

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN *FESTO FLUIDSIM* PADA MATA PELAJARAN TEKNOLOGI DASAR OTOMOTIF

Bima Oktafyan Putra Gani, Nurcholish Arifin Handoyono & Sigit Purnomo

Pendidikan Vokasional Teknik Mesin, FKIP, Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa Yogyakarta

E-mail: bimaoktafyanpg@gmail.com

Abstrak: Tujuan Penelitian ini : (1) Mengembangkan media pembelajaran *Festo Fluidsim* pada mata pelajaran Teknologi Dasar Otomotif; dan (2) Mengetahui kelayakan media Pembelajaran Teknologi Dasar Otomotif. Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE (*Analisis, Design, Development, Implementation, Evaluation*), responden terdiri dari ahli media, ahli materi dan siswa kelas X Jurusan Otomotif. Instrumen pengumpulan data menggunakan angket, teknik analisis data menggunakan deskriptif kuantitatif. Hasil penelitian ini media pembelajaran interaktif video tutorial menggunakan aplikasi *Festo Fluidsim* mendapatkan hasil sangat baik berdasarkan uji kelayakan oleh ahli materi mendapatkan total nilai 103 dan nilai Rata-rata 3,43, oleh ahli media mendapatkan total nilai 66 dan nilai rata-rata 3,3. Uji kelayakan pada siswa kelompok kecil mendapatkan total nilai 189 nilai rata-rata 3,2 dan kelompok besar mendapatkan total nilai 1165 dan nilai rata-rata 3,24 berdasarkan data tersebut maka media pembelajaran interaktif berbasis *Festo Fluidsim* sangat baik dan layak digunakan dalam pembelajaran.

Kata Kunci: Media Pembelajaran, Video Tutorial, *Festo Fluidsim*

Abstract: *The purpose of this study (1) To develop Festo Fluidsim Learning Media in Basic Automotive Technology Subjects; and (2) Knowing the Feasibility of Automotive Basic Technology Learning Media. This study uses the ADDIE development model (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation), the respondents consist of Media Experts, Material Experts and Class X Students of the Automotive Department. The data collection instrument used a questionnaire, the data analysis technique used descriptive quantitative, the results of this research interactive learning media video tutorial using the Festo fluidsims application got very good results based on a feasibility test by a material expert getting a total score of 103 and an average value of 3.43, by an expert media get a total score of 66 and an average value of 3.3. Feasibility test on students: small groups get a total score of 189 with an average score of 3.2 and large groups get a total score of 1165 and an average score of 3.24 based on these data, the interactive learning media based on festo fluidsims is very good and suitable for use in learning.*

Keywords: *Learning Media, Video Tutorial, Festo Fluidsim*

PENDAHULUAN

Pendidikan memiliki peranan yang penting di masyarakat pendidikan merupakan upaya untuk memanusiakan manusia ,pendidikan juga diperlukan dalam upaya mencerdaskan kehidupan bangsa ,bangsa yang cerdas tentunya memiliki ekonomi sosial budaya dan juga sumber daya manusia yang berkualitas oleh karena itu pendidikan tidak bisa dipisahkan dengan pembangunan Negara dalam UU Nomor 20 Tahun 2003 Pasal 1 (Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional, 2003) Menyatakan, pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar siswa aktif menembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, masyarakat, bangsa dan Negara . Pendidikan pada umumnya berarti daya upaya untuk memajukan bertumbuhnya budi pekerti (kekuatan batin, karakter) pikiran (intellect) dan tumbuh anak dalam pengertian Tamansiswa tidak boleh dipisah-pisahkan bagian- bagian itu agar suapaya kita dapat memajukan kesempurnaan hidup yakni kehidupan dan penghidupan anak-anak yang kita didik selaras dengan duniannya (Dewantara, 2011)

