

## DEVELOPMENT OF MULTIMEDIA LEARNING OF COEFFICIENT PERFORMANCE INSPECTION IN THE LESSON OF AIR CONDITIONING SYSTEM AND INSTALLATION IN PANDEMIC COVID-19

Muhammad Farhan Maulana<sup>1</sup>, Kamin Sumardi<sup>2</sup>, Dedi Rohendi<sup>2</sup>, Fachrurrazi salman<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Departemen Pendidikan Teknik Mesin, Universitas Pendidikan Indonesia

<sup>2</sup>Dosen Departemen Pendidikan Teknik Mesin, Universitas Pendidikan Indonesia

Jl. Dr. Setiabudhi 229 Bandung 40154, Indonesia

\*Correspondent e-mail: [farhanlana@gmail.com](mailto:farhanlana@gmail.com)

**Abstract:** *Air conditioning system and installation is one of the subjects in the refrigeration and air conditioning program. One of the materials on the competency is basically explaining about the inspection of Coefficient of Performance (CoP). During this pandemic, students are required to study at home and do online learning. This online learning causes many students to pay less attention to the learning provided. Students are less interested in learning traditional methods because students are easily bored. Students only listen to and write material explanations with rough media. Research on media development is very important, in order to create a medium that is able to support interesting online learning. This research aims to produce proper multimedia learning for CoP examination materials and to know students' response to the application of multimedia in the subjects of the System and the installation of air system CoP inspection materials. The research method used by the agitation of the Research and Development (R&D) method. The subject of research for the implementation of this media is students of SMKN 1 Cimahi who have studied cop examination materials. Sample for the implementation of 20 students. Judgement on media is done by media experts and materials experts, namely Lecturers in the Department of Mechanical Engineering Education and teachers at SMKN 1 Cimahi. The results of this study, that multimedia made is said to be feasible with the reference rating scale by experts with the percentage of assessments by media experts and material experts obtained that multimedia learning made is declared feasible, while the improvement of learning results is in the category of Good. Similarly, students' response to multimedia learning used is in a good category.*

**Keywords:** *Air conditioning system and installation, online learning, learning multimedia, CoP.*

**Abstrak:** *Sistem dan Instalasi Tata Udara adalah salah satu mata pelajaran dalam program keahlian Teknik Pendingin dan Tata udara. Salah satu materi pada kompetensi dasarnya adalah menjelaskan mengenai pemeriksaan Coeffisien of Performace (CoP). Pada masa pandemi seperti ini siswa diharuskan untuk belajar di rumah dan melakukan pembelajaran melalui daring. Pembelajaran daring ini menyebabkan banyak siswa yang kurang memperhatikan pembelajaran yang diberikan. Siswa kurang tertarik belajar dengan metode tradisional dikarenakan siswa mudah bosan. Siswa hanya mendengarkan dan menulis penjelasan materi dengan media seadanya. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan multimedia pembelajaran yang layak untuk materi pemeriksaan CoP dan mengetahui respon siswa terhadap penerapan multimedia pada mata pelajaran Sistem dan instalasi tata udara materi pemeriksaan CoP. Metode penelitian yang digunakan pengadaptasi dari metode Research and Development (R&D). Subjek penelitian untuk implementasi media ini adalah siswa SMKN 1 Cimahi yang telah mempelajari materi pemeriksaan CoP. Sample untuk implementasi sebanyak 20 orang siswa. Judgement terhadap media dilakukan oleh*

ahli media dan ahli materi yakni Dosen di Departemen Pendidikan Teknik Mesin dan guru di SMKN 1 Cimahi. Hasil dari penelitian ini menyatakan bahwa multimedia yang dibuat dikatakan layak dengan acuan *rating scale* oleh ahli dengan persentase penilaian oleh ahli media dan ahli materi diperoleh bahwa multimedia pembelajaran yang dibuat dinyatakan layak, sedangkan peningkatan hasil belajar berada pada kategori Baik. Begitu pula respon siswa terhadap multimedia pembelajaran yang digunakan berada pada kategori baik.

Kata kunci: Sistem dan instalasi tata udara, pembelajaran daring, multimedia pembelajaran, CoP.

