

PROPOSAL PENELITIAN

PEMBUATAN MULTIMEDIA INTERAKTIF MEDIA PEMBELAJARAN GRAFIK 3D MENGGUNAKAN APLIKASI *MACROMEDIA FLASH 8*



**UNIVERSITAS
TEKNOLOGI
SUMBAWA**

DOSEN PENGAMPU

Nawassyarif, S.Kom., M.Pd

OLEH :

Nama : Sulastri

NIM : (20.01.013.015)

INFORMATIKA

FAKULTAS REKAYASA SISTEM

UNIVERSITAS TEKNOLOGI SUMBAWA

2022

ABSTRAK

Pembuatan Multimedia Interaktif Media Pembelajaran Grafik 3D Menggunakan Aplikasi Macromedia Flash 8. Penelitian ini bertujuan untuk membantu mahasiswa (1) memahami materi Grafik 3D multimedia interaktif yang dibuat dengan *software adobe flash 8*, (2) memiliki motivasi belajar yang kuat, (3) belajar menjadi kegiatan menyenangkan dan menggugah, (4) dapat belajar secara mandiri baik di kampus maupun di rumah. Penelitian ini dilaksanakan di Universitas Teknologi Sumbawa, dengan objek penelitian adalah Fakultas Rekayasa Sistem, Prodi Informatika. Metode yang digunakan adalah metode penelitian *Research and Development (R&D)*, dengan menggunakan pengujian *Blackbox* untuk menguji perangkat lunak tanpa mengetahui struktur internal kode atau program, namun lebih berfokus pada produk aplikasi yang sudah dibuat dan melakukan pengecekan menu-menu atau tombol yang ada pada aplikasi apakah berfungsi atau tidak. Hasil penelitian ini yaitu menghasilkan aplikasi media pembelajaran interaktif yang dapat digunakan oleh dosen dan mahasiswa prodi informatika Universitas Teknologi Sumbawa yang memprogramkan mata kuliah Grafik Komputer dalam proses belajar mengajar.

kata kunci: Media pembelajaran, Grafik 3D, *Macromedia flash*

KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan kehadiran Tuhan yang maha Esa, karena dengan rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Proposal dengan judul: Pembuatan Media Interaktif Media Pembelajaran Grafik 3D Menggunakan Aplikasi *Makromedia Flash 8*, Laporan ini dibuat untuk memenuhi salah satu projec UAS yang diberikan oleh Bapak Nawassyarif,S.Kom.,M.Pd selaku dosen Mata Kuliah Grafika Komputer.

Dalam penyusunan proposal ini, penulis menyadari sepenuhnya bahwa proposal ini masih jauh dari kata sempurna karena pengalaman dan pengetahuan penulis yang terbatas. Oleh karena itu, kritik dan saran dari semua pihak sangat kami harapkan demi terciptanya proposal yang lebih baik lagi untuk masa mendatang.

Semoga Proposal ini dapat memberikan manfaat, khususnya bagi penulis dan semua pihak yang membutuhkan.

Sumbawa, 06 Juni 2022

Penulis

Sulastri

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK.....	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	2
BAB II	4
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Kajian Teori.....	4
1. Teori Multimedia Interaktif.....	4
2. Teori Media Pembelajaran.....	6
3. Teori Grafik 3D	10
4. Teori Macromedia Flash 8.....	10
5. Teori Extensible Markup Language (XML).....	19
2.2 Hasil Penelitian yang Relevan	20
2.3 Kerangka Pikir	22
BAB III.....	23
METODE PENELITIAN	23

3.1 Jenis Penelitian	23
1. Requirement Analisis	23
2. System Design	24
3. Implementation	24
4. Integration & Testing.....	24
5. Operation & Maintenance	24
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	24
1. Tempat dan Waktu Penelitian.....	24
3.3 Batasan Penelitian.....	25
3.4 Tahapan Penelitian	25
1. Pengumpulan Data.....	25
2. Instrumen Penelitian	25
3. Analisis Sistem	29
4. Pembuatan	41
5. Pengujian	41
6. Hasil Akhir.....	41
BAB IV	42
HASIL DAN PEMBAHASAN PENELITIAN	42
4.1 Hasil Penelitian.....	42
1. Hasil Rancangan <i>Interface</i>	42
4.2 Pembahasan Penelitian	50
1. Produksi multimedia.....	50
BAB V	54
KESIMPULAN DAN SARAN	54

5.1 Kesimpulan.....	54
5.2 Saran	54
DAFTAR PUSTAKA.....	55

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembelajaran merupakan suatu kegiatan yang melibatkan seseorang dalam upaya memperoleh pengetahuan, keterampilan, dan nilai-nilai positif dengan memanfaatkan berbagai sumber untuk belajar. Pembelajaran dapat melibatkan dua pihak yaitu murid sebagai pembelajar dan guru sebagai fasilitator, (Susilana,2009:1). Yang terpenting dalam kegiatan pembelajaran adalah terjadinya proses belajar. Untuk itu pelaksanaan dan perkembangan pendidikan perlu dikembangkan agar bisa mencapai tujuan pendidikan dengan melibatkan salah satu komponen media ,metode dan sarana untuk mencapai tujuan.

Media pembelajaran merupakan alat bantu untuk mewujudkan situasi belajar mengajar menjadi lebih efektif sehingga membantu pelajar dalam menangkap pengertian yang diberikan. Penggunaan media dalam kegiatan belajar mengajar memiliki pengaruh yang sangat besar terhadap alat-alat indra. Terhadap pemahaman isi pelajaran, secara nalar dapat dikemukakan bahwa dengan penggunaan media akan lebih menjamin terjadinya pemahaman yang lebih baik pada siswa. Pelajar yang belajar lewat mendengarkan saja akan berbeda tingkat pemahaman dan lamanya “ingatan” bertahan, dibandingkan dengan pelajar yang belajar lewat melihat atau sekaligus mendengarkan dan melihat. Media pembelajaran juga mampu membangkitkan dan membawa pelajar ke dalam suasana rasa senang dan gembira, dimana ada keterlibatan emosional dan mental (Jalinus N. & Ambiyar, 2016).

Salah satu kompetensi dasar matakuliah di Universitas Teknologi Sumbawa (UTS) adalah Grafik Komputer. Materi Grafik Komputer sangat layak untuk menggunakan pembelajaran berbasis multimedia interaktif dengan *Adobe Flash 8* karena mahasiswa dapat belajar dari simulasi yang disediakan. Pengamatan awal dilakukan di Universitas Teknologi Sumbawa Fakultas Rekayasa Sistem, terdapat masalah belajar mengajar yang dialami mahasiswa dan dosen di dalam kelas.

Beberapa masalah khususnya terkait dengan salah satu kompetensi mata kuliah Grafik Komputer, diantaranya adalah: (1) materi yang diajarkan cukup sulit, (2) jenis media yang digunakan terbatas, (3) terbatasnya waktu untuk belajar dalam kelas, (4) adanya keluhan dari mahasiswa dalam proses belajar konvensional yang dapat membuat mahasiswa merasa bosan sehingga kurang termotivasi untuk belajar karena penyampaiannya terkesan monoton dan kurang inovatif.

Hal di atas menunjukkan bahwa dalam pembelajaran Grafik Komputer pada materi praktikum yang cukup sulit dengan waktu belajar yang terbatas, dosen harus menggunakan metode pembelajaran yang bervariasi dan disesuaikan dengan kondisi mahasiswa. Sehingga mahasiswa lebih memahami materi yang disampaikan dan lebih berkesan dengan pembelajaran yang telah disampaikan.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka dibuatlah media pembelajaran Grafik 3D berbasis multimedia interaktif dengan menggunakan *software adobe flash 8* untuk membantu mahasiswa dalam memahami materi yang diberikan dosen. Diharapkan mahasiswa lebih memiliki motivasi belajar dan dapat belajar secara mandiri baik di kampus maupun di rumah.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka perumusan masalah yang diangkat pada tugas akhir ini adalah “bagaimana cara membuat media pembelajaran Grafik 3D menggunakan aplikasi *Macromedia Flash 8*?”

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai pada tugas akhir ini adalah membuat media pembelajaran Grafik 3D menggunakan aplikasi *Macromedia Flash 8*.

1.4 Manfaat Penelitian

Dari hasil penelitian diharapkan dapat memberikan manfaat Bagi Peserta Didik, Dapat mempermudah pemahaman mengenai grafik 3D bagi peserta didik, khususnya pada prodi informatika serta dapat mengembangkan pengetahuan dan peningkatan motivasi belajar Bagi Pendidik Membantu dosen dalam

menyampaikan materi pembelajaran yang bersifat aplikasi interaktif dan meningkatkan kreativitas dosen untuk berkarya dalam pembuatan media pembelajaran. Bagi Penulis Dapat mengetahui bentuk media pembelajaran grafik 3D yang cocok untuk mahasiswa prodi informatika yang mampu memberikan umpan balik dan hasil maksimal untuk peserta didik dan sebagai sarana dalam mengaplikasikan ilmu yang telah diperoleh selama mengikuti perkuliahan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Teori

1. Teori Multimedia Interaktif

Multimedia didefinisikan oleh Trinawindu, Dewi dan Nurulita (2016:35) adalah suatu sarana yang di dalamnya terdapat perpaduan (kombinasi) dan mensinergikan semua bentuk elemen informasi, yang terdiri dari teks, grafik, audio, dan interaktivitas (rancangan) maupun suara / audio sebagai pendukung untuk mencapai tujuannya yaitu menyampaikan informasi atau sekedar memberikan hiburan bagi target audien. Kata multimedia berasal dari 2 kata, yaitu multi dan media. Kedua kata tersebut berasal dari bahasa latin. Kata multi yang berarti banyak dan kata media yang berarti sesuatu yang dipakai untuk menyampaikan informasi. Sedangkan multimedia intraktif adalah suatu multimedia yang dilengkapi dengan alat pengontrol seperti alat bantu berupa komputer, *mouse*, *keyboard* dan lain-lain yang dapat dioperasikan oleh pengguna, sehingga pengguna dapat memilih apa yang diinginkan untuk proses selanjutnya contohnya seperti aplikasi *game*.

Multimedia didefenisikan oleh Suyanto (2005:21) adalah pemanfaatan komputer untuk membuat dan menggabungkan teks, grafik, audio, gambar bergerak (video dan animasi) dengan menggabungkan *link* dan *tool* yang memungkinkan pemakai melakukan navigasi, berinteraksi, berkreasi dan berkomunikasi. Dalam definisi ini terkandung empat komponen penting multimedia. Pertama, harus ada komputer yang mengkoordinasikan apa yang dilihat dan didengar, yang berinteraksi dengan kita. Kedua, harus ada *link* yang menghubungkan kita dengan informasi. Ketiga, harus ada alat navigasi yang memandu kita menjelajahi jaringan informasi yang saling terhubung. Keempat, multimedia menyediakan tempat kepada kita untuk mengumpulkan, memproses dan mengkomunikasikan informasi dan ide kita sendiri.

Pengertian interaktif menurut Warsita (2008:156) terkait dengan komunikasi dua arah. Komponen komunikasi dalam multimedia interaktif (berbasis komputer) adalah hubungan antara manusia (sebagai *user* / pengguna produk) dan komputer (*software* / aplikasi / produk dalam format file tertentu biasanya dalam bentuk CD). Dengan demikian produk / CD / aplikasi yang diharapkan memiliki hubungan dua arah / timbal balik antara *software* / aplikasi dengan *user*nya. Interaksi dalam multimedia diberikan batasan sebagai berikut:

(1) Pengguna (*user*) dilibatkan untuk berinteraksi dengan program aplikasi, (2) aplikasi informasi interaktif bertujuan agar pengguna bisa mendapatkan hanya informasi yang diinginkan saja tanpa harus melahap semuanya.

Pengertian multimedia pembelajaran interaktif adalah suatu program pembelajaran yang berisi komposisi teks, gambar, grafik, suara, video, animasi, simulasi secara terpadu dan sinergi dengan bantuan perangkat komputer atau sejenisnya untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu dimana pengguna dapat secara aktif berinteraksi dengan program (Surjono, 2017).

