



PENGENALAN TEKNOLOGI VIRTUAL REALITY (VR) PADA PEMBELAJARAN SIMULASI PEMBUATAN KOMPUTER DI JURUSAN TEKNIK INFORMASI DAN JARINGAN (TKJ)

Andy Satria^a, Surya Inra Simbolon^b, Fidelis Sitinjak^c

^aProgram Studi Teknologi Informasi, andy.satria@dharmawangsa.ac.id, Universitas Dharmawangsa

^bProgram Studi Teknik Elektro, fransiskussuryaindrasimbolon@gmail.com, Universitas Medan Area

^cProgram Studi Teknik Elektro, fidelissitinjak@gmail.com, Universitas Medan Area

ABSTRACT

The study is motivated by the difficulties encountered in the learning process of computer assembly. Inadequate support for the learning process arises from the insufficient availability of hardware components corresponding to the student population, leading to challenges for students in understanding and applying the subject matter. The shortage of components is primarily due to budget constraints for procurement, resulting in damage to school visual aids caused by errors made by students during practical exercises. Hence, there is a necessity to develop computer assembly learning materials incorporating virtual reality technology. The research utilized the Research and Development (R&D) four-D (4D) development model, consisting of Define, Design, and Develop stages. The multimedia development model applied in this study follows the Luther-Sutopo version, involving six stages: concept, design, material collection, assembly, testing, and distribution. The research integrates both the 4D and Luther-Sutopo versions of the multimedia development model. The outcomes of this investigation include computer assembly learning materials based on virtual reality, presenting explanations of hardware components and a simulation segment for computer assembly. The product validity testing resulted in a score of 0.78, meeting the validity criteria. Regarding practicality, the test outcomes indicated a score of 85.11, demonstrating high practicality. Furthermore, the effectiveness test yielded a score of 0.74, indicating a high level of effectiveness.

Keywords: Learning Media, Virtual Reality, 3D, Impact Virtual Reality.

ABSTRAK

Observasi dalam riset ini timbul sebab tantangan yang muncup dalam pendidikan perakitan pc. Kala sesi pendidikan tidak didukung oleh jumlah komponen fitur keras pc yang cocok dengan jumlah Mahasiswa, hingga Mahasiswa mengalami kesusahan dalam menguasai serta mengaplikasikan modul pelajaran. Keterbatasan jumlah komponen peraga diakibatkan oleh pembatasan anggaran buat pengadaan, yang menyebabkan kehancuran pada komponen peraga di sekolah sebab kesalahan teknis yang dicoba Mahasiswa sepanjang aplikasi. Oleh sebab itu, butuh dibesarkan media pendidikan perakitan pc dengan menggunakan teknologi kenyataan virtual. Riset ini dicoba dengan memakai tata cara riset serta pengembangan (Research and Development ataupun R&D) dengan model pengembangan four- D(4D). Tahapan pengembangan 4D mencakup Define(pendefinisian), Design(perancangan), Develop(pengembangan), serta sesi yang lain. Model pengembangan multimedia yang digunakan dalam riset ini merupakan tipe Luther- Sutopo, yang terdiri dari 6 sesi: konsep, desain, pengumpulan modul, perakitan, pengujian, serta distribusi. Dalam riset ini, digunakan fase riset yang mencampurkan 4D serta model pengembangan multimedia tipe Luther- Sutopo. Hasil dari riset ini mencakup media pendidikan perakitan pc berbasis virtual reality yang terdiri dari uraian komponen fitur keras serta simulasi perakitan pc. Hasil pengujian validitas produk menampilkan skor sebesar 0, 78, dengan kriteria valid. Uji praktikalitas menciptakan skor sebesar 85, 11, menunjukkan tingkatan praktikalitas yang besar. Sedangkan itu, uji daya guna menciptakan skor sebesar 0, 74, mencerminkan tingkatan daya guna yang besar

Kata Kunci: Media Pembelajaran, Virtual Reality, 3D, Dampak Virtual Reality.

