MULTIMEDIA PEMBELAJARAN DAN SIMULASI PROSES RESPIRASI PADA MANUSIA MENGGUNAKAN *AUGMENTED REALITY*

Rosalina Fazriah[1], Eko Budi Setiawan[2]

[1,2] Teknik Informatika - Universitas Komputer Indonesia
Jl. Dipati Ukur No. 112-114-116 Bandung 40132 Indonesia
E-mail : rfazriah@gmail.com[1], ekobudisetiawan@ymail.com[2]

ABSTRAK

Pada saat ini pembelajaran yang dilakukan oleh Sekolah Dasar masih menggunakan cara konvensional yakni masih menggunakan metode biasa yang sumber materi berasal dari buku paket. Terdapat beberapa mata pelajaran yang apabila dilakukan secara konvensional membuat siswa mejadi kesulitan dalam memahami serta mencerna materi yang disampaikan oleh guru. Seperti halnya mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam yang merupakan salah satu pelajaran wajib bagi siswa. Di dalam mata pelajaran IPA tersebut terdapat bab yang menjelaskan mengenai Proses Respirasi Pada Manusia dimana materi yang diberikan kepada siswa hanya melihat gambar yang terdapat dibuku paket saja, tanpa mengetahui detail dari Proses Respirasi pada Manusia.

Kata kunci : Konvensional, Proses Respirasi, Simulasi, *Augmented reality*, Desktop.

1. PENDAHULUAN

SD Islam Az-Zakiyah Bandung, merupakan Sekolah Dasar di Provinsi Jawa Barat yang berdiri pada tahun 2003 dan merupakan sekolah yang memiliki visi Membentuk pribadi yang berakhlak mulia, bersikap kritis, bertindak sesuai Al-Qur'an dan As-Sunnah, cerdas dengan intelektualitas yang berwawasan luas. SD Islam Az-Zakiyah beralamat di Jalan Cijawura Girang IV No.2 RT 004 RW 014, Kel. Sekejati Kec. Buah Batu Kota Bandung.

Pada saat ini pembelajaran yang dilakukan oleh Sekolah Dasar masih menggunakan cara konvensional yakni masih menggunakan metode biasa yang sumber materi berasal dari buku paket. Terdapat beberapa mata pelajaran yang apabila dilakukan secara konvensional membuat siswa mejadi kesulitan dalam memahami serta mencerna materi yang disampaikan oleh guru. Seperti halnya mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam yang merupakan salah satu pelajaran wajib bagi siswa. Di dalam mata pelajaran IPA tersebut terdapat bab yang menjelaskan mengenai Proses Respirasi Pada Manusia dimana materi yang diberikan kepada siswa hanya melihat gambar yang terdapat dibuku paket saja, tanpa mengetahui detail dari Proses Respirasi pada Manusia.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Sigit Triwibowo [1] menjelaskan bahwa adanya peningkatan hasil belajar kognitif siswa yang pembelajarannya menggunakan media simulasi komputer dengan menggunakan media realia (menggunakan benda-benda nyata atau alat peraga). Hasil ini menunjukkan bahwa pembelajaran menggunakan media simulasi ini meningkatkan pemahaman siswa dalam belajar.

Disamping itu dari hasil wawancara dengan guru kelas 5 di SD Islam Az-Zakiyah Ibu Nurhaningsih, diketahui bahwa rata-rata siswa kelas 5 memang mengalami kesulitan dalam menguasai dan memahami materi serta konsep-konsep dari proses respirasi pada manusia yang diawali dari proses pembelajaran yang terhambat di kelas, sehingga guru harus fokus pada beberapa siswa untuk mengajarkan materi yang belum terkuasai dengan baik. Sehingga proses belajar mengajar di kelas menjadi terhambat dalam penyampaian materinya.

Permasalahan penurunan kualitas pemahaman siswa yang tidak menguasai materi proses respirasi pada manusia khususnya pada sub bab materi yang menjelaskan mengenai alat respirasi pada manusia, proses pernapasan, konsep proses pernapasan, kesulitan dalam memahami gejala dari gangguan organ pernapasan, serta cara menjaga alat pernapasan pada siswa kelas 5 SD Islam Az-Zakiyah berdampak pada menurunnya nilai di bawah KKM dibawah 75 dari nilai tertinggi 100 pada pelajaran IPA.