Dalam pelaksanaannya proses pelaksanaan pendidikan di Indonesia dilaksanakan secara berjenjang dari tingkat dasar sampai dengan perguruan Tinggi pendidikan Menengah atas terbagi menjadi dua SMA (Sekolah Menengah Atas) dan SMK (Sekolah Menengah Kejuruan),Tujuan

pembelajaran SMA disiapkan untuk melanjutkan studinya di tingkat perguruan tinggi dan SMK lebih disiapkan untuk kerja tetapi tetap dapat melanjutkan ke tingkat perguruan tinggi (Purnomo dkk, 2018) (Chairani dkk, 2018). Hal serupa juga dijelaskan dalam Permendiknas Nomor 22 Tahun 2006 “pendidikan kejuruan untuk meningkatkan kecerdasan, pengetahuan, kepribadian, akhlak mulia serta keterampilan siswa untuk hidup mandiri dan mengikuti pendidikan lebih lanjut sesuai dengan program kejuruannya”. Dalam melaksanakan pembelajarannya SMK memiliki model pembelajaran praktik dan teori. SMK memiliki Berbagai macam kompetensi keahlian mulai di bidang teknologi sampai pertanian, setiap daerah dapat menyesuaikan kompetensi SMK yang akan dibangun berdasarkan kebutuhan industri untuk menciptakan tenaga kerja. Pada Kurikulum 2013 (Mendikbud, 2014) yang disempurnakan mata pelajaran yang berhubungan dengan dunia usaha dan industri atau disebut Produktif SMK lebih banyak bobot pembelajarannya dari pada adaptif dan normatif, pada mata pelajaran produktif proses pembelajarannya banyak dilakukan secara praktik dan disesuaikan dengan standar dunia industri agar siswa terlatih dan mengetahui budaya kerja yang sebenarnya.

Pada saat ini provinsi Kepulauan Bangka Belitung, melalui dinas pendidikan mengeluarkan perintah untuk meliburkan sekolah untuk beberapa waktu kemudian, mengeluarkan kebijakan untuk melaksanakan pembelajaran secara daring atau lebih dikenal dengan Belajar dari rumah. kebijakan ini dilaksanakan mengikuti Surat Edaran dari Sekjen Kemendikbud Nomor 15 Tahun 2020, sejak bulan Mei tahun 2020, setiap SMA/SMK melaksanakan pembelajaran dari rumah. kebijakan tersebut berdampak pada kesiapan siswa, fasilitas dan jaringan. Di SMK Negeri 1 Manggar pelaksanaan secara daring dilaksanakan menggunakan beberapa platform aplikasi, *Zoom*, *Whatsapp* dan *Google Classroom* untuk melaksanakan pembelajarannya pada saat tugas diberikan lewat aplikasi tersebut siswa cenderung merespon lambat saat diberikan tugas terkadang ada beberapa siswa yang tidak mengumpulkan tugas yang diberikan, selain faktor tersebut motivasi belajar siswa tergolong rendah kebanyakan siswa belum memaksimalkan fungsi *smarthphone*-nya, selama pembelajaran daring siswa kebanyakan mendapat nilai sesuai dengan KKM yang ditentukan. Setelah keadaan sudah memungkinkan untuk melaksanakan pembelajaran disekolah dapat dilaksanakan secara tatap muka. pembelajaran dilakukan dengan menerapkan protokol kesehatan dengan menjaga jarak dan memakai masker. Kebijakan yang diambil oleh SMK Negeri 1 Manggar selama pandemi covid 19 dengan mengurangi jam pelajaran agar siswa tidak terlalu kelelahan kemudian membagi siswa menjadi 2 kelompok agar mengurangi jumlah siswa berkumpul dan membuat kerumunan pelaksanaannya diatur dengan pembagian jadwal siswa untuk melaksanakan pembelajaran dalam seminggu siswa hadir sebanyak 2-3 kali, selain itu jam pelajaran dikurangi hingga 25 menit setiap pembelajaran hal ini tentunya mempengaruhi target tercapainya tujuan pembelajaran, hal serupa juga ditemukan pada pelajaran Teknologi Dasar Otomotif (TDO), kebijakan ini membuat guru harus bisa memanfaatkan waktu pembelajaran seefektif mungkin.

Pada saat Luring karena keterbatasan waktu dan alat praktik, siswa hanya melihat model gambar dari sistem hidrolik yang dimana mempengaruhi jalannya proses pembelajaran. Fasilitas yang memadai akan berpengaruh pada jalannya pembelajaran dan juga dapat meningkatkan motivasi belajar siswa. Hal serupa juga diungkapkan Syamsuar (Syamsuar & Reflianto, 2018) (Liu dkk, 2010) yang menyatakan bahwa jika sarana dan prasarana yang dibutuhkan dalam pembelajaran dimiliki secara lengkap akan meningkatkan kualitas pembelajaran siswa. Media pembelajaran merupakan salah satu dari perangkat pembelajaran media berfungsi sebagai perantara dalam penyampaian materi dan pesan dalam pembelajaran hal serupa juga diungkapkan oleh (Musthofa & Murdani, 2018) (Mahfud dkk, 2020) bahwa Media pembelajaran adalah sarana untuk meningkatkan kegiatan proses belajar mengajar mengingat banyaknya media maka guru harus cermat agar dapat digunakan dengan tepat.