1. PENDAHULUAN

Pc merupakan sesuatu fitur elektronik yang mempunyai keahlian buat menuntaskan bermacam permasalahan lewat pemberian instruksi digital, setelah itu ditahap buat mendapatkan data. Tahap yang terjalin di dalam pc mengaitkan perhitungan aritmatika serta pembedahan logika. Pc terdiri dari bermacam tipe komponen fitur keras(hardware) yang wajib dirakit terlebih dulu supaya bisa digunakan. Merakit pc ialah sesuatu metode yang mengaitkan penggabungan komponen- komponen hardware ke dalam casing sampai pc bisa berperan dengan wajar serta siap buat digunakan. Pengetahuan spesial dibutuhkan dalam tahap merakit pc, serta kesalahan dalam perakitan bisa berpotensi mengganggu komponen fitur keras. Modul tentang perakitan pc diajarkan kepada Mahasiswa pada jurusan Metode Pc serta Jaringan(TKJ). Keberhasilan dalam pendidikan terpaut pc salah satunya didukung oleh pemilihan media pendidikan yang pas. Media pendidikan di mari berfungsi selaku perlengkapan pendukung tahap belajar- mengajar, tingkatkan mutu pendidikan. Dalam pendidikan perakitan pc, media yang dibutuhkan merupakan komponen peraga, semacam motherboard, tahapor, memori RAM, power supply, DVD room, harddisk, VGA, serta komponen pendukung yang lain. Riset permasalahan riset ini dicoba di Desa Ronggurnihuta, serta hasil dini menampilkan kalau sekolah masih kekurangan komponen peraga dalam pendidikan perakitan pc. Perihal ini menimbulkan kesusahan untuk Mahasiswa dalam menguasai serta mempraktekkan modul praktikum. Kekurangan ini terjalin sebab bayaran yang lumayan mahal buat membeli komponen peraga, serta banyak komponen peraga yang telah rusak. Rusaknya komponen peraga ini, salah satunya, diakibatkan oleh kesalahan Mahasiswa dikala penerapan praktikum. Oleh sebab itu, salah satu pemecahan yang bisa diambil merupakan dengan merancang media pendidikan yang bisa mengambil alih kedudukan dari perlengkapan peraga asli. Media pendidikan tersebut pula wajib bisa melaksanakan tahap simulasi dalam perakitan pc, sehingga kesalahan yang dicoba Mahasiswa pada dikala tahap perakitan tidak hendak berakibat pada kehancuran komponen peraga.

Teknologi yang sanggup menciptakan media pendidikan tersebut merupakan virtual reality(VR). Virtual reality ialah teknologi yang membolehkan pengguna merambah dunia maya(virtual) serta berhubungan di dalamnya. Virtual reality ialah teknologi berbasis pc yang mengombinasikan fitur spesial input serta output supaya pengguna bisa berhubungan secara mendalam dengan area maya seolah- olah terletak pada dunia nyata. Media pendidikan perakitan pc berbasis virtual reality bisa dimanfaatkan oleh Mahasiswa kapan juga serta di mana juga, sehingga Mahasiswa bisa belajar tanpa dibatasi ruang serta waktu. Media ini bisa digunakan secara kesekian kali tanpa mengganggu objek sebab cuma ialah objek visual. Banyak riset sudah dicoba menimpa implementasi teknologi virtual reality selaku media pendidikan, tercantum riset yang mangulas Virtual Reality Selaku Media Pendidikan Dalam Perakitan Pc. Hasil riset tersebut merumuskan kalau aplikasi perancangan pc berbasis virtual reality bisa dimainkan memakai cardboard sehingga pengguna bisa berhubungan dengan area virtual seakan- akan terletak di dunia nyata. Aplikasi ini menampilkan tampilan yang responsif serta bisa dijalankan pada smartphone berbasis sistem pembedahan Android, dengan pengguna wajib mengenakan kacamata Google Cardboard ataupun VRBox. Riset yang lain bertajuk" Pengembangan Aplikasi Virtual Reality 3D Pengenalan Manusia Purba Bangsa Indonesia buat SMA" mempunyai 2 fashion, ialah fashion belajar serta fashion bermain. Dalam fashion belajar, pengguna bisa memandang data menimpa tipe manusia purba yang terdapat di Indonesia. Sebaliknya dalam fashion bermain, pemain bisa memainkan permainan tentang manusia purba sepanjang 60 detik. Aplikasi ini memperoleh respons positif dari 20 Mahasiswa SMA, dengan persentase nilai reaksi sebesar 82, 3%, dikategorikan selaku" sangat besar". Hasil uji pengalaman pengguna(UEQ) dengan 6 komponen evaluasi menampilkan energi tarik serta stimulasi dengan nilai sangat baik, sedangkan kejelasan, efisiensi, ketepatan, serta kebaruan menemukan nilai baik.

