

# PEMBUATAN APLIKASI BERBASIS AUGMENTED REALITY PEMBELAJARAN PENGKABELAN LAN UNTUK PELAJAR SMK TEKNIK KOMPUTER JARINGAN

Muhammad Ilham<sup>1</sup>, Ismail<sup>2</sup>, Aprianti Putri Sujana<sup>3</sup>

<sup>1, 2, 3</sup>Universitas Telkom, Bandung

milham@student.telkomuniversity.ac.id<sup>1</sup>, ismail@tass.telkomuniversity.ac.id<sup>2</sup>,  
putrisujana@telkomuniversity.ac.id<sup>3</sup>

---

## Abstrak

Pengkabelan Lan adalah salah satu mata pelajaran yang dipelajari dipelajari oleh siswa SMK pada jurusan Teknik komputer jaringan siswa biasanya mempelajari mata pelajaran ini secara praktek dan teori pada perkembangan teknologi informasi dan komunikasi sendiri telah berkembang pesat di segala bidang salah satunya adalah Augmented reality Augmented Reality Aplikasi berbasis Augmented Reality pengkabelan LAN memiliki sistem interaktif yang dimana siswa bisa memperbesar dan memperkecil object 3D dan bisa menampilkan fitur video pada Augmented Reality.

**Kata Kunci :** Pengkabelan LAN, Pembelajaran Praktek

---

## Abstract

*Lan cabling is one of the subjects studied by vocational students in the department of computer network engineering, students usually study this subject in practice and theory in the development of information and communication technology itself has developed rapidly in all fields, one of which is Augmented reality Augmented Reality-based applications. Augmented Reality LAN cabling has an interactive system where students can zoom in and out 3D objects and can display video features in Augmented Reality*

**Keywords:** LAN Cabling, Practical Learning

---

## 1. Pendahuluan

### 1.1 Latar Belakang

Teknologi merupakan sebuah alat digunakan penggunaannya untuk mempermudah memenuhi kebutuhannya masing masing. Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi sendiri telah berkembang pesat di segala bidang salah satunya adalah Augmented reality yang banyak digunakan dalam industri game. Sementara dalam dunia pendidikan penggunaan teknologi Augmented reality sendiri masih sedikit penggunaannya. Sementara perkembangan teknologi saat ini telah berkembang dengan pesat, salah satunya adalah teknologi citra tiga dimensi (3D) yang memang lebih menarik minat pelajar dengan media pembelajaran seperti itu.

Jaringan Dasar adalah salah satu mata pelajaran yang dipelajari oleh siswa SMK pada jurusan Teknik Komputer Jaringan. salah satu materinya pada mata pelajaran jaringan dasar adalah pengkabelan UTP yang dipelajari pada bab 18 dengan judul media jaringan kabel Unshielded Twisted Pair (UTP) dan kabel Shielded Twisted Pair (STP) dan pada bab 4 dengan judul LAN. Pada pelajaran SMK mata pelajaran jaringan

dasar di pelajari secara praktek dan teori karena Siswa SMK dituntut untuk memiliki kemampuan dasar dalam praktek sesuai dengan jurusan.

Maka berawal dari permasalahan tersebut alasan saya memilih judul ini karena saya akan mengatasi untuk masalah diatas. [1] Salah satu masalah yang bisa dijadikan solusi adalah pembuatan aplikasi pembelajaran pengkabelan LAN pada siswa SMK jurusan TKJ ( Teknik Komputer Jaringan ). Aplikasi berbasis Augmented Reality pengkabelan LAN memiliki sistem interaktif yang dimana siswa bisa memperbesar dan memperkecil object 3D dan bisa menampilkan fitur video pada Augmented Reality. Aplikasi ini diharapkan bisa memudahkan siswa dalam pembelajaran pengkabelan LAN berbasis Augmented Reality.

### 1.2 Tujuan

Adapun tujuan proyek akhir tersebut. Yang menjadi isi dari sub bab ini adalah sebagai berikut :

1. Membuat aplikasi berbasis Augmented Reality yang menampilkan object 3D interaktif pembelajaran pengkabelan LAN.

2. Membuat aplikasi berbasis Augmented Reality yang dapat menampilkan video pembelajaran pengkabelan LAN.

1.3 Manfaat

Adapun manfaat dari pembuatan aplikasi ini adalah sebagai media pembelajaran untuk kalangan SMK Teknik komputer jaringan.

1.4 Rumusan Masalah

Adapun yang menjadi isi dari sub bab ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara menampilkan aplikasi 3D Augmented Reality yang interaktif?
2. Bagaimana cara menampilkan fitur video pada Augmented Reality?

1.5 Batasan Masalah

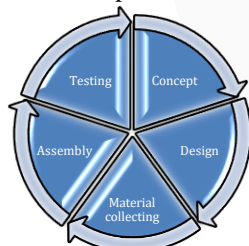
Adapun batasan masalah pada Pembuatan Aplikasi Pengkabelan LAN untuk Siswa SMK Jurusan Teknik Komputer Jaringan adalah sebagai berikut:

1. Pengkabelan LAN pada aplikasi ini hanya berfokus pada pengkabelan UTP.
2. Simulasi LAN yang digunakan hanya dua jenis pengkabelan LAN yaitu pengkabelan Straight dan pengkabelan cross.
3. Pada metode MDLC yang digunakan tidak sampai pada tahap distribusi.
4. Aplikasi ini akan di build menggunakan android versi lollipop.

2. Metode Penelitian

2.1 Metode Penelitian

Proyek akhir ini menggunakan metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC )



Gambar 2.1 Alur MDLC

Berdasarkan tahapan – tahapan yang ada pada metode MDLC,berikut adalah penjelasan dari tahapan-tahapan metode MDLC dalam prpyek akhir ini :

2.1.1 Concept ( Pengonsepan )

Tahapan ini menghasilkan rumusan konsep yaitu :

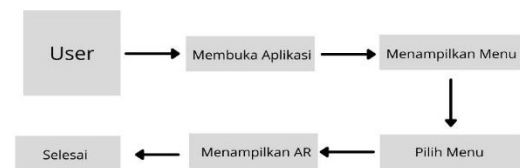
1. Membuat aplikasi berbasis Augmented Reality yang digunakan untuk siswa SMK Teknik Komputer Jaringan kelas 10,
2. Aplikasi AR menggunakan Marker Based Tracking, gambar Marker didesain oleh penulis,
3. Aplikasi AR yang dibangun oleh penulis hanya dapat dioperasikan pada sistem operasi Android dengan spesifikasi minimal Android versi 5.0 Lollipop,
4. Aplikasi AR memiliki beberapa animasi objek yaitu animasi skala objek, animasi rotasi,
5. Aplikasi AR memiliki video tutorial pembelajaran pengkabelan LAN,
6. Ketika salah satu tombol diklik akan memunculkan objek 3D,Tulisan, dan Suara.

2.1.2 Design

Pada tahap ini penulis melakukan perancangan untuk Aplikasi Pembelajaran Pengakabelan LAN berbasis AR,berikut rancangan yang telah penulis buat :

a. Alur Sistem Aplikasi

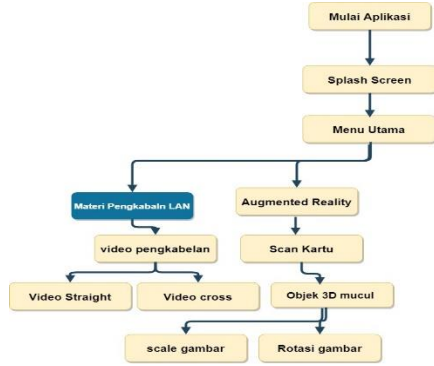
Alur sistem aplikasi adalah langkah-langkah memulai aplikasi ketika digunakan. Berikut gambaran alur sistem aplikasi pada Pembelajaran Pengkabelan LAN berbasis AR.