Terdapat beberapa model multimedia interaktif berbasis komputer yang dikemukakan oleh Nandi (2006:5) antara lain:

a. Model Drills

Model *Drills* merupakan salah satu bentuk model pembelajaran interaktif berbasis komputer (*CBI*) yang bertujuan memberikan pengalaman belajar yang lebih kongret melalui penyediaan latihan-latihan soal untuk menguji penampilan siswa melalui kecepatan menyelesaikan latihan soal yang diberikan program.

b. Model Tutorial

Model tutorial merupakan program pembelajaran interaktif yang digunakan dalam PBM dengan menggunakan perangkat lunak atau *software* berupa program komputer berisi materi pelajaran. Perkembangan teknologi komputer membawa banyak perubahan pada sebuah program yang seharusnya didesain terutama dalam upaya menjadikan teknologi ini mampu memanipulasi keadaan sesungguhnya.

c. Metode Simulasi

Model simulasi pada dasarnya merupakan salah satu strategi pembelajaran yang bertujuan memberikan pengalaman secara kongkrit melalui penciptaan tiruan-tiruan bentuk pengalaman yang mendekati suasana sebenarnya dan berlangsung dalam suasana yang tanpa resiko.

d. Model Instructional Games

Model *Instructional Games* merupakan salah satu metode dalam pembelajaran dengan multimedia interaktif yang berbasis komputer. Tujuan Model *Instructional Games* adalah untuk menyediakan suasana / lingkungan yang memberikan fasilitas belajar yang menambah kemampuan siswa. Model *Instructional Games* tidak perlu menirukan realita namun dapat memiliki karakter yang menyediakan tantangan yang menyenangkan bagi siswa.

2. Teori Media Pembelajaran

Media (bentuk jamak dari kata *medium*), merupakan kata yang berasal dari bahasa latin *medius*, yang secara harfiah berarti “tengah”, ”perantara” atau “pengantar” Arsyad (dalam Jalinus dkk, 2016). Oleh karena itu, media dapat diartikan sebagai perantara atau pengantar pesan dari pengirim ke penerima pesan. Media dapat berupa sesuatu bahan (*software*) dan / atau alat (*hardware*). Gerlach (dalam Jalinus dkk, 2016) menyatakan bahwa Media jika dipahami secara garis besar adalah manusia, materi, atau kejadian yang membangun kondisi yang menyebabkan siswa mampu memperoleh pengetahuan, keterampilan, atau sikap. Jadi, menurut pengertian ini, guru, teman, sebaya, buku teks, lingkungan sekolah dan luar sekolah, bagi seorang siswa merupakan media. Pengertian ini sejalan dengan batasan yang menyatakan bahwa media merupakan berbagai jenis komponen dalam lingkungan siswa yang dapat merangsang untuk pembelajaran (Jalinus dkk, 2016).

Sagala (2011:61) mengatakan bahwa pembelajaran merupakan kombinasi dalam suatu pembelajaran antara siswa dengan guru dan tenaga lainnya. Kombinasi itu misalnya tenaga laboratorium, buku-buku, papan tulis kapur, fotografi, *slide*, *film*, audio dan *video tape*. Unsur fasilitas dan perlengkapan terdiri dari ruang kelas, perlengkapan audio visual, juga komputer, dan yang terakhir adalah prosedur yang meliputi jadwal, dan metode penyampaian informasi, praktek belajar, ujian dan sebagainya.

Media pembelajaran merupakan salah satu bentuk pemanfaatan teknologi dalam dunia pendidikan, sehingga akan banyak sekali manfaat yang dapat diambil dari pemakaian media pembelajaran. Salah satu manfaatnya adalah memberikan penjelasan yang lebih konkrit karena materi disajikan dengan logis dan jelas, baik

media pembelajaran berupa gambar, foto, miniatur, *film*, video, *CD* interaktif, komputer dan lain sebagainya. Selain itu media pembelajaran dapat meningkatkan motivasi siswa dalam mengikuti kegiatan pembelajaran, dalam hal ini sesuai dengan pendapat yang dikemukakan oleh Arsyad (dalam Udin, 2016) Menyatakan bahwa “Media pembelajaran dapat memperjelas penyajian pesan dan informasi sehingga dapat memperlancar dan meningkatkan proses dan hasil belajar”.

Kemp dan Dayton (dalam Irawan dkk) mengidentifikasi manfaat media dalam proses belajar mengajar sebagai berikut:

- a) Penyampaian materi perkuliahan dapat diseragamkan
- b) Proses belajar mengajar menjadi lebih menyenangkan
- c) Proses belajar lebih interaktif
- d) Jumlah waktu belajar mengajar menjadi lebih efisien
- e) Kualitas belajar dapat lebih ditingkatkan
- f) Proses belajar dapat dilakukan tidak hanya di kelas
- g) Sikap positif siswa terhadap bahan belajar maupun proses belajar dapat ditingkatkan

h) Peran guru berubah kearah yang lebih positif dan produktif

Asosiasi Teknologi dan Komunikasi Pendidikan (*Association of Education and Communication Tecnology/AECT*) di Amerika, membatasi media sebagai segala bentuk yang diprogramkan untuk suatu proses penyaluran informasi. Sedangkan Asosiasi Pendidikan Nasional (*National Education Association/NEA*) memiliki pengertian berbeda. Menurutny media merupakan benda yang dimanipulasikan, dilihat, didengar, dibaca atau dibicarakan beserta instrumen yang dipergunakan dengan baik dalam kegiatan pembelajaran, dapat mempengaruhi efektivitas program instruksional. Secara lebih utuh media pembelajaran dapat didefinisikan sebagai alat bantu berupa fisik maupun nonfisik yang disengaja digunakan sebagai perantara dalam memenuhi materi pembelajaran agar lebih efektif dan efisien. Sehingga materi pembelajaran lebih cepat diterima dengan utuh serta menarik minat untuk belajar lebih lanjut. Pendek kata media, merupakan alat bantu yang digunakan guru dengan desain yang disampaikan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran (Sariatulisma, 2016).

Media pembelajaran digunakan sebagai sarana komunikasi. Dalam proses komunikasi tersebut, media memiliki perananan penting sebagai sarana untuk menyalurkan pesan kepada siswa. Pemanfaatannya dapat membantu efektivitas proses pembelajaran dan penyampaian kepada siswa. Penggunaan media pembelajaran juga harus memperhatikan dan mempertimbangkan tujuan dari pembelajaran. Faktor-faktor yang perlu diperhatikan yaitu kesesuaian materi, pengalaman belajar dan fasilitas dari sekolah. Pemilihan dan penggunaan media yang tepat akan menentukan hasil belajar siswa (Wulandari, 2017).

a. Kemampuan Media Pembelajaran

Kemampuan media pembelajaran dikemukakan oleh Kustiawan (2016) antara lain:

1) Kemampuan Fiksatif

Media dapat menangkap, menyimpan, dan menampilkan kembali suatu obyek atau kejadian jika suatu saat diperlukan kembali.

2) Kemampuan Manipulatif

Suatu obyek atau kejadian dengan menggunakan media dapat dirubah penampilannya (ukuran atau kecepatannya) disesuaikan dengan kebutuhan.

3) Kemampuan Distributif

Suatu obyek atau kejadian dengan menggunakan media dapat disebarluaskan ke wilayah yang lebih luas dengan jumlah penerima yang lebih banyak.

b. Karakteristik Media Pembelajaran

Jalinus dan ambivar (2016) mengatakan bahwa masing-masing kelompok media memiliki karakteristik yang khas dan berbeda satu dengan yang lainnya. Karakteristik dari masing-masing kelompok media antara lain:

1) Media grafis

Jenis media dalam kelompok ini merupakan penyampaian pesan lewat simbol-simbol visual dan melibatkan rangsangan indra penglihatan. Karakteristiknya bersifat konkrit, dapat mengatasi batasan ruang dan waktu.

2) Media audio

Jenis media dalam kelompok ini adalah berupa pesan yang disampaikan atau diungkapkan ke dalam simbol-simbol *auditif* (verbal dan atau nonverbal). Karakteristiknya mampu mengatasi keterbatasan ruang dan waktu (mudah dipindahkan dan jangkauannya luas), pesan atau program dapat direkam dan diputar kembali sesukanya.

3) Media proyek diam

Jenis media ini merupakan alat bantu (misal, proyektor) dalam penyajiannya. Karakteristiknya yaitu pesan yang sama dapat disebarluaskan seluruh siswa secara serentak, cara penyimpanannya mudah (praktis), dapat mengatasi keterbatasan ruang, waktu dan indra.

3. Teori Grafik 3D

Grafik komputer 3 dimensi atau biasa disebut 3D didefinisikan utama (2014:2) adalah bentuk dari benda yang memiliki panjang, lebar, dan tinggi. Grafik 3 Dimensi merupakan teknik penggambaran yang berpatokan pada titik koordinat sumbu x (datar), sumbu y (tegak), dan sumbu z (miring). Representasi dari data geometrik 3 dimensi sebagai hasil dari pemrosesan dan pemberian efek cahaya terhadap grafika komputer 2D. Tiga dimensi biasanya digunakan dalam penanganan grafis. 3D secara umum merujuk pada kemampuan dari sebuah *video card* ([link](#)). Saat ini *video card* menggunakan variasi dari instruksi-instruksi yang ditanamkan dalam *video card* itu sendiri (bukan berasal dari *software*) untuk mencapai hasil grafik yang lebih realistis dalam memainkan game komputer. Grafik 3D merupakan perkembangan dari grafik 2D. Di dalam grafika komputer, Grafik 3D merupakan bentuk grafik yang menggunakan representasi data geometri tiga dimensi. Suatu objek rangka 3D apabila disinari dari arah tertentu akan membentuk bayangan pada permukaan gambar.

Proses pembuatan grafik komputer 3D dapat dibagi ke dalam tiga fase, yaitu 3D modeling yang mendeskripsikan bentuk dari sebuah objek, *layout* dan animation yang mendeskripsikan gerakan dan tata letak sebuah objek, dan 3D rendering yang memproduksi *image* dari objek tersebut. Istilah atau pengertian Grafik 3D adalah sebuah gambar, garis, lengkungan dan sebagainya yang memiliki titik-titik yang dihubungkan menjadi sebuah bentuk 3D di dalam dunia game.

4. Teori Macromedia Flash 8

Macromedia Flash 8 didefinisikan oleh Andrisa (2007:2) adalah versi terbaru dari *flash*. Sejak diakuisisi oleh *Adobe*, kemampuan dan fitur-fiturnya menjadi sangat dahsyat dan lengkap sehingga dapat digunakan untuk membuat berbagai macam aplikasi seperti animasi *web*, kartun multimedia interaktif, sampai aplikasi untuk ponsel. Selain itu, *flash 8* juga kompatibel dengan *software* desain dan animasi lainnya. Untuk memulai menggunakan *flash 8*, sebaiknya kita mengenal area kerjanya terlebih dahulu. Sesuai kata pepatah, tak kenal maka tak

sayang. Hal ini tersebut tentunya akan mempermudah kita dalam memahami program.

Herlambang (2010) Mengatakan bahwa *Macromedia Flash Professional 8* menyediakan beragam fitur dan opsi untuk teks. Ada 3 jenis teks yang dapat dimasukkan pada dokumen *flash*. Ketiga jenis teks tersebut adalah:

- a. *Static text* yang digunakan untuk menuliskan judul, label, atau teks untuk isi yang akan di tampilkan pada *dokumen*.
- b. *Input text* yang mengijinkan pengunjung berinteraksi dengan aplikasi *flash*, misalnya memasukkan data pada sebuah *form*.
- c. *Dynamic text* untuk menampilkan teks yang dapat berubah berdasarkan kriteria tertentu yang ditentukan sebelumnya. Misalnya, kita dapat menggunakan jenis ini untuk membuat *text field* yang berisi hasil perkalian dua bilangan yang berada pada *text field* yang lain.

Macromedia Flash didefenisikan oleh Wahyono (2006:1) merupakan aplikasi yang digunakan untuk melakukan desain dan membangun perangkat presentasi, publikasi, atau aplikasi lainnya yang membutuhkan ketersediaan sarana interaksi dengan penggunanya. Proyek yang dibangun dengan *Flash* bisa terdiri atas teks, gambar, animasi sederhana, video, atau efek-efek khusus lainnya. Aplikasi ini diproduksi oleh *Macromedia Corporation*, sebuah perusahaan pengembang perangkat lunak dalam bidang animasi, pengembangan sistem *web* dan multimedia. *Flash* dikembangkan sejak tahun 1996, dan pada awalnya hanyalah merupakan program animasi sederhana *GIF Animation*, tetapi sekarang sudah berkembang menjadi aplikasi raksasa yang digunakan oleh hampir semua

orang yang menekuni bidang desain dari animasi berbasis komputer. Sampai saat ini, *Macromedia Flash* telah dikembangkan dalam beberapa versi. Setelah sampai pada versi *Flash 6*, muncul teknologi *Flash 7* yang dikenal dengan nama *Macromedia MX* dan yang terakhir sampai saat penulisan buku ini adalah *Flash Professional 8*.