Riset yang lain berfokus pada pengembangan media pendidikan berbasis virtual reality dengan judul" Pengenalan Jenis- Jenis Ikan". Penulis memakai bermacam aplikasi, tercantum bahasa pemrograman C sharp, Unity buat pembuatan aplikasi berbasis virtual reality dengan framework GoogleVR SDK for Unity, Blender 3D buat pembuatan objek 3D ikan serta area dasar air beserta animasi pergerakan ikan, GIMP buat membuat tekstur, ikon, serta foto latar, serta Audacity buat mengedit suara narasi. Aplikasi ini bisa dipasang pada smartphone Android dengan sistem pembedahan Ice Cream Sandwich ke atas. Riset terakhir bertajuk" Rancangan Permainan Balinese Fruit Shooter Berbasis Virtual Reality Selaku Media Pendidikan" memperkenalkan buah lokal Bali kepada kanak- kanak TK lewat permainan. Aplikasi permainan ini bisa dimainkan lewat pc dengan memakai perlengkapan HTC VIVE. Pengujian menampilkan hasil kebenaran tahap sebesar 92%, kelayakan selaku permainan bimbingan pengenalan buah lokal Bali sebesar 95%, hasil pengujian pakar media sebesar 94, 5%, serta hasil pengujian pakar isi sebesar 96, 5%. Bersumber pada paparan serta hasil riset lebih dahulu, penulis tertarik buat meningkatkan media pendidikan perakitan pc dengan memakai teknologi virtual reality. Pengembangan media ini memakai fitur lunak Blender serta Unity

3D, serta diharapkan bisa menolong Mahasiswa menguasai modul serta praktek perakitan pc dengan membolehkan mereka mengulang simulasi kapan saja serta di mana saja.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Media Pembelajaran

Terminologi "media" berasal dari bahasa Latin "medium," yang berarti perantara. Sebutan media kerap dimengerti selaku perlengkapan peraga, audio visual aids, ataupun perlengkapan bantu pandang/dengar. Dalam konteks dikala ini, sebutan tersebut diketahui dengan istilah instructional media ataupun media pendidikan. Media pendidikan merupakan sesuatu perlengkapan perantara ataupun pegantar yang berperan buat mengantarkan pesan ataupun data dari guru kepada Mahasiswa, bertujuan supaya tahap pendidikan jadi lebih efisien serta efektif. Media pendidikan bisa berupa fitur lunak ataupun fitur keras. Bagi Nasution, ada 4 khasiat media pendidikan. Awal, media pendidikan membuat pengajaran lebih menarik sehingga bisa tingkatkan motivasi belajar Mahasiswa. Kedua, bahan pengajaran jadi lebih jelas maknanya, mempermudah uraian Mahasiswa, serta membolehkan mereka buat memahami tujuan pengajaran dengan baik. Khasiat ketiga merupakan alterasi dalam tata cara pendidikan, tidak terbatas pada komunikasi verbal lewat perkata lisan pengajar, sehingga Mahasiswa tidak merasa bosan, serta pengajar tidak kehilangan tenaga. Keempat, Mahasiswa lebih banyak ikut serta dalam aktivitas belajar, sebab mereka tidak cuma mencermati uraian dari pengajar, namun pula melaksanakan kegiatan lain semacam mengamati, melaksanakan, mendemonstrasikan, serta sebagainya.

2.1.1. Virtual Reality (VR)

Virtual reality (VR) merupakan teknologi yang membolehkan pengguna berhubungan dengan area dunia maya, menghasilkan sensasi seolah-olah terletak di dalam area tersebut. Kelebihan utama dari VR merupakan pengalaman yang membagikan pengguna sensasi dunia nyata di dalam dunia maya. Dengan VR, pengguna dibawa ke ukuran lain yang penggambarannya menyamai wujud asli dari objek tersebut, walaupun realitasnya mereka masih terletak di tempat yang sama. Virtual reality mempunyai sebagian elemen kunci. Awal, dunia maya ialah area 3 ukuran yang kerap direalisasikan lewat media semacam rendering serta tampilan. Elemen kedua merupakan immersion, yang ialah anggapan muncul secara raga di dunia non-fisik, menghasilkan sensasi area nyata sementara itu bertabiat fiktif. Immersion dibagi dalam 3 tipe, ialah mental immersion (pengguna merasa terletak di dalam area nyata secara mental), physical immersion (membuat raga pengguna merasakan atmosfer di dekat area yang terbuat oleh VR), serta mentally immersed (sensasi yang membuat pengguna larut dalam area yang dihasilkan oleh VR).