Gambar2.2 Alur sistem aplikasi

b. Site Map

Sitemap adalah salah satu rancangan untuk mempermudah pengenalan peta pada Aplikasi, dengan begitu penulis dapat dengan mudah merancang aplikasi untuk menuju halaman-halaman selanjutnya.



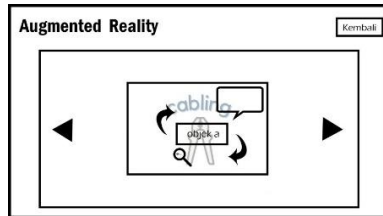
Gambar 2.1 Site Map Aplikasi

Gambar 2.3 adalah Rancangan Site Map aplikasi Pembelajaran Pengkabelan LAN kotak berwarna cream bagian aplikasi yang penulis rancang.

c. Desain Animasi

Desain animasi dibuat agar objek 3D yang ditampilkan bisa lebih interaktif dilihat oleh siswa kelas 10 SMK Teknik Komputer Jaringan.

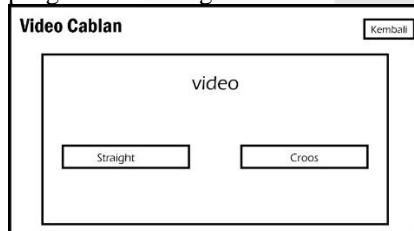
1. Desain Animasi AR Interaktif



Gambar 2.2 Tampilan Animasi Objek

Gambar 2.4 adalah desain animasi rotasi, Objek 3D pengkabelan LAN yang nanti nya dapat berotasi,perkecil-perbesar,deskripsi penjelasaan alat-alat pengkabelan LAN.

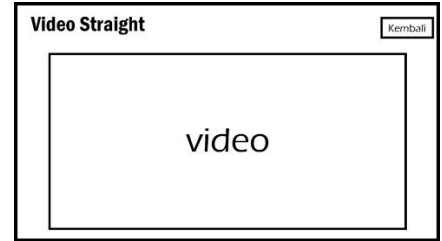
2. Desain tampilan menu video pengkabelan Straight dan Cross



Gambar 2.3 Tampilan Menu Video

Gambar 2.5 adalah desain tampilan menu tutorial video pengkabelan straight dan cross.

3. Desain tampilan menu video pengkabelan Straight



Gambar 2.4 Tampilan menu video pengkabelan Straight

Gambar 2.6 adalah desain tampilan menu tutorial video pengkabelan Straight pada aplikasi.

4. Desain tampilan menu video pengkabelan Cross



Gambar 2.5 Tampilan menu video pengkabelan croos

Gambar 2.7 adalah tampilan menu video pengkabelan Cross pada aplikasi.

5. Desain tampilan menu tentang kami



Gambar 2.6 Tampilan menu tentang kami

Gambar 2.8 adalah tampilan menu tentang kami pada aplikasi.

a. Marker

Marker diperlukan dalam sebuah aplikasi berbasis AR, Ketika Marker dipindai dan muncul Objek 3D yang di tampilkan muncul,berikut adalah rancangan dari marker yang dibuat oleh penulis.



Gambar 2.7 Desain Marker

Gambar 2.9 adalah pembuatan desain marker pada website Canva.



Gambar 2.8 Desain Marker

Gambar 2.10 adalah pembuatan desain marker pada website Canva



Gambar 2.9 Desain Marker

Gambar 2.11 adalah pembuatan desain marker pada website Canva.



Gambar 2.12 Desain Marker

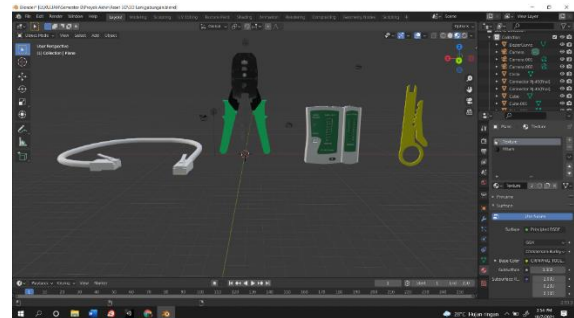
Gambar 2.12 adalah pembuatan desain marker pada website Canva.

### 3.1.3 Material Collection

Dalam tahapan ini, materi terkait yang digunakan untuk membuat Aplikasi Pembelajaran Pengkabelan LAN berbasis AR didapatkan dari berbagai sumber, berikut Material Collection yang digunakan oleh penulis :

#### a. Object 3D

Objek 3D alat-alat pengkabelan LAN dibuat menggunakan aplikasi Blender.

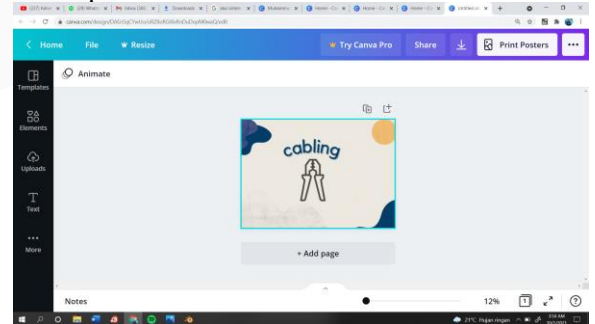


Gambar 2.13 Perangkat Lunak Blender

Gambar 2.13 adalah Objek 3D alat-alat pengkabelan LAN.

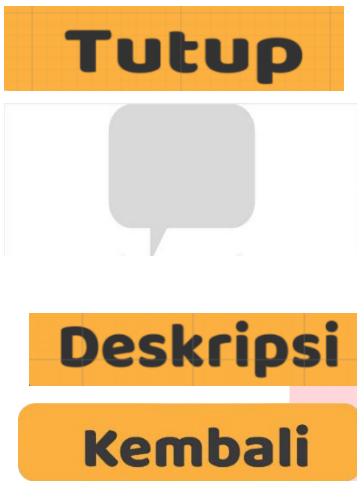
#### b. Asset 2D

Beberapa Aset 2D



Gambar 2.10 Website Canva

Gambar 2.14 adalah website Canva yang menyediakan beberapa template desain yang dapat digunakan secara gratis.

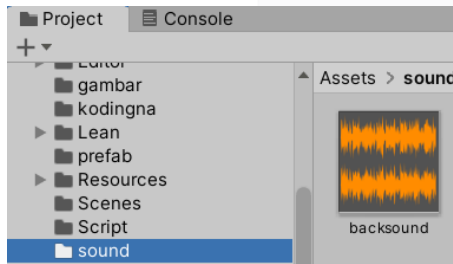


Gambar 2.15 Aset 2D menu AR

Gambar 2.15 adalah gambar untuk asset 2D pada Aplikasi Pembelajaran Pengkabelan LAN berbasis AR.

c. Suara

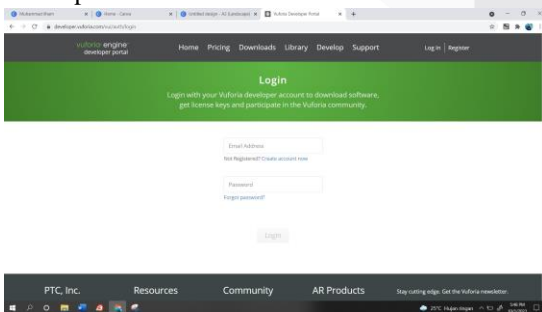
Pada Gambar 2.16 di bawah adalah audio yang di gunakan untuk aplikasi sound ini akan di gunakan pada backsound aplikasi.