Akhmad (2014) mengatakan bahwa aplikasi *macromedia flash*, bisa membuat berbagai jenis aplikasi seperti: Aplikasi Macromedia Flash sangat cocok dan pas sebagai alat pembuat animasi seperti contoh untuk membuat kartu ucapan yang gerak atau online, iklan gerak, kartun dan masih banyak lagi di dalam aplikasi ini banyak di sediakan elemen animasi yang sangat lengkap dan detail.

a. Game

Aplikasi Macromedia Flash juga mampu dipergunakan sebagai alat membentuk game dua dimensi game yang nantinya akan menggabungkan animasi flash yang akan digabung dengan *actionsript* akan membuahkan hasil game yang modern.

b. User Interface

Aplikasi Macromedia Flash dapat di pergunakan untuk membangun flash aplikasi yang biasanya dengan basis web yang nantinya akan dilengkapi dengan berbagai navigasi yang sangat sederhana.

c. Integrated Help system

Macromedia Flash menyediakan panel bantuan yang terintegrasi dengan referensi *context*, *Action Script*, dan teknik-teknik belajar di lingkungan *Flash*.

d. Spell checker

Macromedia Flah juga menyediakan fasilitas *spell checker* seperti yang dimiliki beberapa aplikasi pengolah kata untuk mencari teks-teks yang memiliki kesalahan dalam sepelling bahasanya.

e. Find and Replace

Fasilitas *Find and Replace* digunakan untuk mencari dan atau mengganti *text*, jenis huruf, warna, *symbol*, file vidio, atau file *bitmap* lainnya.

Macromedia Flash Profesional 8 didefinisikan oleh Ardinsyah (2014) adalah sebuah software yang dapat digunakan untuk menambahkan aspek dinamis sebuah web atau membuat film animasi interaktif. Flash juga dapat digunakan

sebagai salah satu media untuk pembelajaran. Karena selain kemampuan animasi, flash juga mampu menangani aspek interaktif antara film flash dengan pengguna.

f. Iklan Animasi

Aplikasi Macromedia Flash sangat cocok dan pas sebagai alat pembuat animasi seperti contoh untuk membuat kartu ucapan yang gerak atau online, iklan gerak, kartun dan masih banyak lagi di dalam aplikasi ini banyak di sediakan elemen animasi yang sangat lengkap dan detail.

g. *Game*

Aplikasi Macromedia Flash juga mampu dipergunakan sebagai alat membentuk game dua dimensi game yang nantinya akan menggabungkan animasi flash yang akan digabung dengan *actionscript* akan membuahkan hasil game yang modern.

h. *User Interface*

Aplikasi Macromedia Flash dapat di pergunakan untuk membangun flash aplikasi yang biasanya dengan basis web yang nantinya akan dilengkapi dengan berbagai navigasi yang sangat sederhana.

i. *Integrated Help system*

Macromedia Flash menyediakan panel bantuan yang terintegrasi dengan referensi *context*, *Action Script*, dan teknik-teknik belajar di lingkungan *Flash*.

j. *Spell checker*

Macromedia Flah juga menyediakan fasilitas *spell checker* seperti yang dimiliki beberapa aplikasi pengolah kata untuk mencari teks-teks yang memiliki kesalahan dalam sepelling bahasanya.

k. *Find and Replace*

Fasilitas *Find and Replace* digunakan untuk mencari dan atau mengganti *text*, jenis huruf, warna, *symbol*, file vidio, atau file *bitmap* lainnya.

Macromedia Flash Profesional 8 didefinisikan oleh Ardinsyah (2014) adalah sebuah software yang dapat digunakan untuk menambahkan aspek dinamis sebuah web atau membuat film animasi interaktif. Flash juga dapat digunakan sebagai salah satu media untuk pembelajaran. Karena selain kemampuan animasi, flash juga mampu menangani aspek interaktif antara film flash dengan pengguna.

Alasan memilih *flash* sebagai media presentasi oleh Pramono (dalam Hafiq Nurbiyanto, 2016) menyatakan bahwa karena memiliki kelebihan-kelebihan sebagai berikut :

- a. Hasil akhir file memiliki ukuran yang lebih kecil.
- b. *Flash* mampu mengimpor hampir semua file gambar dan file-file audio sehingga presentasi dengan *flash* dapat lebih hidup.
- c. Animasi *flash* dapat dibentuk, dijalankan, dan dikontrol.
- d. *Flash* mampu membuat file *execuable* (.exe) sehingga dapat dijalankan dengan komputer tanpa harus menginstal terlebih dahulu program *flash*.

Area Kerja *Macromedia Flash Pro 8*

Berikut ini tampilan file atau dokumen baru dari area kerja *Macromedia Flash Pro 8*:

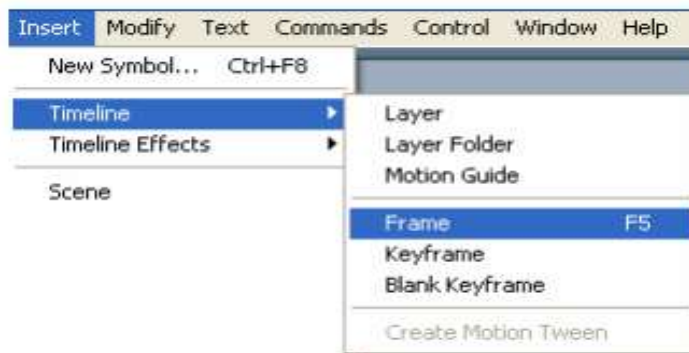


Gambar 1. Area kerja *Macromedia Flash Pro 8*

Bagian-bagian penting dalam area kerja di atas diantaranya: Menu, *Toolbox*, *Timeline*, *Stage* dan *Panel*.

a. Menu

Menu pada *Macromedia Flash Pro 8* terdiri dari: *File*, *Edit*, *View*, *Insert*, *Modify*, *Text Commands*, *Control*, *Window* dan *Help*. Kita dapat melihat submenu yang terdapat pada masing-masing menu dengan mengeklik satu kali pada menu yang ingin kita pilih.



Gambar 2. Contoh menu dan submenu *Macromedia Flash Pro 8*

b. Toolbox

Dalam *toolbox* terdapat komponen-komponen penting diantaranya: *Tools*, *View*, *Colors* dan *Options*. *Toolbox* memiliki peran untuk memanipulasi atau memodifikasi objek dalam *stage*. Berikut komponen-komponen dalam *toolbox* beserta fungsi atau kegunaannya:

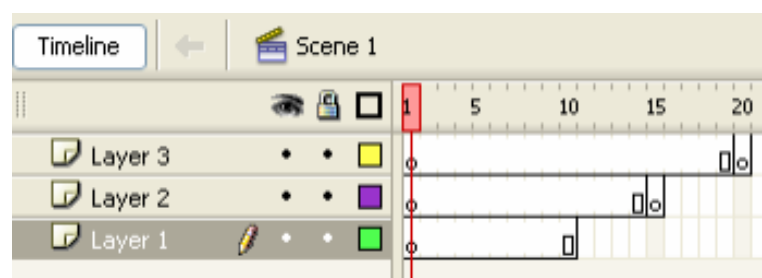
Gambar tool	Nama tool	Fungsi	Shortcut
	Selection Tool	Memilih dan memindahkan objek	V
	Subselection Tool	Mengubah bentuk objek dengan edit points	A
	Free Transform Tool	Mengubah atau memutar bentuk objek sesuai keinginan	Q
	Gradient Transform Tool	Mengubah warna gradasi	F
	Eyedropper Tool	Mengambil contoh warna	I
	Eraser Tool	Menghapus objek	E
	Hand Tool	Menggeser stage	H
	Zoom Tool	Memperbesar atau memperkecil objek	M atau Z
	Stroke Color	Memberi warna pada garis tepi	-
	Fill Color	Memberi warna pada objek	-

	Lasso Tool	Menyeleksi bagian objek yang akan diedit	L
	Pen Tool	Membuat bentuk objek secara bebas berupa dengan titik-titik sebagai penghubung	P
	Text Tool	Membuat teks (kata atau kalimat)	T
	Oval Tool	Membuat objek elips atau lingkaran	O
	Rectangle Tool	Membuat objek berbentuk segi empat atau segi banyak	R
	Pencil Tool	Menggambar objek secara bebas	Y
	Brush Tool	Menggambar objek secara bebas dengan ukuran ketebalan dan bentuk yang sudah disediakan	B
	Ink Bottle Tool	Memberi warna garis tepi (outline)	S
	Paint Bucket Tool	Memberi warna pada objek secara bebas	K

Gambar 3. Menu *Toolbox*

c. *Timeline*

Timeline merupakan tempat yang digunakan untuk menata *frame-frame* yang akan ditampilkan sebagai animasi, serta mengkoordinasikan waktu tampil setiap objek tersebut



Gambar 4. *Layer* dan *frame* pada *Timeline*

d. Stage

Stage adalah area persegi empat yang merupakan tempat dimana kita membuat objek atau animasi yang akan dimainkan.

e. Panel Properties ,Filters dan Parameters

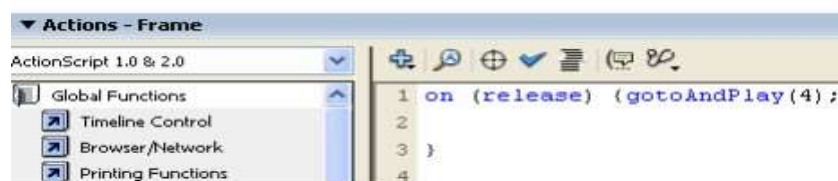
Panel berfungsi untuk mengontrol atau memodifikasi berbagai atribut pada objek atau animasi secara cepat. Panel *properties*, *Filters* dan *Parameters* digunakan untuk mengatur ukuran background, warna background, kecepatan animasi dan lain-lain.



Gambar 5. Panel *Properties*, *Filters*, dan *Parameters*

f. Panel Action

Panel action digunakan untuk menuliskan skrip-skrip yaitu bahasa pemrograman yang dapat dituliskan pada objek-objek yang dibuat dengan flash agar objek tersebut dapat digunakan sesuai dengan keinginan.



Gambar 6. *Panel Actions*

g. Panel Library

Library merupakan panel yang digunakan sebagai tempat penyimpanan objek yang telah dibuat di stage yang nantinya dapat diambil dan dimanfaatkan untuk memperkaya movie yang dibuat.



Gambar 7. *Panel Library*

h. Panel Color

Panel color merupakan panel yang berfungsi untuk mengatur pewarnaan terhadap suatu objek secara lebih detail.



Gambar 8. *Panel Color*

i. Panel Align, Info dan Transformer

Panel ini digunakan untuk mengatur posisi objek, ingin diletakkan pada tengah stage, sebelah kiri atau kanan dan lain-lain. Dengan panel ini anda juga dapat memutar objek dengan *Transform*.



Gambar 9. Panel Align, Info dan Transform

5. Teori Extensible Markup Language (XML)

XML didefinisikan oleh Sudirman (2016:2) merupakan dasar terbentuknya *web service* yang digunakan untuk mendeskripsikan data. Pada level paling detail *web service* secara keseluruhan dibentuk di atas *XML*. Fungsi utama dari *XML* adalah komunikasi antar aplikasi, integrasi data, dan komunikasi aplikasi eksternal dengan partner luaran. Dengan standarisasi *XML*, aplikasi- aplikasi yang berbeda dapat dengan mudah berkomunikasi antar satu dengan yang lain. *XML* adalah bahasa markup yang menggunakan *tag* sebagai penanda untuk mengkategorikan, menjelaskan data lebih spesifik. Pada *XML* terdapat *tag* pembuka *<tag>* dan *tag* penutup *</tag>*. *Tag* pembuka dan *tag* penutup hanya mempunyai perbedaan karakter / pada *tag* penutup.

Salah satu komponen yang harus ada dalam pemanfaatan *web service* adalah *XML (eXtensible Markup Language)*. *XML* merupakan bagian terpenting karena *XML* dibangun dengan kemampuan melakukan transfer data antar *platform* dan memiliki kemampuan untuk integrasi data disamping pertukaran data antar. Pengaksesan *web service* tidak hanya diakses melalui komputer, namun dapat juga diakses melalui perangkat *mobile* seperti telepon seluler dan PDA sehingga memungkinkan diciptakannya layanan *mobile* menggunakan *Web service* dan aplikasi *mobile* yang menggunakan *Web service* tersebut. *XML* sangat fleksibilitas dan tidak terbatas pada kumpulan *markup* tertentu dan justru membawa pada tersebar luasnya pemakaian pertukaran data pada banyak *form* (Gutsy 2017).

