

RANCANG BANGUN APLIKASI *AUGMENTED REALITY* MEDIA PEMBELAJARAN HIDROPONIK SISTEM NFT (*NUTRIENT FILM TECHNIQUE*) BERBASIS ANDROID

Neng Siska Intantria¹, Dadan Zaliluddin²

Program Studi Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Majalengka¹⁾²⁾
Email : siskaintantria98@gmail.com¹⁾, dadanzuu@gmail.com²⁾

ABSTRACT

Augmented Reality is a technology that can be utilized in various fields, especially in the field of education (education). With this augmented reality technology, material delivery is easier and more interesting. In designing this application using the MDLC (Multimedia Development Life Cycle) method, where this method consists of 6 stages, namely concept, design, material collecting, assembly, testing, and distribution. The design of this Augmented Reality application is to present hydroponic material and present 3D objects in the NFT (Nutrieunt Film Technique) system in the Plant Biotechnology course so that students are more interactive. This augmented reality application designed can be used on an Android-based mobile operating system if an application is available on the Android platform (not on IOS) and at least the KitKat operating system. This research was conducted in the Plant Biotechnology subject, Agrotechnology Study Program, Faculty of Agriculture, Majalengka University.

Keywords : *Technology, Nutrient Film Technique, Multimedia Development Life Cycle, Media*

ABSTRAK

Augmented Reality adalah sebuah teknologi yang dapat di manfaatkan diberbagai bidang terutama dalam bidang pendidikan (education). Dengan teknologi augmented reality ini penyampain materi lebih mudah dan lebih menarik. Dalam perancangan aplikasi ini menggunakan metode MDLC (Multimedia Development Life Cycle), dimana metode ini terdiri dari 6 tahapan yaitu concept, design, material collecting, assembly, testing, dan distribution. Perancangan aplikasi Augmented Reality ini untuk mempresentasikan materi hidroponik dan menghadirkan objek 3D pada sistem NFT (Nutrieunt Film Technique) pada mata kuliah Bioteknologi Tanaman supaya mahasiswa lebih interaktif. Aplikasi augmented reality yang dirancang ini dapat di gunakan pada sistem operasi mobile yang berbasis android jika sudah tersedia aplikasi pada platform android (tidak pada IOS) dan minimal sistem operasi kitkat. Penelitian ini dilakukan pada mata kuliah Bioteknologi Tanaman Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Majalengka.

Kata Kunci : *Augmented Reality, Teknologi, Nutrient Film Technique, Multimedia Development Life Cycle, Media*

PENDAHULUAN

Di zaman yang maju dimana teknologi yang semakin canggih, tak dapat di pungkiri bahwa setiap bidang seperti dalam bidang kesehatan (*health*), bidang pertahanan (*defense*), bidang sejarah (*history*) dan bidang pendidikan (*education*) memanfaatkan teknologi sebagai media penyampaiannya supaya lebih mudah. Terutama dalam bidang pendidikan penyampaian materi pembelajaran kepada mahasiswa, maka harus mulai di terapkan media pembelajaran dengan teknologi *Augmented Reality* agar mahasiswa lebih paham terhadap materi yang di sampaikan.

Teknologi *Augmented Reality* (AR) merupakan teknologi yang memungkinkan penambahan citra sintetis ke dalam lingkungan nyata. Berbeda dengan teknologi *Virtual Reality* (VR) yang sepenuhnya mengajak pengguna ke dalam lingkungan sintetis, AR memungkinkan pengguna melihat obyek *virtual* 3D yang ditambahkan ke dalam lingkungan nyata. Dari rangkaian virtual-reality yang selanjutnya disebut dengan *mixed-reality* (MR). Lingkungan MR memadukan dunia nyata dan obyek *virtual* dalam Tampilan yang sama secara real-time. Teknologi ini dapat meningkatkan persepsi dan interaksi para pemakai dengan dunia nyata terutama dengan AR. (Kamman, Daniel T. 2005).

Sebagian besar masyarakat Indonesia mayoritas sebagai petani dan sektor pertanian merupakan sumber penghasilannya. Namun, ada kendala yang dihadapi masyarakat ketika akan melakukan bercocok tanam atau budidaya tanaman karna keterbatasan lahan yang dialih fungsikan menjadi, pembangunan infrastruktur, pembangunan perumahan, pembangunan swalayan, pembangunan pabrik dan sebagainya. Akibatnya lahan pertanian semakin menyusut dan sulitnya untuk pemenuhan kebutuhan pangan masyarakat, sementara hasil produksi komoditas pertanian yang semakin menurun karna penyusutan lahan. Maka dari itu sistem bercocok tanam secara hidroponik dapat memanfaatkan lahan yang sempit.

Seiringnya perkembangan teknologi yang semakin canggih pemanfaatan teknologi sebagai media belajar dalam bidang pendidikan (*education*) merupakan hal yang harus mulai diterapkan. Khususnya teknologi *Augmented Reality* yang merupakan media alternatif sebagai media belajar pada program studi agroteknologi supaya mahasiswa lebih interaktif dan kreatif serta berinovatif bagaimana cara berkebun secara hidroponik dengan sistem NFT (*Nutrient Film Technique*) yang baik melalui teknologi *Augmented Reality*

Untuk mendukung metode pembelajaran hidroponik dengan sistem NFT (*Nutrient Film Technique*) kepada mahasiswa Pertanian khususnya pada salah satu pokok bahasan Mata Kuliah Bioteknologi Tanaman, supaya lebih mudah di pahami dan di sampaikan maka di buatlah Rancang Bangun Aplikasi *Augmented Reality* Pada Media Pembelajaran Hidroponik Sistem NFT (*Nutrient Film Technique*) Berbasis Android.

TINJAUAN PUSTAKA DAN PENGEMBANGAN HIPOTESIS

a) Penelitian Terkait

Sidik Zafar Sidik dan Ade Bastian (2019), dari Fakultas Teknik Universitas Majalengka dengan judul “Pengembangan Aplikasi Media Pemilihan Desain Batik Majalengka Menggunakan Teknologi *Augmented Reality* Berbasis Android”. Pengembangan aplikasi ini dikembangkan dengan *software* Unity versi 5.3, Blender versi 2.68 dan Vuforia SDK dari Website Developer Vuforia dengan menggunakan metode *Multimedia Development Life Cycle* dan teknologi deteksi *marker* yang digunakan adalah *marker based tracking*. Aplikasi ini merupakan media penyampaian informasi yang dapat

memberikan visualisasi tentang bentuk batik dengan motifnya secara lebih detail yang sesuai dengan kondisi nyata.

Ahmad Zain Raman, dkk (2017), dari Teknik Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta dengan judul “Media Pembelajaran IPA Kelas 3 Sekolah Dasar menggunakan Teknologi Augmented Reality Berbasis Android”. Aplikasi ini mengenalkan teknologi augmented reality kepada lingkungan pendidikan yang berguna untuk memudahkan penyampaian materi kepada anak didik. Dengan memanfaatkan metode pemanfaatan pola *marker detection*.

Ika Devi Perwitasari (2018), dari Universitas Pembangunan Panca Budi Medan dengan judul “Teknik Marker Based Tracking Augmented Reality Untuk Visualisasi Anatomi Tubuh Manusia Berbasis Android”. Aplikasi visualisasi anatomi organ tubuh manusia pada perangkat *smartphone platform* Android. Dengan teknik *Marker Based Augmented Reality* yang diimplementasikan untuk menampilkan anatomi organ tubuh manusia sesuai dengan *marker*.

Feby Zulham Adam dan Cahyani Budihartanti (2016), dengan judul “Penerapan teknologi *Augmented Reality* Pada Media Pembelajaran Sistem Pencernaan Berbasis Android”. Aplikasi ini dirancang dengan menggunakan *software* Unity 3D dan Android SDK dengan menampilkan objek berupa organ dalam pencernaan manusia secara virtual 3D dengan gambar sebagai *marker*.

Febrian Wahyutama, dkk (2013), dari ITS dengan judul “Penggunaan Teknologi *Augmented Reality* Berbasis Barcode sebagai Sarana Penyampaian Informasi Spesifikasi dan Harga Barang Yang Interaktif Berbasis Android, Studi Kasus Pada Toko Elektronik ABC Surabaya”. Aplikasi yang dikembangkan merupakan aplikasi *Augmented Reality* sederhana dimana hanya menampilkan konten 2D dan bukan merupakan *pure AR* yang menampilkan konten 3D ataupun animasi-animasi tertentu berdasarkan hasil perancangan aplikasi. Untuk menciptakan sarana penyampaian informasi spesifikasi dan harga barang yang interaktif pada teknologi *mobile* khususnya Android. Penggabungan teknologi *Augmented Reality* dengan Barcode pada teknologi *mobile* diharapkan akan membantu konsumen dalam mendapatkan informasi yang lebih ketika memilih barang yang akan dibeli dan membandingkannya dengan barang lain pada toko elektronik sehingga konsumen tidak salah dalam membeli barang yang dibutuhkan.

