BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Subyek dan Objek Penelitian

3.1.1 Subjek Penelitian

Subyek penelitian merupakan orang, benda atau tempat yang diamati dalam rangka pembubutan sebagai sasaran (Kamus Bahasa Indonesia, 1989: 862). Adapun subyek penelitian dalam tulisan ini yaitu Siswa dan Siswi kelas 6 di SDN 2 KELUTAN yang beralamatkan pada Ds. Kelutan Kec. Ngronggot Kab. Nganjuk Prov. Jawa Timur.

3.1.2 Objek Penelitain

Objek penelitian, adalah hal yang menjadi sasaran penelitian (Kamus Bahasa Indonesia; 1989: 622). Objek dalam penelitian ini adalah Materi Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam BAB Tata Surya di SDN 2 KELUTAN yang beralamatkan di Ds. Kelutan Kec. Ngronggot Kab. Nganjuk Prov. Jawa Timur.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

3.2.1 Alat

1. Menggunakan Laptop dengan spesifikasi :
   - *Processor AMD Ryzen 3 3200u*
   - *VGA Radeon Vega Graphic*
   - *RAM* 12GB DDR4
   - *SSD 512GB*
   - Layar 14 *inch*
2. *Webcam* 0.9 *MP*
3. *Marker* atau Penanda

Untuk menjalankan Aplikasi AR Tata Surya ini *user* atau pengguna memerlukan alat sebagai seperti berikut :

1. Memakai *device* dengan spesifikasi minimum :
   - OS *android* 7
   - *RAM 2GB*
   - Sisa Penyimpanan 0,93GB
   - Kamera 5Mp
2. *Marker* atau Penanda

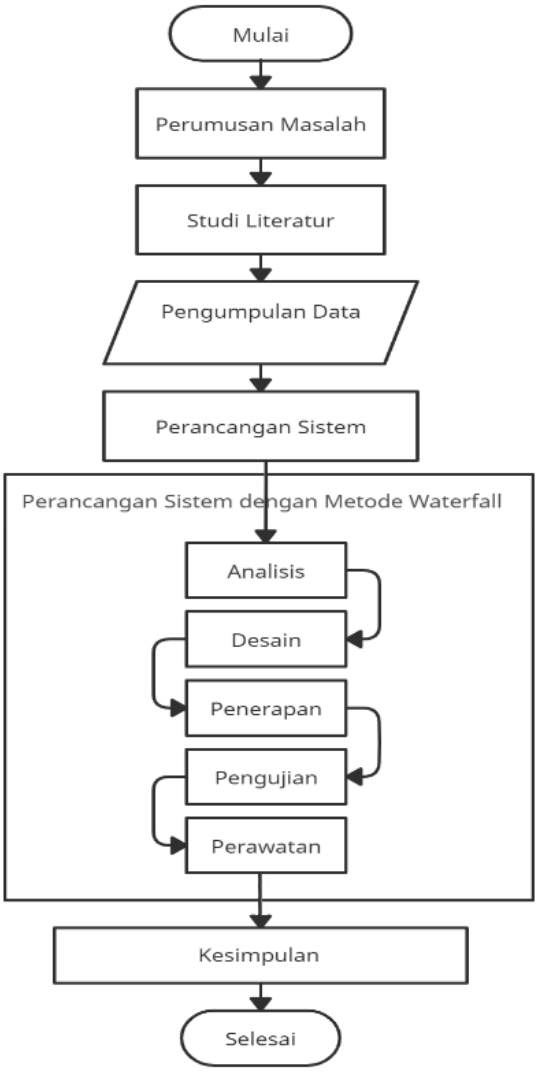
3.2.2 Bahan

Bahan yang dimaksud yaitu *software* ataupun alat yang dibutuhkan penulis dalam membangun aplikasi seperti berikut :

- *Unity* 3D 2020.3.12f1 (*Software* untuk membangun aplikasi *AR*)
- *Vuforia* v.9.8 (*Library* yang digunakan dalam *unity* 3D)
- *Blender* v.2.91.0 (*Software* untuk membuat objek 3D)
- *Adobe Photoshop* CC 2019 (*Software* untuk mendesain *card marker*)
- *Audacity* v.3.1.3 (*Software* untuk mengedit audio *dubbing*)

3.3 Diagram Alir Penelitian

Pada diagram alir penelitian ini, penulis menerapkan beberapa tahapan, dengan dimulainya melakukan perumusan pada masalah, melakukan studi literatur, dilanjutkan dengan pengumpulan data, lalu perancangan aplikasi atau sistem (memakai metode *waterfall*). Selanjutnya untuk yang terakhir yaitu dengan melakukan sebuah pengujian pada aplikasi dan melakukan penarikan kesimpulan pada pengujian. Pada Gambar 3.1 menjelaskan alur yang akan dilalui penelitian ini.



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian [30].

3.3.1 Perumusan Masalah

Pada tahapan perumusan masalah dilaksanakan guna untuk penentuan topik dalam suatu permasalahan yang nantinya akan dibuat sebagai objek dalam penelitian ini. hal-hal yang ingin ketahui merupakan topik permasalahan yang diangkat, contohnya cara implementasi metode yang dipakai beserta kegunaan dan keefektifan dari penerapan metode yang dipakai jika diterapkan secara langsung[30].

3.3.2 Studi Literatur

Referensi merupakan suatu rujukan yang sangat dibutuhkan guna sebagai dasar saat melakukan tahapan dalam sebuah penelitian, referensi yang dipakai berfokus pada penelitian dan jurnal terdahulu. Penulis juga menggunakan web site dan buku guna untuk dapat memperluas pengetahuan untuk dapat mengerti metode yang nantinya akan digunakan[30].

3.3.3 Pengumpulan Data

Untuk memperoleh data yang sinkron guna sebagai bahan dalam pembuatan laporan penelitian dan bahan dalam pembuatan sistem aplikasi dibutuhkan sebuah referensi atau sumber, untuk itu menggunakan dua sumber data yaitu [30]:

1. Studi Literatur

   Teknik dalam pengumpulan suatu data yang dikerjakan dengan mengumpulkan artikel, bacaan ,literatur dan dokumen guna memperoleh suatu gambaran pada permasalahan yang nantinya akan diteliti [31].