Hasil observasi pada kelas 5 SD Islam Az-Zakiyah dapat diketahui bahwa media pembelajaran yang digunakan pada materi Proses Respirasi pada Manusia tersebut selain buku adalah alat peraga sederhana untuk melakukan praktek di sekolah dan pembelajaran yang konvensional dimana guru masih menjadi pusat dalam proses pembelajaran. Masalah yang sering muncul adalah keterbatasan jumlah alat peraga membuat tidak semua siswa dapat mencoba atau melakukan percobaannya

sendiri. Menurut penelitian yang dilakukan oleh dalam jurnal yang berjudul "Penggunaan Alat Peraga Sistem Pernapasan Manusia Pada Kulitas Belajar Siswa SMP Kelas VIII" menjelaskan bahwa penggunaan alat peraga pada pembelajaran materi proses respirasi pada Manusia dapat mengoptimalkan kualitas belajar mengajar di dalam kelas. [2]

Penggunaan model simulasi dalam pembelajaran dengan menggabungkan *augmented reality* (AR) berbasis desktop merupakan media pembelajaran interaktif dengan memanfaatkan fasilitas yang dimiliki oleh SD Islam Az-Zakiyah. Konsep pembelajaran ini identik dengan pembelajaran realistis, yaitu pembelajaran yang menggunakan resources atau media yang dekat dengan kehidupan siswa. Dengan pemanfaatan konsep tersebut, diharapkan proses belajar mengajar di kelas menjadi lebih fokus, interaktif, dan siswa lebih termotivasi dalam penyampaian proses respirasi pada manusia tentang pengenalan detail organ penyusunan sistem pernapasan dengan menggunakan *augmented reality* sehingga siswa dapat memahami materi yang diajarkan di kelas. [3]

Berdasarkan permasalahan diatas, maka dibuatlah multimedia pembelajaran dan simulasi proses respirasi pada manusia menggunakan AR berbasis desktop untuk siswa kelas 5 di SD Islam Az-Zakiyah. Pembangunan media pembelajaran ini diharapkan dapat menjadi media pembelajaran alternatif guna membantu siswa dalam belajar dengan cara yang lebih aktif dan interaktif.

1.1 *Augmented reality*

Augmented reality atau dalam Bahasa Indonesia realitas tertambah, adalah teknologi yang menggabungkan benda maya dua dimensi dan ataupun tiga dimensi ke dalam sebuah lingkungan nyata tiga dimensi lalu memproyeksikan benda-benda maya tersebut dalam waktu nyata, dimana teknologi ini akan menipiskan batas antara apa yang nyata dan apa yang dihasilkan komputer sehingga kita dapat melihat, mendengar, merasa dan mencium. Ronald T. Azuma mendefinisikan AR sebagai penggabungan benda-benda nyata dan maya di lingkungan nyata, berjalan secara interaktif dalam waktu nyata, dan terdapat integrasi antarbenda dalam tiga dimensi, yaitu benda maya terintegrasi dalam dunia nyata. Penggabungan benda nyata dan maya dimungkinkan dengan teknologi tampilan yang sesuai, interaktivitas dimungkinkan melalui perangkat-perangkat input tertentu.[10]

Dalam penerapan tools di penelitian yang dilakukan adalah menggunakannya teknologi *augmented reality* yang memiliki beberapa komponen yang harus ada untuk mendukung kinerja dari proses pengolahan citra digital. Menurut R. Silva, J adapun komponen-komponen tersebut adalah sebagai berikut:

a. Scene Generator

Scene Generator adalah komponen yang bertugas untuk melakukan rendering citra yang ditangkap oleh kamera. Objek virtual akan ditangkap kemudian diolah sehingga kemudian objek tersebut dapat ditampilkan. Dalam penelitian yang dilakukan adalah dengan memasukkan gambar organ paru-paru yang menjadi *markerless* sehingga memunculkan organ paru-paru pada perangkat android.

b. Tracking System

Tracking system merupakan komponen yang terpenting dalam *augmented reality*. Dalam proses tracking dilakukan sebuah pendeteksian pola objek virtual dengan objek nyata sehingga sinkron diantara keduanya dalam artian proyeksi virtual dengan proyeksi nyata harus sama atau mendekati sama sehingga mempengaruhi validitas hasil yang akan didapatkan. Dalam penelitian yang dilakukan adalah dengan pemilihan objek *markerless*, dimana objek tersebut dikenali oleh sistem yang kemudian akan dimunculkan gambar organ paru-paru pada perangkat.

c. Display

Dalam pembangunan sebuah sistem yang berbasis *augmented reality* dimana sistem tersebut menggabungkan antara dunia virtual dan dunia nyata ada beberapa parameter mendasar yang perlu diperhatikan yaitu optik dan teknologi video. Keduanya mempunyai keterkaitan yang tergantung pada faktor resolusi, fleksibiltas, titik pandang, tracking area. Ada batasan-batasan dalam pengembangan teknologi *augmented reality* dalam hal proses menampilkan objek. Diantaranya adalah harus ada batasan pencahayaan, resolusi layar, dan perbedaan pencahayaan citra antara citra virtual dan nyata. Dalam penelitian yang dilakukan jarak kamera mendeteksi objek template adalah sekitar 10 – 30 cm dengan pemakaian kamera yaitu minimal 2 MP untuk mendeteksi objek template.

d. *Augmented reality Devices*

Ada beberapa tipe media yang dapat digunakan untuk menampilkan objek berbasis *augmented reality* yaitu dengan menggunakan optik, sistem retina virtual, video penampil, monitor berbasis *augmented reality* dan proyektor berbasis *augmented reality*. Dalam penelitian yang dilakukan adalah dengan menampilkan objek berupa proyektor berbasis *augmented reality* dimana cara kerja yang dilakukan adalah dengan mendeteksi objek template atau objek pembanding untuk menampilkan objek dari citra uji atau citra target pada perangkat *android*.