Tika Sifana, dkk (2019) dari Universitas Majalengka dengan judul “Penerapan Teknologi *Augmented Reality* sebagai Media Pengenalan Kampus Berbasis Android dengan Menggunakan Metode *Multimedia Development Life Cycle*”. Dalam perancangan aplikasi ini menggunakan metode MDLC (*Multimedia Development Life Cycle*) yang terdiri dari enam tahapan yaitu *concept, design, material collecting, assembly, testing, distribution*. Aplikasi media pengenalan kampus ini dikembangkan dengan *software* Unity versi 5.3, Blender versi 2.68 dan Vuforia SDK dari *Website Developer* Vuforia dengan menggunakan metode *Multimedia Development Life Cycle* dan teknologi deteksi *marker* yang digunakan adalah *marker based tracking*. Penyampaian informasi visualisasi 3 dimensi dengan menggunakan teknologi *augmented reality* ini merupakan media penyampaian informasi yang dapat memberikan visualisasi tentang keadaan sarana dan prasarana Universitas Majalengka yang sesuai dengan kondisi nyata.

Zwingly Ch Rawis, dkk (2018), dari Universitas Sam Ratulangi dengan judul “Penerapan *Augmented Reality* Berbasis Android Untuk Mengenalkan Pakaian Adat Tountemboan”. Aplikasi *Augmented Reality* untuk mengenalkan pakaian adat Tountemboan untuk mengenalkan pakaian adat Tountemboan dengan menggunakan

Metode Multimedia Development Life Cycle. Aplikasi Augmented Reality Pakaian adat Tountemboan dapat mengenalkan informasi mengenai Pakaian adat Tountemboan.

Ilmawan Mustaqim, S.Pd., M.T. dan Nanang Kurniawan (2017), dari Teknik Elektro FT UNY dengan judul “Pengembangan Media pembelajaran Berbasis *Augmented Reality*”. Aplikasi Teknologi *Augmented Reality*, dapat digunakan sebagai media pembelajaran yang menyenangkan, interaktif, dan mudah digunakan. *Augmented Reality* juga dapat menggantikan modul pembelajaran yang belum ada di sekolah dalam bentuk *virtual* atau maya. Siswa tetap dapat melihat dan menggunakan modul seperti modul aslinya, namun dalam bentuk *virtual*. Melalui terobosan baru ini, semakin banyak variasi media pembelajaran yang dapat dibangun untuk mendukung kegiatan pembelajaran di sekolah, terutama SMK yang membutuhkan modul pembelajaran praktikum.

Meylisa Rasjid, dkk (2016), dari Universitas Sam Ratulangi dengan judul “Rancang Bangun Aplikasi Alat Musik Kolintang Menggunakan *Augmented Reality* Berbasis Android”. Perancangan aplikasi ini menggunakan *software* Unity 3D dan Vuforia SDK serta pemodelan design dengan *software* Blender yang menghasilkan *output* objek 3D. Untuk melestarikan Alat Musik Kolintang dan Kebudayaan Minahasa dengan menggunakan Media *Augmented Reality*.

Muhammad Rifa’i, dkk (2014), dari Universitas Muria Kudus dengan judul “Penerapan Teknologi *augmented Reality* pada Aplikasi Katalog Rumah Berbasis Android”. Aplikasi ini adalah aplikasi yang tersedia di *platform* android. Aplikasi ini sebagai media informasi katalog model rumah *virtual* dengan model design objek 3D yang ditampilkan kepada pelanggan sebelum membeli.

METODE PENELITIAN

A. 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. (Prihartono, Dhika. 2013).

a) 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 disekitar, seperti mobil, meja, televisi, dan lain-lain. . (Abdur Rahman, dkk. 2014).

b) Vuforia

Vuforia adalah salah satu *Software Development Kit* augmented Reality (SDK) untuk perangkat mobile yang disediakan oleh Qualcomm untuk membantu para developer membuat aplikasi-aplikasi Augmented Reality (AR) di smartphone (iOS, Android). Vuforia memakai teknologi Computer Vision untuk mengenali dan melacak gambar (Image Target), dan objek 3D sederhana secara *real time*. (Ch Zwingly Rawis, dkk. 2018).

c) C#

C# (dibaca “See-Sharp) adalah bahasa pemrograman baru yang diciptakan oleh Microsoft (dikembangkandibawah kepemimpinan Anders Hejlsberg yang notabenejuga

telah menciptakan berbagai macam bahasa pemrograman termasuk *BorlandTurbo C++* dan *BorlandDelphi*.(Ahmad, Ali. Dkk. 2004).

d) *Marker Based Tracking*

Marker based tracking: *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. (Abdur Rahman, dkk. 2014).

e) Coreldraw X7

Coreldraw merupakan salah satu pengolah grafis dengan basis vektor, dimana unsur dasar yang mendasarinya adalah garis. Keuntungan dari vektor ini adalah gambar akan mempunyai ukuran kapasitas file yang relatif kecil apabila dibandingkan gambar yang dihasilkan pengolah grafis berbasis bitmap. Juga tidak ada penurunan kualitas jika gambar diperbesar. (Reza Pahlevi).

Workspace / Area Kerja:

1. Menu

Berisi menu-menu yang mengatur beberapa pengoperasian program, pengaturan menu dan pengolahan halaman, dokumen, gambar dan efek.

2. Icon Shortcut

3. Daftar icon-icon yang berfungsi sebagai jalan pintas untuk fungsi-fungsi tertentu seperti Save, Open, New, Export+Import dan Print

4. Property Bar dari Tool Box

Isi bar ni adalah property atau atribut dari tool di tool box yang berada di sebelah kiri dan akan berubahubah sesuai dengan jenis tool yang dipakai dan tergantung objek yang dipilih. Property bar berisi parameter atau settingan dari masing-masing tool di tool box

5. Tool Box

Berbagai macam tool/peralatan untuk membuat berbagai macam objek/ gambar juga fitur tambahan seperti pemberian warna, garis serta ketebalannya, efek dan pengolahan gambar lainnya.

6. Ruler

Garis panduan yang dapat dipakai untuk memandu ketika mengkomposisi objek/gambar dan layout artwork secara keseluruhan atau parsial (sebagian).

7. Area Kerja/kanvas

Tempat mencurahkan segala bentuk kreatifitas gambar yang dibuat.

8. Dockers

Menu tambahan dari beberapa perintah menu dan juga tool box yang sedang aktif. Hampir mirip dengan Property Bar namun dengan tambahan-tambahan fungsi yang kompleks.

9. Color Palette

Palet warna untuk memberi warna pada objek baik berupa garis luar (outline) dan warna blok atau gradasi (fill).

10. Objek Information

Berisi informasi tentang warna fill dan outline yang sedang dipakai oleh suatu objek..

11. Objek Information

Berisi informasi tentang warna fill dan outline yang sedang dipakai oleh suatu objek.

12. Cursor Position

Menunjukkan posisi kursor dalam perhitungan ukuran yang sama pada penggaris (ruler).

13. Navigation Icon

Icon terpenting untuk melihat dan menjelajahi seluruh area kerja yang berada di satu halaman. Sangat bermanfaat untuk melihat objek yang tersembunyi di area kerja yang sangat luas.

a) Aplikasi Blender

Blender adalah perangkat lunak open source grafika komputer 3D. Perangkat lunak ini digunakan untuk membuat film animasi, efek visual, model cetak 3D, aplikasi 3D interaktif dan video game. Blender memiliki beberapa fitur termasuk pemodelan 3D, penteksturan, penyunting gambar bitmap, penulangan, simulasi cairan dan asap, simulasi partikel, animasi bahkan video editing dan pembuatan game. (Ch Zwingly Rawis, dkk. 2018).

Blender merupakan program aplikasi pembuatan animasi dan model tiga dimensi yang dikelola oleh Blender Foundation. Blender pertama kali dibuat pada bulan Desember tahun 1993 dan baru dapat digunakan pada bulan Agustus 1994 sebagai aplikasi terintegrasi yang memungkinkan pembuatan berbagai konten 2D dan 3D. Aplikasi ini merupakan program *open source* yang dapat diunduh dan digunakan secara gratis. (Indra. F. W. 2017).

Blender dapat digunakan untuk membuat visualisasi dalam bentuk tiga dimensi, perancangan objek 3D, dan animasi dalam bentuk 3D, sedangkan untuk *Game Engine* 3D pada Blender merupakan konten untuk membuat permainan berbasis 3D. Blender pada awalnya dikembangkan oleh perusahaan 'Not a Number' (NaN). Seriring berjalannya waktu, Blender dikembangkan sebagai perangkat lunak gratis yang bersifat *open source*, dengan kode yang tersedia di bawah lisensi GNU GPL. Pengembangan Blender pada perangkat lunak serta fitur terhadap Blender dilakukan oleh Blender Foundation di Belanda. (Indra. F. W. 2017).