Gambar 2.16 suara

d. Database

Database digunakan untuk menampilkan objek 3D ketika dilakukan pemindai marker oleh pengguna, Penulis menggunakan website developervuforia.com untuk membuat database.



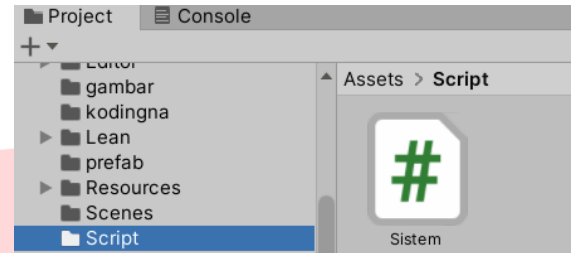
Gambar 2.17 Website developervuforia.com

Gambar 2.17 adalah website developervuforia.com untuk membuat database,

Pada website ini penulis harus melakukan login terlebih dahulu, Penulis baru dapat membuat database pribadi dengan lisensi gratis.

e. Script

Script adalah salah satu bentuk bahasa pemrograman yang berperan pada aplikasi ini untuk menampilkan Panel Scroll, dan Button deskripsi.



Gambar 2.11 Script

Gambar 2.18 adalah Script sistem untuk menjalankan fungsi pada aplikasi pembelajaran pengkabelan LAN.

f. Framework

Framework digunakan untuk membuat scene di Perangkat Lunak Unity agar nantinya ketika aplikasi di jalankan tombol kembali bisa digunakan.



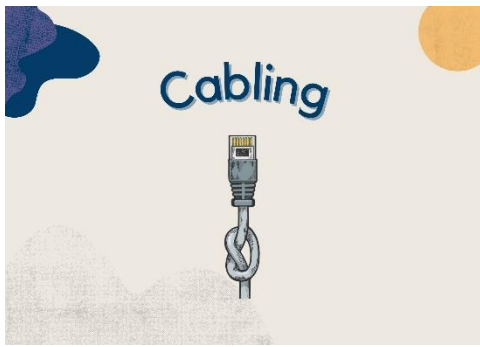
Gambar 2.19 Website zetcil.com

2.1.4 Assembly

Pada tahapan ini, pembuatan aplikasi Pembelajaran pengkabelan LAN berbasis AR dilakukan pada perangkat lunak unity, roses pembuatan aplikasi akan dijelaskan dalam beberapa bagian subbab berikut.

a. Pembuatan Marker

Pembuatan marker dilakukan di website canva,Marker ini intinya nanti akan digunakan untuk pemindai pada aplikasi agar objek 3D dapat di tampilkan di perangkat telepon



Gambar 2.12 Pembuatan Marker

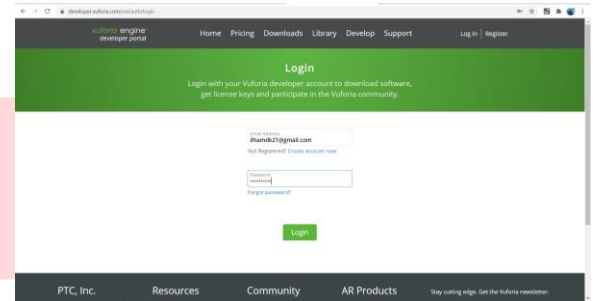
Gambar 2.20 adalah pembuatan marker pada website canva yang sudah selesai.

b. Pembuatan Database

Pembuatan Database adalah langkah untuk mendapatkan lisensi Vuforia dan Database

image untuk menampilkan objek 3D ketika dipindai dalam Perangkat Lunak Unity nantinya.

1. Daftar Akun Website developervuforia.com  
Langkah awal yang harus yang dilakukan adalah daftar akun agar dapat membuat database pribadi dengan lisensi gratis.

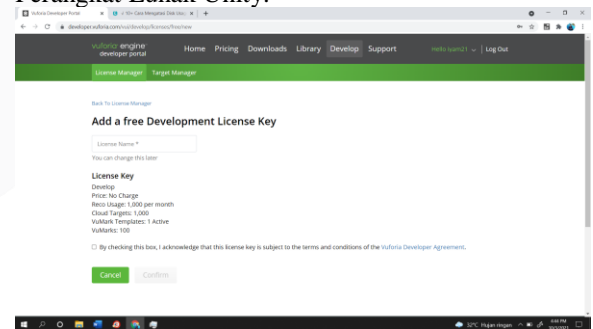


Gambar 2.21 Login akun yang sudah terdaftar

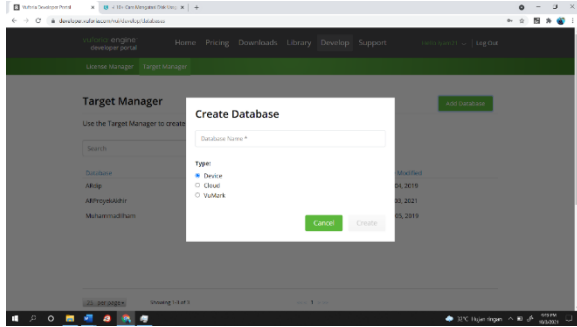
Gambar 2.21 adalah memasukan alamat email yang sudah terdaftar di akun website developervuforia.com.

2. Membuat lisensi Manager dan Target Manager

Gambar dibawah ini menunjukkan menu untuk mendapatkan lisensi gratis dari website developervuforia.com dengan cara klik Get Development Key, memberi nama untuk lisensi gratis yang akan dibuat, ketika lisensi gratis sudah dibuat, penulis mendapatkan kode unik, yang nantinya akan dipakai pada Perangkat Lunak Unity.



Gambar 2.13 Mendapatkan lisensi gratis dari website developervuforia.com

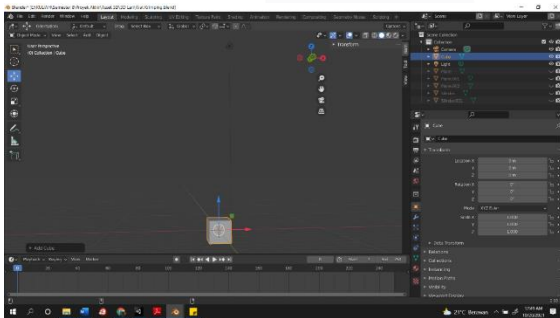


Gambar 2.23 Membuat Database pada website developer.vuforia.com

Setelah memilih Menu Target Manager seperti Gambar 3.20, Penulis harus mengisi nama database yang akan dibuat dengan tipe device, Penulis menambahkan gambar marker yang sudah selesai pada target manager, langkah terakhir yaitu unduh database dengan klik Download Database pada Menu Target Manager.