## PENDAHULUAN

Sistem dan Instalasi Tata Udara adalah salah satu mata pelajaran dalam program keahlian Teknik Pendingin dan Tata udara. Salah satu kompetensi dasar pada mata pelajaran Sistem dan Instalasi Tata Udara adalah memeriksa fungsi dan performansi unit tata udara domestik. Kompetensi dasar ini merupakan salah satu materi yang sangat penting pada Sistem dan Instalasi Tata Udara, karena untuk mengetahui kinerja pada sistem tata udara. Salah satu materi pada kompetensi dasarnya adalah menjelaskan mengenai pemeriksaan *Coeffisien of Performance* (CoP). CoP merupakan besaran nilai yang akan menentukan apakah sistem bekerja dengan baik atau tidak (Stoecker, Jones, and Hara, 1994). Berdasarkan nilai CoP diketahui efisiensi kerja dari sistem pada sistem yang merupakan penilaian kinerja yang penting pada sistem, menggunakan diagram untuk mengetahui besar *enthalphy* pada sistem termodinamika yaitu Ph-Diagram, Diagram yang sering digunakan dalam menganalisis siklus refrigerasi salah satu nya yaitu menggunakan diagram tekanan-entalpi (P-h) (Berman, 2018).

Hasil observasi di SMKN 1 Cimahi menunjukkan masih banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam mengikuti mata pelajaran Sistem dan Instalasi Tata Udara. Lebih dari 50% siswa teknik pendingin dan tata udara di SMKN 1 Cimahi kelas XI mendapatkan nilai ujian materi pemeriksaan CoP dibawah KKM (KKM = 75). Pembelajaran pemeriksaan CoP yang dilakukan selama ini menggunakan media berupa modul, apabila hanya menggunakan modul konsep langkah-langkah perhitungan *enthalphy* pada Ph-Diagram sulit dicerna oleh siswa sehingga diperlukan media lain untuk memperjelas konsep tersebut. Pada masa pandemi seperti ini siswa diharuskan untuk belajar di rumah dan melakukan pembelajaran melalui daring. Pembelajaran daring ini menyebabkan banyak siswa yang kurang memperhatikan pembelajaran yang diberikan, disebabkan oleh kurang tertariknya siswa belajar hanya dengan mendengarkan via aplikasi zoom atau google meet.

Pada kajian ini akan dilakukan pembuatan inovasi media pembelajaran. Ada beberapa hal yang akan dilakukan pada multimedia pembelajaran agar menarik. Pendalaman pada pembahasan

cara perhitungan Ph-Diagram, memberikan contoh soal perhitungan yang bervariasi, memberikan menu evaluasi supaya siswa dapat mengukur pengetahuannya dan perbaikan suara pada penjelasan materi merupakan hal yang akan dilakukan pada multimedia pembelajaran ini. Multimedia interaktif menyajikan konsep dengan tampilan yang menarik yang dikarenakan gabungan antara gambar, animasi, bahkan suara yang menarik (Mayer, 2009). Dengan tampilan seperti itu, rasa jenuh siswa karena pembelajaran yang monoton dapat dikurangi, dengan begitu siswa akan lebih tertarik untuk memahami materi yang diberikan. Representasi multimedia mempunyai potensi untuk menghasilkan pembelajaran dan pemahaman lebih dalam daripada presentasi yang disajikan dalam satu format. Media yang menarik dapat diciptakan secara visual salah satunya dengan media animasi melalui *Adobe Flash*. Penggunaan *Adobe Flash* merupakan pembelajaran berbasis multimedia. Pembelajaran multimedia tersebut merupakan sebuah sistem *e-learning* yang disampaikan melalui komputer dengan konten berupa animasi, video, audio dan lainnya dalam bentuk file (Rusli, Hermawan, dan Supuwingsih, 2017). Media dikembangkan menjadi luas dan beragam salah satunya multimedia pembelajaran. Penggunaan multimedia pembelajaran dapat membantu pembelajaran materi pemeriksaan CoP. Melihat dari kurikulum yang ada, mata pelajaran tersebut dimaksudkan untuk memberikan penguasaan dari siswa tentang bagaimana menelaah kegunaan, dan prinsip kerja Ph-diagram melalui Layar. Maka dari itu penggunaan multimedia dalam pembelajaran ini adalah suatu strategi dari pendidik untuk mengembangkan media pembelajaran yang ada. Pembelajaran untuk siswa kelas XI TPTU diperlukan media pembelajaran yang baik dan tepat. Sehingga siswa lebih mudah mengerti dan memahami materi dasar yang disampaikan oleh pengajar. Pada kenyataannya, media pembelajaran yang digunakan di SMKN 1 Cimahi berupa fotokopi gambar tidak memberikan visualisasi yang baik. Hal tersebut dapat mempersulit siswa dalam memahami materi dan berdampak pada pembelajaran praktik. Berdasarkan penjelasan tersebut diharapkan penggunaan multimedia pembelajaran ini dapat meningkatkan keberhasilan siswa.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan metode penelitian *Research and Development (R&D)* yang dibatasi hanya sampai pada tahap ke-7. Pembatasan tahapan dari 10 tahap menjadi 7 tahap dikarenakan faktor keterbatasan tenaga, dana, dan waktu (Sugiyono, 2011). Pengembangan multimedia pembelajaran menjadi fokus pada penelitian ini. Langkah-langkah penelitian ini mengambil beberapa langkah dari metode *R&D*, langkah-langkahnya sebagai berikut : analisis