1.2 Metode-metode Augmentde Reality

Terdapat beberapa metode yang digunakan dalam melakukan AR diantaranya sebagai berikut:

1. *Marker* AR (*Marker* Based Trancking)

Marker biasanya merupakan ilustrasi hitam dan putih persegi dengan batas hitam tebal dan latar

belakang putih. Computer akan mengenali posisi dan orientasi *marker* dan menciptakan dunisa virtual Unity yaitu titik (0,0,0) dan 3 sumbu yaitu (X,Y,Z).

1.2

2. Markeless AR

Salah satu metode AR yang saat ini sedang berkembang adalah metode *Markerless* AR, dengan metode ini pengguna tidak perlu lagi menggunakan sebuah *marker* untuk menampilkan elemen-elemen digital.

3. Face Tracking

Dengan menggunakan algoritma yang mereka kembangkan, computer dapat mengenali wajah manusia secara umum dengan cara mengenali posisi mata, hidung, dan mulut manusia, kemudian akan mengabaikan objek-objek lain di sekitarnya seperti pohon, rumah, dan benda-benda lainnya. Teknik ini pernah digunakan di Indonesia pada Pekan Raya Jakarta tahun 2010 dan Toy Story 3 : Event. Berikut Gambar 2.5 adalah contoh dari face tracking.

4. Unity Object Tracking

Berbeda dengan face tracking yang hanya mengenali wajah manusia secara umum, teknik Unity Object Tracking dapat mnegenali semua bentuk benda yang ada disekitar, seperti mobil, meja, televise, manusia, dan lain-lain.

5. Motion Tracking

Pada teknik ini komputer dapat menangkap gerakan, Motion Tracking telah mulai digunakan secara ekstensif untuk memproduksi film-film yang mencoba mensimulasikan gerakan.

6. QR Code

Menurut Wikipedia, Kode QR atau *QR Code* adalah bentuk evolusi kode batang dari satu dimensi menjadi dua dimensi. Kode QR sudah sangat lazim digunakan karena kemampuannya menyimpan data lebih besar dari kode batang sehingga mampu mengkodekan informasi.

2. ISI PENELITIAN

2.1 Implementasi dan Anlisis Sistem

2.1.1 Analisis Masalah

Analisis masalah akan menjelaskan tentang masalah yang ada sebelum dibangunnya suatu multimedia pembelajaran dan bertujuan untuk membantu guru dalam menyampaikan materi pembelajaran proses respirasi pada manusia kepada anak sekolah dasar khususnya anak kelas 5 yang ada di SD Islam Az-Zakiyah. Berdasarkan analisis masalah yang telah dilakukan, terdapat dua masalah yang terjadi, yaitu:

1. Siswa kelas 5 SD Islam Az-Zakiyah lambat dalam menguasai dan memahami materi proses respirasi pada manusia dikarenakan proses belajar yang masih konversional.
2. Menurunya aktivitas serta kualitas siswa dalam pemahaman materi proses respirasi pada manusia, khususnya pada materi pengenalan organ respirasi pada manusia, konsep dari proses respirasi, gejala dan gangguan pada orga respirasi serta cara menjaga organ respirasi pada manusia.
3. Menningkatnya biaya yang dikeluarkan oleh pihak sekolah untuk pembelian alat peraga yang dibutuhkan oleh siswa dalam penyampaian proses repirasi pada manusia tersebut.
4. Banyaknya siswa kelas 5 SD Islam Az-Zakiyah yang tidak fokus sehingga mendapatkan nilai dibawah KKM dari hasil latihan soal serta ulangan harian. (1)

2.1.2 Analisis Materi

Analisis materi akan menjelaskan mengenai materi-materi yang akan dipelajari, yaitu materi yang berhubungan pengenalan organ respirasi pada manusia, proses respirasi pada manusia, gejala dan gangguan yang terjadi pada organ respirasi pada manusia serta cara menjaga organ respirasi pada manusia.