2.2 Hasil Penelitian yang Relevan

Hasil penelitian di bawah ini sangat relevan dengan penelitian yang akan penulis lakukan baik dari segi rancang maupun objek penelitiannya meskipun diterapkan pada sistem yang berbeda.

1. Satria (2011) di dalam penelitiannya dengan judul “Media Pembelajaran Fisika Interaktif Bahasa Kapasitor Berbasis *Flash* dan *XML*” menggunakan metode perancangan multimedia pembelajaran dengan 5 tahap pengembangan, yaitu konsep, perancangan, koleksi materi, perakitan, uji coba dan distribusi. Menghasilkan sebuah produk media pembelajaran berbasis multimedia interaktif.
2. Maryani (2014) di dalam penelitiannya yang berjudul “Pembuatan Media Pembelajaran Interaktif Bangun Ruang Matematika” yang menggunakan metode: observasi, wawancara, kepustakaan, perancangan / desain, uji coba dan implementasi. Menghasilkan media pembelajaran yang baik dan mudah untuk dipahami dan mempermudah guru dalam memberikan materi serta membantu siswa untuk memahami pelajaran.

3. Hidayat (2013) di dalam penelitiannya yang berjudul “Penerapan Media Pembelajaran Berbasis *Macromedia Flash 8* Melalui Pembelajaran Langsung Untuk meningkatkan Hasil Belajar pada Pelajaran Mesin Cnc Tu 2a Siswa Kelas Xi Tpm 3 Di Smk Negeri 3 Boyolangu” dengan menggunakan metode tindakan kelas (*Classroom Action Research*) dengan tahap penelitian perancangan, pelaksanaan tindakan, observasi dan refleksi. Hasil penelitian ini adalah mengetahui respon dan hasil belajar siswa pada pelajaran mesin *Computer Numerically Controlled (CNC)* TU 2A setelah diajarkan dengan menggunakan media pembelajaran berbasis *Macromedia Flash 8*.
4. Ratnasari (2019) dalam penelitiannya yang berjudul “Rancang Bangun Aplikasi Media Pembelajaran Ipa Berbasis *Android* Pada Sekolah Dasar Negeri 56 Bulantua” dengan menggunakan metode penelitian *Research and Development (R&D)*. Hasil dari penelitian ini diimplementasikan ke dalam bentuk aplikasi *Android*.
6. Supriyadi (2018) dalam penelitiannya yang berjudul “Media Pembelajaran Proses Rendering Objek 3D Berbasis Multimedia” dengan menggunakan metode studi literatur, observasi, dan wawancara. Hasil dari penelitian ini adalah aplikasi multimedia sebagai media pembelajaran animasi 3D pada rendering objek materi untuk mahasiswa Program Studi Siaran di AKOM BSI Jakarta yang dapat membantu proses pembelajaran pada siswa untuk memahami materi dan dapat digunakan sebagai alat dosen untuk mendukung pembelajaran animasi 3D.

2.3 Kerangka Pikir

Sebuah kerangka pikir merupakan susunan dari pokok permasalahan sehingga menghasilkan suatu solusi, dan digambarkan sebagai berikut:

Pembuatan Multimedia Interaktif Media Pembelajaran Grafik 3D Menggunakan Aplikasi *Macromedia Flash 8*

Universitas Teknologi Sumbawa berdiri sejak tahun 2013 yang berlokasi di Jl.

Masalah yang sering dialami dalam proses pembelajaran di Universitas Teknologi Sumbawa tepatnya pada prodi informatika dalam mata kuliah Grafika Komputer adalah materi yang dipelajari cukup sulit, jenis media yang digunakan terbatas,

Untuk mempermudah proses pembelajaran dan memahami materi, maka dibuatlah metode pembelajaran yang baru yaitu dengan menggunakan media pembelajaran multimedia interaktif dengan menggunakan aplikasi *Macromedia Flash 8*.

Tujuan dari aplikasi multimedia ini yaitu dapat memudahkan dosen dan mahasiswa dalam melakukan proses belajar mengajar sehingga jadi maksimal, dan juga dapat membuat mahasiswa semakin giat dalam belajar.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode penelitian *Research and Development (R&D)*. Metode penelitian ini dipilih karena sesuai dengan tujuan penelitian yang ingin dicapai yaitu menghasilkan suatu produk berupa media pembelajaran Grafik 3D berbentuk multimedia interaktif. Definisi Metode *Research and Development* menurut Sugiyono (2012:297) adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Untuk dapat menghasilkan produk tertentu digunakan penelitian yang bersifat analisis kebutuhan dan untuk menguji keefektifan produk tersebut supaya dapat berfungsi dimasyarakat luas, maka diperlukan penelitian untuk menguji keefektifan produk tersebut.

Metode pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Waterfall*. Metode *Waterfall* adalah hal yang menggambarkan pendekatan secara sistematis dan juga berurutan (*step by step*) pada sebuah pengembangan perangkat lunak. Tahapan dengan spesifikasi kebutuhan pengguna lalu berlanjut melalui tahapan-tahapan perencanaan yaitu planning, permodelan, konstruksi, sebuah system dan penyerahan sistem kepada pengguna, dukungan pada perangkat lunak lengkap yang dihasilkan. Pengembangan metode *Waterfall* memiliki beberapa tahapan yang berurut sebagai berikut:

1. Requirement Analisis

Tahap analisis adalah hal pertama yang dilakukan untuk mengetahui kebutuhan *Software* yang akan digunakan dalam pembuatan aplikasi media pembelajaran grafik 3D dengan melakukan komunikasi. Komunikasi ini bertujuan untuk memahami perangkat lunak yang diharapkan oleh pengguna dan batasan perangkat lunak tersebut. Informasi yang di peroleh dengan mengadakan pengumpulan data melalui survei dan pertemuan langsung dengan dosen yang mengajar matakuliah grafik 3D serta mengumpulkan data-data tambahan pada jurnal, artikel, maupun dari internet yang berkaitan dengan apa yang akan diteliti.

2. System Design

Tahapan *system design* adalah tahapan yang ke dua. Spesifikasi kebutuhan dari tahap sebelumnya akan dipelajari dalam fase ini dan desain sistem disiapkan. Disinilah proses arsitektur di buat dengan rinci. Tahapan metode *waterfall* desain sistem membantu dalam menentukan perangkat keras (*hardware*) dan sistem persyaratan. Design sistem sangat diperlukan untuk memahami gambaran dari apa yang akan dikerjakan.

3. Implementation

Tahap yang selanjutnya adalah implementasi. Pada tahap ini, sistem pertama kali dikembangkan di program kecil yang disebut *unit*, yang terintegrasi dalam tahap selanjutnya. Proses pengkodean pada suatu sistem mulai dari unit terkecil. Setiap *unit* dikembangkan dan diuji untuk menemukan kesalahan yang mungkin terjadi untuk diadakan perbaikan.

4. Integration & Testing

Setelah implementasi dan testing, semua unit program diintegrasikan ke dalam sistem setelah pengujian yang dilakukan masing-masing *unit*. Kemudian, diintegrasikan semua unit sistem untuk di uji coba kegagalan dan eror. Setiap unit kecil di uji coba apakah ada yang mengalami eror. Jika masih ada yang eror maka akan kembali ke step sebelumnya.

5. Operation & Maintenance

Tahap ini adalah akhir dalam model *waterfall*. Jika semua tahapan sudah diselesaikan dan sudah menjadi sistem, maka sistem bisa dijalankan atau digunakan oleh dosen maupun mahasiswa, dan dilakukan pemeliharaan. Pemeliharaan ini termasuk dalam memperbaiki kesalahan yang tidak ditemukan pada langkah testing sebelumnya. Ditahapan ini lebih mengutamakan maintenance, karena uji coba ini sangat menentukan apakah sistem akan berhasil atau tidak memenuhi kebutuhan.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Universitas Teknologi Sumbawa beralamat di Jln. Raya Olat Maras, Batu Alang, Kec.Moyo Hulu,Kabupaten Sumbawa,NTB. dengan objek penelitian adalah Fakultas Rekayasa Sistem, Prodi Informatika, berlangsung pada bulan Juni 2022.

3.3 Batasan Penelitian

Perancangan multimedia pembelajaran Grafik 3D memiliki batasan penelitian yaitu:

1. Media Pembelajaran ini dibuat dengan menggunakan *software Macromedia Flash8* dengan bantuan *XML*.
2. Aplikasi disusun dalam bentuk media interaktif berupa pembelajaran dalam bentuk video.
3. Pembuatan materi pembelajaran menggunakan *software Sketchup Pro 2018*
4. Perekaman pembuatan video menggunakan *software bb flashback pro*
5. Media Pembelajaran yang dirancang tidak dionlinekan.

3.4 Tahapan Penelitian

1. Pengumpulan Data

a. Observasi

Penulis melakukan tinjauan langsung kelokasi penelitian di Universitas Teknologi Sumbawa pada Fakultas Rekayasa Sistem, Prodi Informatika untuk mendapatkan gambaran yang jelas mengenai objek yang akan di jadikan penelitian. Data yang didapatkan akan dimasukkan untuk menghasilkan *output* atau hasil dari media pembelajaran yang ingin dibuat sesuai dengan yang diharapkan.

b. Kajian Pustaka

Kajian pustaka merupakan pengumpulan data dengan memanfaatkan data berupa pustaka hasil penelitian sebelumnya yang memiliki keterkaitan dengan penelitian yang akan dilaksanakan. Kajian pustaka ini dilaksanakan untuk mencari data atau materi tertulis baik dari jurnal, buku, catatan, literatur dan tutorial-tutorial di internet sebagai bahan referensi dalam penyusunan proposal penelitian ini. Kajian pustaka digunakan sebagai bahan referensi data resmi yang akan menunjang pembuatan media yang akan dibangun.

2. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah sebuah tes yang memiliki karakteristik mengukur informan dengan sejumlah pertanyaan dan pernyataan dalam penelitian, yang bisa dilakukan dengan membuat garis besar tujuan penelitian yang dilakukan (Sukmadinata,2010). Adapun Kisi-kisi instrumen untuk ahli media dapat dilihat pada table 2.

Tabel 2. Kisi-kisi Instrumen Ahli Media

No.	Uraian Aspek	Butir
1.	Aspek Tampilan (<i>Interface</i>):	
	a. Ketepatan tata letak tampilan <i>opening</i> dari aplikasi multimedia interaktif yang dibangun	1
	b. Ketepatan pemilihan warna desain tampilan	2
	c. Ketepatan pemilihan jenis huruf	3
	d. Ketetapan pemilihan ukuran huruf	4
	e. Ketepatan pemilihan warna <i>background</i>	5
	f. Keserasian antara warna huruf dengan <i>background</i>	6
	g. Ketepatan pengaturan tata letak menu yang ditampilkan	7
	h. Ketepatan ukuran gambar yang ditampilkan	8
	i. Tampilan halaman pendahuluan yang disajikan	9
	j. Tampilan halaman grafik 3D yang disajikan	10
	k. Tampilan halaman <i>materi</i> yang disajikan	11
	l. Tampilan halaman kompetensi yang disajikan	12
	m. Tampilan halaman petunjuk yang disajikan	13
	n. Tampilan halaman profile yang disajikan	14
2.	Aspek kemudahan (<i>usability</i>):	
	a. Kemudahan dalam memahami petunjuk	15
	b. Kemudahan dalam menemukan materi	16
	c. Kemudahan dalam memahami materi	17
	d. Kemudahan membaca huruf yang ada	18
	e. Kenyamanan desain warna <i>background</i> saat dilihat	19

3.	Aspek Kualitas Isi / Materi:	
a.	Kesesuaian materi dengan judul yang diambil	20
b.	Kelengkapan isi materi	21
c.	Kesesuaian penyajian urutan materi	22
d.	Menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dimengerti	23
e.	Kesesuaian isi petunjuk yang disajikan	24
f.	Kesesuaian materi video yang disajikan	25
4.	Aspek Suara / Audio:	
a.	Kesesuaian background pada setiap halaman	26
b.	Kesesuaian audio yang ada pada setiap tombol	27

Hasil angket dianalisis menggunakan kriteria dengan skala 4, untuk menafsirkan hasil pengukuran atau disebut juga penilaian. Skala 4 tersebut kemudian dikategorikan untuk menilai kelayakan seperti pada table 3.