Berikutnya, elemen ketiga merupakan umpan balik sensori, di mana VR memerlukan sebanyak bisa jadi indera kita buat disimulasikan, tercantum penglihatan (visual), rungu (aural), sentuhan (haptic), serta lain sebagainya. Terakhir, elemen keempat merupakan interaktivitas, yang bertugas buat merespons aksi dari pengguna sehingga mereka bisa berhubungan langsung dalam medan fiktif.

2.1.2. Blender

Blender ialah fitur lunak sumber terbuka yang digunakan buat menghasilkan animasi 3 ukuran. Digunakan buat membuat animasi, dampak visual, model cetak 3D, serta aplikasi 3D interaktif, Blender mempunyai beberapa fitur tercantum rigging, animasi, simulasi, rendering, compositing, motion tracking, apalagi pageditan video serta pembuatan permainan. Blender, mirip dengan fitur lunak 3D yang lain semacam 3DS Max, Maya, serta Lightwave, mempunyai perbandingan mendasar yang mencolok, semacam keahlian buat mengerjakan proyek di nyaris seluruh fitur lunak 3D komersial yang lain. Kelebihan Blender meliputi keahlian buat mengendalikan tampilan cocok kemauan pengguna, simulasi physics yang baik, serta pemakaian UV yang lebih gampang. Tidak hanya itu, Blender pula mempunyai guna buat membuat permainan sebab dilengkapi dengan permainan engine [15].

2.1.3 Unity

Unity 3D ialah suatu permainan engine yang bertabiat cross-platform, digunakan buat membuat aplikasi yang bisa dijalankan pada bermacam fitur semacam pc, ponsel pintar Android, iPhone, PS3, serta apalagi X-BOX. Unity diketahui sebab kemudahannya dalam pemakaian; pengguna cuma butuh membuat objek serta membagikan guna buat melaksanakan objek tersebut. Tiap objek mempunyai variabel, yang butuh dimengerti buat bisa membuat permainan bermutu. Berikut merupakan sebagian bagian utama dalam Unity ialah Peninggalan yang ialah tempat penyimpanan dalam Unity yang menaruh suara, foto, video, serta tekstur. Serta Scenes merupakan Zona yang berisi konten-konten dalam permainan, semacam pembuatan tingkat, pembuatan menu, tampilan tunggu, serta yang lain. Permainan Objects ialah Beberapa barang yang ada dalam asset serta dipindahkan ke dalam scenes. Objek-objek ini bisa digerakkan, diatur ukurannya, serta diatur

rotasinya. Components ialah respon baru untuk objek, semacam collision, menimbulkan partikel, serta sebagainya. Dalam Unity, ada 3 tipe script yang bisa digunakan, ialah Javascript, C#, serta BOO. Script ini membagikan instruksi ataupun logika kepada objek dalam permainan buat membolehkan interaktivitas serta fungsionalitas yang di idamkan.

3. METODOLOGI PENELITIAN

a. Jenis Penelitian:

Riset ini tercantum dalam jenis riset serta pengembangan(research and development ataupun R&D). Tujuan utama dari riset serta pengembangan merupakan menciptakan produk baru serta menguji keefektifan produk tersebut.

b. Langkah Riset:

Riset ini mengadopsi model 4D, yang terdiri dari 4 tahapan, ialah:

1. Define(Definisi): Mengaitkan analisis latar balik serta identifikasi permasalahan.
2. Design(Perancangan): Merancang wujud dini sketsa media pendidikan.
3. Develop(Pengembangan): Membuat media pendidikan dengan memakai model pengembangan media Luther- Sutopo.
4. Disseminate(Penyebaran): Mempromosikan produk pengembangan supaya diterima oleh pengguna.