kebutuhan, desain dan desain implementasi, produk berupa media pembelajaran, Uji ahli materi dan media, revisi produk, uji coba dan terakhir produk akhir. Uji kelayakan oleh ahli media, ahli materi, dan siswa atau pengguna. Dilengkapi dengan tahap implementasi untuk mengetahui apakah metode yang dipakai peneliti berhasil atau tidak, peneliti menggunakan strategi implementasi yaitu One-Shot Case Study, yaitu memberikan perlakuan berupa test terhadap suatu kelompok eksperimen. Desain tersebut termasuk dalam Pre-experimental Design. Pada pengujiannya peneliti menggunakan skala pengukuran skala likert. Lokasi penelitian ini bertempat di Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 1 Cimahi. Lokasi penelitian dilaksanakan di SMK 1 CIMAHI. Subjek utama dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI TPTU sebanyak 20 siswa yang sedang melakukan pembelajaran fungsi dan performansi unit tata udara domestik dan yang sudah melaksanakan pembelajaran fungsi dan performansi unit tata udara domestik. Instrumen penelitian yang digunakan adalah lembar angket dan soal *post-test* yang sudah dijudgement oleh ahli materi. Analisis data yang dilakukan peneliti adalah uji validitas angket, uji reliabilitas angket, uji validitas soal, uji reliabilitas soal dan uji penilaian multimedia pembelajaran.

## HASIL PENELITIAN

Sebelum multimedia pembelajaran diberi penilaian, dilakukan terlebih dahulu uji validitas dan reliabilitas pada multimedia pembelajaran melalui lembar judgement. Hasil penelitian secara keseluruhan cukup baik dan layak digunakan sebagai alternatif pembelajaran pada masa pandemi ini. Selanjutnya penilaian dilakukan oleh ahli materi dan ahli media. Penilaian/validasi media ditujukan kepada ahli media, ahli media ini terdiri dari satu validator. Lembar judgement yang ditujukan kepada ahli media tersebut dibagi menjadi dua kriteria penilaian yaitu aspek kelayakan isi dan aspek kelayakan bahasa, yang di dalamnya terdapat beberapa indikator. Hasil penilaian modul dari pakar media seperti ditunjukkan oleh Tabel 1.

**Tabel 1. Hasil penilaian modul oleh Ahli Media**

No	Aspek	Jumlah Butir	Skor Ideal	Perolehan Skor	%	Rerata Skor
1	Rekayasa Perangkat Lunak	10	50	47	94	4,7
2	Komunikasi Visual	18	90	80	88,89	4,44
<b>Rata-rata</b>					<b>91,4</b>	<b>4,57</b>

(Sumber : Data penelitian)

