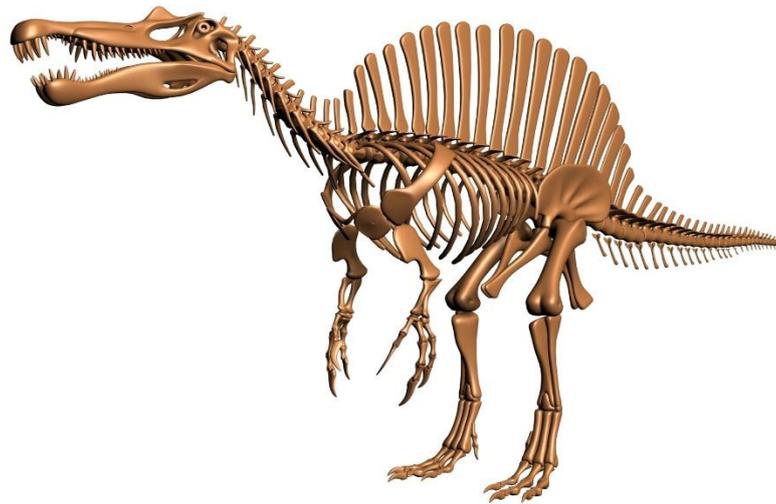
### **E. Spinosaurus**

Spinosaurus adalah dinosaurus karnivora, makanan utamanya hiu raksasa dan ikan besar. Arti Spinosaurus yaitu dinosaurus tulang belakang, hidupnya 95-70 tahun yang lalu, dinosaurus ini memiliki tinggi 5,6 meter, panjang 18 meter, berat 8 ton. Spinosaurus mempunyai layar yang mengagumkan pada punggungnya, layar itu terbuat dari tulang yang mencuat di punggung Spinosaurus. Mungkin saja layar itu digunakan untuk mengontrol suhu tubuh. Dengan menggerakkan layarnya ke arah sinar matahari, Spinosaurus dapat membuat darahnya lebih cepat menghangatkan dibandingkan reptil berdarah dingin lainnya. Spinosaurus ditemukan pertama kali di Mesir.



**Gambar 2. 19 Spinosaurus**

(Sumber gambar: <https://kanalpedia.com/>)



**Gambar 2. 20** Contoh gambar fosil Spinosaurus

(Sumber gambar: <https://www.turbosquid.com/3d-models/skeleton-spinosaurus-model-1228840>)

#### **F. Carnotaurus**

Carnotaurus adalah dinosaurus herbivora, makan utamanya tumbuhan dan dedaunan. Arti nama Carnotaurus yaitu dinosaurus daging makan banteng, hidupnya 145-65 juta tahun yang lalu, dinosaurus ini memiliki tinggi 3 meter, panjang 10 meter, berat 2 ton. Carnotaurus itu adalah dinosaurus bipedal karnivora yang mungkin memiliki penglihatan binokular tidak seperti dinosaurus lainnya pada saat itu. Itu karena dinosaurus ini memiliki mata yang berada di depan tengkoraknya, sementara banyak dinosaurus memiliki mata di sisi kepala mereka. Berarti bahwa dinosaurus ini mungkin memiliki persepsi kedalaman dan penglihatan teropong yang cukup baik. Diperkirakan juga dinosaurus ini cukup cepat. Carnotaurus ditemukan pertama kali di Afrika Selatan.



**Gambar 2. 21 Carnotaurus**

(Sumber gambar: <https://static.turbosquid.com/Preview/001233/878/DS/Z.jpg>)



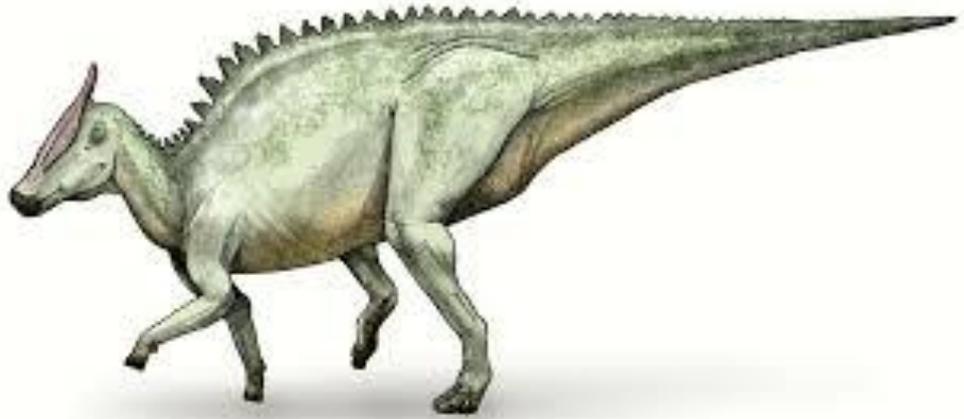
**Gambar 2. 22 Contoh gambar fosil Carnotaurus**