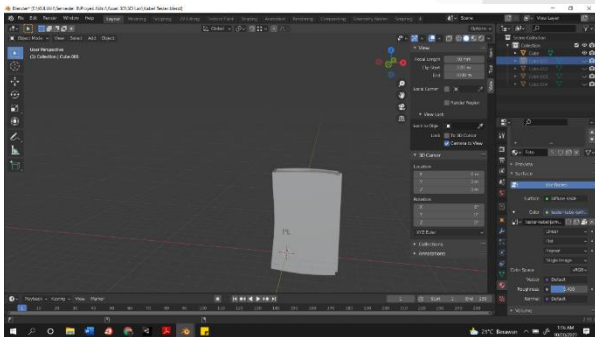
c. Pembuatan objek 3D

Objek 3D alat-alat pengkabelan LAN yang dibuat menggunakan perangkat Lunak Blender.

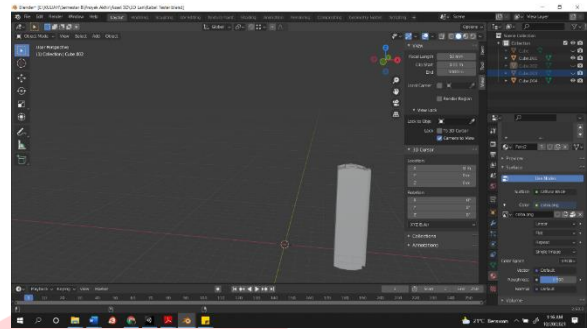


Gambar 2.14 Objek 3D Tester Lan

Gambar 2.24 adalah Tahap awal pembuatan objek 3D Tester lan yaitu membuat cube terlebih dahulu.

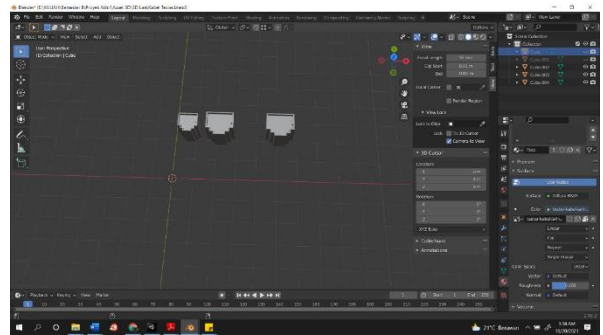


Gambar 2.15 Objek 3D Tester Lan



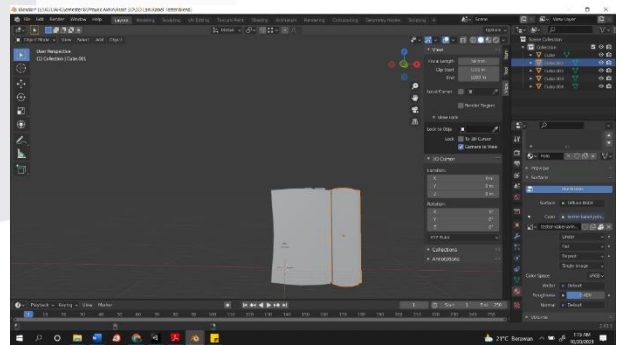
Gambar 2.16 Objek 3D Tester LAN

Gambar 2.26 adalah tahap pembuatan bagian tester LAN dengan cara Meng-extrude bagian cube sehingga membentuk seperti anak tester lan.



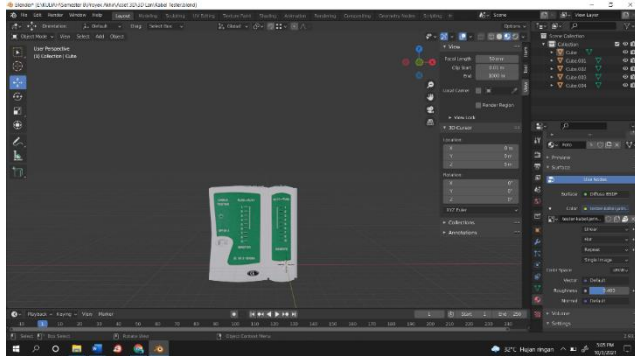
Gambar 2.27 Objek 3D Tester LAN

Gambar 2.27 adalah pembuatan port pada tester terdapat 3 port yang ada 2 port untuk RJ45+RJ11 tester dan 1 port untuk RJ45 tester.



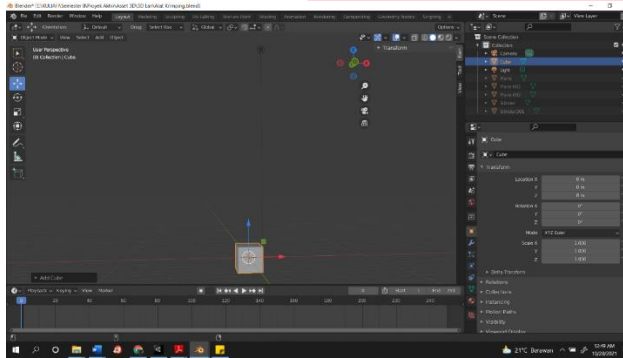
Gambar 2.28 Objek 3D Tester LAN

Gambar 2.28 adalah penggabungan objek 3D bagian port RJ45+RJ11 tester dan port yang ada sudah dipersiapkan sebelum ditambahkan texture.



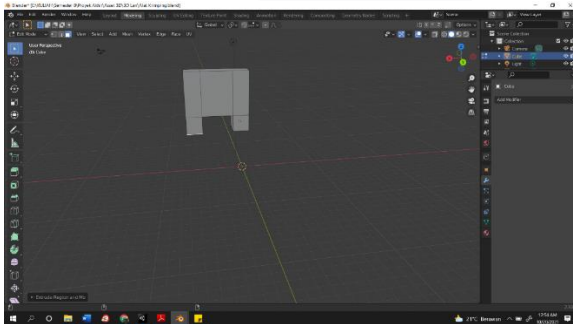
Gambar 3.29 Objek 3D Tester LAN

Gambar 2.29 adalah alat objek 3D Tester LAN yang dibuat menggunakan platform Blender dan hasil objek 3D apabila sudah diberi texture.



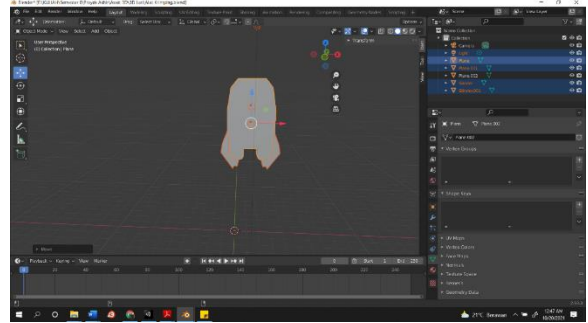
Gambar 2.30 Objek 3D Crimping

Gambar 2.30 adalah Tahap awal pembuatan objek 3D Crimping lan yaitu membuat cube terlebih dahulu.



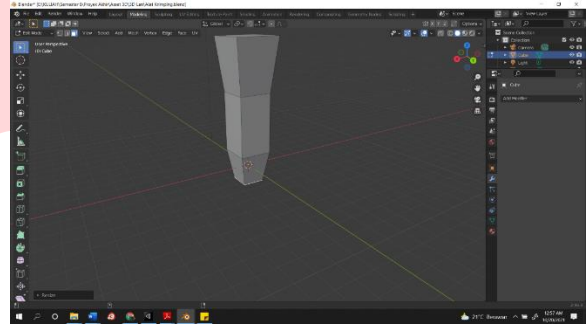
Gambar 2.31 Objek 3D Crimping

Gambar 2.31 adalah Tahap pembuatan kepala krimpung yang terbuat cube dan silinder di buat sedemikian rupa meyerupai kepala krimpung.