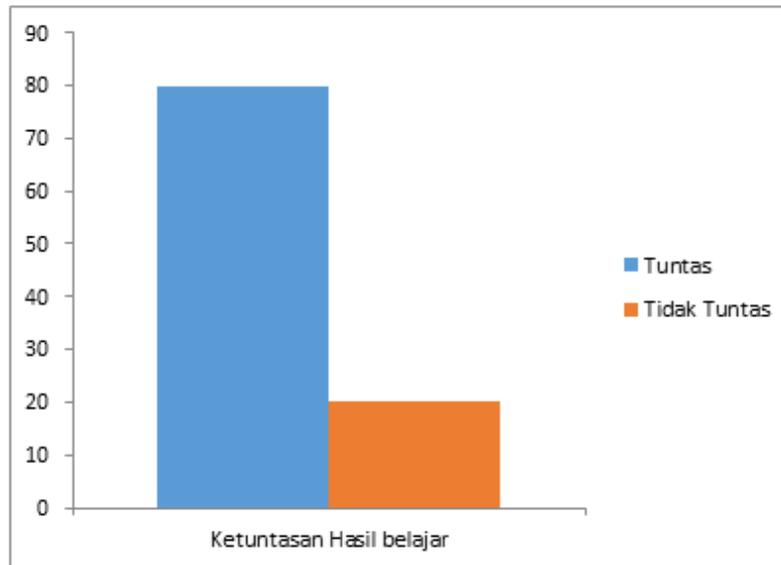
Hasil pengujian multimedia pembelajaran oleh ahli media diperoleh presentase aspek rekayasa perangkat lunak sebesar 94 % dan aspek komunikasi visual sebesar 88,89 %. Diketahui rata-rata presentase kelayakan media adalah 91,4 % yang dikategorikan sangat baik dan tidak perlu direvisi. Penilaian multimedia pembelajaran dilakukan oleh ahli media yaitu salah satu Dosen di DPTM FPTK UPI. Penilaian kedua ditujukan kepada ahli materi, pakar materi ini berjumlah 2 validator. Hasil penilaian multimedia oleh ahli materi seperti pada Tabel 2.

**Tabel 2. Hasil penilaian modul oleh Ahli Materi**

Aspek	Jumlah Butir	Skor Ideal	Perolehan skor		%	Rerata Skor
			Penguji 1	Penguji 2		
Desain Pembelajaran	16	80	63	67	81,25	4,06

(Sumber : Data penelitian)

Penilaian aspek desain pembelajaran oleh dosen mendapatkan skor 78,75 dan penilaian oleh guru mendapatkan skor 83,75 yang terdiri dari beberapa komponen penilaian yaitu kesesuaian materi dengan kompetensi dasar, keakuratan materi, keterbaruan materi dan memotivasi siswa. Penilaian multimedia pembelajaran dilakukan oleh 2 ahli materi yaitu Dosen di DPTM FPTK UPI dan guru mata pelajaran pelajaran sistem dan instalasi refrigerasi di Jurusan TPTU SMKN 1 Cimahi. Hasil validasi multimedia pembelajaran oleh ahli materi, secara keseluruhan mendapatkan nilai sebesar 81,25% dan termasuk dalam kategori “layak”. Setelah multimedia pembelajaran dinilai dan dinyatakan layak, langkah selanjutnya dilakukan uji coba produk. Uji coba dilakukan secara daring berupa penyebaran angket via *Whatsapps* pada siswa untuk mendapatkan penilaian mengenai multimedia pembelajaran yang peneliti buat. Angket terdiri dari 26 butir pertanyaan dengan skala *rating scale* dengan rentang skor 1-5. Rekapitulasi persentase penilaian multimedia pembelajaran hasil penyebaran angket pada siswa TPTU kelas XI menunjukkan tingkat ketertarikan rata-rata responden sebesar 85,3%. Nilai tersebut didapat dari hasil rata-rata 26 Pernyataan penilaian. Persentase untuk setiap pernyataan berbeda-beda mulai dari 80% sampai 92%. Peningkatan hasil belajar akan terlihat setelah melalui *posttest* yang dikerjakan oleh siswa. Instrument tes individu yang digunakan sebanyak 30 butir soal pilihan ganda yang dikerjakan oleh 20 siswa. Hasil pengujiannya ditunjukkan oleh Gambar 1. Berdasarkan hasil pengolahan data tersebut terlihat bahwa adanya respon berupa perubahan positif dari siswa dan ketuntasan hasil belajar diatas ketentuan terhadap penggunaan multimedia pembelajaran dalam mempelajari pemeriksaan CoP pada mata pelajaran sistem dan instalasi tata udara.