(Sumber gambar:

[https://static.turbosquid.com/Preview/2020/05/20\\_03\\_45\\_14/01.jpgCD369299-515E-44C4-9443-6D3231ECEFE2Zoom.jpg](https://static.turbosquid.com/Preview/2020/05/20_03_45_14/01.jpgCD369299-515E-44C4-9443-6D3231ECEFE2Zoom.jpg))

### G. Saurolophus

Saurolophus adalah dinosaurus herbivora, makanan utamanya dedaunan dan buah. Arti nama Saurolophus yaitu dinosaurus sisir, hidupnya 155-140 juta tahun lalu, dinosaurus ini memiliki tinggi 3 meter, panjang 9-12 meter, berat 2,9 ton. Jika dibandingkan, panjang Saurolophus akan sama dengan panjang bus sekolah, tingginya sama dengan rumah dua tingkat, dan bobotnya setara dengan dua badak. Saurolophus memiliki tulang berbentuk cincin disekitar matanya. Hal ini menjadikannya dinosaurus hadrosauridae (dinosaurus berparuh pendek) pertama yang memiliki tulang yang tidak biasa. Tulang ini bisa saja berfungsi untuk melindungi matanya. Saurolophus pertama kali ditemukan di Amerika Utara dan Mongolia.



**Gambar 2. 23 Saurolophus**

(Sumber gambar: <https://kanalpedia.com/>)

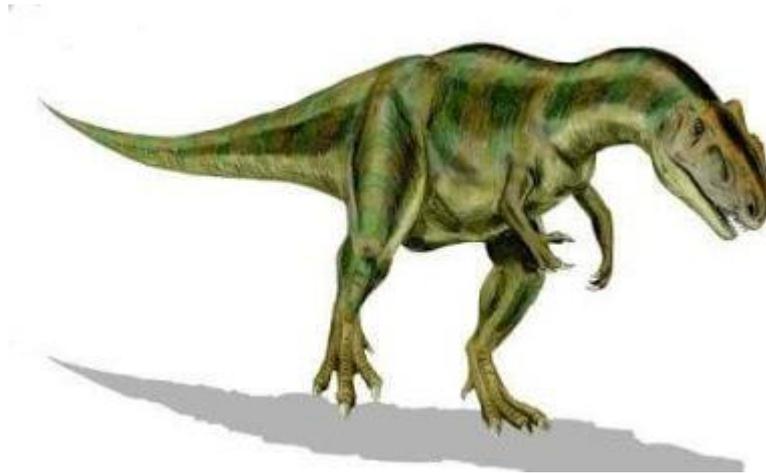


**Gambar 2. 24 Contoh gambar fosil Saurolophus**

(Sumber gambar: <https://www.turbosquid.com/3d-models/parasaurolophus-skeleton-saurolophus-3d-model-1228757>)

