

**VIDEO ANIMASI SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN
TROUBLESHOOTING KELAS X SMK MUHAMMADIYAH 1 SUKOHARJO
Nur Widiyanto, Jan Wantoro, M.Kom. , dan Prof. Dr. Budi Murdiyasa, M.Kom.
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Email : A710140004@student.ums.ac.id**

Abstract

This study aims to know the development, worthiness, and affectivity animation video as teaching learning of hardware troubleshooting computer for X grade in SMK Muhammadiyah 1 Sukoharjo. Method of this study used Research and Development (R&D) with waterfall development model. Techniques for collecting data are Test and Non-Test. Techniques for analyzing data are worthiness, and data analysis of first data and finish data.

Development of animation video as teaching learning media of hardware troubleshooting computer through analysis, design, implementation, testing and maintenance stage. The result of this study, media expert in worthiness category with average 72% and research from material expert in very worthiness category with average 82,6%. Based on the t result, sig (2-tailed) as 0,00, if sig<0,05, then HO unaccepted and Ha accepted that means there are difference learning outcome from students before and after using media. Based on the results of animation video as troubleshooting hardware are worthiness to use for developing understanding and student learning result.

Keyword : Learning media, animation video, troubleshooting

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengembangan, kelayakan, dan keefektifan video animasi sebagai media pembelajaran *troubleshooting* perangkat keras komputer kelas X di SMK Muhammadiyah 1 Sukoharjo. Metode penelitian yang digunakan adalah metode *Research and Development* (R&D) dengan menggunakan model pengembangan *Waterfall*. Teknik pengumpulan data yang digunakan berupa tes dan non tes. Teknik analisis yang digunakan adalah kelayakan, analisis data awal dan akhir.

pengembangan video animasi sebagai media pembelajaran *troubleshooting* perangkat keras komputer melalui tahap *analysis, design, implementation, testing, dan maintenance*. hasil penilaian ahli media masuk kategori layak dengan rata-rata keseluruhan sebesar 72% dan penilaian oleh ahli materi masuk kategori sangat layak dengan rata-rata keseluruhan sebesar 82,6%. Berdasarkan hasil uji t diperoleh sig (2-tailed) sebesar 0,00, jika sig < 0,05 maka H0 tidak diterima dan Ha diterima yang artinya ada perbedaan hasil belajar dari peserta didik sebelum dan sesudah

menggunakan media. Berdasarkan hasil penelitian video animasi sebagai *troubleshooting* perangkat keras dinyatakan layak digunakan untuk meningkatkan pemahaman dan hasil belajar peserta didik.

Kata kunci : media pembelajaran, video animasi, *troubleshooting*

1. Pendahuluan

Menurut Undang – Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional Pasal 1 Ayat 1 menjelaskan bahwa, pendidikan merupakan usaha sadar dan terencana yang dilakukan untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran dengan tujuan mengaktifkan peserta didik dalam mengembangkan potensinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan untuk dirinya, masyarakat, bangsa dan negara. Definisi tersebut menekankan bahwa untuk meningkatkan kualitas pendidikan maka peserta didik dituntut untuk menemukan potensi yang dimiliki secara mandiri, dan guru berperan sebagai fasilitator untuk membimbing serta mengarah peserta didik menemukan dan mengembangkan potensi yang dimiliki secara maksimal.

Namun dalam kenyataannya dalam mengembangkan potensi yang dimiliki peserta didik masih belum bisa mandiri, mereka masih ketergantungan kepada guru dalam menemukan potensinya. Berdasarkan hasil wawancara dan observasi di SMK Muhammadiyah 1 Sukoharjo bahwasanya metode yang digunakan saat mengajar masih menggunakan metode konvensional. Menurut Norshuhada & Landoni (2003) berpendapat bahwa metode konvensional adalah metode yang menggunakan media berbasis teks seperti *e-book* dan *.pdf*. Media dan metode yang digunakan oleh guru juga kurang mendukung proses belajar mengajar di dalam kelas. Penyebab penggunaan media dan metode yang kurang menyebabkan kurangnya pemahaman peserta didik terhadap materi yang disampaikan oleh guru, kurangnya keaktifan peserta didik di dalam kelas, dan kurangnya ketertarikan dalam belajar di dalam kelas.

Dari beberapa permasalahan yang telah dijabarkan maka peneliti melakukan pengembangan sebuah media pembelajaran yang memudahkan peserta dalam belajar, pengembangan media pembelajaran sendiri berupa multimedia.