Gambar 1. Ketuntasan Hasil belajar Individu

## PEMBAHASAN

Multimedia pembelajaran ini dirancang untuk alat bantu pembelajaran pemeriksaan CoP khususnya menggunakan P-h diagram yang nantinya akan menghasilkan peningkatan pembelajaran pemeriksaan CoP dan respon siswa dalam penggunaan multimedia pembelajaran ini. Media adalah wadah dari pesan dan oleh sumber pesan ingin diteruskan kepada responden atau penerima pesan tersebut. Multimedia pembelajaran ini menampilkan audio dan visual yang sangat menarik yang akan membantu siswa dalam menghitung entalphy dan mencari besaran-besaran uji kinerja pada mesin refrigerasi, hal ini membuat siswa tidak akan bosan dalam mempelajari materinya. Respon yang diterima melalui angket menunjukkan hasil yang positif dari siswa terhadap penggunaan multimedia pembelajaran dalam mempelajari pemeriksaan CoP pada mata pelajaran sistem dan instalasi tata udara. Apabila dibandingkan dengan penelitian terdahulu hasil respon dari siswa mengenai multimedia yang telah dibuat mendapat tanggapan positif didapatkan sebesar 72,83% sehingga multimedia layak untuk digunakan (Rohendi, 2019). Hal ini menunjukkan bahwa hasil yang didapatkan oleh peneliti sudah lebih baik dengan mendapatkan tanggapan positif responden sebesar 85,3% sehingga dapat dinyatakan siap untuk menjadi pembelajaran daring dimasa pandemi covid-19 ini. Jika dilihat dari hasil tersebut maka bisa dikatakan menggunakan multimedia pembelajaran ini membuat siswa lebih tertarik untuk mempelajari materi pemeriksaan CoP pada masa pandemi covid-19. tujuan penggunaan

multimedia pembelajaran adalah agar anak didik bisa mampu memanfaatkan sesuatu yang ada agar dipergunakan dengan variasi lain yang berguna dalam kehidupannya. Dengan begitu, mereka dengan akan mudah untuk mengerti dan memahami materi pelajaran yang disampaikan oleh guru. Pada pemaparan yang telah dijelaskan sebelumnya dapat dikatakan bahwa media adalah alat yang memungkinkan siswa untuk lebih mengerti dan memahami sesuatu dengan mudah untuk diingat dalam waktu yang lama dibandingkan dengan penyampaian materi pelajaran dengan cara tatap muka maupun daring dan ceramah tanpa alat bantu atau media pembelajaran.

Multimedia pembelajaran ini diuji oleh ahli yaitu ahli materi dan ahli media. Pengujian ini dilakukan memiliki tujuan menyatakan bahwa multimedia tersebut dikatakan layak atau tidaknya sebagai multimedia pembelajaran pemeriksaan CoP. Ahli media mengisi lembar *judgment* dengan jumlah 16 indikator dengan persentase kelayakan 91,4%. Media dinyatakan layak dikarenakan telah memenuhi kriteria bahwa penggunaan multimedia pembelajaran lebih efektif dan efisien dalam penggunaan; dapat digunakan dengan mudah; dapat dikelola dengan baik; dapat dijalankan pada perangkat komputer yang ada; audio yang jelas; tampilan media jelas dan rapi ; media yang dibuat sederhana dan menarik. Hal-hal tersebut yang menjadi dasar bahwa multimedia pembelajaran layak digunakan pada sisi media. Memperlancar interaksi antara pembelajar dengan pengajar menjadikan kegiatan pembelajaran lebih efektif dan efisien merupakan manfaat multimedia pembelajaran dalam proses pembelajaran (Falahudin, 2014). Yang disampaikan dalam multimedia berupa gabungan dari beberapa komponen , yaitu: tulisan, gambar, animasi, suara dan video. Dengan begitu, penggunaan media tentu memberikan hasil positif terhadap proses pembelajaran dan hasil pembelajaran. Selanjutnya, ahli materi mengisi lembar *judgment* dengan jumlah 16 indikator dengan hasil presentase 81,25%. Materi dapat dinyatakan layak karena memenuhi kriteria: relevan dan kejelasan dengan tujuan pembelajaran; Sistematika penyajian materi; pembahasan materi dan contoh soal pada media cukup jelas untuk dipahami; materi tersusun secara sistematis, runtut, dan alur logika jelas; ketuntasan materi; mempermudah pemahaman siswa. Hal tersebut yang menjadi dasar bahwa materi dinyatakan layak dalam multimedia pembelajaran pemeriksaan CoP, adalah proses pembelajaran yang terjadi di tentukan oleh aspek-aspek pembelajaran, antara lain: tujuan dari pembelajaran, materi/bahan ajar, metode dan media yang dipakai, evaluasi, peserta didik/siswa, pendidik/guru (Sukiyasa & Sukoco, 2013). Dan Pembelajaran yang efektif akan berhasil apabila adanya metode yang tepat dan didukung media yang tepat pula, dengan hubungan keduanya yang sinkron tentu akan mewujudkan mutu pembelajaran yang baik (Arsyad, 2013).