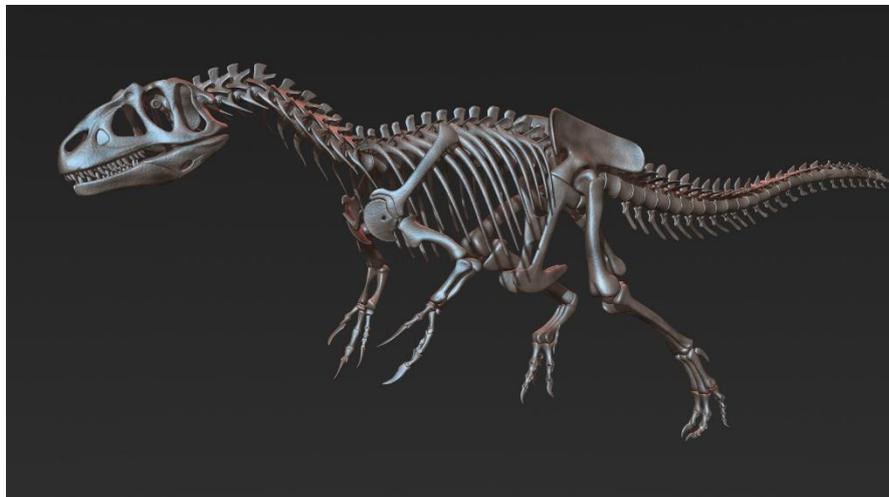
#### **H. Allosaurus**

Allosaurus adalah dinosaurus karnivora, makanan utamanya dinosaurus dan hewan besar lainnya. Arti Allosaurus yaitu dinosaurus yang berbeda, hidupnya 156-144 juta tahun yang lalu, dinosaurus ini memiliki tinggi 4 meter, panjang 8,5 meter, berat 2,3 ton. Allosaurus mempunyai masalah pendengaran, struktur telinga bagian bawah Allosaurus mirip dengan bentuk telinga buaya saat ini. Jadi, kemungkinan Allosaurus kesulitan mendengar suara berfrekuensi tinggi. Allosaurus ditemukan pertama kali di Garden Park, Kolorado, Amerika Serikat[9].



**Gambar 2. 25 Allosaurus**

(Sumber gambar: <https://kanalpedia.com/>)



**Gambar 2. 26 Contoh gambar fosil Allosaurus**

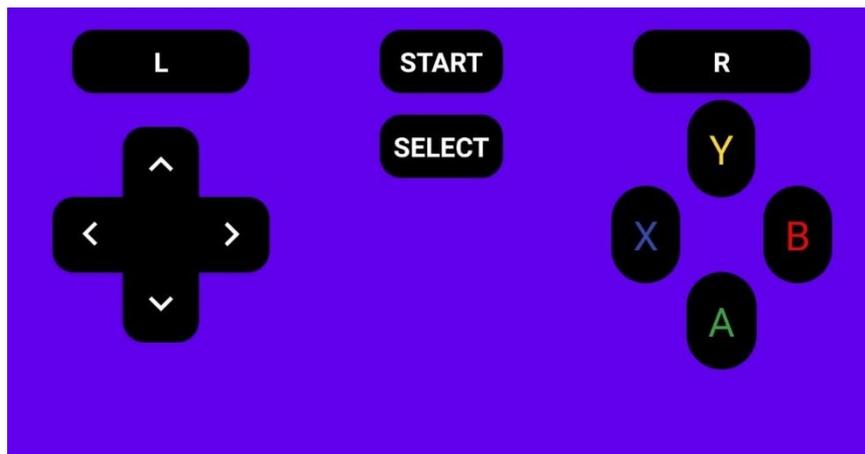
(Sumber gambar: <https://www.turbosquid.com/3d-models/allosaurus-skeleton-model-1228773>)

### 2.1.8 Joystick Virtual

*Joystick* adalah alat input komputer yang berwujud tuas atau tongkat dan dapat bergerak kesegala arah. Alat ini dapat mentransmisikan arah sebesar dua atau tiga dimensi ke komputer dan alat ini umumnya digunakan sebagai perlengkapan untuk memainkan permainan video yang dilengkapi lebih dari satu tombol[10].

*virtual* adalah dunia daring besar besaran (MMOW) dan lingkungan simulasi berbasis komputer, dihuni oleh banyak pengguna yang dapat membuat avatar pribadi, dan secara bersamaan dan secara independen menjelajahi dunia maya. Dunia virtual dapat melayani berbagai tujuan penelitian dan pendidikan[11].

*Joystick virtual* adalah alat control simulasi berbasis komputer untuk menjadi pelengkap video game. Kelebihannya joystick virtual yaitu tidak mudah rusak seperti joystick pada umumnya kecuali perangkat smartphone yang digunakan sebagai joystick tidak bisa beroperasi lagi.