Menurut Gayestik (dalam Soenarto, 2015) multimedia diartikan sebagai suatu sistem komunikasi interaktif berbasis komputer yang mampu menciptakan, menyimpan menyajikan, dan mengakses kembali informasi berupa teks, grafik, suara, video atau animasi. Pada pengembangan multimedia di dalam penelitian ini di fokus terhadap pengembangan video animasi. Menurut Adriyanto (2010:5) animasi merupakan rangkaian gambar yang membentuk sebuah gerakan. Animasi juga dapat diartikan dengan menghidupkan gambar mati, menggerakkan benda yang diam dengan cara membuat metamorfosa dari bentuk sebelumnya.

Hasil dari penelitian terdahulu yang digunakan untuk memperkuat pengembangan video animasi sebagai media pembelajaran, sebagai berikut ini : menurut hasil penelitian Yusuf,dkk (2017), mendapatkan hasil validasi adalah skor dan saran. Hasil dari validasi mendapatkan persentase produk dari validasi media ahli (100%), validasi ahli materi (89,58%), praktisi pendidikan (84,61%), dan keterbacaan siswa (81,91%). Dari hasil uji coba tersebut maka media pembelajaran berbasis video animasi pada materi enzim dan metabolisme di SMA dinyatakan layak digunakan untuk menunjang pembelajaran di kelas.

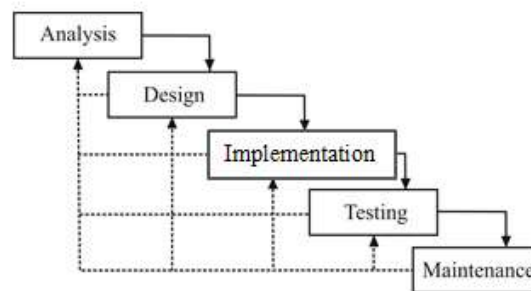
Menurut hasil penelitian Weng, dkk (2017) mendapatkan hasil Studi pengembangan bahan ajar aplikasi animasi simulasi kehidupan, dan memperkenalkan konsep fungsi trigonometri menjadi kisah nyata untuk dibuat animasi. Studi ini mengambil bahasa Cina kuno yang terkenal yakni buku pengukuran matematis yang dibuat oleh Hai Dao Suan Jing dan membuat animasi simulasi 3D, garis bantu, dan grafik. Mengajar menggunakan animasi meningkatkan rasa ingin tahu siswa dalam menerapkan matematika dalam kehidupan nyata. Dalam penggunaan animasi sendiri meningkatkan imajinasi siswa tentang *survey* dan simulasi konsep spesial dalam pelajaran trigonometri. Berdasarkan penjelasan tersebut bahwasanya penggunaan animasi dalam menerangkan fungsi trigonometri memiliki peningkatan dalam pemahaman siswa.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti bermaksud untuk mendapatkan suatu produk berupa media pembelajaran berbasis video animasi melalui sebuah penelitian yang bertujuan untuk mengetahui pengembangan, kelayakan dan

keefektifan video animasi sebagai media pembelajaran *troubleshooting* perangkat keras komputer kelas X SMK Muhammadiyah 1 Sukoharjo.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian pengembangan (*research and development*), Menurut Sugiyono (2015:407) menyatakan, metode penelitian dan pengembangan (*research and development*) adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan suatu produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut. Untuk model pengembangan pada penelitian ini adalah *Waterfall*. Menurut Bell & Thayer (1976) model *waterfall* adalah model pengembangan yang terdiri dari langkah-langkah atau fase yang berurutan, yang meliputi: *analyziz, design, bulid, test, and deploy* sedangkan menurut Sommerville model *Waterfall* terdiri dari beberapa fase yang berurutan yang harus dilakukan satu demi satu kemudian berlanjut dari satu tahap ke tahap berikutnya setelah fase benar-benar dilakukan. Berikut adalah fase-fase dalam *waterfall* model menurut Sommerville.



Gambar 1 Bagan Model Penelitian *Waterfall*

Populasi dalam penelitian ini yaitu dosen dan guru sebagai ahli media dan ahli materi dalam uji validasi serta peserta kelas X SMK Muhammadiyah 1 Sukoharjo sebagai responden pada uji di lapangan. Sampel pada uji di lapangan adalah 1 dosen dari teknik elektro sebagai ahli media dan 1 guru kelas X dari SMK Muhammadiyah 1 Sukoharjo sebagai ahli materi. Untuk sampel responden dilakukan pada kelas X RPL 2 SMK Muhammadiyah 1 Sukoharjo.