1. Organ Respirasi

Organ adalah kumpulan dari beberapa jaringan untuk melakukan fungsi tertentu di dalam tubuh sedangkan sistem tubuh adalah gabungan dari organ – organ tubuh yang menjalankan fungsi tertentu. Sedangkan respirasi menurut Wikipedia adalah sistem organ yang digunakan untuk pertukaran gas. Proses respirasi umumnya termasuk saluran yang digunakan untuk membawa udara ke dalam paru-paru dimana terjadi pertukaran gas. Diafragma menarik udara masuk dan juga mengeluarkannya

a. Hidung

Hidung merupakan organ respirasi pertama yang dilalui udara luar, yang dilalui lubang tempat masuk dan keluarnya udara respirasi. Udara yang masuk ketika sedang bernafas disebut oksigen, sedangkan udara yang dikeluarkan ketika bernafas disebut karbondioksida.

b. Faring

Faring merupakan percabangan dua saluran yaitu saluran tenggorokan yang merupakan saluran respirasi dan saluran kerongkongan yang merupakan saluran pencernaan. Faring dimulai dari akhir lubang hidung hingga daerah awal laring (pangkal tenggorokan).

c. Laring

Laring merupakan daerah kotak suara dengan selaput suara. Pita suara terletak di dinding laring bagian dalam. Selaput suara akan bergetar jika terhembus udara dari paru-paru. Pada laring terdapat katup pangkal tenggorok (epiglottis) dan tulang-tulang rawan yang membentuk struktur jakun. Epiglottis berguna untuk menutup laring sewaktu kita menelan makanan.

d. Trakea

Batang tenggorok (trakea) terletak di depan kerongkongan (saluran makanan). Batang tenggorok tersusun dari tulang-tulang rawan yang berbentuk cincin. Dinding sebelah dalam tenggorok mempunyai selaput lendir yang sel-selnya berambut getar. Selaput lendir dan rambut getar berfungsi untuk menahan dan mengeluarkan udara kotor (debu) agar tidak masuk ke dalam paru-paru.

e. Bronkus

Cabang batang tenggorok (bronkus) tersusun dari tulang-tulang rawan yang berbentuk cincin. Bronkus merupakan percabangan dari trakea, bercabang menjadi 2 yaitu ke kanan menuju paru-paru kanan dan ke kiri menuju paru-paru kiri. Di dalam paru-paru bronkus bercabang-cabang menjadi bronkiolus yang menuju setiap lobus paru-paru.

f. Bronkiolus

Anak cabang batang tenggorok (bronkiolus) mengambil percabangan sesuai dengan jumlah gelambir paru-paru. Bronkiolus yang menuju paru-paru kanan bercabang 3, sedangkan yang menuju paru-paru kiri bercabang 2. Bronkiolus merupakan cabang dari bronkus, dindingnya lebih tipis dan salurannya lebih tipis. Pada ujung bronkiolus terdapat gelembung- gelembung yang sangat kecil yang disebut alveolus. [15]

g. Paru-paru

Paru-paru (pulmo) terletak di dalam rongga dada di atas diafragma (sekat antara rongga dada dan rongga perut). Diafragma adalah sekat rongga badan yang membatasi rongga dada dengan rongga perut. Paru-paru manusia ada sepasang, sebelah kanan dan kiri. Pada bagian kiri terdiri atas 2 gelambir (lobus), sedangkan pada bagian kanan terdiri atas 3 gelambir. Paru-paru terbungkus oleh suatu selaput paru-paru (pleura).

Pleura ada 2 lapisan dan di antara keduanya terisi oleh suatu cairan. Cairan tersebut berguna untuk melindungi paru-paru dari gesekan saat mengembang dan mengempis. Di dalam paru-paru terdapat penting yang memungkinkan terjadinya pertukaran udara (oksigen dan karbondioksida), yaitu alveolus.

2. Proses Respirasi Pada Manusia

Masuk dan keluarnya udara respirasi dari paru-paru merupakan hasil kerja otot-otot dada dan otot diagfragma. Diagfragma adalah sekat antara rongga dada dan rongga perut. Berdasarkan otot yang mengatur keluar masuknya udara, proses respirasi dibedakan menjadi respirasi dada dan respirasi perut.

a. Respirasi Dada

Respirasi dada adalah respirasi yang melibatkan otot antartulang rusuk. Mekanismenya dapat dibedakan sebagai berikut:

1. Fase inspirasi.

Fase ini berupa berkontraksinya otot antar tulang rusuk sehingga rongga dada membesar, akibatnya tekanan dalam rongga dada menjadi lebih kecil daripada tekanan di luar sehingga udara luar yang kaya oksigen masuk.

2. Fase ekspirasi.

Fase ini merupakan fase relaksasi atau kembalinya otot antara tulang rusuk ke posisi semula yang dikuti oleh turunnya tulang rusuk sehingga rongga dada menjadi kecil.

b. Respirasi Perut

Respirasi perut adalah respirasi yang melibatkan otot diafragma. Mekanismenya dapat dibedakan sebagai berikut.

1. Fase inspirasi.

Fase ini berupa berkontraksinya otot diafragma sehingga rongga dada membesar, akibatnya tekanan dalam rongga dada menjadi lebih kecil daripada tekanan di luar sehingga udara luar yang kaya oksigen masuk.