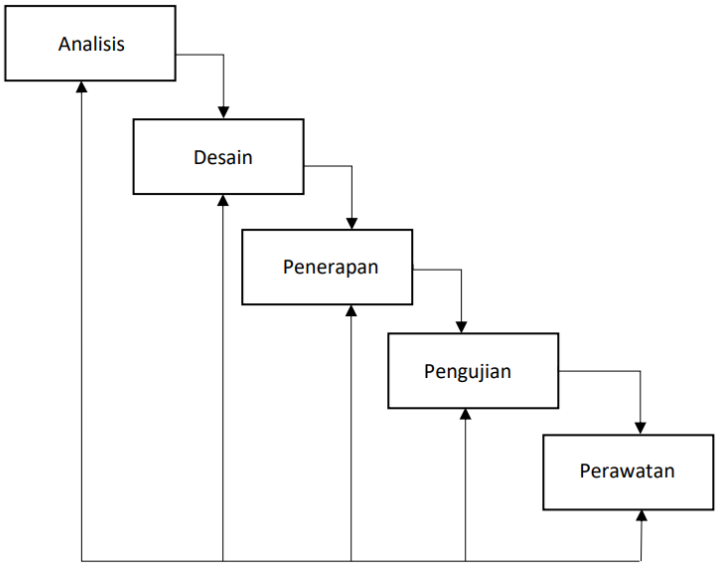
2. Studi Pustaka

   Kegiatan yang bertujuan untuk pengumpulan data dan infromasi ilmiah yang bersumber dari buku maupun jurnal yang selaras pada tema permasalahan [32]. Contohnya pada buku yang memuat informasi seputar *augmented reality* dan pengumpulan data berupa informasi mengenai Tata Surya.

3.3.4 Perancangan Sistem

Metode *waterfall* merupakan metode atau teknik yang dipakai dalam suatu tahapan perancangan dan pengembangan sistem. Metode *waterfall* merupakan sebuah metode yang digunakan dalam pengembangan suatu sistem yang mana antar satu fase menuju fase yang lain dikerjakan secara beruntun. Untuk penerapan pada metode

ini, Sebuah tahapan akan diselesaikan terlebih dahulu, dimulai dari tahapan yang pertama sebelum dapat melanjutkan menuju tahapan yang selanjutnya. Untuk penggunaan metode *waterfall* pada penelitian ini dikarenakan keperluan untuk pengembangan sistem aplikasi ini dapat terurai dengan sangat jelas dan juga untuk tahapan dalam metode *waterfall* dilakukan dengan terstruktur dan jelas [33]. Pada Gambar 3.2 menjelaskan fase atau tahapan dari metode *waterfall*.



Gambar 3.2 Tahapan Metode *Waterfall* [30].

1. Analisis

   Studi literasi merupakan sebuah proses yang dilakukan pada tahap analisis dikarenakan dalam melaksanakan penelitian ini diperlukan suatu rujukan guna menjadi acuan dalam melaksanakan tahapan pada penelitian, dan untuk rujukan yang dipakai penulis memakai jurnal yang terdahulu dan masih berkaitan dengan penelitian. Untuk memperluas pengetahuan, penulis memakai jurnal terdahulu sebagai referensi dalam memahami suatu metode yang nantinya akan dipakai. Pada saat langkah pengumpulan data yang nantinya akan dipakai guna mendapat sebuah informasi yang berkaitan mengenai aplikasi yang akan dibuat sesuai dengan

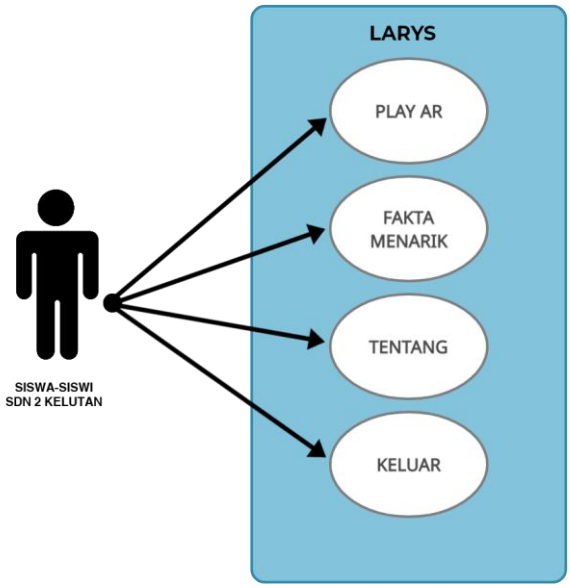
keperluan *user*. Pada tahap analisis, pengumpulan datanya bisa dilakukan dengan menggunakan kuesioner [31].

2. Desain

   Pada tahap desain diperlukan guna untuk dapat mengartikan suatu keperluan *software* dari tahap analisis menuju tahap rancangan desain. Untuk tahapan ini berisikan beberapa sub desain [34].

   a. *Use case Diagram*

      Diagram ini berguna untuk penggambaran relasi yang nantinya akan terjadi antara pengguna dengan kegiatan pada sebuah sistem. Pada Gambar 3.3 menjelaskan tentang *use case* diagram aplikasi Larys.