Perlunya pengembangan media pembelajaran untuk mendukung siswa dalam melaksanakan proses pembelajaran, penggunaan media berupa digital maupun tutorial dinilai tepat karena dapat memudahkan siswa dalam melaksanakan pembelajaran dimasa pandemi Covid-19 (Firman & Rahman, 2020) (Abidah dkk, 2020). Video pembelajaran adalah satu dari berbagai jenis media yang digunakan dalam penyampaian informasi atau materi dalam bentuk audio visual. Dengan adanya video tutorial hidrolik dan pnuematik menggunakan *Festo Fluidsim* diharapkan dapat membantu guru menyampaikan pembelajaran sistem pnuematik dan hidrolik, hal ini diperkuat dengan penelitian (Wahyuni, 2020) (Ilchi-Ghazaani & Parvin, 2011) menyatakan bahwa Penggunaan media *Festo Fluidsim* ini sangat efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap pelajaran. Permasalahan tersebut dapat mendorong peneliti untuk penelitian dan pengembangan media pembelajaran ini dengan

memanfaatkan video tutorial penggunaan Aplikasi *Festo Fluidsim* pada materi Sistem Hidrolik dan Pnuematik. Penelitian ini dibatasi sampai dengan media pembelajaran, hasil dari pengembangan diharapkan dapat mempermudah siswa dalam pembelajaran daring maupun pembelajaran luring serta memahami cara kerja sistem Hidrolik dan Pnuematik.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode *R&D (Research and Development)* menggunakan model pengembangan ADDIE (Aldoobie, 2015) (Hishamudin, 2016) yaitu *analysis* (analisis), *design* (desain), *development* (pengembangan), *implementation* (implementasi), *evaluation* (evaluasi). Penelitian ini berlangsung dari bulan Agustus s/d Desember 2021 tempat penelitian di SMK Negeri 1 Manggar, Belitung Timur, Bangka Belitung. Validasi produk dilakukan oleh ahli materi, dan media, sedangkan uji coba dilakukan oleh siswa kelas X SMK Negeri 1 Manggar Jurusan Otomotif dengan program keahlian TKR dan TSM. Uji coba ke siswa sebagai pengguna dibagi menjadi 2 kelompok, yaitu kelompok kecil yang terdiri dari 10 siswa, dan kelompok besar yang terdiri dari 24 siswa. Instrumen pengumpulan data yang digunakan adalah kusioner. Kuesioner untuk ahli materi berisikan aspek kualitas isi dan tujuan, instruksional, dan teknis. Kuesioner untuk ahli media berisikan aspek kualitas isi dan tujuan, instruksional, teknis, dan tampilan. Kuesioner untuk siswa sebagai pengguna berisikan aspek pembelajaran, instruksional, dan visual. Tabulasi penilaian menggunakan pedoman penilaian 4 skor sebagai berikut: 1 (Sangat Kurang Baik); 2 (Kurang Baik); 3 (Baik); dan 4 (Sangat Baik). Teknik analisis data menggunakan deskriptif kuantitatif. Konversi kriteria penilaian dari skor data menggunakan rumus dari Mardapi (2008) sebagai berikut:

Tabel 1. Konversi Kriteria Penilaian

Interval Skor	Kriteria Penilaian
$x \geq Mi + 1.SBi$	Sangat Baik
$Mi + 1.Sbi \geq Mi$	Baik
$Mi > x \geq Mi - 1,SBi$	Kurang Baik
$x < Mi - 1.SBi$	Sangat Kurang Baik