2. Fase ekspirasi

Fase ini merupakan fase relaksasi atau kembalinya otot diaframa ke posisi semula yang dikuti oleh turunnya tulang rusuk sehingga rongga dada menjadi kecil.

3. Gangguan Organ Respirasi Pada Manusia

Organ respirasi manusia merupakan salah satu organ yang penggunaanya dilakukan terus menerus selama kita hidup.

a. Emfisema

Emfisema adalah penyakit yang gejala utamanya adalah penyempitan (obstruksi) saluran napas, karena kantung udara di paru menggelembung secara berlebihan dan mengalami kerusakan.

1. Gejala penyakit ini berupa :

a. Pada awal gejalanya serupa dengan bronkhitis kronis.
b. Napas terengah-engah disertai dengan suara seperti peluit.
c. Dada berbentuk seperti tong, otot leher tampak menonjol, penderita sampai membungkuk.
d. Bibir tampak kebiruan.
e. Berat badan menurun akibat nafsu makan menurun.
f. Batuk menahun.

2. Penyebabnya berupa:

a. Bronkhitis Kronis yang berkaitan dengan merokok.
b.Mengisap asap rokok atau debu.
c.Pengaruh usia.

b. Asma

Asma merupakan kelainan berupa penyumbatan saluran respirasi yang disebabkan oleh alergi, seperti debu, bulu, ataupun rambut. Kelainan ini dapat diturunkan. Kelainan ini juga dapat kambuh jika suhu lingkungan cukup rendah atau keadaan dingin.

c. Kanker Paru-paru

Penyakit ini merupakan salah satu yang paling berbahaya. Sel-sel kanker pada paru-paru terus tumbuh tidak terkendali. Penyakit ini lama kelamaan dapat menyerang seluruh tubuh. Salah satu pemicu kanker paru-paru adalah kebiasaan merokok. Merokok dapat memicu terjadinya kanker paru-paru dan kerusakan paru-paru.

d. Tuberkulosis (TBC)

TBC merupakan penyakit paru-paru yang disebabkan oleh Mycobacterium tuberculosis. Bakteri tersebut menimbulkan bintil-bintil pada dinding alveolus. Jika penyakit ini menyerang dan dibiarkan semakin luas, dapat menyebabkan sel-sel paru-paru mati.

e. Bronkhitis

Bronkhitis merupakan gangguan pada cabang batang tenggorokan akibat infeksi. Gejalanya adalah penderita mengalami demam dan menghasilkan lendir yang menyumbat batang tenggorokan. Akibatnya penderita mengalami sesak napas.

f. Influenza (Flu)

Merupakan penyakit yang disebabkan oleh virus influenza. Penyakit ini timbul dengan gejala sakit kepala, demam, sering bersin, batuk, pilek, dan kadang-kadang disertai muntah-muntah

g. Pneumonia(batuk rejan, atau batuk seratus hari)

Radang paru-paru (bahasa Inggris: pneumonia) adalah sebuah penyakit pada paru-paru di mana alveolus (alveoli) yang bertanggung jawab menyerap oksigen dari atmosfer meradang dan terisi oleh cairan. Radang paru-paru dapat disebabkan oleh beberapa penyebab, termasuk infeksi oleh bakteria, virus, jamur, atau pasilan (parasit).

4. Menjaga Kesehatan Organ Respirasi

Mengingat pentingnya respirasi bagi kehidupan kita, kita harus selalu berusaha menjaga kesehatan organ respirasi kita. Upaya-upaya yang perlu kita lakukan agar terhindar dari gangguan pada organ respirasi yakni:

a. Menghindari rokok

Asap rokok tidak hanya berbahaya bagi si perokok, tetapi juga sangat berbahaya bagi orang-orang di sekitar perokok.

b. Menjaga sirkulasi udara di rumah

Rumah yang sehat salah satu syaratnya harus memiliki cukup ventilasi agar udara dalam rumah, yang kita gunakan untuk bernapas di saat kita berada di dalamnya dapat senantiasa berganti dengan udara baru yang lebih segar.

c. Menghindari tempat-tempat yang terkena polusi udara

Tempat-tempat seperti tempat sampah, tepi jalan raya, daerah sekitar pabrik udaranya tidak baik untuk kesehatan kita karena mengendung banyak gas-gas berbahaya.

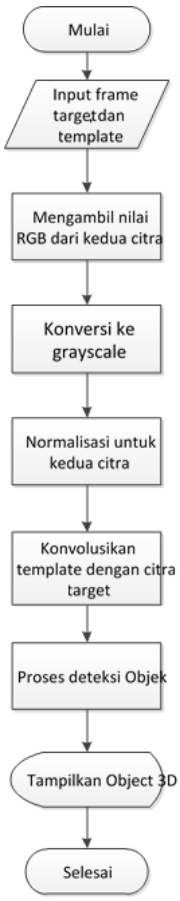
d. Menggunakan masker

Saat kita harus berada di tempat yang udaranya tercemar, misalnya saat menggunakan pestisida,mengendarai motor, atau mengecat, sebaiknya kita menggunakan masker untuk mengurangi gangguan pada organ respirasi.