Komponen antarmuka pada Blender selalu sama pada platform di mana Blender tersebut di jalankan. Tampilan tersebut dapat berubah-ubah sesuai dengan tugas-tugas tertentu menggunakan *screen Layouts*, yang namanya dapat disesuaikan dan disimpan sesuai keperluan. Blender juga memiliki *shortcut keyboard* untuk mempermudah penggunaan *tools* dan pengguna dapat mengubah fungsi dari masing-masing tombol *keyboard* tersebut.

Jendela pada Blender dapat diatur menjadi satu atau lebih area yang terdapat pada sebuah editor. Editor dibagi menjadi sebuah *Header* dan satu atau lebih *Region*. *Region* tersebut dapat memiliki elemen yang lebih kecil seperti *panel* dengan tombol, dan lain sebagainya.

Komposisi elemen pada area dengan editor yang didefinisikan disebut *Screen Layout*. Editor tersebut terdapat beberapa komponen, diantaranya:

Regions dalam blender merupakan komponen dimana objek tersebut dibuat. Setiap editor dalam blender memiliki fungsi spesifik, *region* utama dan ketersediaan *region* tambahan berada dalam editor yang berbeda.

Header merupakan bagian terkecil dari editor dan berada di bagian atas pada area. Fungsi dari *header* tersebut untuk menampung menu dan beberapa *tools*. (Indra. F. W. 2017).

b) *Storyboard*

Papan cerita (*storyboard*) adalah salah satu cara alternatif untuk mensketsakan kalimat penuh sebagai alat perencanaan. Papan cerita menggabungkan alat bantu narasi dan visualisasi pada selembar kertas sehingga naskah dan visual terkoordinasi. *Storyboard* ini membantu kita untuk merancang sebuah cerita seperti halnya membuat gambaran kasar sebelum kita membuat objek aslinya. (Menurut Rohani. 2007), papan cerita (*storyboard*) adalah sebagai media yang merupakan reproduksi bentuk asli dalam di mensi, yang merupakan foto atau lukisan. Hal yang sama juga di kemukakan oleh (Arsyad Azhar. 2013) bahwa bentuk visual bisa gambar representasi seperti gambar, lukisan atau foto yang menunjukkan tampaknya suatu benda sehingga dapat memperlancar pemahaman terhadap informasi yang telah di yakini.

Storyboard merupakan aktifitas sebelum menulis yang menekankan pada elaborasi (penjelasan yang detail) prediksi atau perkiraan, penumbuhan gagasan, dan pengurutan. Hal ini digunakan untuk memotivasi siswa untuk mengembangkan kemampuan diri dalam menulis yang diawali dengan membuat kerangka karangan yang berupa gambar dan kemudian di kembangkan menjadi sebuah paragraph. *Storyboard* ini melibatkan membaca, menulis dan mengilustrasikan. Hal ini efektif karena memotivasi penulis dan pembaca pemula. (Waisendanger. 2001). *Storyboard* area berseri dari sebuah gambar sketsa yang dignakan sebagai alat perencanaan untuk menunjukkan secara visual bagaimana aksi dari sebuah cerita berlangsung. *Storyboard* merupakan naskah yang dituangkan dalam bentuk gambar atau sketsa yang berguna untuk lebih memudahkan cameramen dalam mengambil gambar. *Storyboard* secara harfiah berarti dasar cerita, *storyboard* adalah penjelasan bagaimana cara seseorang akan membuat suatu proyek. Jika diumpamakan sebagai pembuatan film, maka bisa dikatakan bahwa *storyboard* adalah scenario film tersebut. (Indrawaty. 2011). Berdasarkan pengertian tersebut dapat di simpulkan bahwa *storyboard* adalah sketsa gambar yang disusun berurutan sesuai dengan ide cerita, dengan *storyboard* kita dapat menyampaikan ide cerita kita kepada orang lain dengan lebih mudah karena kita dapat menggiring khayalan seseorang mengikuti gambar-gambar tersebut sehingga menghasilkan sebuah cerita yang runtut. (Umi Khulsum, dkk.2018)

a. Media Pembelajaran

Menurut Depdiknas (2003) istilah media berasal dari bahasa Latin yang merupakan bentuk jamak dari “medium” yang secara harafiah berarti perantara atau pengantar. Makna umumnya adalah segala sesuatu yang dapat menyalurkan informasi dari sumber informasi kepada penerima informasi. Proses belajar mengajar pada dasarnya juga merupakan proses komunikasi, sehingga media yang digunakan dalam pembelajaran disebut media pembelajaran. Media pembelajaran merupakan bagian dari sumber belajar yang merupakan kombinasi antara perangkat lunak (bahan belajar) dan perangkat keras (alat belajar).

Association for Education and Communication Technology (AECT), mengartikan katamedia sebagai segala bentuk dan saluran yang dipergunakan untuk proses informasi. *National Education Association (NEA)* mendefinisikan media sebagai segala benda yang dapat dimanipulasikan, dilihat, didengar, dibaca atau dibicarakan beserta instrumen yang

dipergunakan untuk kegiatan tersebut. Sedangkan HEINICH, dkk (1982) mengartikan istilah media sebagai “*the term refer to anything that carries information between a source and areceiver*”.

B. Black Box Testing

Perilaku, berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak. Artinya, pengujian kotak hitam memungkinkan insinyur perangkat lunak untuk memperoleh serangkaian kondisi masukan yang akan sepenuhnya melaksanakan semua persyaratan fungsional untuk sebuah program. Dengan menggunakan teknik pengujian kotak hitam, penguji memeriksa rancangan tingkat tinggi dan spesifikasi persyaratan pelanggan untuk merencanakan uji kasus untuk memastikan kode tersebut melakukan apa yang dimaksudkannya. Pengujian fungsional melibatkan memastikan bahwa fungsi yang ditentukan dalam Spesifikasi kebutuhan bekerja. Sistem pengujian melibatkan menempatkan program baru di lingkungan yang berbeda untuk memastikan program bekerja di lingkungan pelanggan yang khas dengan berbagai versi dan jenis sistem operasi dan / atau aplikasi. Pengujian sistem adalah pengujian yang dilakukan pada sistem yang lengkap dan terpadu untuk mengevaluasi kepatuhan sistem terhadap persyaratan yang ditentukan (Laurie Williams. 2006).

C. Sejarah Android

Perjalanan Android dimulai sejak Oktober 2003 ketika 4 orang pakar IT, Andi Rubin, Rich Miner, Nick Sears dan Chris White mendirikan Android, Inc, di California US. Visi Android untuk mewujudkan *mobile device* yang lebih peka dan mengerti pemiliknya, kemudian menarik raksasa dunia maya Google. Google kemudian mengakuisisi Android pada Agustus 2005. OS Android dibangun berbasis *platform* Linux yang bersifat *open source*, senada dengan Linux, Android juga bersifat *Open Source*. Dengan nama besar Google dan konsep *open source* pada OS Android, tidak membutuhkan waktu lama bagi android untuk bersaing dan menyisihkan *Mobile OS* lainnya seperti *Symbian*, *Windows Mobile*, *Blackberry* dan *iOS*. Kini siapa yang tak kenal Android yang telah menjelma menjadi penguasa *Operating Sistem* bagi *Smartphone*. (Hendra Nugraha. L, dkk. 2015)

Android adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat *mobile* yang berbasis Linux yang mencakup sistem operasi, *middleware* dan aplikasi. Android menyediakan *platform* terbuka bagi para pengembang buat menciptakan aplikasi mereka. Awalnya, Google Inc. membeli Android Inc. yang merupakan pendatang baru yang membuat peranti lunak untuk *smartphone*. Kemudian untuk mengembangkan Android, dibentuklah *Open Handset Alliance*, konsorsium dari 34 perusahaan peranti keras, peranti lunak, dan telekomunikasi, termasuk Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile, dan Nvidia. (Abdur Rahman, dkk. 2014).

a. Fitur Android

Menurut (Hendra Nugraha. L, dkk. 2015) Fitur-fitur yang tersedia pada *platform* android adalah sebagaimana di uraikan berikut:

1. Framework Application

Fitur ini mendukung penggantian komponen dan penggunaan kembali komponen yang sudah dibuat (*reusable*). Seperti pada umumnya, *framework* memiliki keuntungan dalam proses pengkodean karena kita tidak perlu

membuat kodingan untuk hal-hal yang pasti dilakukan seperti kodingan menampilkan gambar, kodingan konek *database*, dll.