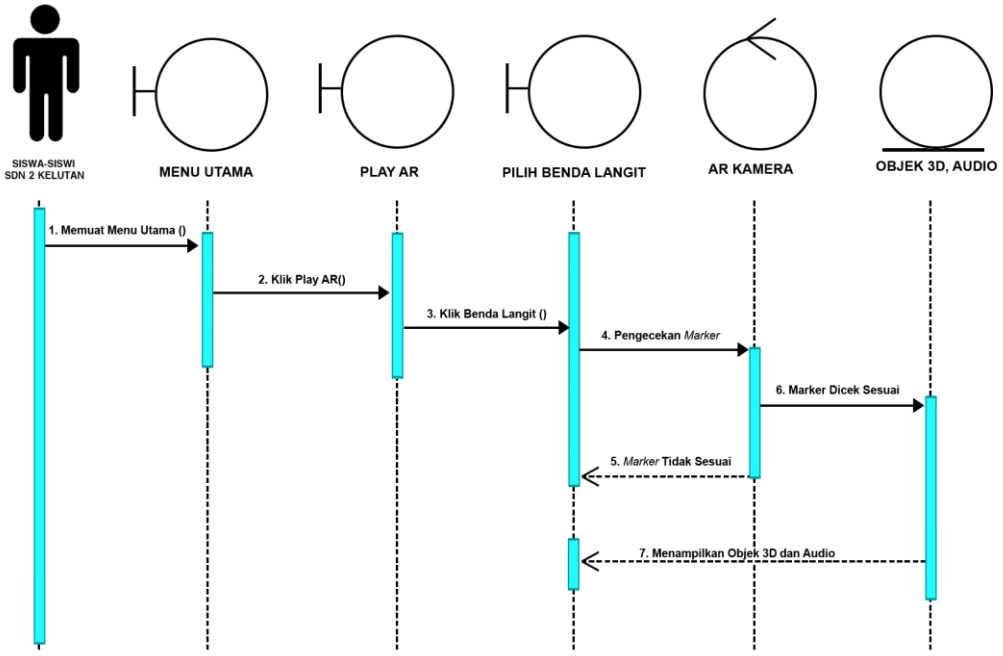


Gambar 3.3 *Use Case Diagram*

   b. *Sequence Diagram*

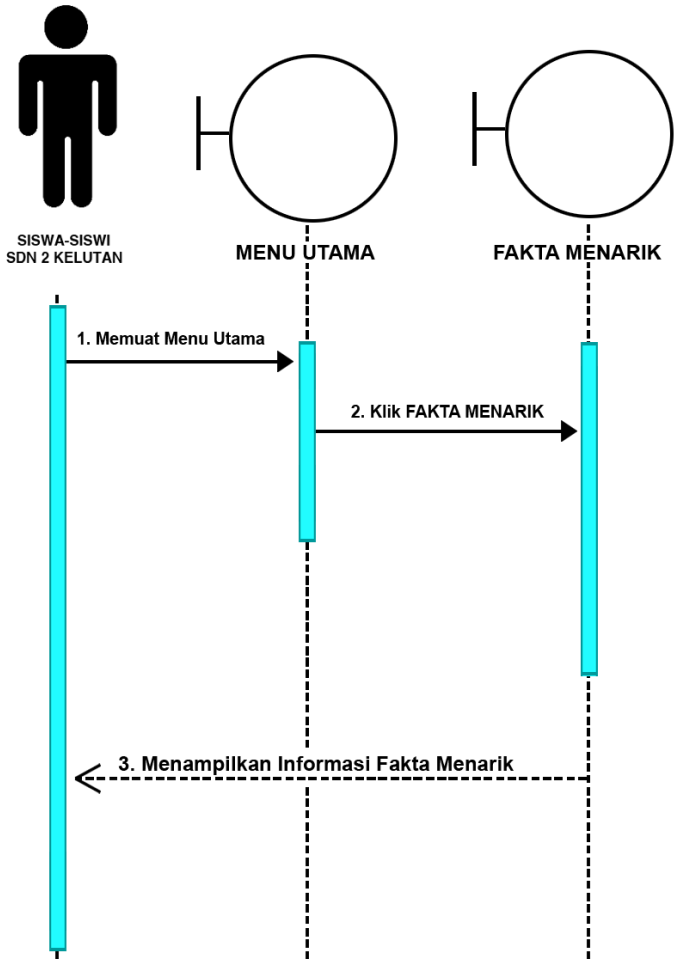
      Pada diagram ini memuat suatu tampilan hubungan antar objek yang ada pada sebuah sistem dengan disusun pada rangkaian waktu, yang mana hubungan itu termasuk *user*, *display*, dan pesan. Diagram ini dipakai guna untuk dapat mendeskripsikan

deretan langkah yang dikerjakan karena akan adanya suatu aktivitas untuk menghasilkan *output* khusus. Aktivitas dalam aplikasi ini dideskripsikan ke dalam 4 diagram yaitu sequence diagram menu *Play AR*, *sequence* diagram menu Fakta Menarik, *sequence* diagram menu Tentang dan yang terakhir *sequence* diagram menu Keluar.



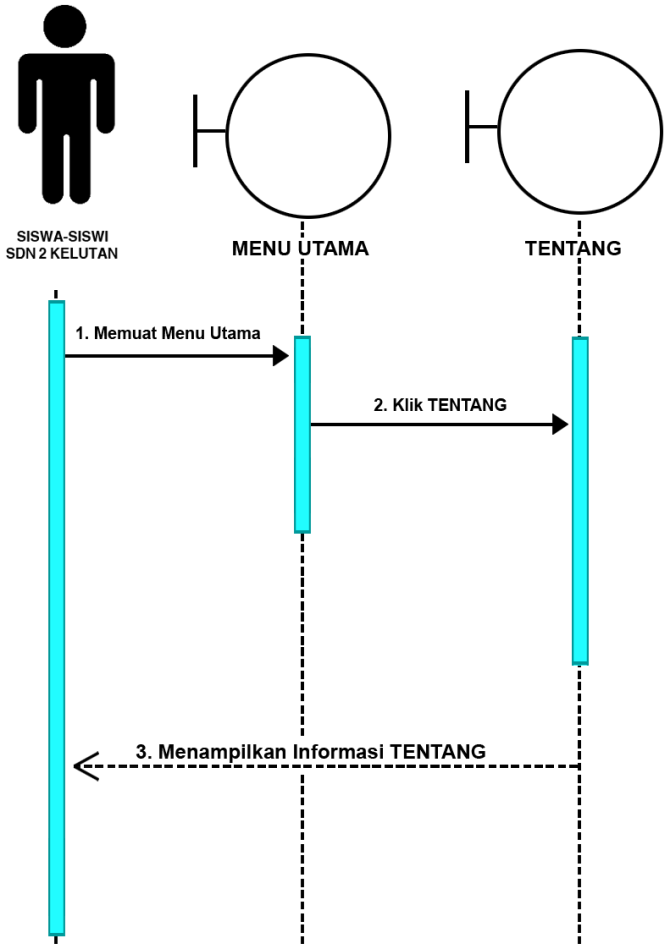
Gambar 3.4 *Sequence* Diagram Pada Menu "*Play AR*"

Pada gambar 3.4 menjelaskan *sequence* diagram pada menu *Play AR* yang menggambarkan interaksi dari *user* (siswa dan siswi SDN 2 Kelutan Kab. Nganjuk) terhadap sistem untuk dapat menyajikan suatu objek berbentuk 3D dan Audio dikarenakan diagram ini bertujuan untuk menggambarkan interaksi antara sistem dan *user*.