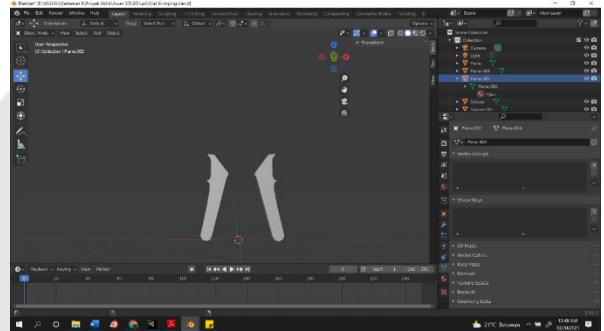
Gambar 2.32 Objek 3D Crimping

Gambar 2.32 adalah hasil dari pembuatan 3D pembutan kepala krimpung yang belum di gabungkan dengan gagang.



Gambar 2.33 Objek 3D Crimping

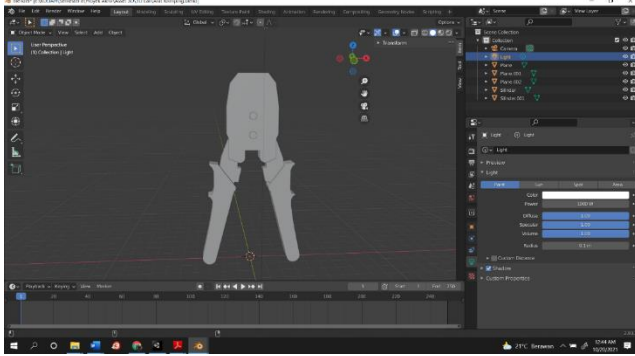
Gambar 2.33 adalah hasil dari pembuatan 3D pembutan bagian gagang krimpung setelah gagang kanan krimpung terbentuk maka gagang kanan krimpung akan di duplikat dan di refleksi menjadi gagang kiri krimpung.



Gambar 2.34 Objek 3D Crimping

Gambar 2.34 adalah hasil dari pembuatan 3D pembutan gagang krimpung yang sudah di dupikat dan refleksi dan belum di gabungkan dengan objek lainnya.



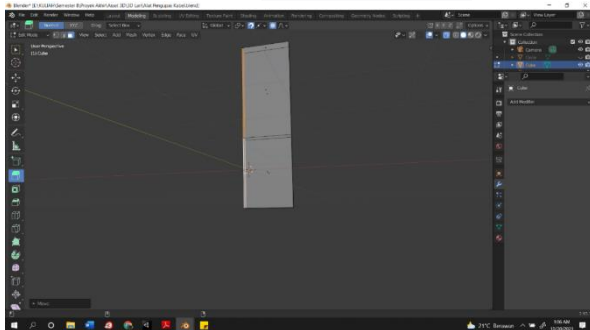


*Gambar 2.35 Objek 3D Crimping*  
 Gambar 2.35 adalah penggabungan objek 3D kepala krimping dan gagang krimping yang ada sudah dipersiapkan sebelum ditambahkan.



*Gambar 2.17 Objek 3D Crimping*

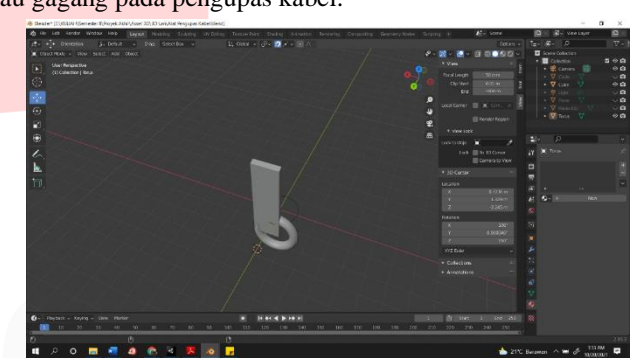
Gambar 2.36 adalah alat objek 3D Crimping yang dibuat menggunakan platform Blender dan hasil objek 3D apabila sudah diberi texture.



*Gambar 2.37 Objek 3D Pengupas Kabel*  
 Gambar 2.37 adalah tahapan awal pembuatan objek 3D menggunakan cube terlebih dahulu.



*Gambar 2.18 Objek 3D Pengupas Kabel*  
 Gambar 2.38 adalah tahap pembuatan objek 3D menggunakan Torus untuk membuat lingkaran atau gagang pada pengupas kabel.



*Gambar 2.19 Objek 3D Pengupas Kabel*

Gambar 2.39 adalah tahap penggabungan objek 3D Cube dan Torus pada pengupas kabel.

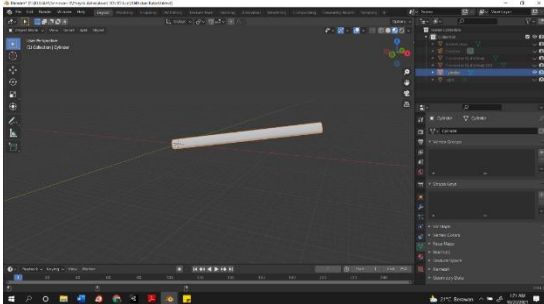


*Gambar 2.20 Objek 3D Pengupas Kabel*  
 Gambar 2.40 adalah tahap objek 3D Cube dan Torus setelah digabungkan menjadi satu.



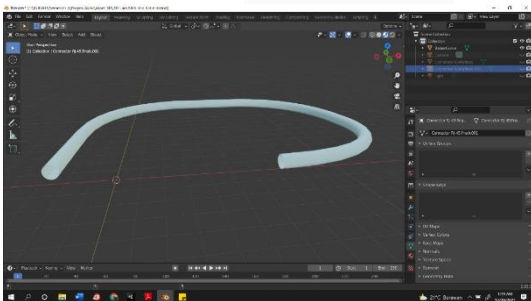
Gambar 2.41 Objek 3D Pengupas Kabel

Gambar 2.41 adalah hasil objek 3D pengupas kabel yang sudah diberi texture.



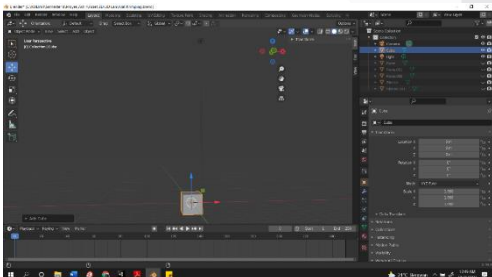
Gambar 2.42 Objek 3D Kabel UTP

Gambar 3.42 adalah tahap pembuatan kabel UTP menggunakan cylinder.



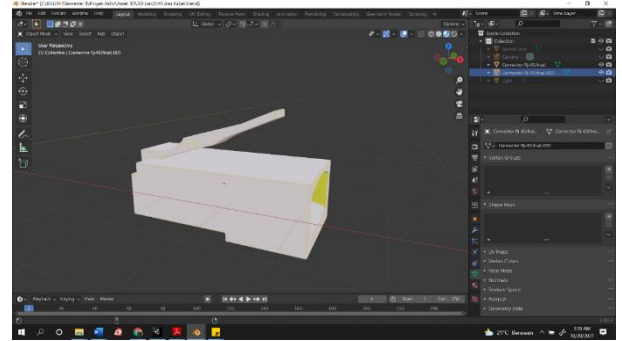
Gambar 2.43 Objek 3D Kabel UTP

Gambar 2.43 adalah tahap kabel UTP yang sudah diberi texture.