Pada implementasi multimedia pembelajaran metode yang dipakai yaitu metode eksperimen, peneliti melakukan test hasil belajar menggunakan metode penelitian eksperimen. Desain penelitian yang digunakan peneliti adalah *One-Shoot case study*. Penelitian yang dilaksanakan hanya menggunakan satu grup saja tanpa grup pembandingan. Tujuan dari implementasi ini adalah mengetahui peningkatan keterampilan memecahkan masalah yang dapat diketahui dari hasil ujian sebelum nya dan *posttest* terhadap kelas eksperimen menggunakan multimedia pembelajaran yang dikembangkan. Pada data di atas terlihat bahwa dengan itu dapat dinyatakan kembali bahwa multimedia pembelajaran berbasis aplikasi flash sangat layak untuk digunakan terlebih pada saat pandemi yang mengharuskan pembelajaran berbasis daring. Komentar disampaikan oleh ahli materi dan media bahwa pada media terdapat kekurangan dari segi pemakaian yang hanya dapat dibuka menggunakan laptop, hanya satu materi yang dijelaskan pada multimedia pembelajaran dan contoh soal yang terbatas.

## KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa telah dihasilkan multimedia pembelajaran materi pemeriksaan *Coeffisien of performance (CoP)* menggunakan P-h Diagram untuk mata pelajaran sistem dan instalasi tata udara. Multimedia pembelajaran dinyatakan sangat layak berdasarkan hasil penilaian kepada ahli media dengan kategori baik dengan sedikit revisi, begitu pula dengan hasil *judgment* multimedia pembelajaran kepada ahli materi dengan kategori baik dengan revisi sesuai saran. Respon siswa pada penggunaan multimedia pembelajaran ini menunjukkan hasil yang positif. Dalam hal ini berarti multimedia pembelajaran yang dibuat dinyatakan layak untuk digunakan pada mata pelajaran sistem dan instalasi tata udara khususnya materi pemeriksaan CoP pada masa pandemi Covid-19. Ketuntasan hasil Belajar siswa dengan menggunakan multimedia pembelajaran materi pemeriksaan CoP pada mata pelajaran sistem dan instalasi tata udara yang diimplementasikan dalam proses pembelajaran daring mengalami ketuntasan individual dan klasikal siswa diatas rata-rata sebelum menggunakan multimedia. Dengan ini multimedia pembelajaran bisa menjadi alternatif pembelajaran pada masa pandemi covid-19 seperti ini.

## REFERENSI

- Arsyad, A. (2013). *Media Pembelajaran*, Bandung: Wacana Prima.
- Berman, E.T., (2018). *Refrigerasi dan Tata Udara*. Bandung: UPI Press.

- Falahudin, I. (2014). Pemanfaatan Media dalam Pembelajaran. *Jurnal Lingkar Widyaaiswara*, 1(4), 104-117.
- Mayer, R. E. (2009). The Promise of Multimedia Learning: Using The Same Instructional Design Methods Across Different Media. *Learning and Instruction*, 13(2), 100.
- Rusli, M., Hermawan, D., & Supuwingsih, N. N. (2017). *Multimedia Pembelajaran yang Inovatif*. Yogyakarta: CV. Andi Offset.
- Rohendi, D. (2019). Game-Based Multimedia for Horizontal Numeracy Learning. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 14(15), pp. 159-170.
- Stoecker, W. F., Jones, J. W., & Hara, S. (1994). *Refrigerasi dan pengkondisian Udara*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Sugiyono. (2011). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung. Alfabeta.
- Sukiyasa, K., & Sukoco, S. (2013). Pengaruh media animasi terhadap hasil belajar dan motivasi belajar siswa materi sistem kelistrikan otomotif. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 3(1).