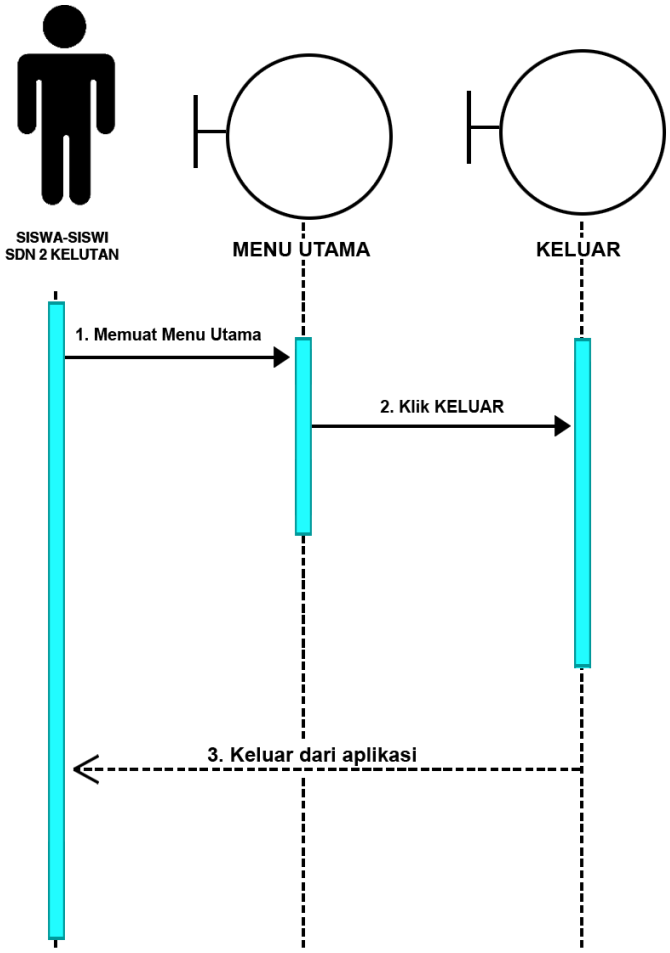
Gambar 3.5 *Sequence* Diagram Pada Menu “Fakta Menarik”

Pada Gambar 3.5 menjelaskan *sequence* diagram pada menu fakta menarik yang menggambarkan interaksi *user* dengan sebuah sistem agar dapat menyajikan sebuah informasi yang terdapat pada menu Fakta Menarik.



Gambar 3.6 *Sequence* Diagram Pada Menu “Tentang”

Pada Gambar 3.6 menjelaskan *sequence* diagram pada menu tentang yang menggambarkan interaksi *user* dengan sebuah sistem guna dapat menyajikan suatu informasi yang terdapat pada menu tentang.

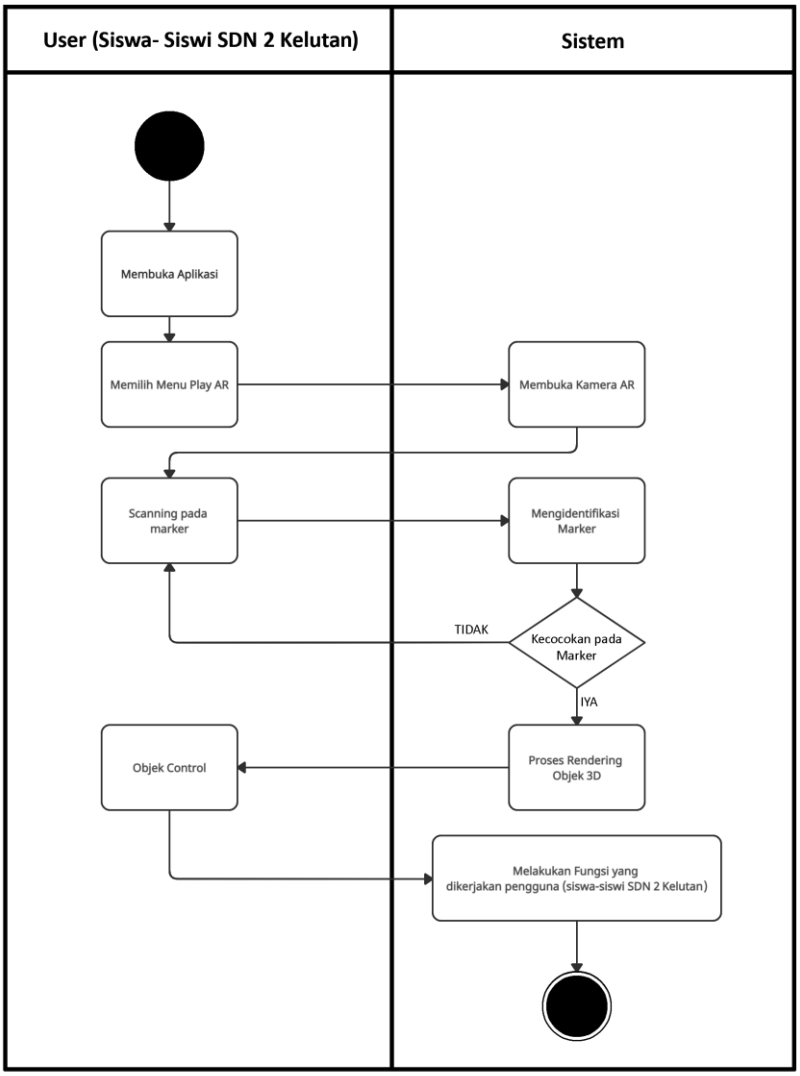


Gambar 3.7 *Sequence* Diagram Pada Menu "Keluar"

Pada Gambar 3.7 menjelaskan *Sequence* Diagram pada menu keluar yang menggambarkan interaksi antara *user* dengan sebuah sistem yang terdapat pada menu keluar yang berguna untuk dapat keluar dari aplikasi Larys.