Teknik pengumpulan data awal pada penelitian menggunakan wawancara, observasi, dan penyebaran angket kebutuhan kepada guru dan peserta didik untuk menganalisis permasalahan yang ada di sekolah. Kemudian untuk pengumpulan data untuk mengetahui kelayakan dilakukan uji validasi dan uji di lapangan dengan menyebarkan angket sedangkan untuk mengetahui keefektifan dari media dilakukan tes *pre-test* dan *post-test* serta dokumentasi untuk memperkuat bukti penelitian.

Data angket dari responden diukur atau dihitung menggunakan skala *likert* yakni jawaban dari pernyataan angket diberi skor ketetapan. Data skor hasil dihitung menggunakan rumus *statistic presentase* dengan rumus sebagai berikut :

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

P = angka persentase

f = frekuensi yang sedang dicari persentasenya

N = *number of cases* (jumlah frekuensi/banyaknya individu)

Hasil hitung persentase yang diperoleh dari data angket, selanjutnya di presentasikan dengan ukuran kriteria penilaian. Adapun ukuran kriteria penilaian diperoleh dengan cara menentukan panjang interval, maka diperoleh ukuran kriteria penilaian sebagai pada Tabel 1 berikut :

Table 1. Kriteria Penilaian

Persentase	Kriteria
81,25% < skor < 100%	Sangat Layak
62,50% < skor < 81,25%	Layak
43,75% < skor < 62,50%	Cukup
25% < skor < 43,75%	Tidak Layak

Kemudian untuk data hasil belajar dari peserta didik dilakukan beberapa uji untuk mengetahui keefektifan dari media yang dikembangkan, berikut ini uji yang dilakukan :

- a. Uji Normalitas

Uji normalitas ini digunakan untuk mengetahui data telah berdistribusi normal atau tidak. Sudjana (2005:273) untuk melakukan uji normalitas digunakan Chi kuadrat dengan rumus :

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Keterangan :

X^2 = Chi Kuadrat

O_i = Frekuensi pengamatan

E_i = Fekuensi yang diharapkan

b. Uji N-gain

Uji N-gain digunakan untuk mengetahui *gain* telah ternormalisasi atau belum, menghitung N-*gain* dapat menggunakan rumus sebagai berikut :

$$N - gain = \frac{Skor\ posttes - Skor\ pretest}{SMI - Skor\ pretest}$$

Keterangan :

SMI = Skor maksimal ideal

Hasil dari uji N-*gain* kemudian diklasifikasikan sesuai dengan kriteria yang ditetapkan dapat dilihat pada Tabel 2 :

Tabel 2. Konversi Indeks *gain*

Interval Koefisien	Kriteria
$N-gain < 0,3$	Rendah
$0,3 < N-gain < 0,7$	Sedang
$N-gain > 0,7$	Tinggi

c. Uji T-test

Pada penelitian ini menggunakan analisis uji t-test menggunakan rumus *polled varians*. Adapun rumusnya sebagai berikut :

$$t = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

(Sugiyono, 2015:273)

Keterangan :

\bar{X}_1 = rata-rata sampel 1

\bar{X}_2 = rata-rata sampel 2

S_1 = simpang baku sampel 1

S_2 = simpang baku sampel 2

S_1^2 = varians sampel 1

S_2^2 = varians sampel 2

n = jumlah sampel

3. Hasil Penelitian dan Pembahasan

3.1 Hasil Pengembangan video animasi sebagai media pembelajaran *troubleshooting* perangkat keras komputer kelas X SMK Muhammadiyah 1 Sukoharjo

Untuk hasil pengembangan dibagi 2 macam yakni: 1) Video animasi yang digunakan untuk menjelaskan materi *troubleshooting* perangkat keras Komputer, dan 2) media pembelajaran yang digunakan sebagai wadah dari video animasi yang telah dibuat. Berikut ini beberapa hasil dari video animasi dan media pembelajaran yang telah dibuat :

- Tampilan *scene* awal video, pada *scene* awal video animasi ditampilkan animasi tangan menggenggam kertas yang berisi judul dari video. Untuk animasi tangan keluar dari atas.