c. Model Pengembangan Media(MDLC Luther- Sutopo):

Model pengembangan media yang digunakan merupakan Multimedia Development Life Cycle(MDLC) tipe Luther- Sutopo, yang terdiri dari 6 sesi:

1. Concept(Konsep): Memastikan tujuan, pengguna program, berbagai aplikasi, serta tujuan aplikasi.
2. Design(Perancangan): Membuat spesifikasi menimpa arsitektur program, style, tampilan, serta kebutuhan material/ bahan.
3. Material Collecting(Pengumpulan Modul): Pengumpulan bahan cocok dengan kebutuhan.
4. Assembly(Pembuatan): Pembuatan objek ataupun bahan multimedia bersumber pada sesi design.
5. Testing(Pengujian): Pengujian aplikasi sehabis berakhir sesi pembuatan buat menciptakan kesalahan(alpha test).
6. Distribution(Distribusi): Menaruh aplikasi dalam sesuatu media penyimpanan, tercantum kompresi bila dibutuhkan.

Produk media pendidikan perakitan pc berbasis virtual reality hendak menempuh pengujian validitas, praktikalitas, serta daya guna. Pengujian tersebut dicoba dengan menyebarkan angket kepada responden.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.2. Pmfokusan Program (Define)

Pada sesi ini, aktivitas observasi dicoba buat menciptakan kemampuan serta permasalahan di posisi riset. Analisis serta identifikasi dicoba buat memastikan alternatif pemecahan. Hasilnya menampilkan kalau perlengkapan peraga komponen fitur keras buat aplikasi perakitan pc sangat terbatas, sehingga tidak seluruh Mahasiswa bisa melaksanakan praktek. Perlengkapan peraga yang dipunyai sekolah telah lama, sehingga Mahasiswa tidak akrab dengan tipe komponen terkini. Banyak perlengkapan peraga rusak sebab kesalahan Mahasiswa dikala pemakaian. Oleh sebab itu, dicoba perancangan media pendidikan perakitan pc dengan teknologi virtual reality buat menanggulangi permasalahan tersebut.

4.3. Design Pengajaran

Pada sesi ini, dihasilkan rancangan dini wujud sketsa media pendidikan perakitan pc dengan teknologi virtual reality. Rancangan ini mencermati hasil dialog dengan pengguna media, ialah guru serta Mahasiswa.

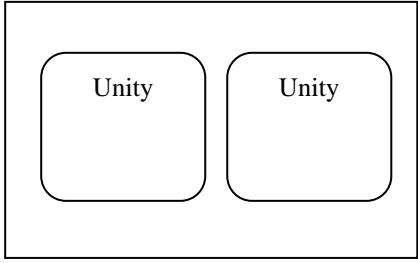
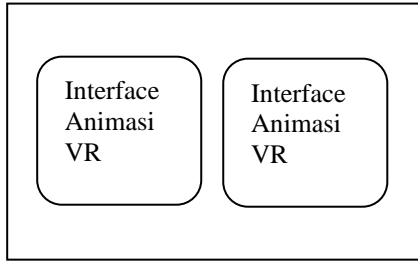
4.4. Pengembangan(Develop)

Sesi develop ialah langkah pembuatan ataupun pengembangan media pendidikan. Tahap pembuatan media memakai model pengembangan media Luther- Sutopo. Media ini dirancang buat digunakan oleh guru pc selaku salah satu media dalam aktivitas belajar mengajar serta pula bisa digunakan oleh Mahasiswa selaku bahan pendidikan mandiri. Media pendidikan ini bertujuan buat menarik atensi, ketertarikan, serta atensi Mahasiswa sehingga aktivitas pendidikan perakitan pc jadi lebih gampang serta mengasyikkan. Media ini berbentuk aplikasi interaktif dengan format VR- BOX yang bisa dijalankan pada platform Android. Perancangan media ini memakai fitur lunak Blender serta Unity 3D.

4.5. Merancang(Design)

Pada sesi ini, dicoba perancangan struktur user interface. Desain interface banyak memakai animasi buat menarik atensi Mahasiswa. Faktor tersebut disempurnakan dengan meningkatkan sudut pandang 360 derajat. Wujud desain interface bisa dilihat pada Tabel 1..