Gambar 2.44 Objek 3D RJ45

Gambar 2.44 adalah tahap awal pembuatan RJ45 dengan menggunakan Obek 3D Cube.



Gambar 2.45 Objek 3D RJ45

Gambar 2.45 adalah hasil pembuatan objek 3D RJ45 yang sudah diberi texture.



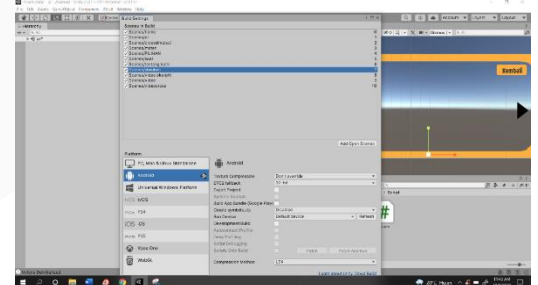
Gambar 2.46 Objek 3D Kabel UTP dan RJ45

Gambar 2.46 adalah hasil penggabungan objek 3D Kabel UTP dan RJ45 yang dibuat menggunakan platform Blender.

d. Pembuatan Aplikasi

Pembuatan aplikasi dilakukan pada Perangkat Lunak Unity2021.1.19f1, berikut tahapan pembuatan Aplikasi :

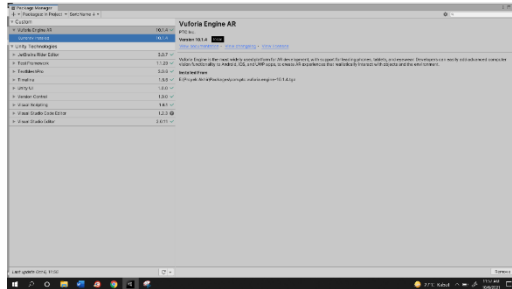
1. Build Setting Perangkat Lunak Unity



Gambar 2.21 Build setting pada Perangkat Lunak Unity.

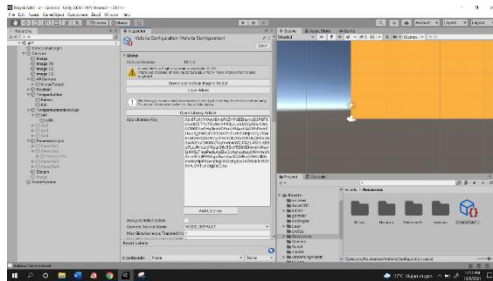
Gambar 2.47 adalah tampilan pada perangkat lunak unity untuk melakukan build setting, agar aplikasi dapat digunakan pada platform android, pilih android setelah itu klik switch platform.

2. Mengunduh vuforia Engine AR  
Gambar dibawah ini adalah tampilan untuk mengunduh vuforia engine AR pada perangkat lunak Unity, ini terdapat pada menu windows, Vuforia engine AR digunakan untuk memanggil AR Camera, dan Image Target, nantinya berguna untuk memanggil lisensi dan target manager pada website developervuforia.com :



Gambar 2.22 Vuforia engine AR

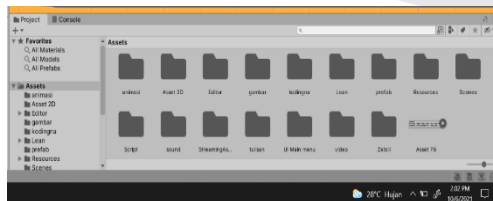
3. Menambahkan lisensi Vuforia



Gambar 2.23 Tampilan lisensi vuforia configuration

Gambar 2.49 adalah tampilan lisensi yang sudah dibuat pada website developervuforia.com kedalam perangkat lunak unity agar database dapat di panggil.

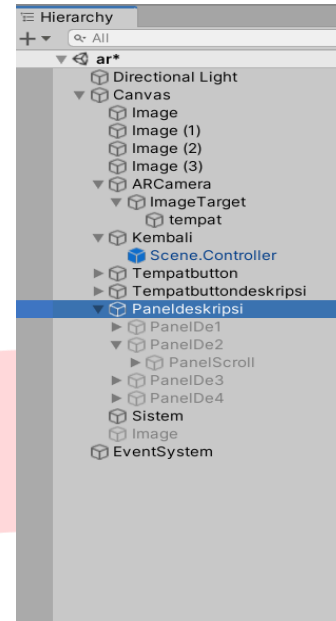
4. Import Asset



Gambar 2.50 Tampilan Aset yang sudah ditambahkan

Gambar 2.50 adalah tampilan aset yang sudah di import ke perangkat lunak unity, seperti Objek 3D, Framework, dan Database.

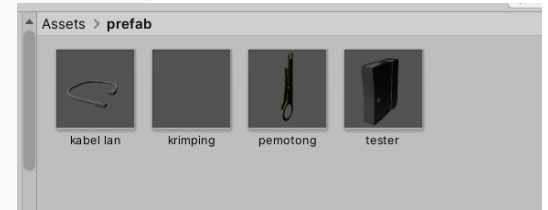
5. Menambahkan Scene Controller ke dalam Hierarchy



Gambar 3.24 Hierachy Perangkat Lunak Unity

Gambar 3.51 adalah Hierachy pada perangkat lunak unity, penulis menambahkan Scene Controller dari website Zetcil.com.

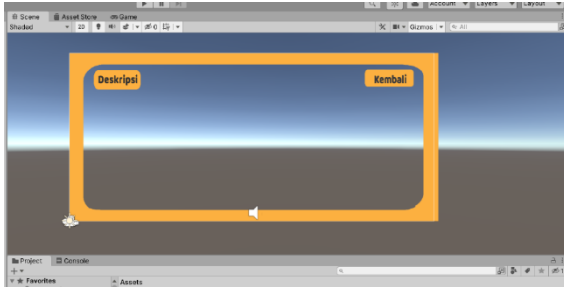
6. Menambahkan Objek 3D  
Untuk menampilkan Objek 3D pada Image Target tentunya penulis harus menambahkan Objek 3D yang sudah diunduh ke dalam hierarcy.



Gambar 2.52 Objek Alat-alat 3D

Gambar 3.52 adalah tampilan objek 3D Pengkabelan LAN.

7. Menambahkan Desain Antarmuka  
Menambahkan Desain Antar Muka seperti logo, bingkai, dan tombol kembali untuk mengembalikan Game AR ke menu utama serta membuat tampilan dari Game berbasis AR lebih menarik.

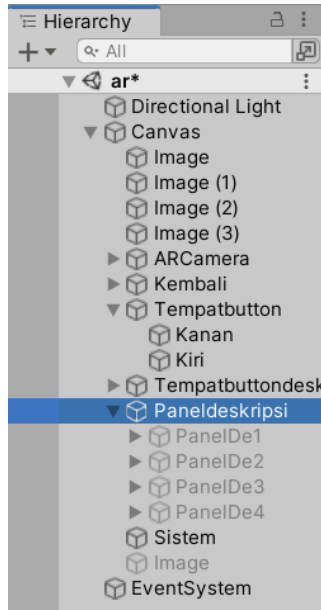


Gambar 2.53 Menambahkan Desain Antarmuka

Gambar 3.53 adalah Tampilan desain pada Pembelajaran pengkabelan LAN berbasis AR.