Tabel.3 Kategori Skala Empat

Kategori Nilai	Interpretasi
4	Sangat layak
3	Layak
2	Kurang layak
1	Tidak layak

Hasil nilai yang didapatkan kemudian jumlah secara keseluruhan untuk mendapatkan nilai rata-rata. Nilai rata-rata adalah nilai tengah atau biasa juga disebut sebagai mean dari suatu kelompok data yang mewakili seluruh kelompok data (Yuwono Dita, 2020). Kegunaan nilai rata-rata yaitu:

- Dapat digunakan untuk membandingkan kualitas suatu kelompok dengan kelompok lain
- Mewakili kondisi suatu kelompok dengan 1 angka
- Mendeskripsikan suatu kelompok dengan singkat

Rumus nilai rata-rata sebagai berikut :

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

Keterangan :

\bar{x} = merupakan lambang nilai rata-rata $\sum_{i=1}^n = 1 \rightarrow k$ = lambang sigma menunjukkan penjumlahan dari sekelompok data. Di bawah lambang sigma $i=1$ menunjukkan bahwa penjumlahan bergerak dari data pertama, sedangkan di atas lambang sigma terdapat k yang menunjukkan data terakhir atau data ke k . sehingga arti dari notasi ini adalah kita diminta untuk menjumlahkan seluruh data dari data yang pertama sampai ke data terakhir atau data ke k . Sehingga formula ini dapat dituliskan menjadi $X_1+X_2+X_3+\dots+X_k$ n = menunjukkan banyaknya data dari $i=1$ sampai k .

Menurut Nasrah (2015:24) untuk mengetahui kevalidan perangkat pembelajaran yang dikembangkan dan instrument penelitian, dilakukan uji validasi para ahli. Data hasil validasi para ahli untuk perangkat pembelajaran dianalisis secara deskriptif kualitatif berupa penilaian umum yang meliputi: baik sekali, baik, kurang baik, serta tidak baik. Perangkat pembelajaran ini digunakan dengan kategori:

Tanpa revisi

Sedikit revisi

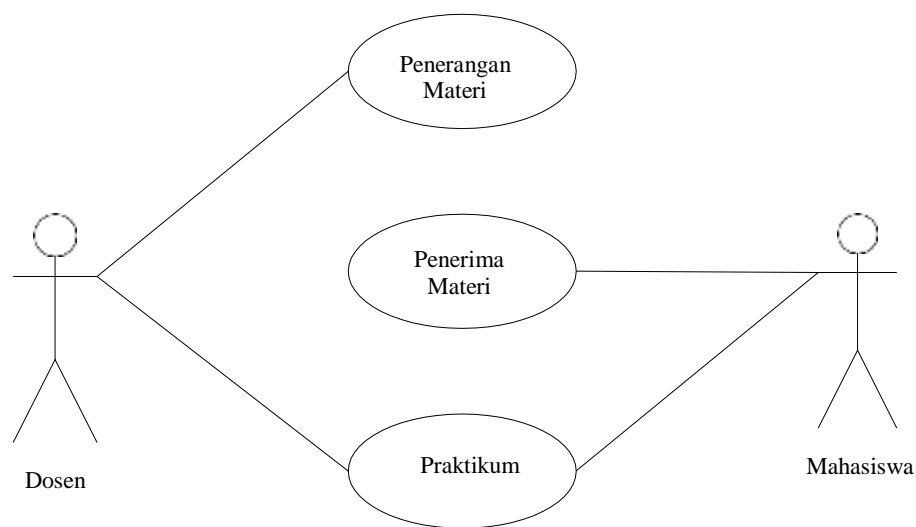
Banyak revisi

Tidak dapat digunakan masi memerlukan konsultasi

3. Analisis Sistem

a. Sistem yang berjalan

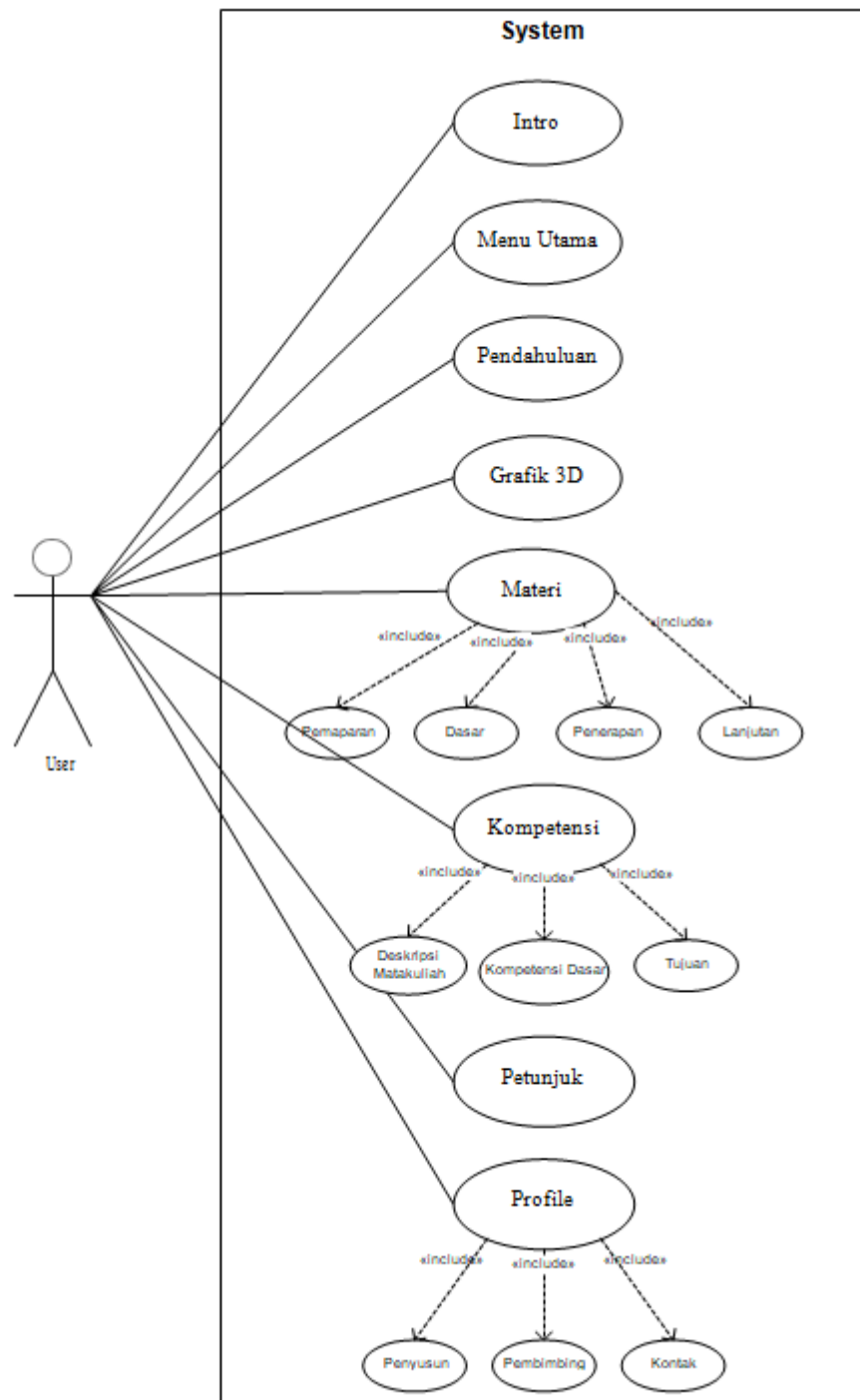
Analisis sistem yang berjalan pada pembelajaran Grafik 3D pada prodi informatika, dosen menjelaskan materi dan memberikan praktek langsung pada mahasiswa namun hal tersebut kurang efektif apabila pembelajaran hanya dilakukan di kampus saja, karena pembelajaran grafik 3D perlu pengulangan dan latihan yang cukup agar mahasiswa mampu memahami isi pembelajaran tersebut.



Gambar 11. Sistem yang Berjalan

b. Sistem yang diusulkan

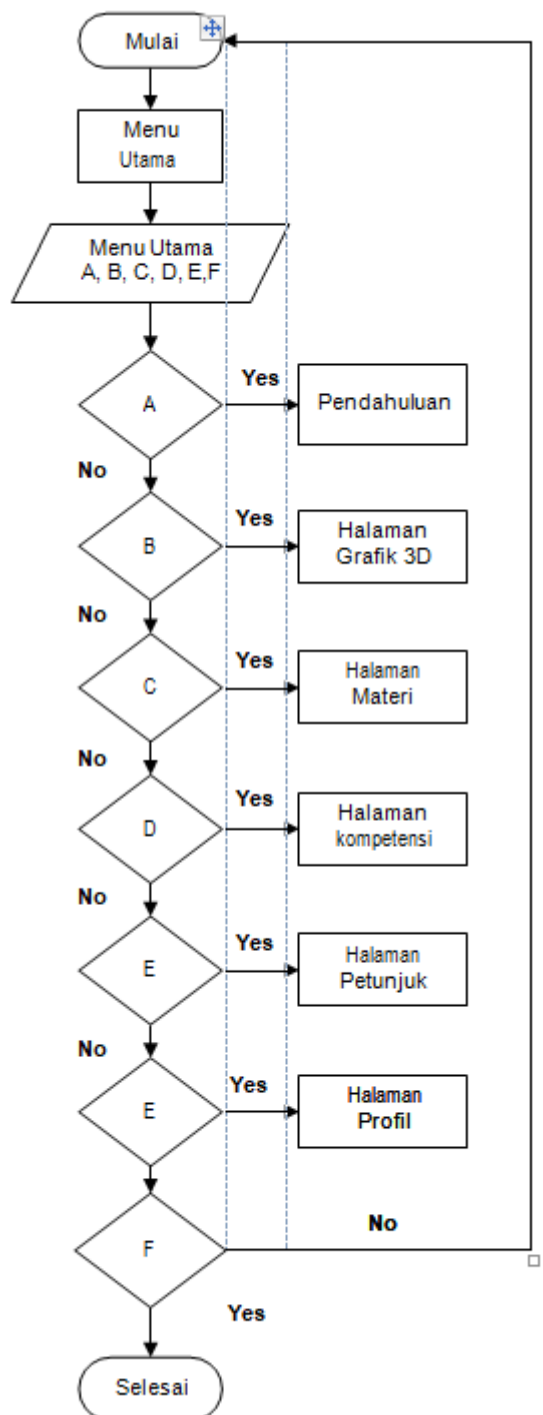
Sistem yang diusulkan penulis sebagai pemecahan masalah dari sistem yang berjalan sebelumnya, yaitu membuat aplikasi media pembelajaran interaktif menggunakan *macromedia flash 8*. Dengan bantuan media pembelajaran ini akan membantu dosen dalam memberikan pembelajaran yang efektif sehingga mahasiswa bisa lebih mudah memahami materi yang diberikan.



Gambar 12. Sistem yang Diusulkan

C. Flowchart

Flowchart multimedia interaktif pembelajaran Grafik 3D dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 13. Flowchart multimedia interaktif pembelajaran Grafik 3D

d. Kebutuhan Fungsional

Adapun kebutuhan fungsional dari sistem ini meliputi:

1. Dosen menampilkan materi pembelajaran sesuai dengan materi yang telah ditentukan.
2. Dosen menampilkan video praktikum sebagaimana materi yang ada sambil memberikan latihan.
3. Dosen membagikan media pembelajaran pada mahasiswa untuk kemudahan dalam proses belajar.
4. Mahasiswa mempelajari materi sesuai dengan materi yang telah disiapkan oleh dosen.
5. Mahasiswa mengerjakan latihan yang telah disediakan dalam media pembelajaran.

e. Kebutuhan Non-Fungsional

Spesifikasi perangkat lunak dan perangkat keras yang akan penulis gunakan dalam pembuatan media pembelajaran ini adalah sebagai berikut:

1. Perangkat keras

- a) *Processor Intel Core i3-7020U CPU @2.30GHz 2.30*

Fungsi dari *processor* ini yaitu untuk mengontrol keseluruhan jalannya sebuah sistem komputer untuk melakukan perhitungan dan menjalankan tugas.

- b) Menggunakan *RAM 8 GB*

Penggunaan *RAM 8 GB* berfungsi sebagai penyimpanan data sementara saat suatu aplikasi sedang berjalan. Pembuatan media pembelajaran ini minimal menggunakan *RAM 8 GB* karena menggunakan *software-software* dengan spesifikasi tinggi jadi makin tinggi *RAM* yang digunakan, makin banyak pula data yang bisa diproses secara bersamaan dalam mengerjakan tugas.