Tabel 1.DesainPerakitan VR

Scene	Visual	Image
1		Background VR
2		Background VR

4.6. Pengumpulan Materi

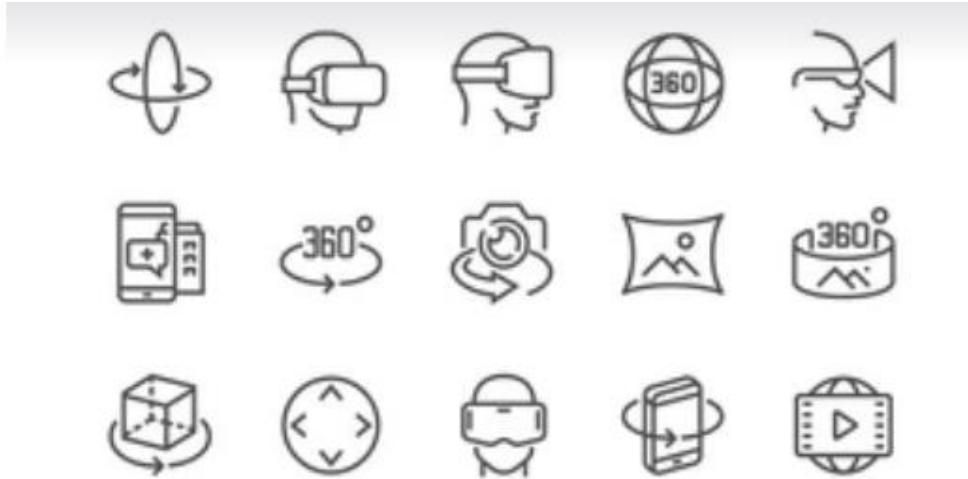
Sesi ini ialah langkah pengumpulan seluruh modul yang dibutuhkan buat merancang media pendidikan. Modul tersebut mengaitkan konsep serta teori terpaut perakitan pc, gambar- gambar pendukung teori, serta modul lain yang terpaut dengan tahap perakitan pc. Penataan modul dalam media pendidikan ini merujuk pada RPP serta silabus yang berlaku di area sekolah.

4.7. Tahap Perakitan

Langkah ini ialah tahap pembuatan media pendidikan. Pada sesi ini, tahapnya bisa dijabarkan selaku berikut:

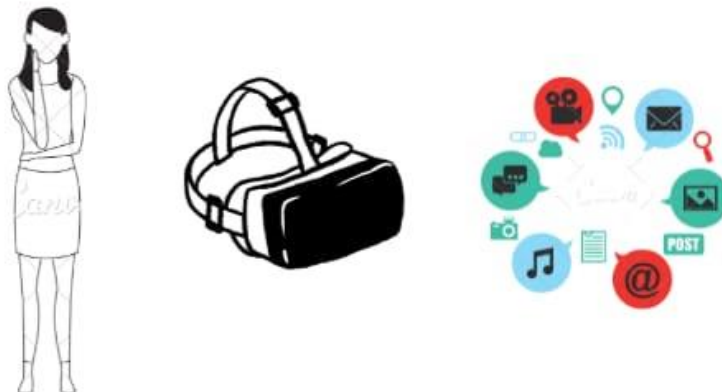
- a) Pembuatan Objek dan Latar Belakang
- Modelling

Tahap ini mengaitkan pembuatan model objek dalam wujud 3 ukuran pada fitur pc. Berikut disajikan di bawah ini hasil dari tahap modelling.



Gambar 1. Pembuatan Model Animasi 3D

Konsep virtual reality



Gambar 2. Model 3D

- Texturing
Tahap ini mencakup pengaturan color serta material(tekstur) pada animasi 3D.



Gambar 3: Pemberian Tekstur pada Animasi 3D

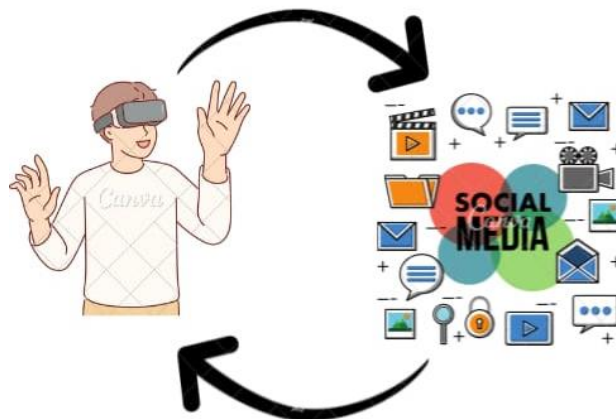
Selanjutnya, dalam tahap pembuatan media pembelajaran, terdapat beberapa langkah penting:

- **Environment Effect**
Tahap ini bertujuan untuk menciptakan efek dari lingkungan. Gambar 4 menunjukkan hasil dari efek lingkungan yang diaplikasikan pada suatu latar belakang.