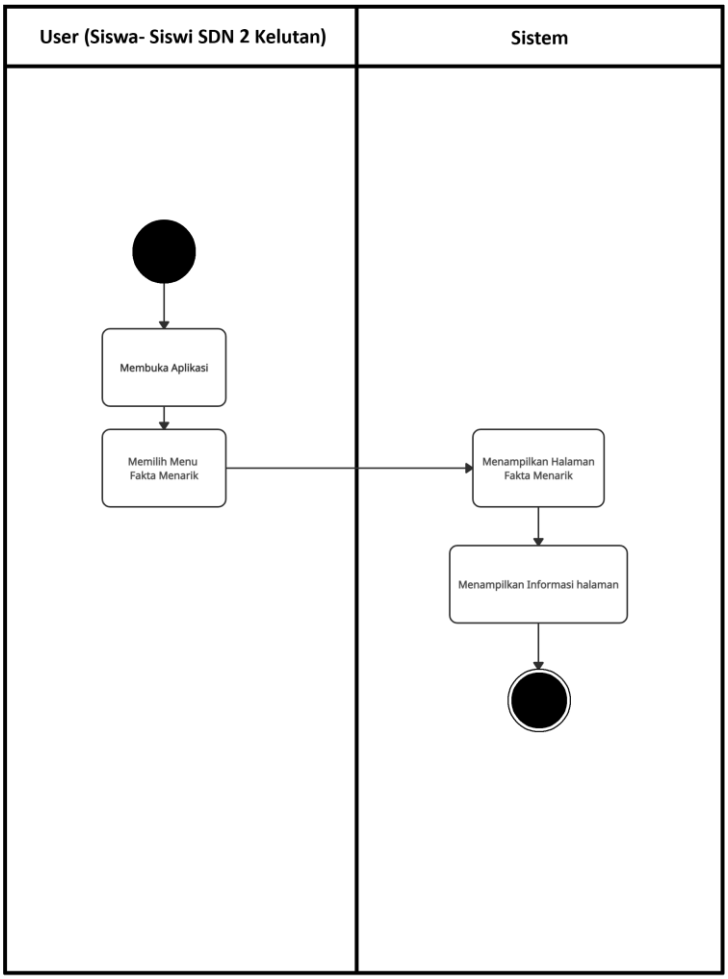
c. *Activity Diagram*

Diagram ini berfungsi untuk dapat mendeskripsikan suatu aktivitas yang terjadi pada sistem saat dijalankan. dalam mendeskripsikannya membuat 4 diagram menu utama yang menjelaskan aktivitas tersebut seperti menu *Play AR*, Fakta Menarik, Tentang dan Keluar.



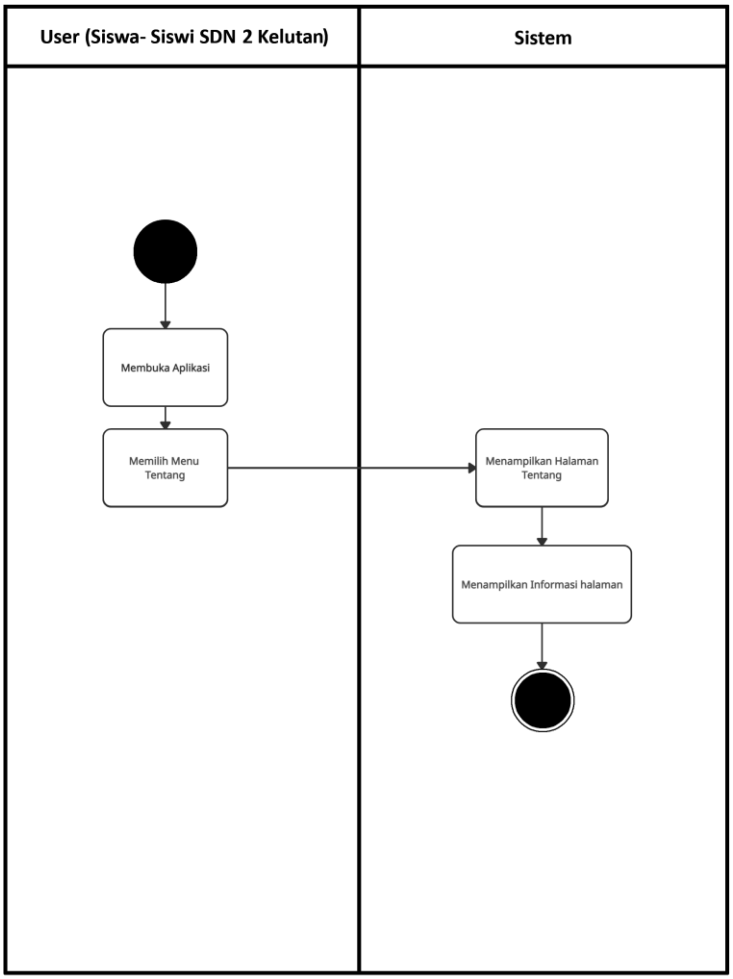
Gambar 3.8 *Activity* Diagram Pada Menu "*Play AR*"

Pada Gambar 3.8 menjelaskan *activity* diagram pada menu *Play AR* yang menggambarkan alur dari aktivitas yang dilakukan oleh *user* yang sedang menjalankan aplikasi *AR* untuk mengarahkan kamera *AR* menuju *marker*.



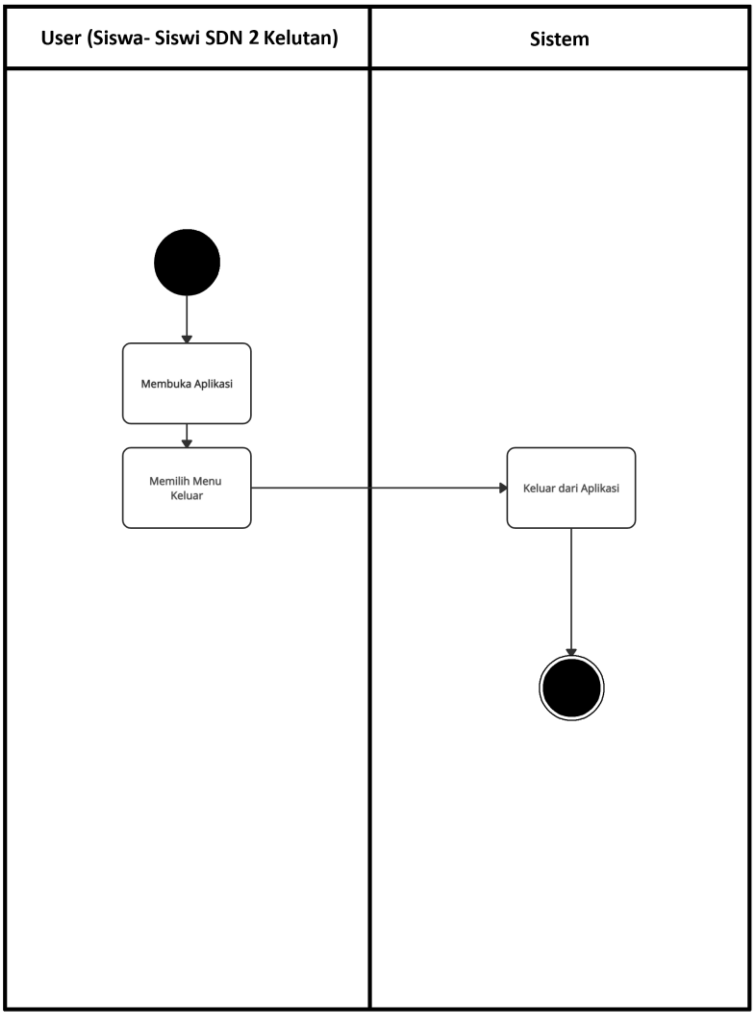
Gambar 3.9 *Activity* Diagram Menu “Fakta Menarik”