**Gambar 2. 27 Contoh Gambar Joystick Vrtual**

### 2.1.9 Object Oriented Programming

Pemrograman berorientasi objek atau object-oriented programming merupakan suatu pendekatan pemrograman yang menggunakan object dan class. Saat ini konsep OOP sudah semakin berkembang. Hampir semua programmer maupun pengembang aplikasi menerapkan konsep OOP. OOP

bukanlah sekedar cara penulisan sintaks program yang berbeda, namun lebih dari itu, OOP merupakan cara pandang dalam menganalisa sistem dan permasalahan pemrograman. Dalam OOP, setiap bagian dari program adalah object. Sebuah object mewakili suatu bagian program yang akan diselesaikan. Beberapa konsep OOP dasar, antara lain:

- a. Encapsulation (Class dan Object)
- b. Inheritance (Penurunan sifat)
- c. Polymorphisme [12]

#### **2.1.10 JSON**

JSON (JavaScript Object Notation) adalah sebuah format untuk berbagi data. Seperti dapat kita lihat dari namanya, JSON diturunkan dari pemrograman JavaScript, akan tetapi format ini tersedia bagi banyak bahasa lain termasuk Python, Ruby, PHP, dan Java. JSON biasanya dilafalkan seperti nama "Jason".

JSON menggunakan ekstensi json saat ini berdiri sendiri. Saat didefinisikan didalam format file lain (seperti didalam html) , ia dapat tampil didalam tanda petik, sebagai JSON string, atau ia dapat dimasukkan ke dalam sebuah variabel. Format ini sangat mudah untuk ditransferkan kedalam server web dengan klien atau browser. Karena sangat mudah dibaca dengan ringan, JSON memberikan alternatif lebih baik dari XML dan membutuhkan formatting yang tidak banyak [13].

```

{
  "_clonename": "SourceOf",
  "contextConductionInd": true,
  "observation": {
    "_clonename": "Observation",
    "code": {
      "data Type": "CD",
      "code": "8339-4",
      "displayName": "Geboortegewicht",
      "codeSystem": "2.16.840.1.113883.6.1"
    },
    "classCode": "OBS",
    "_mif": "REPC_MT000100NL",
    "value": {
      "data Type": "PQ",
      "value": "200",
      "unit": "g"
    },
    "_rimname": "Observation",
    "moodCode": "EVN"
  },
  "typeCode": "COMP",
  "_mif": "REPC_MT000100NL",
  "_rimname": "ActRelationship",
  "contextControlCode": "AN"
},

```

**Gambar 2. 28 JSON**

(Sumber gambar: [https://www.researchgate.net/figure/JSON-fragment-of-the-JSON-format-for-storage-in-PDWH\\_fig2\\_317224458](https://www.researchgate.net/figure/JSON-fragment-of-the-JSON-format-for-storage-in-PDWH_fig2_317224458))

### 2.1.11 UML

Unified Modelling Language (UML) adalah sebuah "bahasa" yg telah menjadi standar dalam industri untuk visualisasi, merancang dan mendokumentasikan sistem piranti lunak. UML menawarkan sebuah standar untuk merancang model sebuah sistem. Dengan menggunakan UML kita dapat membuat model untuk semua jenis aplikasi piranti lunak, dimana aplikasi tersebut dapat berjalan pada piranti keras, sistem operasi dan jaringan apapun, serta ditulis dalam bahasa pemrograman apapun. Tetapi karena UML juga menggunakan class dan operation dalam konsep dasarnya, maka ia lebih cocok untuk penulisan piranti lunak dalam bahasabahasa berorientasi objek seperti C++, Java, C# atau VB.NET. Walaupun demikian, UML tetap dapat digunakan untuk modeling aplikasi prosedural dalam VB atau C. Seperti bahasa-bahasa lainnya, UML mendefinisikan notasi dan syntax/semantik. Notasi UML merupakan sekumpulan bentuk khusus untuk menggambarkan

berbagai diagram piranti lunak. Setiap bentuk memiliki makna tertentu, dan UML syntax mendefinisikan bagaimana bentuk-bentuk tersebut dapat dikombinasikan. Notasi UML terutama diturunkan dari 3 notasi yang telah ada sebelumnya: Grady Booch OOD (Object-Oriented Design), Jim Rumbaugh OMT (Object Modeling Technique), dan Ivar Jacobson OOSE (Object-Oriented Software Engineering).

### Konsep Dasar UML

Dari berbagai penjelasan rumit yang terdapat di dokumen dan buku-buku UML. Sebenarnya konsepsi dasar UML bisa kita rangkumkan dalam gambar dibawah.