Gambar 2. *Scene* Awal Video Animasi

- Tampilan *scene* pemasangan RAM, pada *scene* pemasangan ini ditampilkan RAM telah terpasang dengan benar. untuk *scene* ini animasi yang diperlihatkan adalah cara pemasangan RAM yang awalnya RAM berada diatas slot kemudian

dipasang ke dalam slot sampai berbunyi. Untuk *dubbing* berisi suara pemasangan RAM.



Gambar 3. Scene Pemasangan RAM

- Tampilan halaman *intro* media, pada tampilan halaman *intro* terdapat 3 tombol yang bisa digunakan yaitu : tombol *enter*, tombol pengaturan, dan tombol *exit*.



Gambar 4. Tampilan Halaman Intro

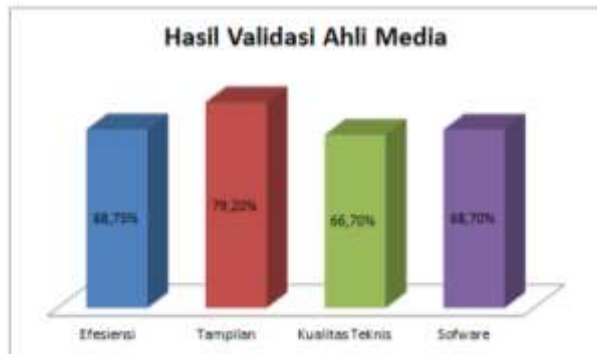
- Tampilan *home* media, pada tampilan *home* terdapat 9 tombol yang dapat digunakan yaitu : tombol *intro*, tombol *materi*, tombol latihan soal, tombol KI KD, tombol *help*, tombol *profile*, tombol referensi, tombol pengaturan dan tombol *exit*.



Gambar 5. Tampilan Halaman Home

3.2 Hasil Validasi Ahli Media

Dalam tahap validasi ini, diuji cobakan kepada 1 orang dosen dari Universitas Muhammadiyah Surakarta yang berkompeten di bidangnya. Hasil dari validasi media tersaji pada gambar 6.



Gambar 6. Grafik Hasil Validasi Media

Berdasarkan hasil validasi ahli media yang dapat dilihat pada Gambar 6, bahwasanya untuk hasil penilaian pada aspek efisiensi mendapatkan penilaian sebesar 68.75% yang dikategorikan layak, untuk aspek tampilan mendapatkan penilaian sebesar 79.20% yang dikategorikan layak, sedangkan pada aspek kualitas teknis mendapatkan penilaian sebesar 66.70% yang dikategorikan layak, dan untuk aspek *software* mendapatkan penilaian sebesar 68.70% yang dikategorikan layak. Maka untuk penilaian dari ahli media kepada semua aspek yang diuji cobakan mendapatkan kategori layak dengan rata-rata sebesar 72%. Berdasarkan dari hasil penilaian tersebut maka dapat disimpulkan bahwa video animasi sebagai media pembelajaran *troubleshooting* perangkat keras komputer ini layak digunakan sebagai media pembelajaran di dalam kelas.

3.3 Hasil Validasi Ahli Materi

Dalam tahap validasi ini, dilakukan diuji cobakan kepada 1 orang guru kelas X di SMK Muhammadiyah 1 Sukoharjo. Hasil dari validasi media tersaji pada gambar 7.

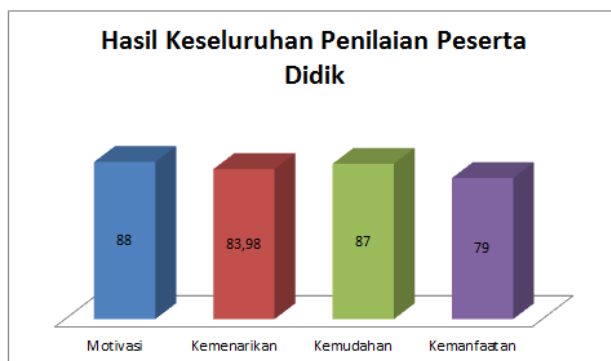


Gambar 7. Hasil Validasi Materi

Berdasarkan hasil validasi materi yang dapat dilihat pada Gambar 7, bahwasanya untuk hasil penilaian pada aspek pembelajaran mendapatkan penilaian sebesar 87.50% yang dikategorikan layak, dan untuk aspek isi / materi mendapatkan penilaian sebesar 85.70% yang dikategorikan layak. maka untuk penilaian dari ahli materi kepada semua aspek yang diuji cobakan mendapatkan kategori sangat layak dengan rata-rata sebesar 82.6%. Berdasarkan dari hasil penilaian tersebut maka dapat disimpulkan bahwa video animasi sebagai media pembelajaran *troubleshooting* perangkat keras komputer ini layak digunakan sebagai media pembelajaran di dalam kelas