Pada Gambar 3.9 menjelaskan *activity* diagram pada menu Fakta Menarik yang nantinya akan berisikan artikel-artikel yang memuat informasi fakta yang menarik seputar benda luar angkasa yang khususnya berada pada tata surya dan pada diagram ini menunjukkan sebuah aktivitas dari pilihan menu fakta menarik saat *user* menampilkan informasi fakta menarik tentang benda luar angkasa.



Gambar 3.10 *Activity* Diagram Menu “Tentang”

Pada Gambar 3.10 menjelaskan *activity* diagram pada menu Tentang yang nantinya akan berisikan seputar informasi dari aplikasi sampai dengan cara penggunaan pada aplikasi ini dan untuk diagram ini menunjukkan sebuah aktivitas dari pilihan menu tentang saat *user* menampilkan informasi tentang aplikasi.

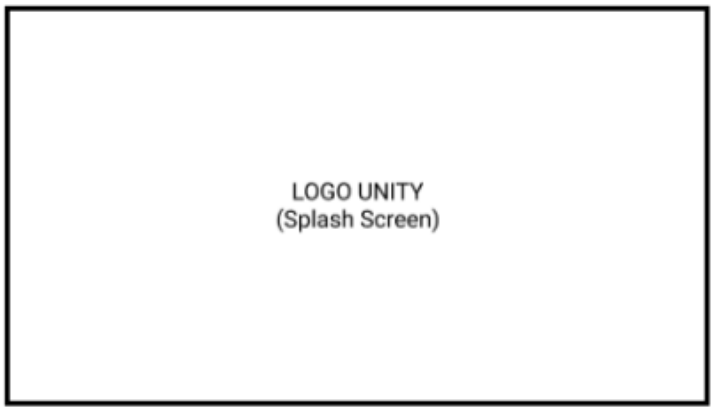


Gambar 3.11 *Activity* Diagram Menu “Keluar”

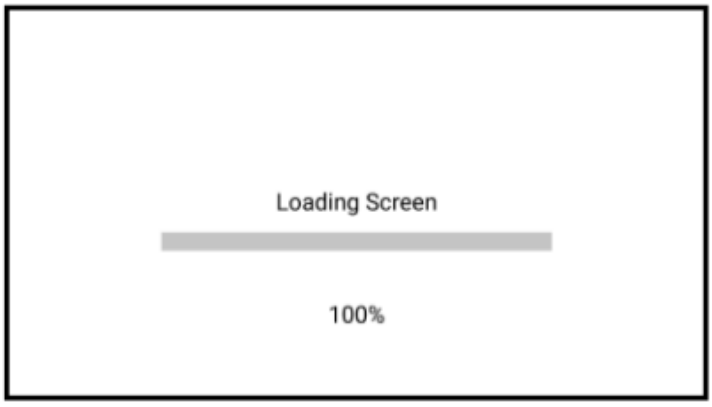
Pada Gambar 3.11 menjelaskan *activity* diagram pada menu Keluar pada aplikasi yang nantinya dipakai untuk dapat keluar dari aplikasi larys. untuk diagram menu keluar menunjukkan aktivitas dari pilihan menu keluar untuk *user*.

d. Rancangan *Low Fidelity*

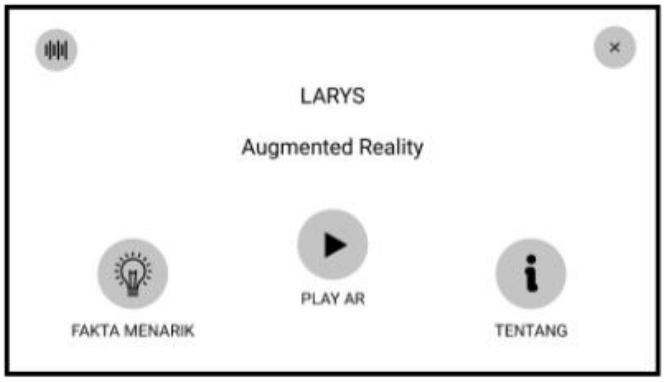
Rancangan *Low Fidelity* adalah sebuah rangkaian desain awal pada sebuah tampilan *user* yang nantinya akan dijadikan sebagai acuan untuk tampilan *UI* pada aplikasi. Tampilan *UI* dibuat agar memudahkan untuk dipahami dan digunakan. Pada Gambar 3.12 - 3.18 menjelaskan rancangan *Low Fidelity* pada aplikasi Larys.



Gambar 3.12 Rancangan *Low Fidelity* Halaman *Splash Screen*



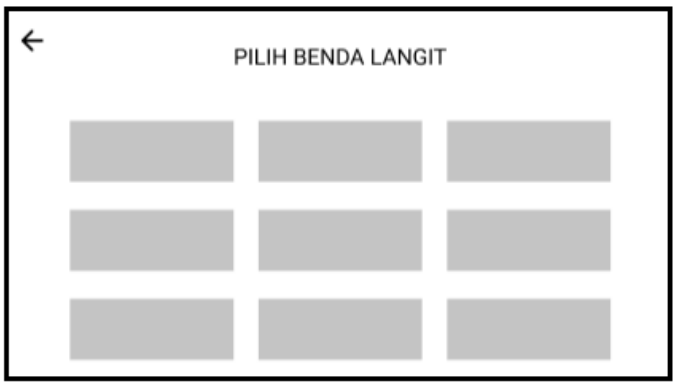
Gambar 3.13 Rancangan *Low Fidelity* Halaman *Loading Screen*



.