HASIL DAN DISKUSI

a. Tahap analisis

Tahap pertama dalam penelitian ini adalah analisis kebutuhan dengan melakukan observasi di SMK Negeri 1 Manggar. Observasi dilaksanakan pada kelas X secara acak dan memberikan beberapa pertanyaan terkait pelaksanaan pembelajaran daring baik siswa maupun guru hasil kemudian akan dianalisis dan digunakan sebagai acuan pengembangan media pembelajaran, pada saat pembelajaran berlangsung siswa terlihat kurang termotivasi saat mulai memasuki pertengahan pembelajaran, metode pembelajaran yang digunakan dan kurangnya media yang digunakan saat pembelajaran daring, siswa cenderung merespon lambat saat diberikan tugas terkadang ada beberapa siswa yang tidak mengumpulkan tugas yang diberikan, selain faktor tersebut motivasi belajar siswa tergolong rendah, juga kebanyakan siswa belum terlalu bisa memaksimalkan fungsi smarth phone-nya faktor – faktor tersebut mempengaruhi hasil belajar siswa selama pembelajaran daring siswa kebanyakan mendapat nilai sesuai dengan KKM yang ditentukan, pada saat pembelajaran dilaksanakan secara tatap muka kembali/ Luring jumlah siswa yang diperbolehkan sekolah adalah setengah dari jumlah keseluruhan, dan setengahnya masuk pada hari berikutnya selain itu jam pelajaran dikurangi hingga 25 menit setiap pembelajaran hal ini tentunya mempengaruhi target tercapainya tujuan pembelajaran, hal serupa juga ditemukan pada pelajaran Teknologi dasar Otomotif (TDO).

b. Tahap perencanaan (*design*)

Setelah melaksanakan observasi ke SMK Negeri 1 Manggar dan mengetahui kebutuhan gambaran untuk media yang dikembangkan peneliti memutuskan untuk mengembangkan video tutorial tahap selanjutnya adalah perencanaan dan tindak lanjut dari analisis kebutuhan. Gambaran awal dari video yang akan dibuat pengembangan video dibuat mengikuti *story board* dan juga berfungsi untuk memudahkan dalam pembuatan media. *Story board* adalah kerangka dari media yang akan dikerjakan pada dasarnya sebuah alur pada sebuah video akan mengikuti *story board*. Berikut adalah salah satu *story board* dari video Tutorial.

Tampilan	Isi	Animasi	Audio	Durasi
Judul Video <i>Font</i> : 28 Days Later dan Afrika Safari Rebuild	Berisikan tentang judul video dan Nama Pengembang media	<ul style="list-style-type: none"> • Split (Judul Video) • <i>Fly In</i> (nama Pengembangan) 	Suara dubbing	5 Detik

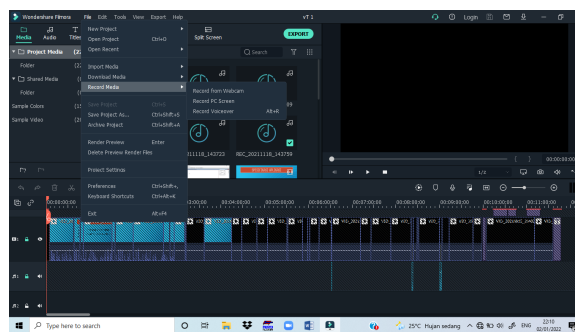


Gambar 1. Tampilan *Story Board*

Selain membuat *story board* pada tahap ini juga membuat skrip/ naskah pada tahap ini penyusunan naskah sebaiknya menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah untuk dimengerti dan untuk materi yang akan digunakan pada video pembelajaran disesuaikan dengan kompetensi dasar dan inti serta tujuan pembelajaran

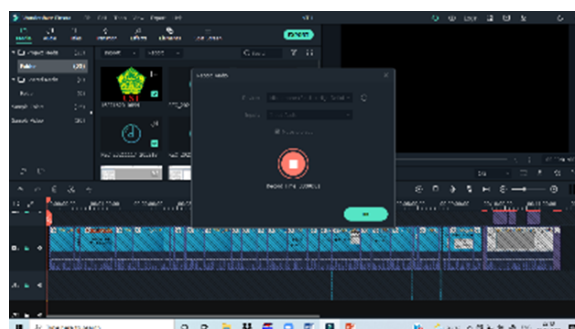
c. Tahap pengembangan (*development*)

Pembuatan video tutorial menggunakan teknik rekam layar teknik ini memanfaatkan tampilan layar yang ditayangkan pada laptop kemudian direkam, pada pelaksanaannya perekaman layar menggunakan aplikasi tambahan yaitu Filmora aplikasi khusus untuk membuat ataupun mengedit video ditambahkan Dubbing untuk menjelaskan rekam layar tersebut