- c) *Mouse dan keyboard*

Mouse berfungsi sebagai alat untuk mengatur pergerakan kursor secara cepat dan memberikan perintah dengan hanya menekan tombol pada *mouse*, sedangkan fungsi *keyboard* adalah alat untuk menginput data berupa huruf, angka dan simbol. Penggunaan perangkat ini sangat berperan untuk menyelesaikan pembuatan media pembelajaran dengan cepat.

2. Perangkat lunak

- a) Sistem operasi menggunakan *windows 10 pro 64bit*

Fungsi dari sistem operasi ini untuk mengatur atau mengontrol kerja perangkat keras dan perangkat lunak serta menjalankan aplikasi di dalam suatu sistem komputer.

- b) Aplikasi *Macromedia Flash*

Aplikasi *Macromedia Flash* berfungsi sebagai pembuatan *interface* dan input *scrip* serta pemanggilan konten pada pembuatan media pembelajaran.

- c) Aplikasi *Sekcthup pro 2018 64bit*

- d) Aplikasi ini berfungsi untuk mempraktekkan pembuatan materi pembelajaran grafik 3D.

- e) Aplikasi *Notepad++*

Notepad++ berfungsi untuk mendukung penyusunan bahasa pemograman XML yang digunakan membuat media pembelajaran untuk menyusun struktur atau susunan sub materi-materi yang telah disediakan.

- f) Aplikasi *CorelDraw x7 pro 64bit*

Aplikasi *CorelDraw x7 pro 64bit* digunakan untuk merancang *interface* dari media pembelajaran yang akan dibuat dan mendesain *background* yang akan digunakan dalam media tersebut.

- g) Aplikasi *bb flashback pro*

Aplikasi ini digunakan untuk proses perekaman materi-materi yang dibuat dan dikemas dalam bentuk vidio.

- h) Aplikasi *Filmora 9.0*

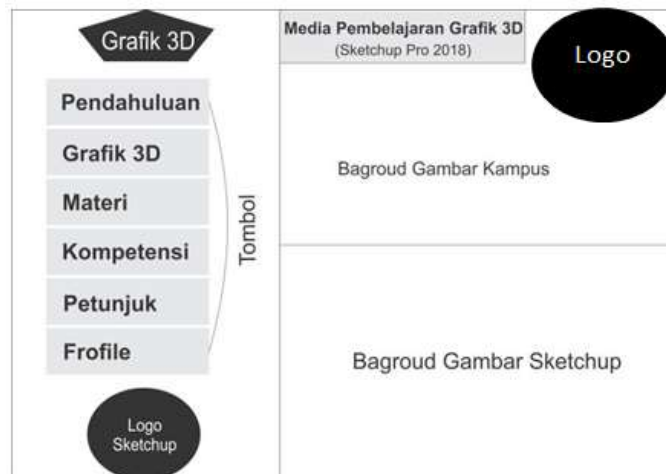
Aplikasi *Filmora 9.0* digunakan untuk keperluan pengeditan vidio seperti: memotong, menggabungkan, memberi *text* dan efek-efek lainnya.

- i) Aplikasi *VidioScribe 2.3*

VidioScribe 2.3 digunakan untuk membuat vidio presentasi sebagai pengantar, intro atau penjelasan tentang materi-materi pengenalan dari grafik 3D.

3. Desain

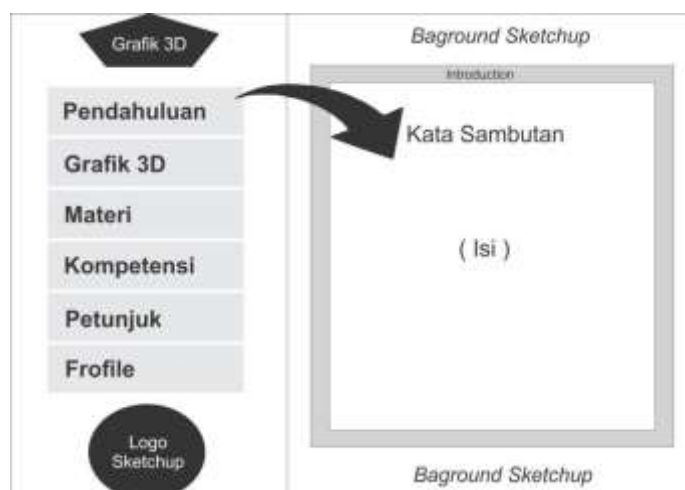
- a. Perancangan Model/Sistem
 - 1) Desain Tampilan Menu Utama



Gambar 14. Tampilan Menu Utama

Menu utama adalah tampilan awal apabila kita membuka dan akan menjalankan program. Pada tampilan menu utama terdapat logo Sketchup, logo UTS, judul media pembelajaran serta *background* gambar kampus UTS dan *background* gambar yang berkaitan dengan Sketchup.

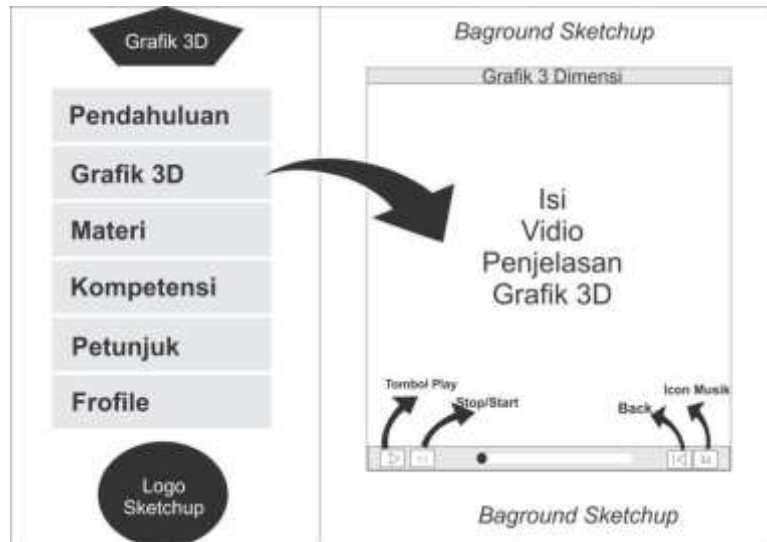
- 2) Tampilan Menu Pendahuluan



Gambar 15. tampilan Pendahuluan

Pada tombol pendahuluan berisi kata sambutan, tujuan dibuatnya program, penjelasan secara umum mengenai materi didalamnya, serta ucapan terima kasih.

3) Tampilan Menu Grafik 3D



Gambar 16. Tampilan Menu Grafik 3D

Adapun isi dari tombol Grafik 3D yaitu video penjelasan secara singkat tentang Grafik 3D. Pada tampilan vidio terdapat tombol:

- Play* : berfungsi untuk menjalankan vidio
- Stop & Start* : berfungsi apabila kita ingin menghentikan vidio dan juga apabila akan melanjutkan kembali pemutaran vidio
- Back*: berfungsi apabila kita ingin mengembalikan vidio ke awal pemutaran
- Musik* : berfungsi untuk menjalankan musik dan mematikan kembali musik apabila tidak diinginkan.

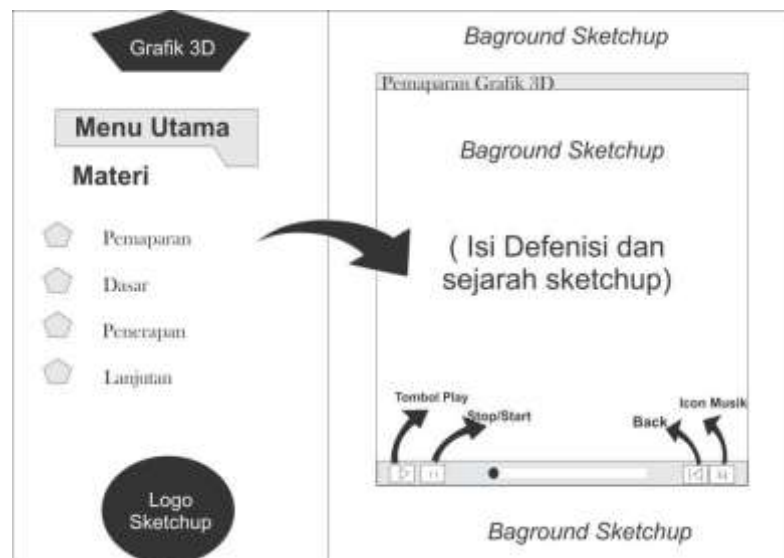
4. Tampilan Menu Materi



Gambar 17. Tampilan Menu Materi

Pada tombol materi berisikan pokok pembahasan materi-materi tentang pembelajaran Sketchup dan terdapat juga tombol menu utama yang berfungsi untuk kembali ke tampilan menu utama. Adapun pokok-pokok dari isi tombol materi yaitu:

a) Tampilan Menu Pemaparan



Gambar 18. Tampilan Menu Pemaparan

Isi dari materi pemaparan yaitu penjelasan singkat tentang aplikasi *sketchup pro 2018* dan sejarahnya.

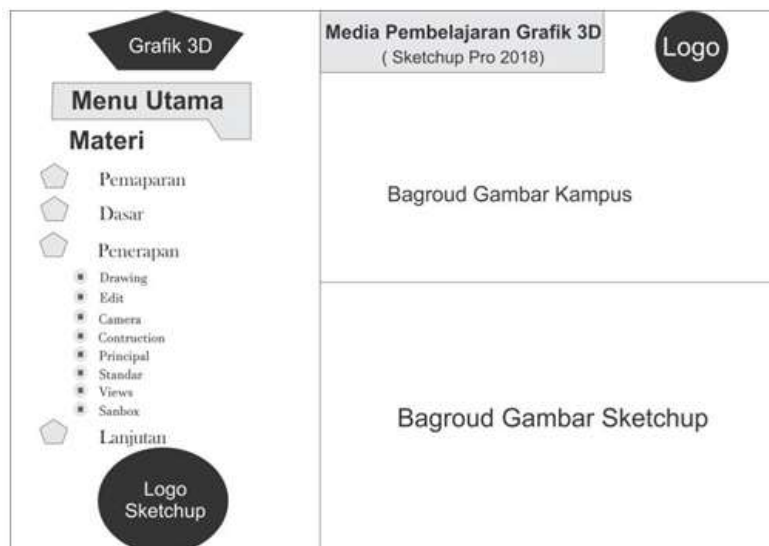
b) Tampilan Menu Dasar



Gambar 19. Tampilan Menu Dasar

Isi dari tombol dasar adalah materi-materi penjelasan seputar sketchup, dan pada tombol materi-materi tersebut terdapat vidio yang akan menjelaskan isi dari judul materi tersebut.

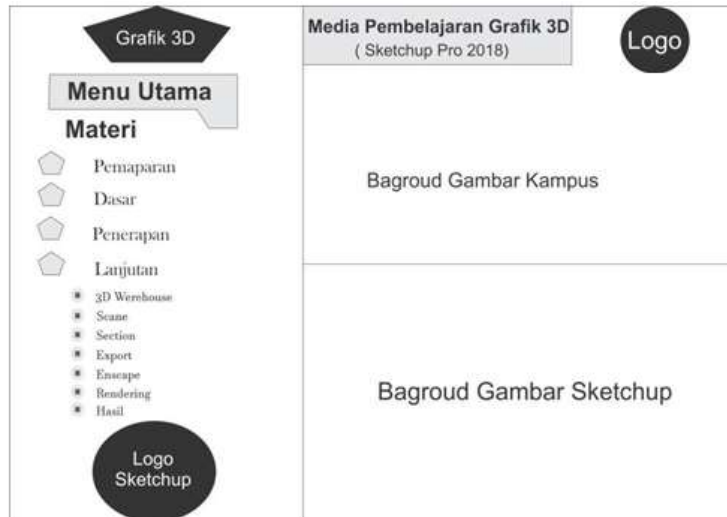
c) Tampilan Menu Penerapan



Gambar 20. Tampilan Menu Penerapan

Isi dari tombol penerapan adalah praktek mengaplikasikan dari tools-tools standar pada sketchup atau level selanjutnya sesudah kita belajar materi dasar sketchup. Dan pada tombol materi-materi tersebut terdapat vidio yang akan menjelaskan isi dari judul materi tersebut.