Gambar 3.14 Rancangan *Low Fidelity* Halaman Utama

Gambar 3.15 Rancangan *Low Fidelity* Halaman Fakta Menarik



Gambar 3.16 Rancangan *Low Fidelity* Halaman Pilih Benda Langit

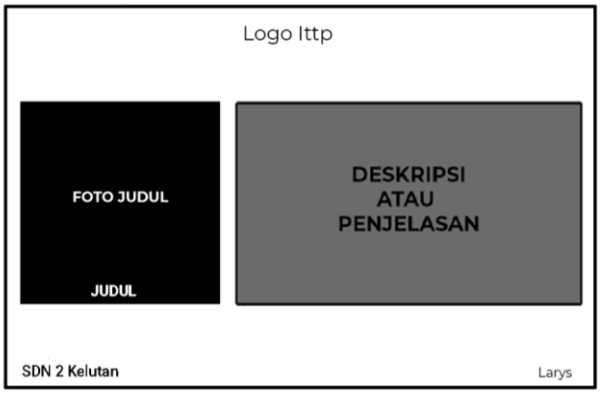
Gambar 3.17 Rancangan *Low Fidelity* Halaman AR

Gambar 3.18 Rancangan *Low Fidelity* Halaman Tentang

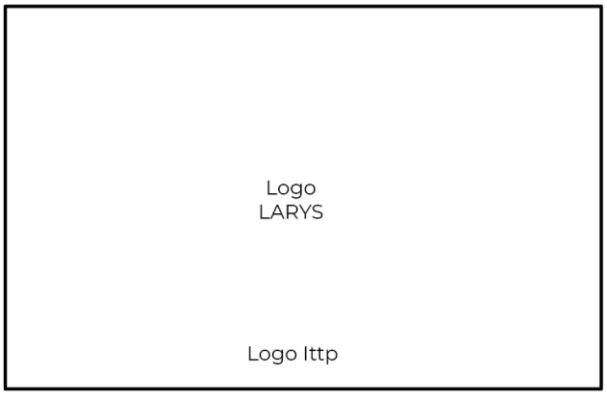
e. Rancangan *Card Marker*

Pada tahap perancangan Aplikasi media pembelajaran tata surya berbasis AR "Larys" yang nantinya diakses oleh siswa-siswi SDN 2 Kelutan Kab. Nganjuk (*user*) dapat dijalankan dengan memakai *marker* yang telah ditentukan sebagai media yang ada pada *card*. Untuk alur dalam aplikasi Larys ini yaitu pengguna akan membuka aplikasi pada *device android* yang sudah terpasang Aplikasi Larys selanjutnya pengguna akan mengarahkan kamera yang terdapat pada *device* menuju *card marker* yang telah dirancang untuk dapat menampilkan Model 3D dan Audio, apabila pengguna telah mengarahkan kamera menuju *card marker* yang telah disediakan maka secara otomatis kamera pada *device* akan mencari *marker* yang telah

didaftarkan dan memunculkan sebuah objek berbentuk 3D. Dari penjelasan tersebut dapat disimpulkan *marker* merupakan sebuah gambar yang nantinya akan dijadikan sebuah objek acuan untuk tempat dalam meletakkan objek berbentuk 3D dalam aplikasi berbasis AR. Pada Gambar 3.19 - 3.20 menjelaskan rancangan *card marker* pada aplikasi Larys.



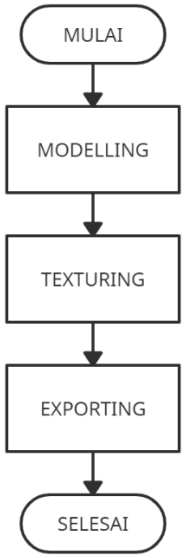
Gambar 3.19 Rancangan *Card Marker* Bagian Depan



Gambar 3.20 Rancangan *Card Marker* Bagian Belakang

f. Tahapan dalam Pembuatan Objek 3D

Pada tahapan pembuatan objek 3D pada penelitian ini ada tiga tahapan diantaranya *Modelling, Texturing* dan *Rendering*. Gambar 3.21. Menjelaskan proses pembuatan Objek 3D.



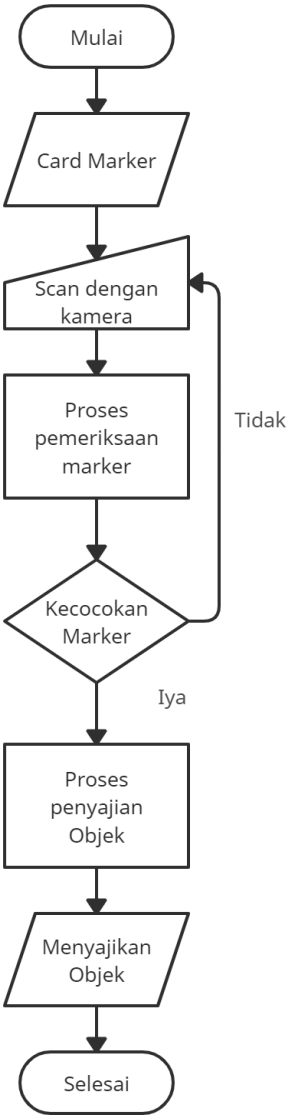
Gambar 3.21 Tahapan dalam Pembuatan Objek 3D

Modelling adalah suatu tahapan dalam menciptakan sebuah objek yang berbentuk 3D yang ingin dituangkan ke dalam bentuk visual yang nyata lewat sebuah *software* tertentu [35]. Pada tahapan pembuatan objek 3D ini dilakukan secara manual menggunakan *tools* yang ada pada *software blender*. Tahapan *texturing* merupakan tahapan yang ke 2, *texturing* yaitu proses dalam pemberian tekstur atau biasa disebut dengan material yang sesuai dengan objek yang telah dibentuk dengan begitu objek akan terlihat lebih alami dan natural [36]. Untuk yang terakhir terdapat tahapan *exporting*. Proses ini dikerjakan agar objek 3D pada aplikasi *blender* dapat dipakai pada aplikasi *unity* yang nantinya akan dieksport menjadi sebuah *file* yang berformat *fbx*.