3.4 Hasil Angket Respons Peserta Didik

Uji coba ini dilaksanakan di SMK Muhammadiyah 1 Sukoharjo pada kepada X RPL 2 dengan jumlah peserta didik sebanyak 25 peserta didik. Hasil dari keseluruhan penilaian yang dilakukan peserta didik tersaji pada gambar 8.



Gambar 8. Grafik Hasil Keseluruhan Penilaian Peserta Didik

Berdasarkan hasil respons/tanggapan dari peserta didik yang dapat dilihat pada gambar 8 bahwasanya untuk hasil penilaian pada aspek motivasi mendapatkan penilaian sebesar 88% yang dikategorikan sangat layak, untuk aspek kemenarikan mendapatkan penilaian sebesar 83.98% yang dikategorikan sangat layak, sedangkan pada aspek kemudahan mendapatkan penilaian sebesar 87% yang dikategorikan sangat layak, dan untuk aspek kemanfaatan mendapatkan penilaian sebesar 79% yang dikategorikan layak. Maka penilaian secara keseluruhan kepada semua aspek yang telah diuji cobakan mendapatkan rata-rata sebesar 84% yang dikategorikan sangat layak.

3.5 Pembahasan

Pada validasi kelayakan media yang dilakukan kepada ahli materi dan ahli media secara keseluruhan mendapatkan penilaian sebanyak 77.3% yang dikategorikan layak digunakan sebagai media pembelajaran. Namun pada validasi kelayakan media ini masih harus dilakukan perbaikan pada aspek efisiensi, aspek kualitas teknis, dan aspek *softwarena*. Media dianggap layak digunakan sebagai media pembelajaran untuk mendukung pembelajaran dikarenakan dari desain tampilan yang menarik dan fitur-fitur yang digunakan selalu konsisten, dari segi isi / materi telah disajikan secara sistematis dan kesesuaian video animasi dalam memperjelas materi tentang *troubleshooting* perangkat keras komputer, dan untuk segi pembelajarannya telah sesuai dengan KIKD dan indikator yang ada pada silabus maupun RPP yang digunakan oleh guru. Dari hasil tersebut maka media pembelajaran bisa dilanjutkan ke tahap selanjutnya yaitu uji coba lapangan guna untuk diuji keefektifannya.

Pada uji lapangan sampel yang digunakan ada 2 kelas yakni kelas X TKJ 1 untuk sampel yang tidak menggunakan media pembelajaran dan kelas X RPL 2 untuk sampel yang menggunakan media pembelajaran. Pada penggunaan video animasi sebagai media pembelajaran menurut peserta didik, mereka termotivasi untuk belajar di kelas dikarenakan pada waktu penggunaan media lebih menyenangkan dan mereka lebih aktif untuk berinteraksi di dalam kelas. Pernyataan itu sesuai dengan hasil yang disampaikan oleh Matsuda dan Yoshiaki

(2006) bahwa penggunaan sistem animasi komputer 3D cukup menarik untuk membangkitkan minat dari peserta didik dalam belajar, dikarenakan pada animasi 3D ini menggunakan aktor virtual yang bisa membuat peserta didik senang dalam belajar. Tidak hanya membuat peserta didik termotivasi dalam belajaran penggunaan video animasi ini juga memudahkan peserta didik dalam memahami materi, pernyataan tersebut sesuai dengan hasil yang disampaikan oleh Narayana dan Hegarty (1998) mengemukakan bahwa penggunaan animasi lebih efektif bagi peserta didik dalam meningkatkan pemahaman terhadap materi yang telah disampaikan. Animasi relatif lebih efektif pada peserta didik yang memiliki pengetahuan awal yang rendah, dikarenakan dalam animasi menunjukkan gerakan dalam sistem mekanis secara eksplisit, dan tidak bergantung pada kemampuan peserta didik untuk menyimpulkan suatu diagram statis yang rumit untuk dipahami.