2.1.3 Analisis Metode

Markerless Augmented reality, maka penggunaan *marker* sebagai tracking object yang selama ini menghabiskan ruang, akan digantikan dengan gambar, atau permukaan apapun yang berisi dengan tulisan, logo atau gambar sebagai tracking object agar dapat langsung melibatkan obyek yang dilacak tersebut sehingga dapat terlihat hidup dan interaktif, juga tidak lagi mengurangi efisiensi ruang dengan adanya *marker*.

Pelacakan *markerless*, posisi kamera dan orientasi kamera dihitung antara kamera dan dunia nyata tanpa referensi apapun, hanya menggunakan titik-titik fitur alami (*edge, corner*, garis atau model 3D). Metode *markerless* memerlukan model atau gambar referensi untuk inisialisasi. Berikut adalah tahap pembacaan
markerless pada metode *Markerless Augmented reality* pada gambar 1:



Gambar 1 Konsep Mendeteksi Objek

Berikut penjelasan gambaran umum sistem yang akan dibangun pada gambar 3.1 :

1. Pengguna menyalakan kamera yang akan dijadikan citra uji (citra target) dan citra yang akan dideteksi/ dijadikan template (sebagai acuan).
2. Citra berupa citra RGB. Mengambil nilai GRB dari kedua citra tersebut.
3. Suatu citra warna diubah menjadi citra keabuan (*grayscale*). Untuk memperoleh informasi intensitas dari gambar, sehingga dapat di sortir mulai dari hitam untuk intensitas yang paling lemah sampai dengan putih intensitas yang paling kuat, dan kemudian mendapatkan nilai *grayscale* nya dari masing-masing citra tersebut.
4. Normalisasi, pada tahapan ini kedua citra kemudian di normalisasikan menggunakan tahapan normalisasi yang sesuai dengan metode *Normalized cross corelation*.
5. Konvolusi, pada tahapan ini dilakukan proses konvolusi dimana citra dimanipulasi dengan menggunakan eksternal mask / *windows* untuk menghasilkan citra yang baru. Pada tahapan ini metode *Normalized cross corelation* dilakukan.
6. Proses *Matching*, setelah mendapatkan nilai citra yang baru dari konvolusi matriks tahap selanjutnya ialah proses *matching*. Yaitu proses pencocokan atau persamaan antara citra uji dan dengan citra template.
7. Outpunya berupa citra yang sudah terdeteksi sesuai objek yang dicari.

2.2 Hasil

Hasil yang didapatkan dari penggunaan Multimedia Pembelajaran dan Simulasi Proses Respirasi Pada Manusia Menggunakan *Augmented Reality* Berbasis Desktop dengan Studi Kasus di SD Islam Az-Zakiyah adalah membantu dalam proses belajar mengajar di kelas sehingga para siswa efektif dalam proses belajar.