3. Penerapan

   Setelah seluruh rancangan dibuat, tahap selanjutnya adalah tahapan pengembangan dari aplikasi Larys. *Marked Based Tracking* merupakan teknik yang dipilih dalam pengembangan aplikasi ini, penggunaan teknik ini mempunyai alasan karena memiliki tingkat

keberhasilan yang pastinya lebih tinggi dibandingkan dengat teknik *Markerless* dikarenakan faktor yang mempengaruhinya seperti intensitas cahaya dan jarak dalam proses kerjanya. Pada Gambar 3.22 menjelaskan alur kerja aplikasi menggunakan metode *Marked Based Tracking* dalam bentuk *flowchart*.



Gambar 3.22 *Flowchart* Tahapan Kerja Metode *Marked Based Tracking*

Prosedur dari aplikasi yang berbasis *AR* yaitu dengan cara menyediakan suatu gambar atau *card marker* yang telah dibuat guna sebagai penanda untuk dapat menampilkan objek yang berbentuk 3D. Selanjutnya pengecekan pada *marker* yang telah disediakan dengan cara menjalankan kamera *AR* pada aplikasi, dengan begitu secara otomatis sistem akan mendeteksi *marker* tersebut apakah *marker* yang dicek sudah sesuai dengan *marker* yang telah didaftarkan pada *database*, apabila *marker* tidak sesuai seperti yang telah didaftarkan pada *database*, maka sistem akan menolak dan tidak dapat menampilkan objek 3D, dengan begitu sistem akan melakukan proses *scanning* ulang pada marker (*loop*) sampai menemukan marker yang cocok. Namun apabila *marker* yang dipindai sesuai, maka secara otomatis sistem akan melakukan proses *rendering*, dengan begitu sistem akan menampilkan objek 3D yang yang telah dipindai pada *device android*.

4. Pengujian

   Tahap pengujian dikerjakan dengan cara melakukan validasi dan verifikasi pada aplikasi Larys dan ditarik kesimpulan dari proses pengujian tersebut. Tahap ini ditujukan untuk dapat menemukan *bug* atau kesalahan saat pengembangan aplikasi. Pengujian dalam penelitian ini dilakukan dengan cara Pengujian Jarak, Pengujian Intensitas Cahaya dan Pengujian *Usability*. Untuk tahapan pengujian jarak dan intensitas cahaya, dilakukan dengan menguji aplikasi saat proses *scanning* terhadap *card marker* berdasarkan intensitas cahaya dan jarak. Untuk tahap pengujian selanjutnya yaitu Pengujian *Usability*, pengujian akan menggunakan kuesioner sebagai alat untuk mengukur nilai pada aplikasi yang telah dibuat. Berikut instrumen penelitian yang nantinya akan dikerjakan pada masing-masing bentuk *testing*.

a. Instrumen Pada Pengujian Jarak

Pengujian ini akan dikerjakan dengan cara mengukur jarak antara *device* dengan *card marker,* guna dapat mengetahui jarak ideal yang diperlukan aplikasi saat menampilkan objek berupa bentuk 3D. Di dalam pengujian ini akan menguji beberapa skenario, dengan menggunakan jarak sebagai pengukuran tingkat kestabilan aplikasi dalam melakukan penampilan objek 3D, pengukuran jarak akan dibagi 3 macam yaitu Dekat (10-20*cm*), Sedang (30–40*cm*) dan Jauh (50–70*cm*).

b. Instrumen Pada Pengujian Intensitas Cahaya

Pengujian akan dikerjakan dengan cara menguji aplikasi pada beberapa kondisi cahaya (intensitas cahaya) untuk dapat menampilkan objek berupa bentuk 3D. Pada pengujian ini nantinya akan memuat 4 macam pengujian dengan situasi dan kondisi cahaya yang berbeda-beda, seperti pengujian yang dilakukan pada siang hari (dalam ruangan), Siang hari (luar ruangan), malam hari (dalam ruangan) dan yang terakhir malam hari (luar ruangan).

c. Instrumen Pada Pengujian *Usability*

Pada Pengujian Perangkat lunak aspek *usability* dilakukan dengan menggunakan kuesioner yang akan diberikan kepada responden (siswa-siswi SDN 2 Kelutan Kab. Nganjuk). Kuesioner yang dipakai yaitu USE Questionnaire Lund A.M [30]. Pada lembar pertanyaan nantinya akan memuat unsur pertanyaan dari *Appropriateness recognizability, Learnability, Operability* dan *Accessibility* yang mana setiap unsur tersebut akan memuat 5 macam soal pertanyaan, dengan begitu total dari keseluruhan pertanyaan dalam kuesioner tersebut adalah 20 butir pertanyaan.

5. Perawatan

   Tahapan perawatan merupakan tahapan terakhir dari metode *waterfall* yang terdapat pada penelitian ini. Saat proses instalasi aplikasi dan pemeliharaan dikerjakan pada tahap perawatan. Tahapan perawatan suatu perangkat lunak sangat diperlukan karena saat pemeliharaan akan terdapat aktivitas pengembangan dari sistem pada perangkat lunak tersebut. Saat awal pengembangan mungkin saja masih terdapat *bug* atau *error* kecil pada sebuah aplikasi yang tidak ditemukan saat pengujian sebelumnya, atau mungkin adanya penambahan sebuah fitur yang belum terdapat pada perangkat lunak tersebut.

3.3.5 Kesimpulan

Tahapan yang terakhir pada alur penelitian yaitu penarikan kesimpulan yang akan dituliskan ke dalam laporan. Penulisan laporan nantinya akan dilakukan setelah tahapan implementasi pada aplikasi selesai, serta dilakukan beberapa tahapan pengujian dengan yang telah dijelaskan. Untuk tahapan penulisan dalam laporan ditulis dengan berdasarkan data yang telah terkumpul dari penelitian yang dilakukan dengan menggunakan metode *marked based tracking AR* yang digunakan sebagai media pembelajaran Tata Surya kelas 6 di SDN 2 Kelutan Kab. Nganjuk.