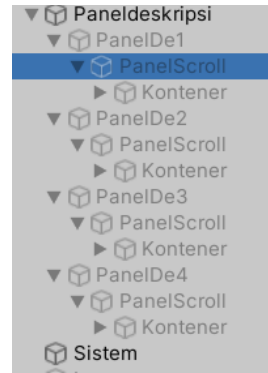
8. Fungsi Tombol pada Perangkat Lunak Unity.

Fungsi untuk tombol pada perangkat lunak untuk menampilkan deskripsi penjelasan alat-alat pengkabelan lan, Tombol kanan kiri untuk menampilkan object 3D berikutnya, Tombol tutup untuk menutup bagian halaman deskripsi setelah menampilkan deskripsi alat-alat pengkabelan LAN, Panel deskripsi untuk men-scrool bagian deskripsi.



Gambar 2.54 Fungsi Tombol Deskripsi

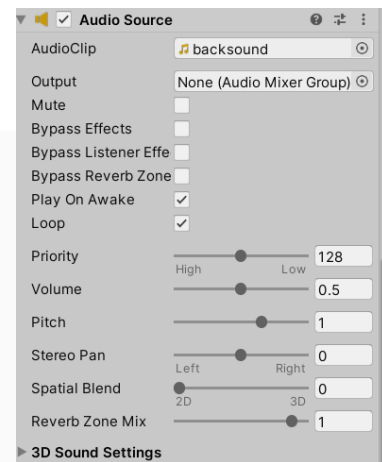
Gambar 2.54 adalah Tombol deskripsi penjelasan tentang Objek 3D alat-alat pengkabelan LAN.



Gambar 2.25 Fungsi PanelScroll

Gambar 2.55 Fungsi button PanelScroll adalah untuk men-scroll halaman membaca deskripsi pada pembelajaran pengkabelan LAN.

9. Menambahkan Suara SFX yang sudah di unduh secara gratis menggunakan website pixabay.com..

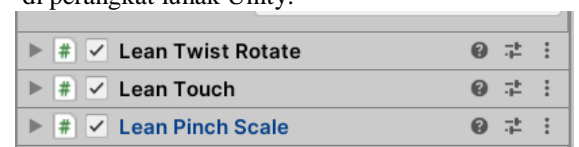


Gambar 2.56 Fungsi Audio Souce

Gambar 2.56 adalah AudioSource pada backsound Aplikasi pembelajaran pembelajaran pengkabelan LAN.

10. Menambahkan Animasi Rotasi dan Skala Objek

Menambahkan fungsi animasi rotasi dan skala objek dibutuhkan untuk membuat objek 3D agar lebih interaktif,Animasi LeanTouch didapatkan penulis dari tutorial Youtube,Sedangkan animasi skala objek dibuat manual dengan Animation di perangkat lunak Unity.



Gambar 2.57 Animasi LeanTouch

Gambar 2.57 adalah animasi rotasi dan skala objek Leantouch pada objek 3D aplikasi pembelajaran pengkabelan LAN.

2.1.5. Testing

Tahapan Testing pada aplikasi Pembelajaran pengkabelan LAN berbasis AR memakai metode Blackbox testing melalui smartphone penulis, berikut tabel deskripsi perangkat lunak dan perangkat keras dari smartphone penulis.

Tabel 2.1 Spesifikasi Perangkat Keras Penulis

Perangkat Keras	Spesifikasi
Tipe Smartphone	Samsung Galaxy A50
Prosesor	Octa-core 4x2.3 GHz dan 4x1.
RAM	4GB
Resolusi Layar	6,4 inci (2340 x 1080 piksel)

Tabel 2.2 Spesifikasi Perangkat Lunak Penulis

Perangkat Lunak	Spesifikasi
Sistem Operasi	Android 9.0 (Pie); One UI
Orientasi Layar	Landscape

3. Implementasi dan Pengujian

3.1 Implementasi Halaman Menu Utama

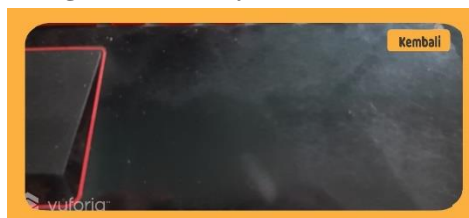
Halaman menu utama terdiri dari tombol, Materi Pengkabelan LAN, Augmented Reality, Simulasi Praktek, dan Tentang kami, User bisa klik menu yang ingin dituju.



Gambar 3. 1 Halaman Menu Utama

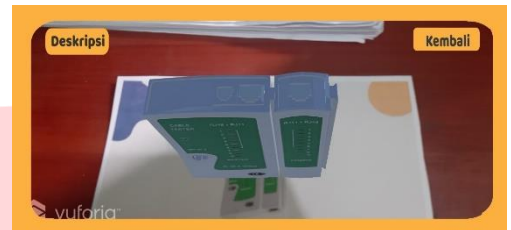
Gambar 4.1 adalah tampilan menu utama pada halaman ini penulis menambahkan suara.

3.2 Implementasi Halaman Augmented Reality



Gambar 3. 1 Halaman Menu Sebelum Memindai Marker

Gambar 4.2 adalah tampilan menu Augmented Reality awal, sebelum user memindai marker pada tampilan ini hanya ada tombol kembali yang berfungsi ke halaman menu utama dan ada tambahan suara.



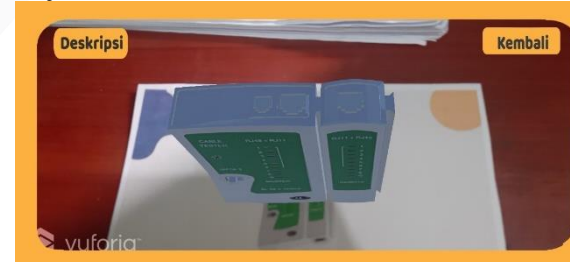
Gambar 3. 3 Implementasi Setelah Marker Di Pindai

Gambar 3.3 adalah tampilan menu augmented reality ketika marker dipindai oleh penulis dan objek 3D bisa di rotasi, dan dapat di perbesar – perkecil.



Gambar 3. 4 Implementasi Deskripsi Setelah Button Deskripsi Diklik

Gambar 3.4 adalah tampilan menu deskripsi setelah button deskripsi diklik dan ada penjelasan tentang Objek alat-alat 3D tersebut.



Gambar 3. 5 Implementasi Ketika Button Tutup Diklik

Gambar 3.5 adalah hasil ketika deskripsi penjelasan alat-alat objek 3D button tutup diklik.



*Gambar 3. 6 Implementasi Ketika Marker Di Pindai*

Gambar 4.6 adalah tampilan marker dipindai dan menampilkan object 3D pemotong kabel.



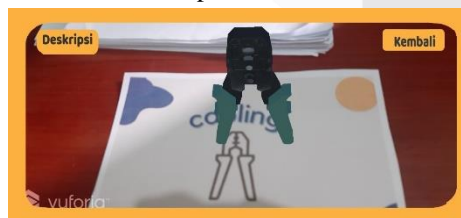
*Gambar 3. 7 Implementasi Deskripsi Setelah Button Deskripsi Diklik*

Gambar 3.7 adalah tampilan menu deskripsi setelah button deskripsi diklik dan ada penjelasan tentang Objek alat-alat 3D tersebut.