Gambar 4: Efek Lingkungan pada Animasi 3D

- **Visual Effect Virtual Reality**
Tahap ini merupakan tahap untuk menampilkan virtual reality. Gambar 5 merupakan contoh visual dari media yang telah dirancang.



Gambar 5: Efek VR

- **Pemrograman dengan ActionScript**
ActionScript digunakan untuk mengimplementasikan aksi pada frame ataupun tombol dalam suatu movie. Gunanya merupakan untuk meningkatkan tingkatan interaktivitas pada sesuatu animasi, membagikan perintah yang menciptakan aksi ataupun gerakan pada objek. ActionScript membolehkan pembuatan animasi yang lebih lingkungan serta interaktif, membolehkan objek untuk merespons kemauan pengguna[20]. Media pendidikan yang dirancang dalam riset ini pula menggunakan pemrograman ataupun ActionScript. Pada media ini, ActionScript diatur untuk bagian penanda objek(mouse) serta digunakan untuk merespons pergerakan objek. Berikut ini merupakan contoh ActionScript yang digunakan dalam media pendidikan ini.

```

public class MouseLook : MonoBehaviour
{
    public enum RotationAxes { MouseXAndY = 0, MouseX = 1, MouseY = 2 }
    public RotationAxes axes = RotationAxes.MouseXAndY;
    public float sensitivityX = 15F;
    public float sensitivityY = 15F;
    public float minimumX = -360F;
    public float maximumX = 360F;
    public float minimumY = -60F;
    public float maximumY = 60F;

    float rotationY = 0F;

    void Update()
    {
        if (axes == RotationAxes.MouseXAndY)
        {
            float rotationX = transform.localEulerAngles.y + Input.GetAxis("Mouse X") * sensitivityX;
            rotationY += Input.GetAxis("Mouse Y") * sensitivityY;
            rotationY = Mathf.Clamp(rotationY, minimumY, maximumY);
            transform.localEulerAngles = new Vector3(-rotationX, rotationY, 0);
        }
        else if (axes == RotationAxes.MouseX)
        {
            transform.Rotate(0, Input.GetAxis("Mouse X") * sensitivityX, 0);
        }
        else
        {
            rotationY += Input.GetAxis("Mouse Y") * sensitivityY;
            rotationY = Mathf.Clamp(rotationY, minimumY, maximumY);
            transform.localEulerAngles = new Vector3(-rotationY, rotationX, 0);
        }
    }

    void Start()
    {
        // Make the rigid body not change rotation
        if (GetComponent<Rigidbody>())
            GetComponent<Rigidbody>().freezeRotation = true;
    }
}
    
```

Tabel 2. Pengujian Perangkat Video VR[2]

Kasus Hasil Pengujian			
Data	Yang digunakan	Informasi	Note
Animasi Perangkat 3D	animasi Perangkat 3D	Tampil	Diterima



Gambar 1. Penggunaan Virtual Reality [1]

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Bersumber pada hasil pendefinisian, perancangan, pengembangan, serta penyebaran dalam riset ini, bisa disimpulkan kalau media pendidikan perakitan pc berbasis teknologi virtual reality di warga Desa Ronggunihuta, Kabupaten Samosir, Provinsi Sumatera Utara membutuhkan fitur lunak serta fitur keras. Media ini terdiri dari 2 bagian, ialah uraian komponen fitur keras pc serta simulasi perakitan fitur keras pc. Pada bagian uraian komponen fitur keras pc, modul pendidikan mengacu pada kebutuhan Desa tersebut, memperkenalkan guna, ciri, serta metode pemasangan komponen. Di sisi lain, pada bagian simulasi, sebagian warga bisa melaksanakan simulasi perakitan komponen- komponen pc. Reaksi warga sangat positif, paling utama dari penduduk Desa yang bersemangat memakai media pendidikan ini.