2. *Mesin Virtual Dalvik*
Lingkungan di mana aplikasi android akan bekerja.
3. *Integrated Browser*
Berdasarkan Open Source engine WebKit.
4. *Grafis*
Dengan adanya fitur ini, kita bisa membuat aplikasi grafis 2D dan 3D karena Android memiliki *library OpenGL ES 1,0*.
5. *SQLite*
Tugas dari fitur ini adalah berperan dalam penyimpanan data. Bahasanya mudah dimengerti dan merupakan sistem databasenya android.
6. *Media Support*
Fitur yang mendukung audio, video dan gambar.
7. *GSM Telephony*
Tidak semua android punya fitur ini karena fitur ini tergantung dari *smartphone* yang dimiliki
8. *Bluetooth, EDGE, 3G, WiFi*
Fitur ini tidak selalu tersedia pada android karena tergantung *Hardware* atau *smartphone*.
9. *Dukungan Perangkat Tambahan*
Android dapat memanfaatkan kamera, layar sentuh, *accelerometer*, *magnetometers*, GPS, akselerasi 2D, dan Akselerasi 3D.
10. *Multi-Touch*
Kemampuan layaknya *handset* modern yang dapat menggunakan dua jari atau lebih untuk berinteraksi dengan perangkat.
11. *Lingkungan Development*
Memiliki fitur *emulator*, *tools*, untuk *debugging*, profil dan kinerja memori dan *plugin* untuk IDE Eclipse.
12. *Market*
Seperti kebanyakan *handphone* yang memiliki tempat penjualan aplikasi, *Market* pada android merupakan katalog aplikasi yang dapat di download dan di install pada *handphone* melalui internet.

D. Flowchart

Menurut Jogiyanto (2005:795) Bagan alir (*flowchart*) adalah bagan (*chart*) yang menunjukkan air (*flow*) di dalam program atau prosedur sistem secara logika". Menurut Jogiyanti (2005:802) Bagan alir program (program *flowchart*) merupakan bagan alir sistem yaitu untuk menggambarkan prosedur di dalam sistem.

Bagan alir sistem yang digunakan adalah :

- a. *Terminal Point*
Digunakan untuk menggambarkan awal dan akhir suatu proses.
- b. *Decision*
Digunakan untuk menggambarkan pengujian suatu kondisi di dalam program.
- c. *Process*
Digunakan untuk menggambarkan suatu proses yang akan dilakukan.
- d. *Flow Line*

Digunakan untuk menggambarkan hubungan proses dari suatu proses ke proses lainnya.

e. *Input/Output*

Digunakan untuk menggambarkan proses input yang berupa pembacaan data sekaligus proses output yang berupa pencetakan data.

E. Hidroponik

Hidroponik adalah teknologi modern dalam penanaman tanpa menggunakan media tumbuh dari dalam tanah. Metode penanaman hidroponik cocok untuk diterapkan pada masa sekarang mengingat lahan bercocok tanam di Indonesia semakin sempit. Secara umum hidroponik berarti penanaman dalam air yang mengandung campuran hara yang berasal dari nutrisi. Sistem penanaman hidroponik mempunyai banyak keunggulan dibandingkan penanaman di tanah. Tanaman hidroponik hanya membutuhkan air yang ditambahkan dengan nutrisi sebagai sumber makanan untuk tanaman hidroponik tersebut. Sistem ini dikembangkan berdasarkan alasan bahwa jika tanaman diberi kondisi yang optimal maka hasil produksinya maksimal. (T.Pertanian. 2014).

1) NFT (*Nutrient Film Technique*)

Hydroponic NFT (*Nutrient Film Technique*) NTF merupakan model budidaya dengan meletakkan akar tanaman pada lapisan air yang dangkal. Air tersebut tersirkulasi dan mengandung nutrisi sesuai kebutuhan tanaman. Perakaran dapat berkembang didalam larutan nutrisi, karena disekitar perakaran terdapat selapis larutan nutrisi maka sistem dikenal dengan nama NFT. Kelebihan air akan mengurangi jumlah oksigen, oleh sebab itu lapisan nutrisi dalam sistem NFT dibuat maksimal tinggi larutan 3 mm, sehingga kebutuhan air (nutrisi) dan oksigen dapat terpenuhi. (Ida Syamsu. R. 2014).

2) Tanaman Tomat

Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill) merupakan sayuran buah yang tergolong tanaman semusim berbentuk perdu dan termasuk ke dalam famili Solanaceae. Buahnya merupakan sumber vitamin dan mineral. Penggunaannya semakin luas, karena selain dikonsumsi sebagai tomat segar dan untuk bumbu masakan, juga dapat diolah lebih lanjut sebagai bahan baku industri makanan seperti sari buah dan saus tomat. (Catur Wasonowati. 2011).

Buah tomat saat ini merupakan salah satu komoditas hortikultura yang bernilai ekonomi tinggi dan masih memerlukan penanganan serius, terutama dalam hal peningkatan hasil dan kualitas buahnya. Apabila dilihat dari rata-rata produksinya, ternyata tomat di Indonesia masih rendah, yaitu 6,3 ton/ha jika dibandingkan dengan negara-negara Taiwan, Arab Saudi dan India yang berturut-turut 21 ton/ha, 13,4 ton/ha dan 9,5 ton/ha (Kartapradja dan Djuariah, 1992). Rendahnya produksi tomat di Indonesia kemungkinan disebabkan oleh varietas yang ditanam tidak cocok, kultur teknis yang kurang baik atau pemberantasan hama/penyakit yang kurang efisien.

Permasalahan usaha tani adalah produksi masih sangat rendah dibandingkan dengan potensi produksinya. Untuk meningkatkan produksi tomat, berbagai cara dapat dilakukan diantaranya melalui perbaikan teknologi budidaya seperti perbaikan varietas, pemupukan, pengendalian hama dan penyakit, serta perbaikan pascapanen. Kemampuan tomat untuk menghasilkan buah sangat tergantung pada interaksi antara pertumbuhan tanaman dan kondisi lingkungannya. Faktor lain yang menyebabkan produksi tomat rendah adalah penggunaan pupuk yang belum optimal serta wadah media tanam

yang belum tepat. Upaya untuk menanggulangi kendala tersebut adalah dengan perbaikan teknik budaya. Salah satu teknik budidaya tanaman yang di harapkan dapat meningkatkan hasil dan kualitas tomat adalah hidroponik. (Catur Wasonowati. 2011)

3) Tanaman Selada

Selada (*Lactuca sativa* L) merupakan salah satu komoditi horti kultura yang memiliki prospek dan nilai komersial yang cukup baik. Semakin bertambahnya jumlah penduduk Indonesia serta meningkatnya kesadaran penduduk akan kebutuhan gizi menyebabkan bertambahnya permintaan akan sayuran. Kandungan gizi pada sayuran terutama vitamin dan mineral tidak dapat disubstitusi melalui makanan pokok, (Nazaruddin. 2003).

Teknologi, kombinasi sistem hidroponik dengan membrane mampu mendayagunakan air, nutrisi, pestisida secara nyata lebih efisien (minimalis sistem) dibandingkan dengan kultur tanah (terutama untuk tanaman berumur pendek). Penggunaan sistem hidroponik tidak mengenal musim dan tidak memerlukan lahan yang luas dibandingkan dengan kultur tanah untuk menghasilkan satuan produktivitas yang sama (Lonardy, 2006).

4) Tanaman Sawi Hijau

Beberapa sayuran yang memiliki peluang pasar yang tinggi adalah sawi (*Brassica juncea*). Sawi merupakan tanaman semusim. Bentuk sawi hamper menyerupai caisim. Sawi berdaun lonjong, halus, tidak berbulu dan tidak berkrop. Tanaman ini mempunyai akar tunggang dengan aka rsamping yang banyak, tetapi dangkal. Ukuran kuntum bunganya lebih kecil dengan warna kuning pucat yang spesifik. Bijinya kecil dan berwarna hitam kecoklatan. (Ir. Maimuna Siregar, MP. 2017).

Hampir setiap orang gemar sawi karena rasanya yang enak dan banyak mengandung vitamin A, vitamin B dansedikit vitamin C. Sawi mudah ditanam di dataran rendah maupun dataran tinggi. Namun sawi lebih banyak ditanam didataran rendah. Tanaman sawi yang terawatt dengan baik dan sehat dapat meghasilkan 10-15 ton/ha. Penyakit yang sering menyerang adalah penyakit busuk akar yang disebabkan oleh cendawan *Rhizoctoniasolanikhun*. Penyakit ini sering menyerang tanaman muda atau waktu di persemaian. Sehingga hasil produksi sawi saat ini pemasarannya masih disekitar pasar lokal (Sunarjono, H. 2009).

Salah satu untuk menghasilkan produk sayuran yang berkualitas tinggi secara kontinyu dengan kuantitas yang tinggi per tanamannya adalah budidaya dengan sistem hidroponik. Pengembangan hidroponik di Indonesia cukup prospektif mengingat beberapa hal sebagai berikut, yaitu permintaan pasar sayuran berkualitas yang terus meningkat, kondisi lingkungan / iklim yang tidak menunjang, kompetensi penggunaan lahan, dan adanya masalah degradasi tanah (Rosliani, R dan Sumarni, N. 2005).