2.2.1 Hasil Pada Program



Gambar 2 Tampilan Menu Utama



Gambar 3 Tampilan Menu Materi



Gambar 4 Tampilan Salah Stau Materi Pengenalan Organ Respirasi



Gambar 5 Tampilan Salah Satu Latihan Pengenalan Organ Respirasi



Gambar 6 Tampilan *Login*



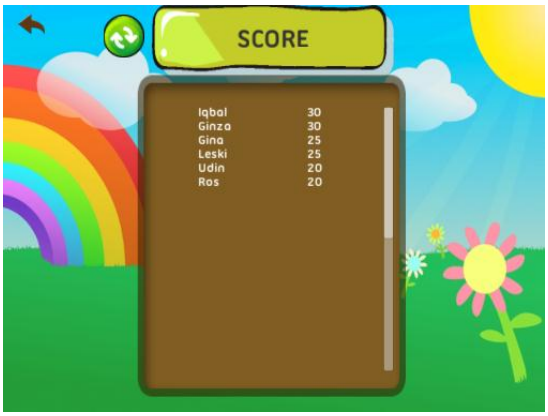
Gambar 7 Tampilan Menu *Login*



Gambar 8 Tampilan Edit Materi



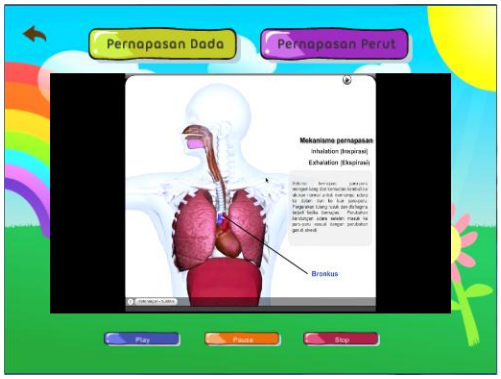
Gambar 9 Tampilan Edit Latihan



Gambar 10 Tampilan Lihat Score



Gambar 11Tampilan Menu Simulasi



Gambar 12 Tampilan Salah Satu Menu Simulasi

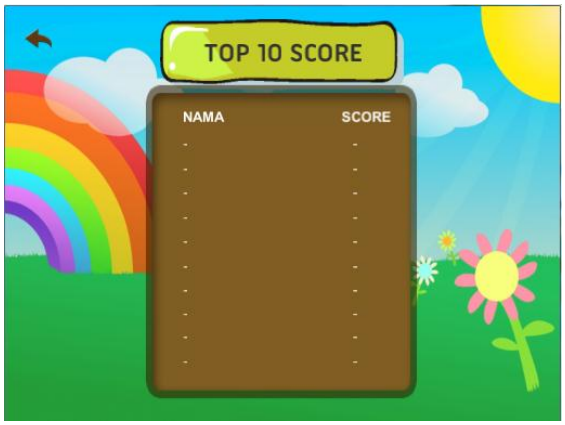


Gambar 13 Tampilan Menu Pengujian

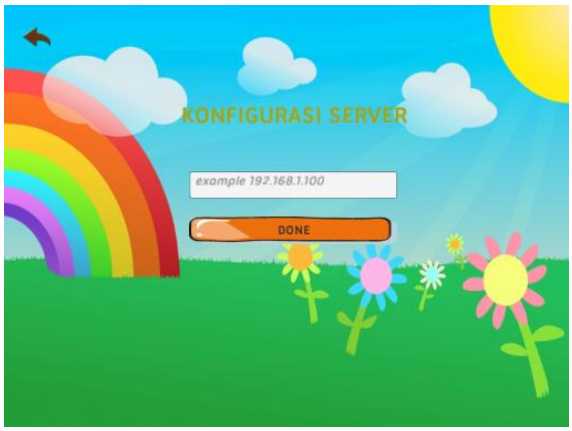


Gambar 14 Tampilan Soal Pengujian

`



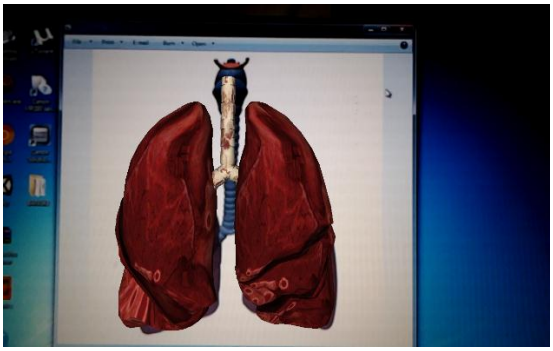
Gambar 15 Tampilan Score Pengujian



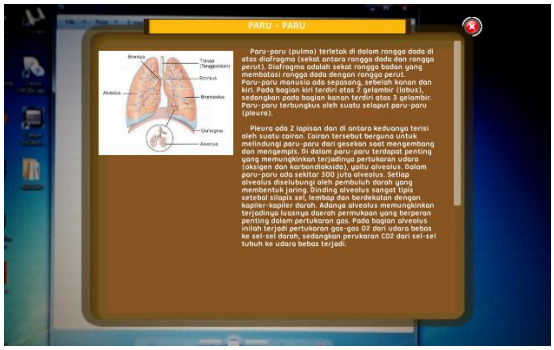
Gambar 16 Tampilan *Setting IP Address*



Gambar 17 Tampilan Menu Utama Augmented Reality



Gambar 18 Tampilan Menu Mulai AR



Gambar 19 Tampilan Info Organ Respirasi



Gambar 20 Tampilan Menu Panduan

3 PENUTUP

3.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian yang telah dilakukan, maka didapatkan kesimpulan dari tugas akhir yang berjudul "Pembangunan Multimedia dan Simulasi Proses Respirasi pada Manusia Menggunakan *Augmented reality* Berbasis Desktop (Studi Kasus Kelas 5 SD Islam Az-Zakiyah)" yaitu sebagai berikut:

1. Aplikasi multimedia pembelajaran yang telah dibangun dapat membantu siswa lebih cepat dalam menguasai dan memahami materi pembelajaran denga cara belajar yang interaktid dan efektif.
2. Multimedia pembelajaran dan simulasi yang telah dibangun dapat meningkatkan aktivitas dan kualitas pemahaman siswa terhadap materi proses respirasi pada manusia di kelas 5 SD Islam Az-Zakiyah.
3. Penggunaan simulasi pada aplikasi multimedia pembelajaran dapat membantu anak dalam memberikan alternatif media peraga dalam proses respirasi pada manusia selain fasilitas yang telah diberikan oleh pihak sekolah.
4. Pembangunan multimedia pembelajaran dan simulasi dapat meningkatkan nilai KKM siswa kelas 5 SD Islam Az-Zakiyah dalam materi proses respirasi pada manusia dari hasil latihan soal serta pengujian soal. Sehingga dapat meningkatkan nilai keseluruhan dari mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam yang diajarkan di sekolah.