Mayor Area	View	Diagrams	Main Concepts
structural	static view	Class diagram	Class, association, generalization, dependency, realization, interface
	Use case view	Use case diagram	Use case, actor, association, extended, include, use case generalization
	Implementation view	Component diagram	Component, interface, dependency, location
	Deployment view	Deployment diagram	Node, Component, dependency, location
dynamic	State machine view	Statechart diagram	State, event, transition, action
	Activity view	Activity diagram	State, activity, completion transition, fork, join
	Interaction view	Sequence diagram	Interaction, object, message, activation
		Collaboration diagram	Collaboration, Interaction, Collaboration role, message
Model management	Model management view	Class diagram	Package, subsystem, model
extensibility	all	all	Constraint, stereotype, tagged values

**Gambar 2. 29 Konsep UML**

Abstraksi konsep dasar UML yang terdiri dari structural classification, dynamic behavior, dan model management, bisa kita pahami dengan mudah apabila kita melihat gambar diatas dari Diagrams. Main concepts bisa kita pandang sebagai

term yang akan muncul pada saat kita membuat diagram. Dan view adalah kategori dari diagram tersebut.

Seperti juga tercantum pada gambar diatas UML mendefinisikan diagram-diagram sebagai berikut:

- a. Use Case Diagram
- b. Class Diagram
- c. Statechart Diagram
- d. Activity Diagram
- e. Sequence Diagram
- f. Collaboration Diagram
- g. Component Diagram
- h. Deployment Diagram

Dibawah ini adalah penjelasan dari berbagai diagram yang ada di UML :

#### **a. 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 merupakan sebuah pekerjaan tertentu, misalnya login ke sistem, meng-create sebuah daftar belanja, dan sebagainya. Seorang/sebuah aktor adalah sebuah entitas manusia atau mesin yang berinteraksi dengan sistem untuk melakukan pekerjaan-pekerjaan tertentu.

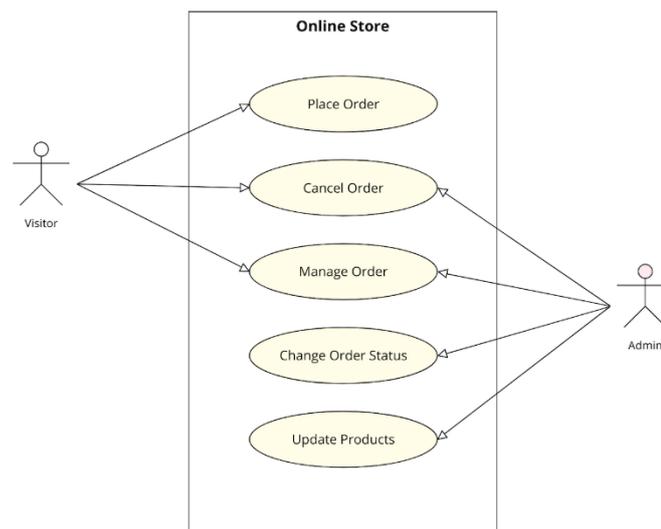
Use case diagram dapat sangat membantu bila kita sedang menyusun requirement sebuah sistem, mengkomunikasikan rancangan dengan klien, dan merancang test case untuk semua feature yang ada pada sistem.

Sebuah use case dapat meng-include fungsionalitas use case lain sebagai bagian dari proses dalam dirinya. Secara umum diasumsikan bahwa use case yang di-include akan dipanggil setiap kali use case yang meng-include dieksekusi secara normal.

Sebuah use case dapat di-include oleh lebih dari satu use case lain, sehingga duplikasi fungsionalitas dapat dihindari dengan cara menarik keluar fungsionalitas yang common.

Sebuah use case juga dapat meng-extend use case lain dengan behaviour-nya sendiri. Sementara hubungan generalisasi antar use case menunjukkan bahwa use case yang satu merupakan spesialisasi dari yang lain.

Contoh Use Case Diagram :