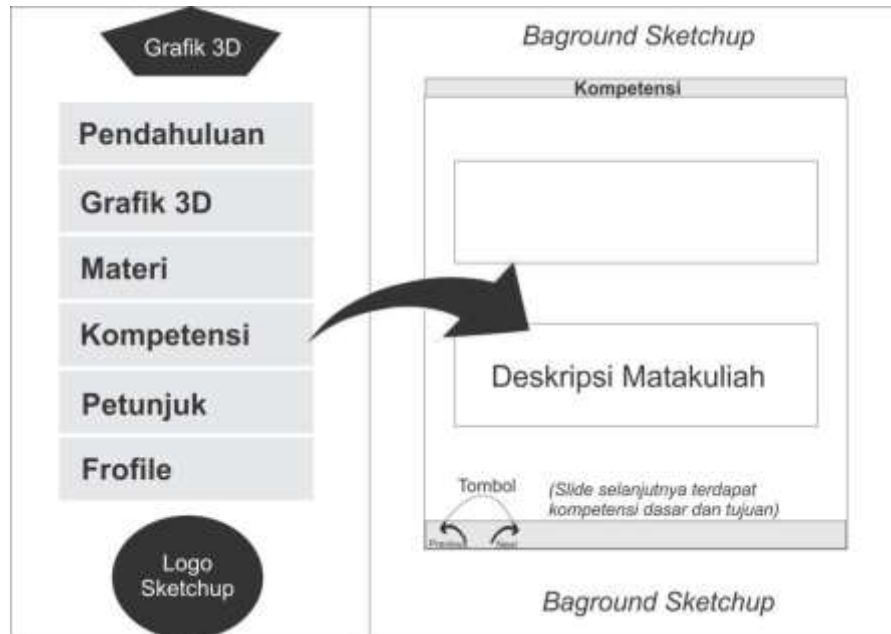
d) Tampilan Menu Lanjutan



Gambar 21.Tampilan Menu Lanjutan

Isi dari tombol lanjutan adalah materi-materi lanjutan dari sketchup atau level selanjutnya dari materi penerapan sketchup sebelumnya. Pada tombol materi-materi terdapat vidio yang akan menjelaskan isi dari judul materi tersebut.

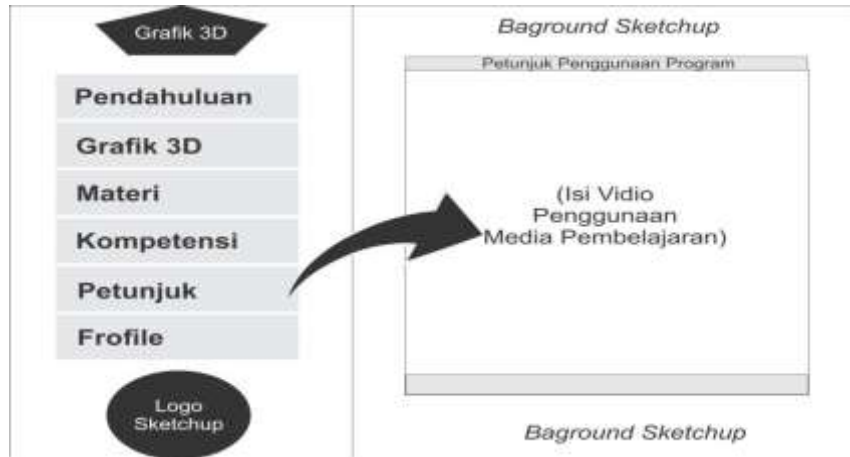
5. Tampilan Menu Kompetensi



Gambar 22. Tampilan Menu Kompetensi

Adapun isi dari tombol kompetensi yaitu nama mata kuliah, kode mata kuliah, bobot, program study, dan semester. Dalam kompetensi ini juga menjelaskan mengenai deskripsi mata kuliah, kompetensi dasar, serta tujuan yang dicapai setelah menyelesaikan program ini. Pada tampilan layar kompetensi terdapat *icon next* yang berfungsi untuk melanjutkan penjelasan dilembaran berikutnya dan *icon previous* berfungsi untuk mengembalikan penjelasan pada lembaran awal.

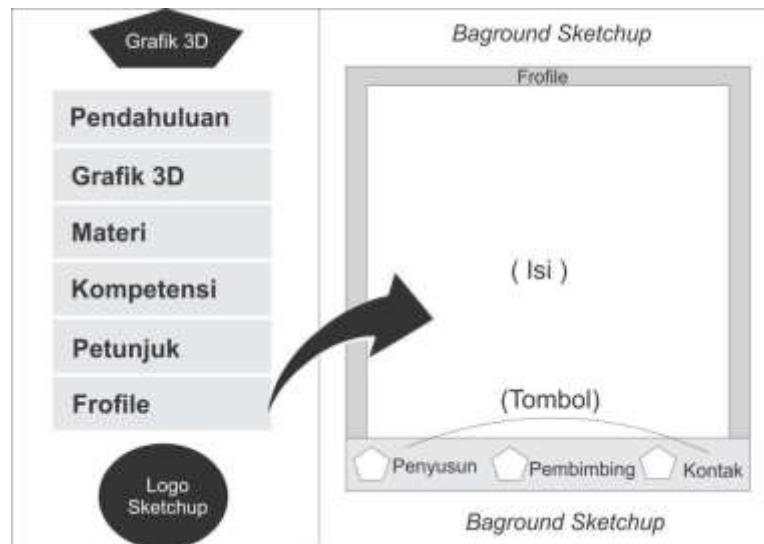
6. Tampilan Menu Petunjuk



Gambar 23. Tampilan Menu Petunjuk

Isi dari tombol petunjuk pada tampilan menu utama yaitu video penjelasan tentang tata cara penggunaan aplikasi media pembelajaran yang telah berhasil dibuat.

7. Tampilan Menu profil



Gambar 24. Tampilan Menu Profil

Adapun isi dari tombol profile adalah data diri penyusun, data diri pembimbing dan kontak dari penyusun.

4. Pembuatan

Dalam pembuatan sistem yang diusulkan ada beberapa langkah dalam membuat rancangan *interface* oleh komputer.

- a. Membuat halaman menu utama yang berisikan sub-sub menu berupa Pendahuluan, Grafik 3D, Materi, Kompetensi, Petunjuk penggunaan aplikasi dan Profil.
- b. Membuat halaman pada menu materi yang berisikan sub-sub menu berupa tingkat materi yang akan diajarkan yaitu mulai dari Pemaparan tentang grafik 3D, Materi dasar, Materi penerapan dan Materi lanjutan.
- c. Menyiapkan judul-judul materi dan atribut-atribut yang diperlukan.
- d. Membuat dan merekam video pembelajaran tentang materi yang telah disiapkan.
- e. Melakukan pengeditan pada video pembelajaran.
- f. Memasukkan video pembelajaran ke dalam aplikasi yang telah dibuat.

5. Pengujian

Sebelum aplikasi media pembelajaran diimplementasikan maka perlu dilakukan pengujian terlebih dahulu untuk menemukan kendala-kendala yang terjadi pada sistem yang telah dibuat, kemudian melakukan perbaikan terhadap aplikasi sehingga media pembelajaran yang dibuat sesuai dengan kebutuhan yang telah ditentukan.

- a. Pengujian Sistem

Metode pengujian perangkat lunak yang digunakan yaitu pengujian *Blackbox*. Pada pengujian *Blackbox* digunakan untuk menguji perangkat lunak tanpa mengetahui struktur internal kode atau program, namun lebih berfokus pada produk aplikasi yang sudah dibuat dan melakukan pengecekan menu-menu atau tombol yang ada pada aplikasi apakah berfungsi atau tidak.

6. Hasil Akhir

Setelah aplikasi berhasil dibuat dan telah melakukan pengujian maka hasil akhir dari produk yang sudah dibuat akan menghasilkan aplikasi media pembelajaran interaktif yang dapat digunakan oleh dosen dan mahasiswa prodi informatika Universitas Teknologi Sumbawa yang memprogramkan mata kuliah Grafika Komputer.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN PENELITIAN

4.1 Hasil Penelitian

Bagian ini menjelaskan tentang penelitian dan pembuatan yang telah dilakukan berdasarkan rumusan masalah yakni: Bagaimana cara membuat media pembelajaran Grafik 3D menggunakan aplikasi *Macromedia Flash 8*?. Hasil penelitian menggunakan pengujian *blackbox testing*, dimana pengujian yang dilakukan hanya untuk menguji perangkat lunak tanpa mengetahui struktur internal kode atau program.

1. Hasil Rancangan *Interface*

a) Tampilan Intro

Saat pertama kali membuka aplikasi media pembelajaran terlebih dahulu akan memutar intro berupa video, dan pada akhir intro terdapat tombol untuk memulai. Seperti pada gambar 25.



Gambar 25. Tampilan Intro

b) Tampilan Menu Utama

Menu utama adalah tampilan awal apabila kita membuka atau memulai menjalankan program. Pada tampilan utama terdapat pilihan tombol materi yang akan dijalankan, seperti pada gambar 26.



Gambar 26. Tampilan Menu Utama

c) Tampilan Menu Pendahuluan

Pada tombol pendahuluan berisi kata sambutan, tujuan dibuatnya program, penjelasan secara umum mengenai materi di dalamnya, serta ucapan terima kasih. Seperti pada gambar 27.



Gambar 27. Tampilan Menu Pendahuluan

d) Tampilan Menu Grafik 3D

Adapun isi dari menu Grafik 3D yaitu video penjelasan secara singkat tentang Grafik 3D. Tampilan menu Grafik 3D dapat dilihat pada gambar 28.



Gambar 28. Tampilan Menu Grafik 3D

e) Tampilan Menu Materi

Pada menu materi berisikan pokok pembahasan materi-materi tentang pembelajaran Sketchup dan terdapat juga tombol menu utama yang berfungsi untuk kembali ketampilan menu utama. Tampilan menu materi dapat dilihat pada gambar 29.



gambar 29. Tampilan Menu Materi

Pada menu materi ini terdapat beberapa tombol materi pokok yang akan dibahas sebagai berikut:

f) Tampilan Tombol Pemaparan *Sketchup*

Isi dari materi pemaparan yaitu penjelasan singkat tentang aplikasi *sketchup pro 2018*. Tampilan materi pemaparan dapat dilihat pada gambar 30.



Gambar 30. Tampilan Materi Pemaparan

g) Tampilan Tombol Materi Dasar

Pada tombol materi dasar terdapat beberapa pilihan materi yang dapat ditampilkan diantaranya penginstalan, aktivasi, pengenalan, menu utama, pengenalan tools, pengaturan lembar kerja, material, komponen, seperti gambar berikut:



Gambar 31. Tampilan Tombol Materi Dasar

h) Tampilan Tombol Materi Penerapan

Pada tombol materi dasar terdapat beberapa pilihan materi yang dapat ditampilkan diantaranya: *drawing*, *edit*, *camera*, *contruction*, *principal*, *standar*, *views* dan *sanbox* dalam bentuk vidio. Tampilan tombol materi penerapan dapat dilihat pada gambar 32.



Gambar 32. Tampilan Tombol Materi Penerapan

i) Tampilan Tombol Materi Lanjutan

Pada tombol materi dasar terdapat beberapa pilihan materi yang dapat ditampilkan diantaranya: *3d warehouse*, *scane*, *export*, *enscape*, *rendering* dan hasil yang ditampilkan dalam bentuk video penjelasan. Tampilan tombol materi lanjutan dapat dilihat pada gambar 33.



Gambar 33. Tampilan Tombol Materi Lanjutan

j) Tampilan Menu Kompetensi

Pada menu kompetensi menjelaskan mengenai deskripsi mata kuliah, kompetensi dasar, serta tujuan yang dicapai setelah menyelesaikan program ini. Pada tampilan layar kompetensi terdapat *icon next* yang berfungsi untuk melanjutkan penjelasan dilembaran berikutnya dan *icon previous* berfungsi untuk mengembalikan penjelasan pada lembaran awal. Seperti pada gambar 34-35 berikut:



Gambar 34. Tampilan Menu Kompetensi Halaman Pertama



Gambar 35. Tampilan Menu Kompetensi Halaman Kedua

k) Tampilan Menu Petunjuk

Isi dari menu petunjuk pada tampilan menu utama yaitu demo penjelasan tentang tata cara penggunaan aplikasi media pembelajaran grafik 3D yang telah berhasil dibuat. Tampilan Menu petunjuk dapat dilihat pada gambar 36.



Gambar 36. Tampilan Menu Petunjuk

l) Tampilan Menu Profile

Adapun isi dari menu profile adalah data diri penyusun, pembimbing1 dan 2 serta validator. Tampilan menu profile dapat dilihat pada gambar 37.



Gambar 37. Tampilan Menu Profile

m) Tampilan Tombol *Close*

Saat ingin menutup aplikasi dengan mengklik tombol keluar maka akan menampilkan tampilan seperti pada gambar 38 dan kemudian aplikasi akan tertutup dengan sendirinya.