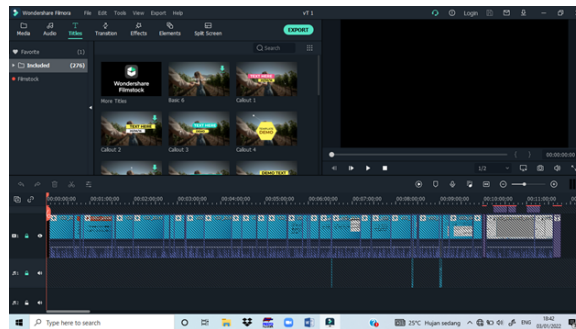
Gambar 2. Tampilan Pengambilan Gambar

Teknik pengambilan audio atau lebih dikenal dubbing dilaksanakan untuk menambahkan suara narrator pada video tutorial audio yang digunakan adapun kalimat yang diucapkan mengikuti skrip yang dibuat, selain dubbing dalam video juga ditambahkan *backsound* atau efek suara



Gambar 3. Tampilan Pengambilan Audio

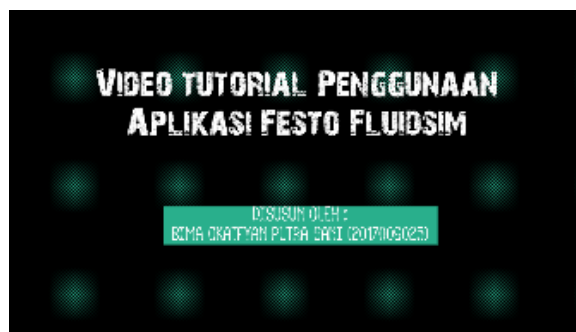
Pada proses *editing* melaksanakan beberapa proses yaitu menggabungkan klip *video*, menambahkan efek transisi dan efek suara, dan menambahkan *subtitle* untuk memperjelas isi *video*, proses *editing* juga memperbaiki bagian *video* atau suara asli *video* yang terkadang terdapat suara *noise* (suara yang mengganggu) sehingga diperbaiki dengan cara *dubbing*.



Gambar 4. Tampilan Penambahan *Subtitle*

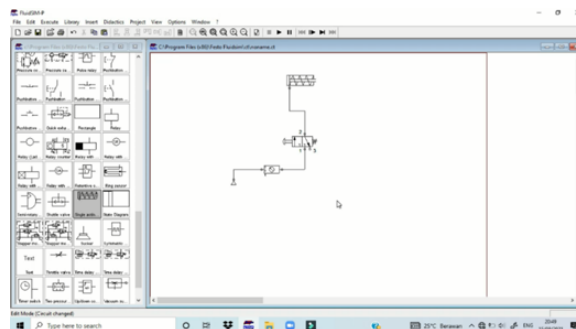
d. Hasil Pembuatan

Halaman ini merupakan tampilan awal dari video tutorial penggunaan aplikasi *Festo Fluidsim* dalam halaman ini ditampilkan judul *video* dan pengembang *video* pembelajaran dengan latar hitam dan menggunakan *font 28 days later* untuk judul dan *afrika safari rebuild* untuk nama.



Gambar 5. Tampilan awal video Revisi Produk

Bagian tutorial menjelaskan cara membuat rangkaian pnuematik pada aplikasi *Festo Fluidsim*, pada video tutorial terdapat 3 tutorial cara membuat rangkaian pnuematik



Gambar 6. Tampilan Aplikasi Festo Fluidsim

e. Penilaian Media Pembelajaran

Kelayakan media pembelajaran didapatkan dari penilaian oleh, ahli materi, ahli media, dan siswa. Kelayakan media pembelajaran berdasarkan Penilaian oleh ahli materi mendapatkan skor 106 dengan nilai rata-rata 3,43 mendapatkan kategori sangat baik, kelayakan media pembelajaran berdasarkan penilaian ahli media mendapatkan skor 66 dengan rata-rata 3,3 mendapatkan kategori sangat baik, dan juga memberikan beberapa revisi diantaranya: (1) Durasi video terlalu panjang; (2) Penggantian warna latar; (3) Penyesuaian gambar dan tulisan; (4) Penambahan proses penginstalan; dan (5) Penambahan *subtitle* selanjutnya adalah penilaian oleh siswa. Penilaian oleh siswa dilaksanakan dua tahap yaitu ujicoba kelompok kecil mendapatkan skor 189 dengan nilai rata-rata 3,15 mendapatkan kategori sangat baik, tahap kedua adalah uji coba kelompok besar mendapatkan skor total 1165 dengan nilai rata-rata 3,24 mendapatkan kategori sangat baik, berdasarkan penilaian tersebut media pembelajaran berbasis video tutorial sangat layak untuk digunakan pada pelajaran Teknologi Dasar Otomotif (TDO).