Hasil uji black box testing menampilkan kalau media pendidikan bisa berjalan cocok dengan tujuan serta harapan. Dari hasil riset, ada sebagian anjuran buat periset berikutnya. Pada bagian pengenalan komponen, dianjurkan buat meningkatkan wujud asli dari komponen serta membagikan uraian tentang tipe lama dari komponen tersebut. Pengembangan media berikutnya hendaknya menjajaki pertumbuhan terkini dari komponen fitur keras pc. Untuk pengembangan selanjutnya, bisa dibuat bagian yang menunjukkan kemudahan dalam bekerja pada perakitan komputer sebagai salah satu bentuk evaluasi efisiensi pekerjaan, terutama bagi Desa Ronggunihuta. Selain itu, dari hasil analisis dan pengujian sistem pada kegiatan ini, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Sistem pengujian menggunakan media teknologi Virtual Reality (VR) yang dikemas dalam bentuk modul mampu meningkatkan antusiasme setiap orang dalam mempelajari peningkatan teknologi canggih.
2. Keberadaan Virtual Reality (VR) secara praktis dapat mempermudah perakitan dan membantu segala kegiatan yang melibatkan teknologi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Komalasari, "Manfaat Teknologi Informasi dan Komunikasi di Masa Pandemi Covid 19," *Tematik*, vol. 7, no. 1, pp. 38–50, 2020, doi: 10.38204/tematik.v7i1.369.
- [2] H. T. T. Saurik, D. D. Purwanto, and J. I. Hadikusuma, "Teknologi Virtual Reality untuk Media Informasi Kampus," *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 6, no. 1, pp. 71–76, 2019, doi: 10.25126/jtiik.2019611238.
- [3] S. D. Saputro and A. Setyawan, "The Effectiveness Use of Virtual Reality Media in Physics Education of Solar System Towards Cognitive Learning Outcomes," vol. 9, no. 3, pp. 389–400, 2020, doi: 10.23887/jpi-undiksha.v9i3.23105.
- [4] R. K. Dewi, "Pemanfaatan Media 3 Dimensi Berbasis Virtual Reality Untuk Meningkatkan Minat Dan Hasil Belajar Ipa Mahasiswa Kelas V Sd," *J. Pendidik.*, vol. 21, no. 1, pp. 28–37, 2020, doi: 10.33830/jp.v21i1.732.2020.
- [5] Z. Zulherman, G. B. Aji, and S. Supriansyah, "Android Based Animation Video Using Millealab

- Virtual Reality Application for Elementary School,” *JPI (Jurnal Pendidik. Indones.*, vol. 10, no. 4, pp. 754–764, 2021, doi: 10.23887/jpi-undiksha.v10i4.29429.
- [6] S. D. Utari, M. L. Agustin, A. M. Dzikri, and L. Ayundasari, “Perancangan Aplikasi Virtual Reality Cagar Budaya untuk Pembelajaran Sejarah Lokal,” *Hist. J. Pendidik dan Peneliti Sej.*, vol. 4, no. 2, pp. 103–114, 2021, doi: 10.17509/historia.v4i2.25740.
- [7] C. Prasetyo, “Pengembangan Aplikasi Mobile Untuk Mencari dan Memberikan Pertolongan Terhadap Masalah Pada Kendaraan Berdasarkan 2 Lokasi Terdekat,” *Profil Kesehatan. kab.semarang*, vol. 41, no. 9, pp. 1–9, 2021.
- [8] J. Teknologi, “PENGARUH J UMLAH M ATA S AYAT F LUTE E ND M ILLING C UTTING T ERHADAP K UALITAS P ERMUKAAN A USTENITE S TAINLESS S TEEL (ASS),” vol. 5, no. 1, pp. 16–20, 2023.
- [9] H. A. Musril, J. Jasmienti, and M. Hurrahman, “IMPLEMENTASI TEKNOLOGI VIRTUAL REALITY PADA MEDIA PEMBELAJARAN PERAKITAN KOMPUTER,” *J. Nas. Pendidik. Tek. Inform.*, vol. 9, no. 1, 2020, doi: 10.23887/janapati.v9i1.23215.