*Gambar 3. 8 Implementasi Ketika Button Tutup Diklik*

Gambar 3.8 adalah hasil ketika deskripsi penjelasan alat-alat objek 3D button tutup diklik.



*Gambar 3. 9 Implementasi ketika Marker Dipindai*

Gambar 3.9 adalah ketika marker dipindai dapat memunculkan object 3D Crimping



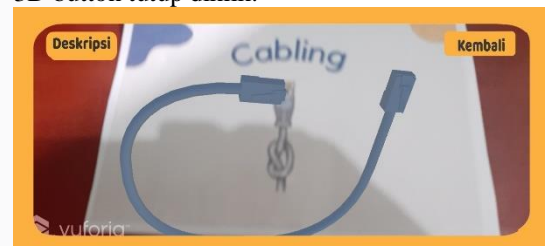
*Gambar 3. 10 Implementasi Deskripsi Setelah Button Deskripsi Diklik*

Gambar 3.10 adalah tampilan menu deskripsi setelah button deskripsi diklik dan ada penjelasan tentang Objek alat-alat 3D tersebut.



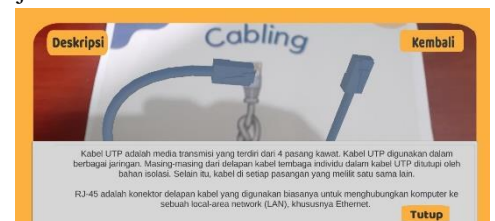
*Gambar 3. 11 Implementasi Ketika Button Tutup Diklik*

Gambar 3.11 adalah hasil ketika deskripsi penjelasan alat-alat objek 3D button tutup diklik.



*Gambar 3. 12 Implementasi ketika Marker Dipindai*

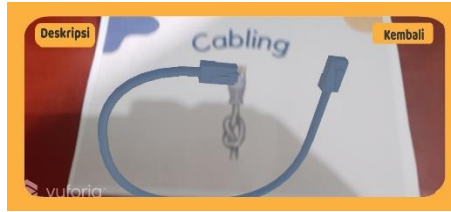
Gambar 3.12 adalah ketika marker dipindai maka dapat menampilkan object 3D Kabel UTP dan RJ45.



*Gambar 3. 13 adalah Implementasi Deskripsi Setelah Button Deskripsi Diklik*

Gambar 3.13 adalah tampilan menu deskripsi setelah button deskripsi

diklik dan ada penjelasan tentang Objek alat-alat 3D tersebut.



Gambar 3. 14 Implementasi Ketika Button Tutup Diklik

Gambar 3.14 adalah hasil ketika deskripsi penjelasan alat-alat objek 3D button tutup diklik.

**3.1.3 Implementasi Menu Video**

Halaman menu video terdiri dari pilihan 2 video tutorial pengkabelan LAN Straight dan Cross berfungsi ketika salah satu diklik tombol video maka akan ke menu video tersebut.



Gambar 4. 15 Pilihan Menu Video Tutorial Pengkabelan LAN

Gambar 4.15 adalah tampilan menu 2 video tentang tutorial pengkabelan LAN Straight dan Cross.



Gambar 4. 16 Tampilan Menu Video Kabel LAN Straight

Gambar 4.16 adalah Tampilan Menu video kabel LAN Straight dan terdapat button jeda ketika video di putar dapat di jeda sementara, terdapat button putar ketika video yang terjeda dapat di putar kembali, terdapat button kembali ketika diklik dapat kembali ke menu halaman pilihan video.

**3.1.4. Tampilan Menu Tentang Kami.**

Halaman menu tentang kami terdiri dari biodata pengembang aplikasi tersebut.



Gambar 4. 18 Tampilan Menu Tentang Kami

Gambar 4.18 adalah Tampilan biodata pengembang aplikasi pembelajaran pengkabelan LAN berbasis AR.

**3.3 Pengujian**

**3.2.1 Pengujian BlackBox**

Berikut adalah table hasil pengujian menggunakan BlackBox testing oleh Smartphone penulis pada aplikasi pembelajaran pengkabelan LAN berbasis AR.

Tabel 3.1 Pengujian Halaman Menu Utama

Data Masukan	Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Klik tombol Augmented Reality	Halaman berpindah, ke tampilan aplikasi Augmented Reality	Tombol Augmented Reality berfungsi	Berhasil

Tabel 3.1 Menampilkan hasil pengujian terhadap Halaman menu utama pada aplikasi pembelajaran pengkabelan LAN berbasis AR.

Tabel 3.2 Pengujian Halaman Menu Augmented Reality

Data Masukan	Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Marker dapat di scan	Object 3D alat-alat muncul	Object 3D alat-alat berfungsi	Berhasil
Klik tombol Kanan	Dapat menampilkan object 3D selanjutnya	Tombol Menu kanan berfungsi	Berhasil
Klik tombol Kiri	Dapat menampilkan object 3D sebelumnya	Tombol Menu kiri berfungsi	Berhasil
Klik tombol Deskripsi	Dapat menampilkan deskripsi alat-alat pengkabelan LAN	Tombol Menu deskripsi berfungsi	Berhasil
Klik tombol Tutup	Dapat menutup tampilan deskripsi alat-alat pengkabelan LAN	Tombol Tutup berfungsi	Berhasil
Klik Object 3D	Dapat berotasi	Klik object 3D rotasi berfungsi	Berhasil
Klik Object 3D	Dapat perbesar – perkecil	Klik object 3D perbesar-perkecil berfungsi	Berhasil
Klik tombol Kembali	Dapat kembali ke menu utama	Tombol kembali berfungsi	Berhasil

Tabel 3.2 Menampilkan hasil pengujian terhadap halaman menu Augmented Reality pembelajaran pengkabelan LAN.

Tabel 4.3 Pengujian Halaman Menu Video

Data Masukan	Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Klik tombol menu video	Halaman berpindah pada menu video	Tombol video berfungsi	Berhasil
Klik tombol video straight	Halaman berpindah pada video tutorial pengkabelan Straight	Tombol video Straight berfungsi	Berhasil
Klik tombol video cross	Halaman berpindah pada video tutorial pengkabelan Cross	Tombol video Cross berfungsi	Berhasil
Klik tombol jeda	Video terjeda sementara	Tombol Jeda berfungsi	Berhasil
Klik tombol putar	Video yang terjeda dapat diputar kembali	Tombol Putar berfungsi	Berhasil
Klik tombol kembali	Dapat kembali ke menu utama	Tombol kembali berfungsi	Berhasil

Tabel 3.3 menampilkan hasil pengujian terhadap halaman menu video pada aplikasi Pembelajaran pengkabelan LAN berbasis AR.

#### 4. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari proyek akhir ini yaitu :

1. Berdasarkan hasil pengujian blackbox testing Aplikasi pembelajaran pengkabelan LAN berbasis AR diimplementasikan dengan keterangan semua berhasil.
2. Berdasarkan latar belakang dan tujuan Pembuatan aplikasi pembelajaran pengkabelan LAN berbasis AR solusi yang dibuat dengan keterangan berhasil

#### Referensi

1. [1]"Zetcil Framework", *Zetcil Framework*, 2021. [Online]. Available: <https://www.zetcil.com/>.
2. [2]2021.<https://assetstore.unity.com/packages/tools/input-management/lean-touch-30111>.