F. Metode Yang Digunakan

Binanto (2010) yang dikutip dari Luther (1994), merupakan metode pengembangan multimedia terdiri dari enam tahap, yaitu Concept, Design, Material Collecting, Assembly, Testing, dan Distribution. Keenam tahap ini tidak harus berurutan dalam praktiknya, tahap-tahap tersebut dapat saling bertukar posisi. Meskipun begitu, tahap Concept memang harus menjadi hal yang pertama dikerjakan. Pada gambar 2 menunjukkan alur dari Multimedia Development Life Cycle.

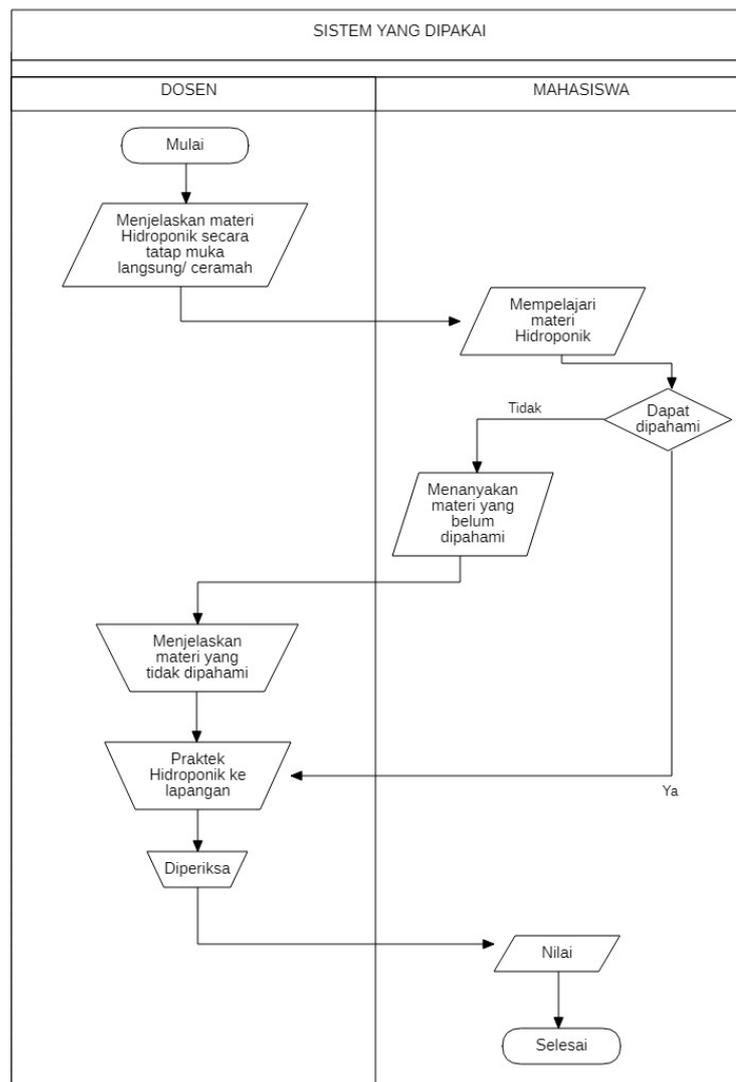
- 1) Concept.
Tahap concept adalah tahap untuk menentukan tujuan dan siapa pengguna program
- 2) Design
Design adalah tahap pembuatan spesifikasi mengenai arsitektur program, gaya, tampilan, dan kebutuhan material/bahan untuk program.
- 3) Material Collecting
kebutuhan yang dikerjakan. Bahan-bahan tersebut, antara lain gambar clip art, foto, animasi, video, audio, dan lain-lain yang diperoleh secara gratis atau dengan pemesanan kepada pihak lain sesuai dengan rancangannya.
- 4) Assembly.
Tahap assembly adalah tahap pembuatan semua objek atau bahan multimedia.
- 5) Testing
Tahap Testing dilakukan setelah menyelesaikan tahap pembuatan (assembly) dengan menjalankan aplikasi/program dan melihatnya apakah ada kesalahan atau tidak.
- 6) Distribution
Pada tahap ini, aplikasi akan disimpan dalam suatu media penyimpanan. Tahap ini juga disebut tahap evaluasi untuk pengembangan produk yang sudah jadi supaya lebih baik.

G. Analisi Sistem Yang Dipakai

Menganalisis sistem yang di pakai bertujuan untuk merancang media pembelajaran yang lebih menarik supaya mahasiswa lebih interaktif dan tidak cepat bosan dalam materi pembelajaran hidroponik. Dan juga untuk mengetahui kebtuhan-kebutuhan apa saja yang di butuhkan dalam merancang media pembelajaran supaya lebih efektif.

Di Fakultas Pertanian khususnya di Program Studi Agroteknologi materi hidroponik ini masuk pada salah satu pokok bahasan Mata Kuliah Bioteknologi Tanaman. Sistem pembelajaran pada materi hidroponik sistem yang di pakai yaitu media teori/tatap muka melalui ceramah dan diskusi beserta praktek lapangan.

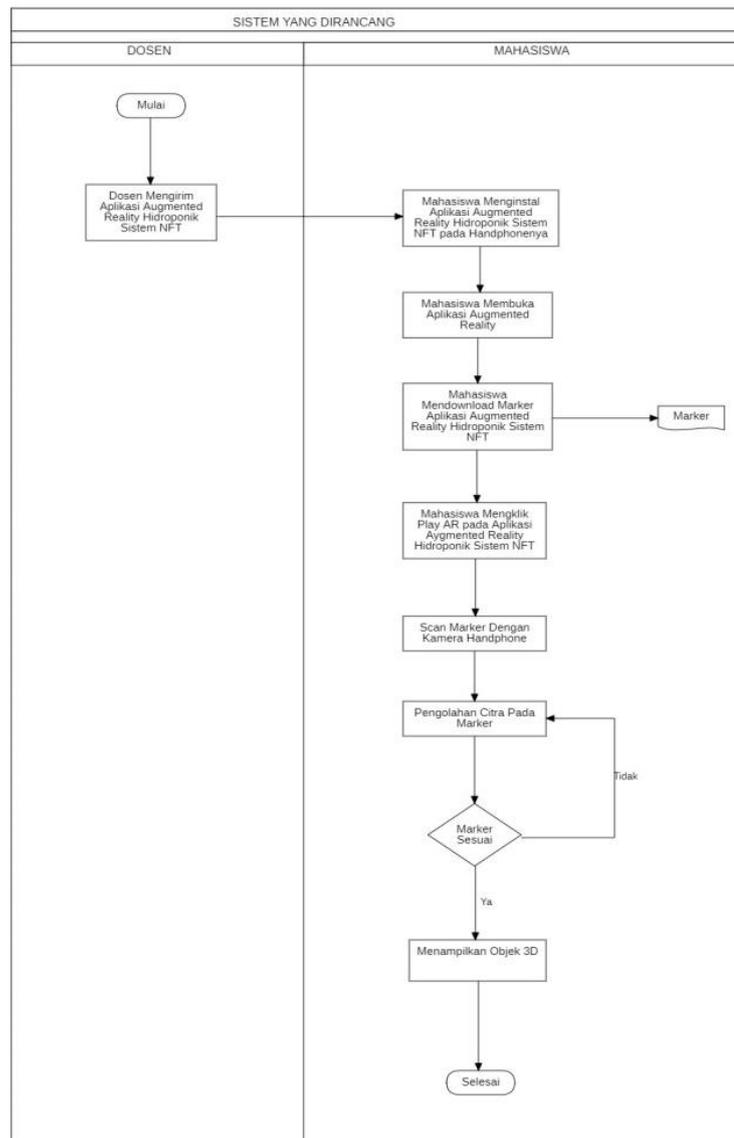
Sistem pembelajaran pada materi hidroponik dalam mata kuliah Bioteknologi Tanaman fakultas Pertanian dapat di gambarkan dengan flowchart sebagai berikut.



Gambar 1.1 Sistem Pembelajaran Hidroponik Yang sedang Berjalan

H. Analisis Sistem Yang Di Rancang

Berdasarkan analisis sistem yang sedang berjalan dan sistem yang akan dirancang yaitu : Dosen mengirimkan aplikasi augmented reality hidroponik sistem NFT dengan tipe *file *.apk*, Mahasiswa menginstal aplikasi *augmented reality* hidroponik sistem NFT, Mahasiswa membuka aplikasi *augmented reality*, Mahasiswa mendownload marker aplikasi *augmented reality* hidroponik sistem NFT, Mahasiswa mengklik tombol Play AR pada *aplikasi aumented reality* hidroponik sistem NFT, Scan *marker* dengan camera smartphone, pengolahan citra pada marker jika proses benar *marker* sesuai dan jika proses salah scan kembali *marker*, menampilkan objek 3D.



Gambar1.2 Sistem Yang Dirancang

I. *Software* dan *Hardware* Yang Digunakan Pada Perancangan Aplikasi

1). *Software* (Perangkat Lunak)

- a. Photoshop CS6.
- b. Coreldraw X7.
- c. Blender 2.79.
- d. Unity 5.6.3.
- e. Vuforia.