Tabel 2. Hasil Penilaian Tabel

No.	Penilaian	Skor Total	Rata-rata	Kriteria Penilaian
1.	Ahli Materi	106	3,43	Sangat Baik
2.	Ahli Media	66	3,33	Sangat Baik
3.	Kelompok Kecil	189	3,15	Sangat Baik
4.	Kelompok Besar	1165	3,24	Sangat Baik

f. Revisi Produk

Setelah mendapatkan hasil validasi dari ahli media dan materi ada beberapa masukan pada media pembelajaran diantaranya dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. Revisi Media Pembelajaran

Saran	Pengembangan Produk	
	Sebelum	Sesudah
Penggantian warna latar pada video agar menggunakan warna yang lebih cerah		
Penambahan subtitle pada video dimaksudkan untuk memperjelas isi video pembelajaran		
Gambar dan symbol terlalu kecil perlunya memperbesar gambar dan tulisan		
Penambahan proses penginstalan aplikasi	Tidak ada cara menginstal aplikasi	
Durasi video terlalu panjang sehingga perlunya video dibuat menjadi lebih pendek	Durasi awal 25 Menit	Video dibagi menjadi dua dengan durasi waktu 11 menit untuk bagian pertama dan 10 menit untuk bagian kedua

Media pembelajaran ini dibuat untuk mempelajari cara penggunaan aplikasi *Festo fluidsिम* pada pelajaran Teknologi dasar otomotif pada kompetensi sistem hidrolik dan pnuematik, media dikembangkan dalam bentuk video tutorial agar dapat digunakan pada pembelajaran daring maupun luring. Berdasarkan hasil penelitian media pembelajaran layak digunakan pada pembelajaran, dan

diharapkan siswa dapat melaksanakan pembelajaran dengan multimedia (video tutorial) agar dapat mencapai tujuan pembelajaran.

Menurut Zainiyah (2017) Pembelajaran melalui multimedia adalah pembelajaran yang didesain menggunakan berbagai media secara bersamaan seperti teks, gambar (foto), film (video) dan lain sebagainya yang kesemuanya saling bersinergi untuk mencapai tujuan pembelajaran yang dirumuskan sebelumnya. Sejalan dengan teori tersebut Wind (2014) menyatakan video tutorial adalah metode pertransferan ilmu pengetahuan yang dikirimkan atau dibentuk dalam format gambar bergerak. Menurut Syahriar & Rabiman (2017) multimedia dalam pembelajaran memiliki keunggulan yaitu penggunaan yang mudah, materi yang relevan, multimedia dapat digunakan berulang-ulang, multimedia dapat digunakan oleh siswa masing-masing.

Media pembelajaran menjadi peran kunci keberhasilan dalam komunikasi pembelajaran (Handoyono & Mahmud, 2020). Media pembelajaran pada saat ini tidak hanya dalam bentuk cetak tetapi juga terdapat dalam bentuk visual. Saat ini media pembelajaran baik visual maupun cetak yang bisa diakses secara online hal ini memudahkan siswa untuk mencari sumber belajar. Hal tersebut sesuai dengan Yaumi (2018) menyatakan bahwa keberagaman sumber belajar tradisional seperti bahan cetak yang mencakup modul dan buku teks dan dan berbagai sumber belajar visual, audio visual dan video, multimedia dan sumber belajar online sangat efektif meningkatkan motivasi belajar siswa. Jaringan internet merupakan aspek yang penting pada era industri 4.0 seperti sekarang ini dimana terjadi integrasi secara *online* untuk meningkatkan produktifitas, perkembangan era industri 4.0 menuntut bahwa pendidikan untuk keterampilan abad ke 21 saja tidak cukup tetapi harus mempertimbangkan manajemen pembelajaran dalam aspek pembelajaran virtual (Handoyono & Rabiman, 2020).