**Gambar 2. 30 Use Case Diagram**

### b. Activity Diagram

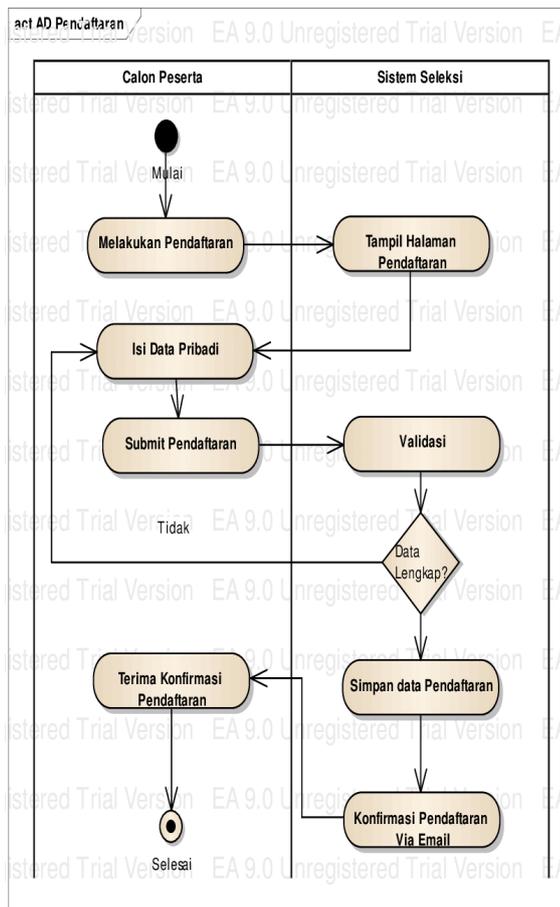
Activity diagrams menggambarkan berbagai alir aktivitas dalam sistem yang sedang dirancang, bagaimana masing-masing alir berawal, decision yang mungkin

terjadi, dan bagaimana mereka berakhir. Activity diagram juga dapat menggambarkan proses paralel yang mungkin terjadi pada beberapa eksekusi.

Activity diagram merupakan state diagram khusus, di mana sebagian besar state adalah action dan sebagian besar transisi di-trigger oleh selesainya state sebelumnya (internal processing). Oleh karena itu activity diagram tidak menggambarkan behaviour internal sebuah sistem (dan interaksi antar subsistem) secara eksak, tetapi lebih menggambarkan proses-proses dan jalur-jalur aktivitas dari level atas secara umum.

Sebuah aktivitas dapat direalisasikan oleh satu use case atau lebih. Aktivitas menggambarkan proses yang berjalan, sementara use case menggambarkan bagaimana aktor menggunakan sistem untuk melakukan aktivitas.

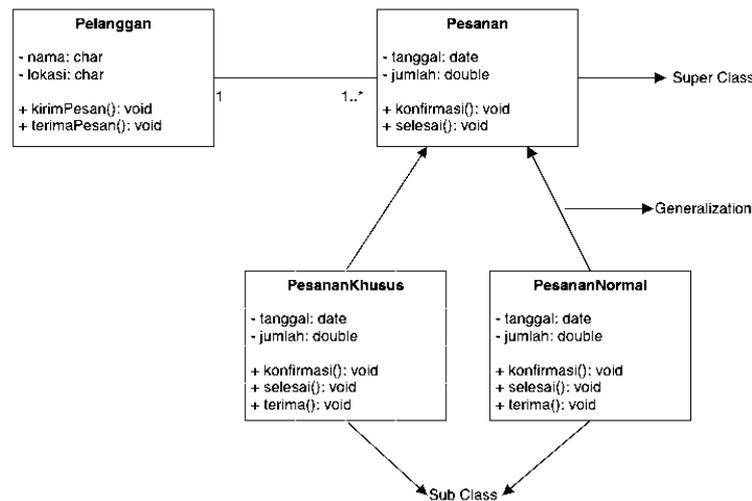
#### Contoh Activity Diagram :



**Gambar 2. 31 Activity Diagram**

### c. Class Diagram

Class Diagram menggambarkan struktur sistem dari segi pendefinisian kelas-kelas yang akan dibuat untuk membangun sistem. Class diagram mendeskripsikan objek dalam sistem dan berbagai hubungan statis yang terdapat di antara mereka [14].