2). *Hardware* (Perangkat Keras)

- a. Smartphone Samsung J2 Prime.
- b. Laptop Lenovo Thinkpad T410 Minimal 4 GB RAM.

HASIL DAN PEMBAHASAN

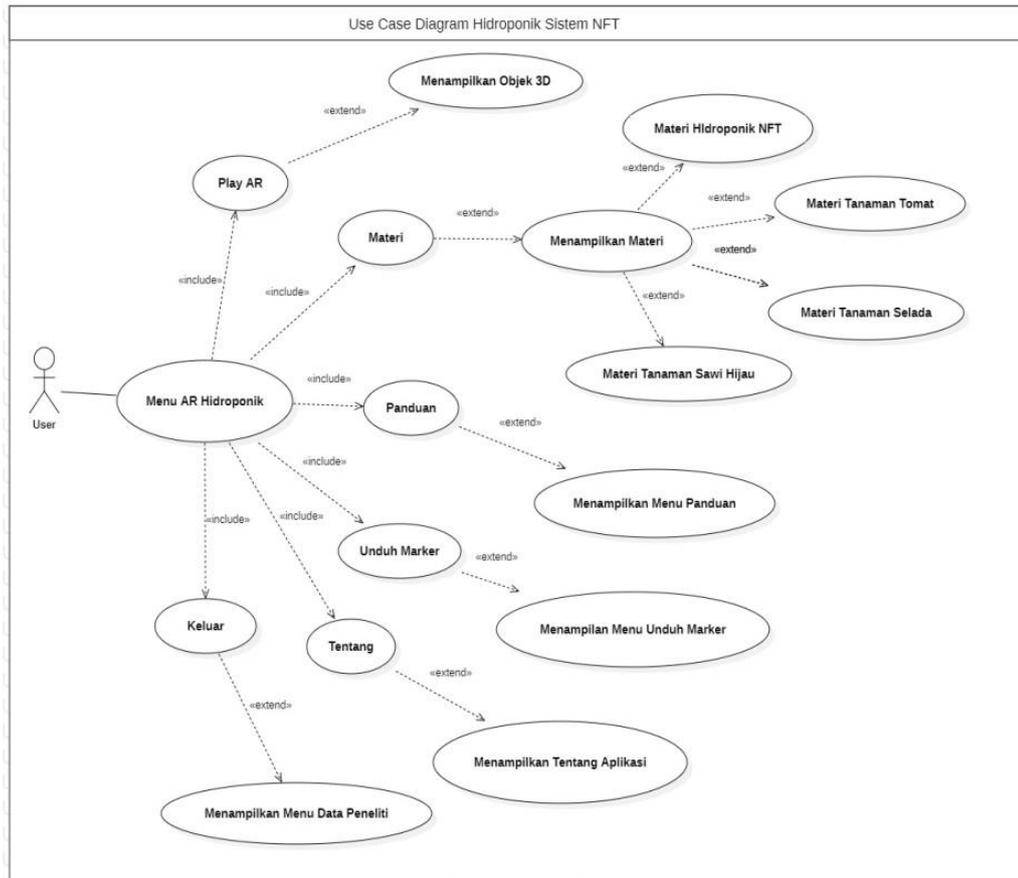
A. Perancangan Sistem

Pada perancangan aplikasi *augmented reality* media pembelajaran hidroponik sistem NFT (*Nutrient Film Technique*) berbasis android ini menggunakan *software*

Unity 5.6.3 dan Vuforia SDK, dalam membuat design model 3D menggunakan *software* Blender 2.79 dan model *design interface* menggunakan *software* Coreldraw X7.

1) Use Case Diagram

Use case diagram merupakan pemodelan untuk kelakuakn (*behavior*) sistem informasi yang akan dibuat. *Use case* digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada di dalam sistem informasi dan siapa saja yang berhak menggunakan fungsi-fungsi tersebut. (Gata, Grace 2013). Perancangan sistem pembelajaran hidroponik sistem NFT (*Nutrient Film Technique*) dirancang untuk memenuhi kebutuhan baik *user* maupun peneliti dalam merancang sistem. Supaya lebih jelas dapat di gambar dengan use case diagram berikut.

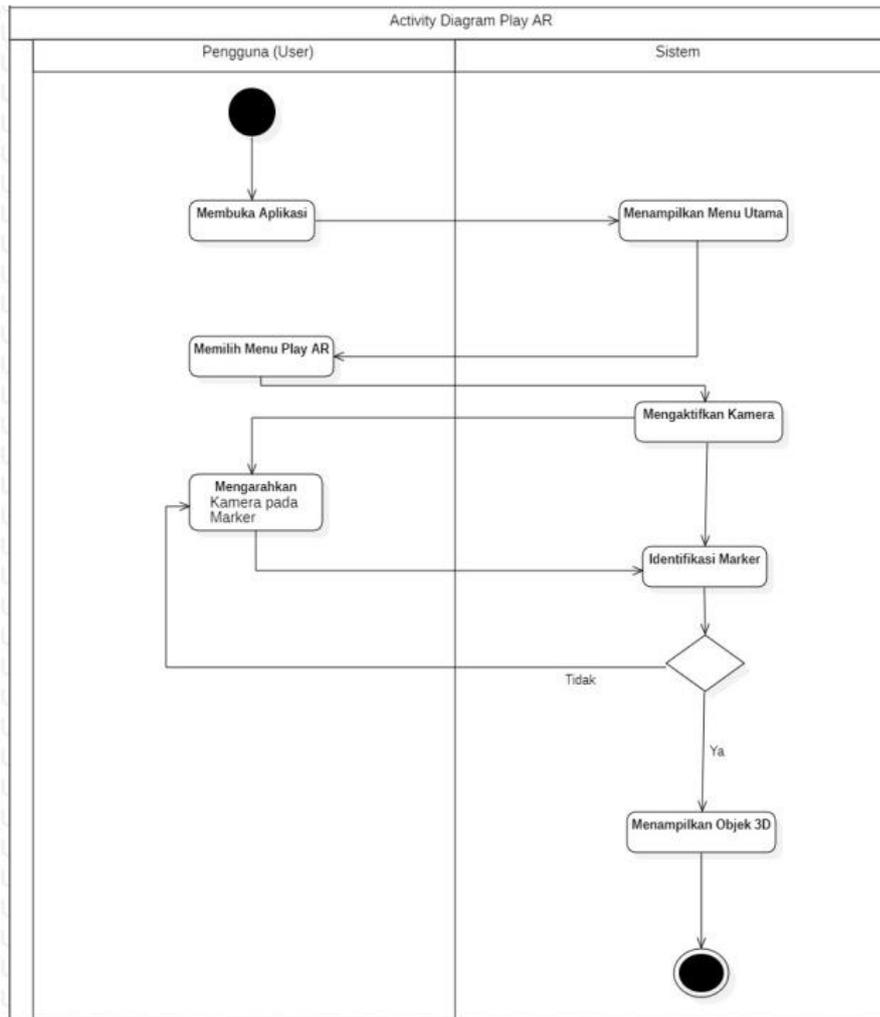


Gambar 1.3 Use Case Diagram Sistem AR Hidroponik

2) Activity Diagram

Activity Diagram menggambarkan *workflow* (aliran kerja) atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis. (Gata, Grace 2013)

Aktivitas ini dapat berupa menu-menu atau proses yang terdapat didalam aplikasi *augmented reality* media pembelajaran hidroponik sistem NFT (*Nutrient Film Technique*) berbasis android.