Gambar 38. Tampilan Aplikasi Keluar

4.2 Pembahasan Penelitian

1. Produksi multimedia

Tahap produksi multimedia merupakan tahap dimana seluruh objek multimedia dibuat. Pada tahap ini semua objek atau elemen multimedia dibuat dan digabungkan menjadi satu kesatuan. Pada tahap ini penulis menggunakan *software* utama yaitu *Macromedia Flash 8* dan beberapa *software* pendukung lainnya seperti *Corel DrawX7*, *Sketchup*, *BB Flash Back*, *Notepad ++* dan *Vidio Cribes*.

a. Pembuatan gambar objek dan *background*

Pembuatan objek dan *background* pada aplikasi ini digambar secara manual dengan memanfaatkan tools *Corel Draw X7* digunakan untuk membuat, mengedit dan mengelolah gambar dalam bentuk grafik sebelum membuat sebuah *background* yang komplit terlebih dahulu langkah yang dilakukan adalah mengumpulkan materi yang dibutuhkan terkait dengan pembelajaran yang akan dibuat. Kemudian menggabungkan semua bahan atau materi tersebut ke dalam suatu halaman *Corel Draw X7* kemudian membentuk objek sesuai kebutuhan multimedia yang dibuat, dalam *tools* ini semua diolah dengan memperhatikan tata letak antara tombol-tombol, judul materi, penempatan tombol dan *background* yang baik dan benar.

b. Pembuatan Suara

Suara merupakan salah satu elemen multimedia, pada aplikasi ini suara berfungsi sebagai narator yang memberi petunjuk dan pengisi suara. Suara yang terdapat dalam aplikasi ini direkam melalui *microphone* yang terhubung ke PC.

c. Merekam materi pembelajaran

Perangkat lunak yang digunakan adalah *BB FlashBack 4 Recorder*. Vidio materi dalam bentuk video tutorial direkam dengan bantuan *microphone*, perekaman dilakukan dengan dimensi 695x561 sesuai pada ukuran materi desain multimedia intraktif Grafik 3D dan di *export* dengan ekstensi file *.swf. Perekaman dilakukan secara berulang-ulang sampai menghasilkan rekaman yang lebih baik.

d. Pembuatan *project* utama dengan *flash*

Macromedia Flash 8 ini berfungsi sebagai aplikasi utama untuk menjalankan media pembelajaran dengan bantuan *software* lainnya. *Macromedia Flash 8* sebagai *software programming* dengan sentuhan grafis yang mampu mengimpor dan mengendalikan banyak format.

Setelah semua elemen aplikasi tersedia, maka tahap selanjutnya adalah penggabungan semua elemen yang telah dibuat sebelumnya, berupa *text*, gambar, suara dan vidio. Aplikasi multimedia interaktif media pembelajaran grafik 3D ini terdapat beberapa tombol utama yang dihubungkan dengan menggunakan *scrip* untuk menampilkan materi pembelajaran.

Sebelum memulai pembuatan project utama dalam *flash* terlebih dahulu mengatur *frame rate* 12 dan dimensi tampilan multimedia interaktif agar sesuai dengan ukuran layar pada laptop yaitu panjang 1024 px dan lebar 768 px. Pembuatan gambar dari masing-masing objek berdasarkan materi dilakukan secara bertahap dengan menggunakan *tools* yang terdapat pada *Macromedia Flash 8*, mulai dari pembuatan *background*, tombol dan objek-objek lainnya sampai akhirnya menjadi tampilan yang menarik dan interaktif. Pada tombol dan animasi *flash* dibuat dengan mengimpor ke dalam *Macromedia Flash 8* lewat perintah file

import to library. Kemudian gambar dari *library* ditarik ke dalam *stage* atau area kerja, mengklik kanan *mouse* pada gambar dan memilih perintah *Convert To Symbol – Movie Clip*, agar gambar berubah menjadi *symbol movie clip*. *Movie clip* kemudian diberi efek *montion tween*, masking dan *action script* agar tampil lebih menarik dan interaktif.

Hasil Pengujian Sistem

Pengujian sistem bertujuan untuk menentukan kesalahan atau kekurangan perangkat lunak. Metode pengujian perangkat lunak yang digunakan yaitu pengujian *Blackbox*. Pada pengujian *Blackbox* digunakan untuk menguji perangkat lunak tanpa mengetahui struktur internal kode atau program, namun lebih berfokus pada produk aplikasi yang sudah dibuat dan melakukan pengecekan menu-menu atau tombol yang ada pada aplikasi apakah berfungsi atau tidak. Adapun hasil pengujian *blackbox* sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil pengujian *blackbox*

NO	Nama pengujian	Hasil yang diharapkan	Keterangan	Hasil pengujian
1.	Tampilan menu awal / intro	Muncul halaman awal	Sistem berhasil menampilkan menu awal / intro	Berhasil
2.	Tampilan menu utama	Muncul halaman utama	Sistem berhasil menampilkan menu utama	Berhasil
3.	Tampilan menu pendahuluan	Muncul halaman pendahuluan	Sistem berhasil menampilkan menu pendahuluan	Berhasil
4.	Tampilan menu	Muncul halaman <i>Grafik 3D</i>	Sistem berhasil menampilkan	

	<i>Grafik 3D</i>		menu <i>Grafik 3D</i>	Berhasil
5.	Tampilan menu materi	Muncul halaman materi	Sistem berhasil menampilkan materi	Berhasil
6.	Tampilan menu materi pemaparan	Muncul halaman materi pemaparan	Sistem berhasil menampilkan materi pemaparan	Berhasil
7.	Tampilan menu materi dasar dan sub-sub materi	Muncul halaman menu materi dasar dan sub-sub materi	Sistem berhasil menampilkan menu materi dasar dan sub-sub materinya	Berhasil
8.	Tampilan menu materi	Muncul menu materi penerapan dan sub-sub	Sistem berhasil menampilkan menu	Berhasil

	penerapan dan sub-sub materi	materi		materi penerapan dan sub-sub materi	
9.	Tampilan menu materi lanjutan dan sub-sub materi	Muncul menu materi lanjutan dan materi		Sistem berhasil menampilkan menu materi lanjutan dan sub-sub materi	Berhasil
10.	Tampilan menu kompetensi	Muncul halaman materi kompetensi		Sistem berhasil menampilkan menu halaman, dan isi materi kompetensi	Berhasil
11.	Tampilan menu petunjuk	Muncul petunjuk	halaman	Sistem berhasil menampilkan petunjuk	Berhasil
12.	Tampilan menu profile	Muncul halaman profile		Sistem berhasil menampilkan menu profile	Berhasil

Sumber: Hasil olah data (2022)

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, pembuatan dan pengujian aplikasi multimedia interaktif media pembelajaran grafik 3d berbasis *macromedia flash* dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Pembuatan aplikasi multimedia interaktif media pembelajaran grafik 3D menghasilkan suatu media pembelajaran yang di dalamnya berisi materi-materi tentang aplikasi 3D utamanya aplikasi sketchup.
2. Pembuatan media pembelajaran grafik 3D menggunakan aplikasi utama yaitu macromedia flash 8 dan sketchup pro 2018 dengan bantuan beberapa aplikasi lainnya.
3. Pengujian aplikasi media pembelajaran grafik 3D menggunakan metode pengujian Blackbox dan semua tampilan media pembelajaran telah berhasil diuji sesuai dengan hasil yang diharapkan.
4. Hasil pengujian ahli yang dilakukan oleh ahli media pada media pembelajaran grafik 3D dari berbagai aspek sangat baik dan layak untuk digunakan dengan sedikit revisi.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian maka hal yang disarankan dalam pembuatan media pembelajaran yaitu konsistensi menggunakan format *font* seperti jenis dan ukuran font.

DAFTAR PUSTAKA

Andrisa. 2007. *Macromedia Flash 8*. PT. Alex Media Komputindo. Jakarta.
Burhanudin, A. 2017. *Pengembangan Media Pembelajaran Augmented Reality Pada Mata Pelajaran Dasar Elektronika Di Smk Hamong Putera 2 Pakem*. Skripsi tidak diterbitkan. Yogyakarta: Program Pascasarjana Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

Gutsy. 2017. *Pemanfaatan Web Service XML Untuk Membangun Sistem Informasi Nilai Online Berbasis Extension Android*. Konferensi Nasional Sistem & Informatika.

Herlambang, F. 2010. *Desain Web Cantik dengan Flash 8*. PT. Alex Media Komputindo. Jakarta.

Jalinus, N dan Ambiyar. 2016. *Media & Sumber Pembelajaran*. Kencana. Jakarta.

Kurniati, M, E. 2014. *Pengembangan Media dan Materi Pembelajaran Bahasa Indonesia dengan Microsoft Powerpoint untuk siswa kelas VIII semester 2 SMP Marganingsi Muntilan*. Yogyakarta: Program Pascasarjana FKIP-Universitas Sanata Dharma.

Kusrianto, A. 2006. *Panduan Lengkap Memakai Macromedia Professional 8*. PT. Alex Media Komputindo. Jakarta.

Kustiawan, U. 2016. *Pengembangan Media Pembelajaran Anak Usia Dini*. Gunung Samudera. Malang.

Nandi. 2006. *Penggunaan Multimedia Interaktif dalam Pembelajaran Geografi di Persekolahan*. Jurnal Geografi. (2):5.

Nasrah. 2015. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Berbasis Pendekatan Contextual Teaching And Learning (CTL) Untuk Memotivasi dan Meningkatkan Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas VIII SMP Negeri 1 Balocci Pangkep*. Makassar: Program Pascasarjana Universitas Negeri Makassar.

Nurbianto, H. 2016. *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Macromedia Flash Professional 8 pada Standar Kompetensi Perbaikan Sistem Kemudi Kelas XI di SMK Muhammadiyah 1 Bantul*. Yogyakarta: Program Pascasarjana FT-UNY.

Purnomo, P. & Sekar, M. 2016. *Pengembangan Tes Hasil Belajar Matematika Materi Menyelesaikan Masalah Yang Berkaitan Dengan Waktu, Jarak Dan Kecepatan Untuk Siswa Kelas V*. Jurnal Penelitian. 20(2):151-157.

Sagala, S. 2011. *Konsep dan Makna Pembelajaran*. Alfa beta. Bandung.

Sariatulisma. 2016. *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Macromedia Flash 8 pada Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Sosial Tema Dinamika Interaksi Manusia untuk Peningkatan Minat Belajar pada Siswa Kelas VII di SMPN. 12 Malang*. Malang: Program Pascasarjana FITK- Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

Sudirman. 2016. *Analisis Komunikasi Data dengan XML dan Json pada Webservice*. CESS.(2):2.

Sumiharsono, R, dan Hisbiyatul, H. 2017. *Media Pembelajaran*. CV Wacana Prima. Bandung.

Susilana, R. & Riyana Cepi. 2009. *Media Pembelajaran Hakikat, Pengembangan, Pemanfaatan, dan Penilaian*. CV Wacana Prima. Bandung.

Suyanto.M. 2005. *Multimedia Alat untuk Meningkatkan Keunggulan Bersaing*.

C.V.Andi Offset. Yogyakarta.

Trinawindu. 2016. *Multimedia Interaktif untuk Proses Pembelajaran*.

Prabangkara. (23):35-42.

Udin,M,N. 2016. *Perancangan Media Pembelajaran Menggambar Teknik dengan menggunakan Macromedia Flash*. Surakarta: Program Pascasarjana FKIP- Universitas Sebelas Maret.

Utama R. 2014. *Pembangunan Peta Kampus 3D Universitas Komputer Indonesia Berbasis Webgl*. Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika.

Wahyono, T. 2006. *Animasi dengan Macromedia Flash 8*. PT. Alex Media Komputindo. Jakarta.

Warsita, B. 2002. *Teknologi Pembelajaran Landasan & Aplikasinya*. Rineka Cipta. Jakarta.

Wibawanto, W. 2017. *Desain dan Pemograman Multimedia Pembelajaran Interaktif*. Cerdas Ulet Kreatif. Jawa Timur.

Wulandari, E. 2017. *Penerapan Multimedia Interaktif Berbasis Macromedia Flash 8 terhadap Keaktifan dan Hasil Belajar Biologi Materi Sistem Saraf Manusia pada Siswa Kelas XI SMA PPMI Assalam Sukoharjo Tahun Ajaran 2016/2017*. Surakarta: Program Pascasarjana FKIP- Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Yuwono, D. 2020. *Cara Menghitung Nilai Rata-rata dalam Statistika*. Statmat.id.