3.2 Saran

Dalam pembangun Multimedia Pembelajaran dan Simulasi Proses Respirasi pada Manusia Menggunak *Augmented reality* Berbasis Desktop ini tentu masih jauh dari sempurna dan masih memiliki kekurangan. Oleh sebab itu, perlu dilakukannya pengembangan dan penyempurnaan lebih lanjut guna memenuhi kebutuhan dari pada pengguna yang semakin bertambah. Adapun saran-saran terhadap pengembangan multimedia pembelajaran ini untuk kedepannya adalah sebagai berikut:

1. Menggunakan tampilan gambar yang bergerak serta perbanyak simulasi mengenai proses respirasi pada manusia.
2. Pengembangan *augmented reality* masih berbasis android karena keterbatasan library yang terdapat pada Unity 3D.
3. Pengembangan model 3D pada *augmented reality* menmapilkan objek dari organ paru-paru belum menampilkan secara keselurauhan dari organ respirasi karena keterbatasan model 3D.

DAFTAR PUSTAKA

[1] A. A. I. D. P. N. Sigit Triwibowo, "Perbandingan Hasil Belajar Kognitif Siswa Menggunakan Media Komputer dan Media Simulasi Realia," vol. 1, 2013.

[2] N. R. U. P. W. Nurfa Anung Anidityas, "Penggunaan Alat Peraga Sistem Pernapasan Manusia Pada Kualitas Belajar Siswa SMP Kelas VIII," Unnes Science Education Journal, 2012.

[3] R. Hadipratama, "Sistem Pernafasan Manusia, Magic Book, Multimedia Presentasi Pembelajaran Berbasis *Augmented reality* untuk Sistem Pernafasan Manusia dalam Mata Pelajaran Biologi di SMA Angkasa Bandung," 2014.

[4] E. Zuriyani, "Penerapan Model Simulasi Pada Diklat Guru Mata Pelajaran IPA MI," 2012.

[5] B. Warsita, Teknologi Pembelajaran : Landasan dan Aplikasinya, Jakarta: Rineka Cipta, 2008.

[6] I. Sommerville, "Software Engineering 8," in (Rekayasa Perangkat Lunak), Addison-Wesley, 2007.

[7] I. Sommervile, "Software Engineering, 9th ed," Boston, United States of America: Adison-Wesley, 2011.

[8] M. R.Lyu, Digital Interactive Game Interface Table Apps, Hongkong: Chinese University of Hongkong, 2012.

[9] M. Prof. Dr. Azhar Arsyad, Media Pembelajaran, Depok: RajaGrafindo Persada, 2013.

[10] S. Prihatiningtyas, T.Prastowo and B.Jatmiko, "Implementasi Simulasi PhET dan KIT Sederhana Untuk Mengajarkan Keterampilan Psikomotor Siswa Pada Pokok Bahasan Alat Optik," Pendidikan IPA Indonesia, pp. 18-22, 2013.

[11] K. T. Martono, "*Augmented reality* Sebagai Metafora dalam Teknologi Interaksi Manusia dan Komputer".

[12] M. a. S. M. T., "Review article: An Overview of Template Matcing Technique In Image Processing," Research Journal of applied Science Engineering and Technology, 2012.

[13] d. Iwan Setya Nugraha, "Makalah Seminar Tugas Akhir," Pemanfaatan *Augmented reality* Untuk Pembelajaran Pengenalan Alat Musik Piano.

[14] H. Jogiyanto, Analisis dan Desain Sistem Informasi : Pendekatan Terstruktur Teori dan Praktik Aplikasi Bisnis, Yogyakarta: Andi, 2005.

[15] M. Dr. HM. Musfiqon, Pengembangan Media dan Sumber Pembelajaran, Jakarta: Prestasi Pustakaraya, 2012.

[16] B. S. L. Djati, "Simulasi Teori dan Aplikasinya," Yogyakarta, Andi, 2007.

[17] R. T. Azuma, "A Survey of *Augmented reality*," pp. 355-385, 1997.

[18] M. Ali, Guru Dalam Proses Belajar Mengajar, Bandung: Sinar Baru Algesindo, 1996.

[19] Fatansyah, Basis Data, Bandung: Informatika, 1999.

[20] K. Teguh Purwantari, Ilmu Pengetahuan Alam 5, Jakarta: Pusat Perbukuan Kementerian Pendidikan Nasional, 2010.

[21] Sugiyono, Metodologi Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D, Bandung: Alfabeta, 2010.

[22] E. W. Heri Sulistyanto, "Ilmu Pengetahuan Alam," Jakarta, Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional, 2008.