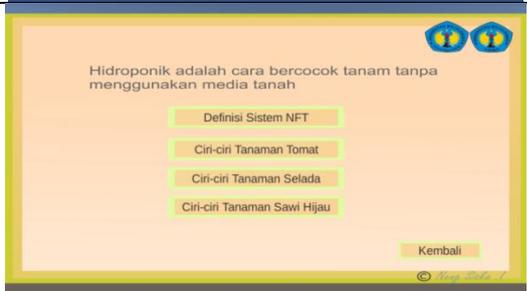
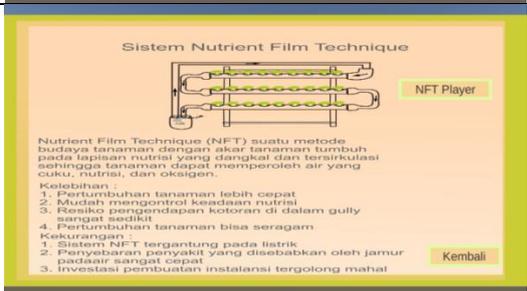
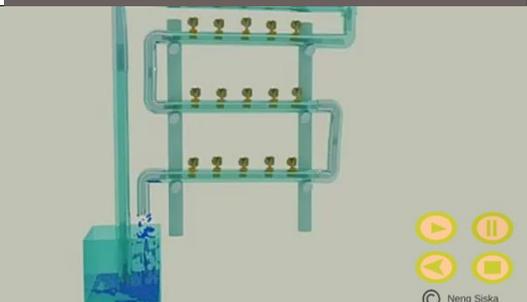


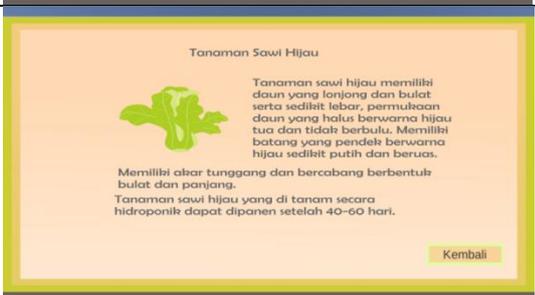
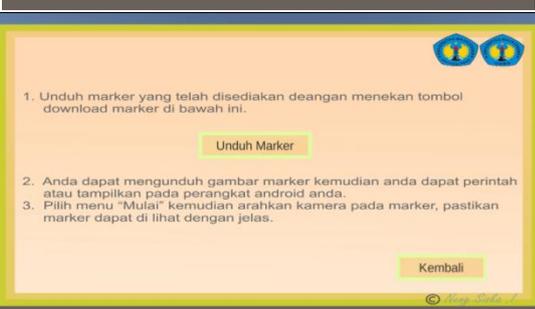
Gambar 1.4. Activity Diagram Play Augmented Reality

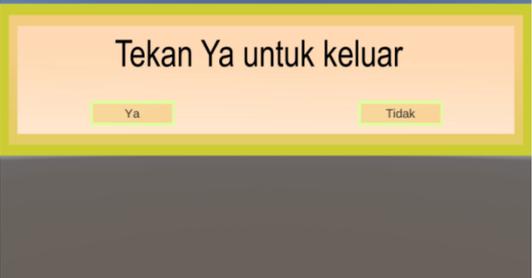
B. Design Interface

Tabel 1.1 Pengujian Aplikasi Menggunakan *Black Box*

No	Design Interface	Keterangan
1.		Tampilan Aplikasi <i>SplashScreen</i>

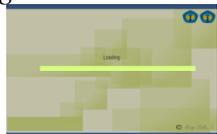
2.		Tampilan Aplikasi LoadingScreen
3.		Tampilan Aplikasi Main Menu
4.		Tampilan Aplikasi Materi Pada
5.		Tampilan Aplikasi Menu Materi Sistem NFT pada
6.		Tampilan Animasi 3D Sistem NFT pada Aplikasi
7.		Tampilan Aplikasi Menu Materi Tanaman Tomat pada

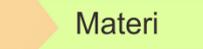
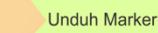
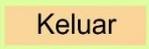
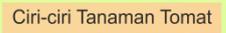
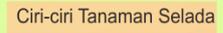
8.		Tampilan Animasi 3D Tanaman Tomat pada Aplikasi
9.		Tampilan Menu Materi Tanaman Selada pada Aplikasi
10.		Tampilan Menu Materi Tanaman Sawi pada Aplikasi
11.		Tampilan Menu Panduan Aplikasi
12.		Tampilan Menu Unduh Marker pada Aplikasi

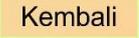
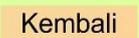
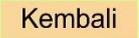
13.		Tampilan Menu Tentang Aplikasi
14.		Tampilan Menu Data Peneliti
15.		Tampilan Menu Keluar Aplikasi

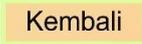
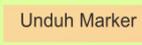
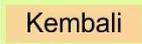
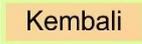
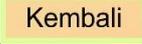
C. Pengujian *Black Box*

Tabel 1.2 Hasil Pengujian *Black Box*

Kasus Uji	Skenario Uji	Hasil Yang Diharapkan	Ketercapaian	
			Ya	Tidak
Buka Aplikasi	Ikon Aplikasi yaitu untuk membuka aplikasi 	Aplikasi Dapat Terbuka	Ya	
	Menampilkan Halaman <i>Splashscreen</i> 	Dapat menampilkan halaman <i>Splashscreen</i>	Ya	
	Menampilkan Halaman <i>LoadingScreen</i> 	Dapat menampilkan Halaman <i>LoadingScreen</i>	Ya	

Memilih Menu	Tombol Play AR untuk mendeteksi marker 	Dapat menampilkan objek		
	Tombol Materi untuk menampilkan materi Hidroponik Sistem NFT (<i>Nutrient Film Technique</i>) 	Dapat menampilkan Halaman materi Hidroponik Sistem NFT (<i>Nutrient Film Technique</i>)	Ya	
	Tombol Panduan untuk menampilkan Panduan Aplikasi 	Dapat menampilkan Halaman panduan Aplikasi	Ya	
	Tombol Unduh Marker untuk mengunduh marker pada browser 	Dapat mengunduh marker di browser	Ya	
	Tombol Tentang untuk menampilkan tentang aplikasi 	Dapat menampilkan Halaman Tentang Aplikasi	Ya	
	Tombol Keluar untuk keluar Aplikasi 	Dapat Menampilkan Halaman Keluar Aplikasi	Ya	
Menu Materi	Tombol Pengertian Sistem NFT 	Dapat Menampilkan Materi Sistem NFT	Ya	
	Tombol Ciri-ciri Tanaman Tomat 	Dapat Menampilkan Materi Ciri-ciri Tanaman Tomat	Ya	
	Tombol Ciri-ciri Tanaman Selada 	Dapat Menampilkan Materi Ciri-ciri Tanaman Selada	Ya	
	Tombol Ciri-ciri Tanaman Sawi Hijau 	Dapat Menampilkan Materi Ciri-ciri Tanaman Sawi Hijau	Ya	
	Tombol Kembali 	Dapat menampilkan kembali ke	Ya	

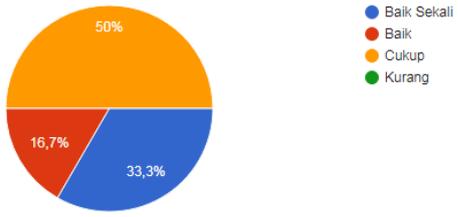
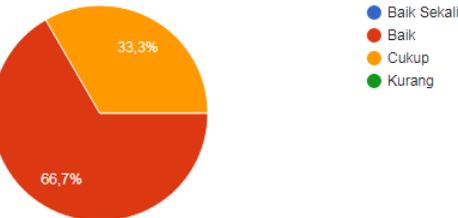
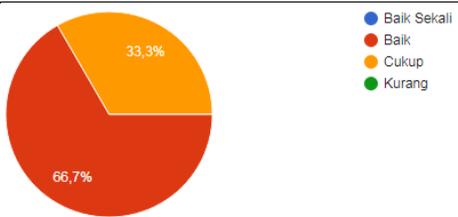
		halaman menu utama		
Pengertian Sistem NFT	Menampilkan Halaman Materi Pengertian Sistem NFT	Dapat Menampilkan Materi Pengertian Sistem NFT	Ya	
	Tombol Kembali untuk kembali ke halaman menu materi 	Dapat menampilkan halaman materi	Ya	
	Tombol Play untuk menampilkan animasi sistem NFT 	Dapat menampilkan animasi sistem NFT	Ya	
Ciri-ciri Tanaman Tomat	Menampilkan Halaman Materi Ciri-ciri Tanaman Tomat	Dapat Menampilkan Materi ciri-ciri tanaman tomat	Ya	
	Tombol Kembali untuk kembali ke halaman menu materi 	Dapat menampilkan halaman materi	Ya	
	Tombol Play untuk menampilkan animasi Tanaman Tomat 	Dapat menampilkan animasi Tanaman Tomat	Ya	
Ciri-ciri Tanaman Selada	Menampilkan Halaman Materi Ciri-ciri Tanaman Selada	Dapat Menampilkan Materi ciri-ciri tanaman selada	Ya	
	Tombol Kembali untuk kembali ke halaman menu materi 	Dapat menampilkan halaman materi	Ya	
Ciri-ciri Tanaman Sawi Hijau	Menampilkan Halaman Materi Ciri-ciri Tanaman Sawi Hijau	Dapat Menampilkan Materi ciri-ciri tanaman sawi hijau	Ya	
	Tombol Kembali untuk kembali ke halaman menu materi 	Dapat menampilkan halaman materi	Ya	
Menu Panduan	Menampilkan Halaman Panduan Aplikasi	Dapat menampilkan	Ya	

		halaman Panduan Aplikasi		
	Tombol Kembali untuk kembali ke halaman menu materi 	Dapat menampilkan halaman materi	Ya	
Unduh Marker	Menampilkan Halaman Unduh Marker 	Dapat Menampilkan Halaman Unduh Marker	Ya	
	Tombol Unduh Marker untuk Mengunduh /Mendownload Marker 	Dapat Mendownload Marker pada Browser	Ya	
	Tombol Kembali untuk kembali ke halaman menu utama 	Dapat menampilkan halaman menu utama	Ya	
Menu Tentang	Menampilkan tampilan tentang aplikasi 	Dapat menampilkan halaman tentang aplikasi	Ya	
	Tombol Kembali untuk kembali ke halaman menu utama 	Dapat menampilkan halaman menu utama	Ya	
Menu Keluar	Menampilkan halaman data peneliti 	Dapat menampilkan halaman data peneliti	Ya	
	Tombol kembali unntuk kembali ke halaman menu utama 	Dapat menampilkan halaman menu utama	Ya	
	Tombol Exit untuk menampilkan halaman keluar 	Dapat menampilkan halaman keluar	Ya	