Dengan adanya pengembangan media pembelajaran ini dapat membantu jalannya pembelajaran, dan media pembelajaran berbasis video tutorial ini dapat menarik minat siswa dalam pelajaran Teknologi Dasar Otomotif (TDO) dan menggunakannya sebagai bahan belajar untuk mempelajari sistem pneumatik menggunakan aplikasi *Festo Fluidsim* secara mandiri, dan secara tidak langsung dapat membantu guru dalam mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan.

SIMPULAN

Hasil penelitian disimpulkan bahwa berdasarkan penilaian ahli media, ahli materi, dan Siswa Media Pembelajaran dikategorikan sangat baik dan layak digunakan dalam pembelajaran baik secara *daring* maupun *luring*.

DAFTAR RUJUKAN

- Abidah, A., Hidaayatullah, H. N., Simamora, R. M., Fehabutar, D., & Mutakinati, L. (2020). The Impact of Covid-19 to Indonesian Education and Its Relation to the Philosophy of “Merdeka Belajar.” *Studies in Philosophy of Science and Education*, 1(1), 38–49. <https://doi.org/10.46627/sipose.v1i1.9>
- Aldoobie, N. (2015). ADDIE Model Analysis phase. *American International Journal of Contemporary Research*, 5(6), 68–72.
- Chairani, V., Triyono, M., & Minghat, A. (2018). Literature review: Some of TVET area will be eliminated due to industrial revolution 4.0, is that true? *J*, 7(4). <https://doi.org/10.14419/ijet.v7i4.33.23523>
- Firman, & Rahman, S. R. (2020). Pembelajaran Online di Tengah Pandemi Covid-19 Firman1, Sari Rahayu Rahman1. *Indonesian Journal of Educational Science (IJES)*, 2(2), 81–89.
- Handoyono, N. A., & Rabiman, R. (2020). Development of android-based learning application in EFI materials for vocational schools. *Journal of Physics: Conference Series*. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1456/1/012050>
- Handoyono, Nurcholish Arifin, & Mahmud, A. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android pada Pembelajaran Electronic Fuel Injection. *INVOTEK: Jurnal Inovasi Vokasional Dan Teknologi*. <https://doi.org/10.24036/invotek.v20i2.791>
- Hishamudin, F. (2016). Model ADDIE. In *Universiti Teknologi Malaysia*.
- Ilchi-Ghazaani, M., & Parvin, P. (2011). Characterization of a dry ice heat exchanger. *International Journal of Refrigeration*, 34(4), 1085–1097. <https://doi.org/10.1016/j.jrefrig.2011.02.015>
- Liu, Y. H., Maruyama, H., & Matsusaka, S. (2010). Agglomeration process of dry ice particles

- produced by expanding liquid carbon dioxide. *Advanced Powder Technology*, 21(6), 652–657. <https://doi.org/10.1016/j.appt.2010.07.009>
- Mahfud, T., Siswanto, I., Wijayanto, D. S., & Puspitasari, P. F. (2020). Antecedent factors of vocational high school students' readiness for selecting careers: A case in Indonesia. *Cakrawala Pendidikan*. <https://doi.org/10.21831/cp.v39i3.32310>
- Mardapi, D. (2008). *Pengukuran Penilaian Evaluasi Pendidikan*. Yogyakarta: Nuha Medika.
- Mendikbud. (2014). Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia tentang Bimbingan dan Konseling pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah. *Pedoman Evaluasi Kurikulum*.
- Musthofa, U., & Murdani. (2018). Efektivitas Penggunaan Media Pembelajaran Video Tutorial untuk Meningkatkan Kompetensi 3D. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 18(2), 98–102.
- Purnomo, Sigit, Mesin, P. T., Tamansiswa, U. S., Mesin, P. T., & Yogyakarta, U. N. (2018). *TECHNOPRENEURSHIP DENGAN MODEL CLTSMK*. 6(4).
- Syamsuar, & Reflianto. (2018). Pendidikan dan Tantangan Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi di Era Revolusi Industri 4.0. *Jurnal Ilmiah Teknologi Pendidikan*, 6(2), 1–13.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional, Pub. L. No. Nomor 20 Tahun 2003, 1 (2003). <https://doi.org/10.16309/j.cnki.issn.1007-1776.2003.03.004>
- Wind, A. 2014. *Jago membuat video tutorial*. Jakarta : Dunia Komputer
- Zainiyah, H.S.2017. *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis ICT Konsep dalam Aplikasi pada Pembelajaran Pendidikan Agama Islam*. Jakarta: Kencana