**Gambar 2. 32 Class Diagram**

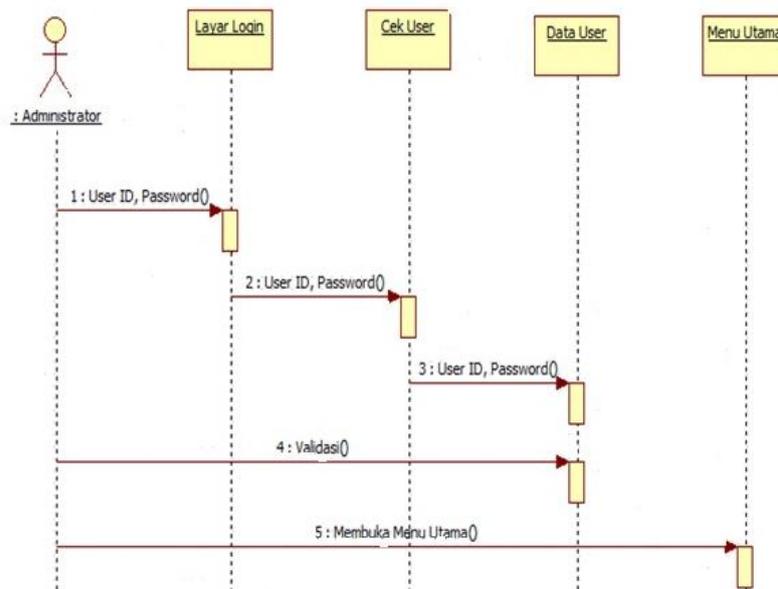
### d. Sequence Diagram

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 terdiri atas dimensi vertikal (waktu) dan dimensi horizontal (objek-objek yang terkait). Sequence diagram biasa digunakan untuk menggambarkan skenario atau rangkaian langkah-langkah yang dilakukan sebagai respons dari sebuah event untuk menghasilkan output tertentu. Diawali dari apa yang men-trigger aktivitas tersebut, proses dan perubahan apa saja yang terjadi secara internal dan output apa yang dihasilkan. Masing-masing objek, termasuk aktor, memiliki lifeline vertikal. Message digambarkan sebagai garis berpanah dari satu objek ke objek lainnya. Pada fase desain berikutnya, message akan dipetakan menjadi operasi/metoda dari class

Activation bar menunjukkan lamanya eksekusi sebuah proses, biasanya diawali dengan diterimanya sebuah message.

Untuk objek-objek yang memiliki sifat khusus, standar UML mendefinisikan icon khusus untuk objek boundary, controller dan persistent entity [14].

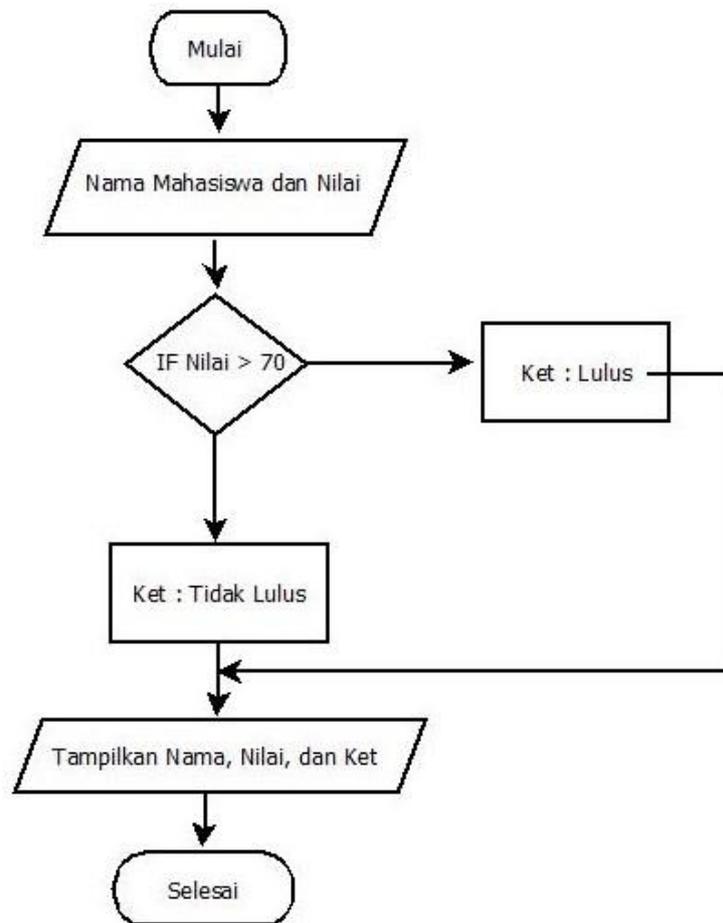
### Contoh Sequence Diagram



**Gambar 2. 33 Sequence Diagram**

#### 2.1.12 Flowchart

Flowchart adalah simbol-simbol pekerja yang menunjukkan bagan aliran proses yang saling berhubungan. Jadi, setiap simbol flowchart melambangkan pekerjaan dan intruksinya [15]. Simbol-simbol yang digunakan dalam flowchart adalah sebagai berikut:



**Gambar 2. 34 Contoh Flowchart Proses Nilai Mahasiswa**