D. Hasil Pengujian *User Experince*

Pada Aplikasi *Augmented Reality* Media Pembelajaran Hidroponik Sistem NFT (*Nutrient Film Technique*) Berbasis Android dilakukan pengujian *User Exsperince* untuk mengetahui pemahaman mahasiswa terhadap aplikasi tersebut, hasil pengujian *User Exsperince* yang terdiri dari empat indikator dan dapat dilihat sebagai berikut :

Tabel 1.3 Hasil Pengujian *User Experince*

No	Hasil Pengujian	Keterangan
1.		Pada indikator ini hasil persentasinya adalah 50% dimana tingkat mahasiswa dalam kemudahan menggunakan aplikasi ini.
2.		Pada indikator ini hasil persentasinya adalah 100% dimana mahasiswa menilai kelengkapan materi tentang hidroponik dalam aplikasi ini mudah dipahami.
3.		Pada indikator ini hasil persentasinya adalah 66,7% kelengkapan menu pada aplikasi.
4.		Pada indikator ini hasil persentasinya adalah 66,7% mahasiswa menilai aplikasi <i>augmented reality</i> media pembelajaran hidroponik sistem NFT berbasis android sebagai media pembelajaran yang lebih interaktif.

KESIMPULAN

Dari hasil perancangan sampai pada tahapan implementasi peneliti dapat memberi kesimpulan bahwa:

1. Merancang aplikasi media pembelajaran hidroponik sistem NFT (*Nutrient Film Technique*) yang lebih menarik dan lebih interaktif menggunakan teknologi *augmented reality* dalam merepresentasikan materi. Perancangan menggunakan *software* Unity 5.6.3 dalam pemograman aplikasi menggunakan bahasa C#.

2. Menghadirkan objek 3D yang di desain dengan *software* Blender 2.79 dan langkah sebenarnya membuat konsep abstrak hidroponik sistem NFT (*Nutrient Film Technique*) menjadi konsep yang nyata dengan teknologi *augmented reality*.

LIMITASI DAN STUDI LANJUTAN

Aplikasi *augmented reality* media pembelajaran hidroponik sistem NFT (*Nutrient Film Technique*) berbasis android ini sistem operasi *mobile* yang berbasis android jika sudah tersedia aplikasi pada *platform* android (tidak pada IOS) dan minimal sistem operasi *kitkat*. Model yang digunakan berupa objek 3D yang didesain menggunakan *software* Blender 2.79. Fitur yang ada pada aplikasi ini hanya menampilkan 3D diatas marker pada tumbuhan tomat, sawi hijau, selada dan sistem NFT (*Nutrient Film Technique*) hidroponik. Materi yang di tampilkan pada aplikasi ini hanya sebagian materi pada tumbuhan tomat, sawi hijau, selada dan sistem NFT (*Nutrient Film Technique*) hidroponik. Materi yang dianimasikan hanya materi sistem NFT dan materi tanaman tomat.

Untuk penelitian yang selanjutnya pengembangan aplikasi *augmented reality* media pembelajaran hidroponik sistem NFT (*Nutrient Film Technique*) dapat menambahkan materi sistem hidroponik, dapat menambahkan objek tanaman, dapat menambahkan audio pada aplikasi dan dapat menambahkan isi aplikasi berupa soal quis pada aplikasi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penelitian ini, peneliti mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat :

1. Ayah dan Ibu selaku orang tua peneliti yang selalu memberikan kasih sayang, do'a, dukungan dan pengorbanan yang tak ternilai.
2. Prof. Dr. Ir. H. Sutarman, M.Sc selaku Rektor Universitas Majalengka;
3. Dr. H. Riza M. Yunus, ST.,MT selaku Dekan Fakultas Teknik;
4. Ade Bastian, ST., M.Kom selaku Ketua Program Studi Informatika;
5. Dadan Zaliluddin, ST., M.Kom selaku Dosen Pembimbing peneliti;
6. Umar Dani, SP., MP selaku Dosen Pengampu Mata Kuliah Bioteknologi Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Majalengka;
7. Adi Nuryanto, SP selaku Pemilik Perkebunan Hidroponik;
8. Dosen-dosen yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan bimbingan selama peneliti menuntut ilmu di Program Studi Informatika, Fakultas Teknik Informatika Universitas Majalengka.
9. Seluruh rekan-rekan yang telah ikut berpartisipasi dalam penelitian ini terutama sahabat dan orang terdekat.
10. Semua pihak tidak peneliti sebutkan satu persatu, baik secara langsung maupun tidak langsung telah membantu penelitian ini sejak awal hingga sehingga selesainya penyusunan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adami Feby Zulham, Cahyani Budihartanti. 2016. *Penerapan Teknologi Augmented Reality Pada Media Pembelajaran Sistem Pencernaan Berbasis Android. Jurnal Teknik Komputer AMIK BSI*. Vol. II, No. 1.
- Halim Adetria dan Syahril Hasan. 2017. *Sistem Informasi Pengelolaan Uang Komite Menggunakan Borland Delphi 7 Pada SMANegeri 5 Kota Ternate. Indonesian Journal on Information System*. Vol. 2, No. 1.
- Hidayat Dedi, Dedy Irfan. 2018. *Rancang Bangun Aplikasi Denah Kampus Universitas Negeri Padang Menggunakan Augmented Reality Berbasis Android. Jurnal Vokasional Teknik Elektronika dan Informatika*. Vol.6, No.2.
- Ir. Maimunah Siregar, MP. 2017. *Respon Pemberian Nutrisi Abmix Pada Sistem Tanam Hidroponik Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Sawi (Brassica juncea). Jurnal of Animal Science and Agronomy Panca Budi*. Vol.2, No.02.
- Khulsum Umi, Yusak Hudiyono dan Endang Dwi Sulistyowati. 2018. *Pengembangan Bahan Ajar Menulis Cerpen Dengan Media Storyboard Pada Siswa Kelas X SMA. Diglosia*. Vol. 1, No. 1.
- Lengkong Hendra Nugraha, Alicia A. E. Sinsuw, ST., MT., Arie S. M Lumenta, ST., MT. 2015. *Perancangan Penunjuk Rute Pada Kendaraan Pribadi Menggunakan Aplikasi Mobile GIS Berbasis Android Yang Terintegrasi Pada Google Map. E-Jurnal Teknik dan Elektro*.
- Mas'ud Hidayati. 2009. *Sistem Hidroponik Dengan Nutrisi Dan Media Tanam Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Selada. Media Litbang Sulteng*
- Muhson Ali. 2010. *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi. Jurnal Pendidikan Akuntansi Indonesia*. Vol. VIII. No. 2.
- Pahlevi Reza. *Menggambar Grafik Vektor Dengan Coreldraw X4. Modul Multimedia SMK Negeri 1 Bojongsari*.
- Rahman Abdur., dkk. 2014. *Rancang Bangun Aplikasi Informasi Universitas Bengkulu Sebagai Panduan Pengenalan Kampus Menggunakan Metode Markerless Augmented Reality Berbasis Android. Jurnal rekursif*. Vol. 2, No. 2.
- Rawis Zwingly Ch, dkk. 2018. *Penerapan Augmented Reality Berbasis Android Untuk Pengenalan Pakaian Adat Tountemboan. E-Journal Teknik Informatika*. Vol. 13 No.1.
- Roidah Ida Syamsu. 2014. *Pemanfaatan Lahan Dengan Menggunakan Sistem hidroponik. Jurnal Universitas Tulungagung Bonorowo*. Vol. 1, No. 2.
- Sholihat Siti Nurdianti, dkk. 2018. *Pengaruh Kontrol Nutrisi Pada Pertumbuhan Kangkung Dengan Metode Hidroponik Nutrient Film Technique (NFT).e- Proceeding of Engineering*. Vol 5, No. 1.
- Wasonowati Catur. 2011. *Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman Tomat (lycopersicon esculentum) Dengan Sistem Budidaya Hidroponik. Agrovigor*. Vol. 4, No. 1.
- Widy Indra Febria. 2017. *Implementasi Teknologi Virtual Reality Museum Basoeeki Abdullah Menggunakan Unity dan Blender. Jurnal Multimedia*. Vol. 8, No. 1.