Penggunaan video animasi bermanfaat bagi peserta didik dikarenakan peserta didik dapat mengerjakan soal dengan mudah dan meningkatkan hasil belajar peserta didik sebanyak 0.34. Pernyataan tersebut sesuai dengan hasil yang disampaikan oleh Ariffin (2017) bahwa penggunaan video animasi pada metode PBL mendapatkan hasil perbedaan signifikan dalam nilai rata-rata *post-test* keterampilan visualisasi di antara siswa yang terdaftar di PBL-G dengan kelompok siswa yang menghadiri PBL- SEBUAH *online* setelah efek skor rata-rata *pre-test* dikontrol. Oleh karena itu, efek mode animasi memiliki dampak positif pada peningkatan keterampilan visualisasi siswa.

Penggunaan video animasi menurut peserta didik menarik perhatian peserta didik dikarenakan peserta didik lebih bisa berkonsentrasi kepada komponen perangkat keras yang dianimasikan dan ditambah *soundtrack* yang menyenangkan. Pernyataan tersebut sesuai dengan hasil yang disampaikan oleh Chiu, dkk (2018) bahwa sistem pembelajaran anotasi menggunakan video mendorong siswa untuk lebih berkonsentrasi pada bagian-bagian penting dari video instruksional, dan dengan demikian menghasilkan kinerja belajar yang lebih baik daripada pendekatan konvensional untuk menggunakan video.

4. Simpulan

Berdasarkan hasil pembahasan penelitian, dapat disimpulkan bahwa video animasi sebagai media pembelajaran *troubleshooting* perangkat keras komputer layak digunakan dalam proses pembelajaran di kelas. Perolehan hasil penilaian dari ahli media sebesar 72% dengan kategori layak, untuk hasil penilaian dari ahli materi sebesar 82,6% dengan kategori sangat layak, dan respons dari peserta didik memiliki keseluruhan hasil penilaian sebesar 84% yang dikategorikan sangat layak. Selain itu video animasi sebagai media pembelajaran *troubleshooting* perangkat keras komputer efektif digunakan untuk meningkatkan pemahaman peserta didik. Karena dari hasil tes *pre-test* dan *post-test* terdapat peningkatan hasil belajar sebanyak 0.34 dengan kategori sedang.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriyanto, Bambang. 2010. *Pembuatan Animasi dengan Macromedia Flash 8*. Jakarta : kementerian Pendidikan Nasional.
- Ariffin, A, dkk. 2017. *Effects of Using Graphics and Animation Online Problem-Based Learning on Visualization Skills among Students. Mechanical Engineering, Science and Technology International Conference*.
- Bell, T., Thayer, T., 1976. Software requirements: Are they really a problem? In *Proceedings of the 2nd international conference on Software engineering*. IEEE Computer Society Press.
- Chiu, Po-Sheng, dkk. 2018. *A video annotation learning approach to improve the effects of video learning. innovations in education and teaching international*. 1470-3297
- Depdiknas. 2003. *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional*. Jakarta: Depdiknas.
- Narayanan, N. H. and Hegarty M. (1998): On Designing comprehensible hypermedia manuals. *International Journal of Human Computer Studies*. 48. 267-301.

- Norshuhada, S. & Landoni, M. (2003). *Children's E-Book Technology: Devices, Books and Book Builder*, *International Journal of Information Technology in Childhood Education Annual*, AACE, USA, 105-138.
- Matsuda, Hiroshi, dan Yoshiaki Shindo. 2006. *Education system using interactive 3D computer graphics (3D-CG) animation and scenario language for teaching materials*. *Innovations in Education and Teaching International*. 1470-3297
- Soenarto, Dr. Sunaryo, dkk. 2015. *APPLIED APPROACH*. Yogyakarta: UNY Press
- Sommerville, Ian, 1996, *Software Engineering (Rekayasa Perangkat Lunak)*. Jakarta: Erlangga
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Anggota Ikatan Penerbit Indonesia (IKAPI)
- Weng. Ting-Sheng, dkk. 2017. *A Study Investigating the Use of 3D Computer Animations of Trigonometric Functions to Enhance Spatial Perception Ability*. *International Journal of Information and Education Technology*. 836
- Yusuf. Muhammad Mutofa, Mohammad Amin, dan Nugrahaningsih. 2017. *Developing of Instructional Media-Based Animation Video on Enzym and Metabolism Material in Senior High School*. *Indonesia Journal of Biology Education*. 2527-6204