

Validitas dan Praktikalitas Media Pembelajaran Berbasis Video Tutorial pada Mata Kuliah Praktikum Instalasi Perumahan

Aprila Marisa Qasadina^{1*}, Ali Basrah Pulungan¹, dan Herlin Setyawan¹

¹Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang, Indonesia

*Corresponding Author: aprilamarisa2615@gmail.com

Abstract — *In residential installation learning the learning process is still centered on the lecturer (lecturer centered learning) so that it results in the atmosphere in the room feeling boring and the material cannot be played repeatedly This is a fundamental problem of learning strategies, so students get less understanding of the material being taught. It also has an impact on the completion of the Electrical Practicum subject value. So the aim in this study is to develop a video tutorial learning media that is valid and practical to be used by students and lecturers in the learning process of residential installation. The model used in this research refers to the Luther-Sutopo version of the MDLC (multimedia development life cycle) method. The MDLC development model consists of 6 stages, namely, concept, design, material collection, manufacture, trial stage, distribution. The results of this study categorised video tutorial media as very valid, obtained from the results of validation by 86% media expert lecturers, and 94% material experts. Video tutorial media is categorised as very practical, obtained from the results of practicality by course lecturers of 95% and by students of 84%. So it can be concluded that the video tutorial-based learning media is very valid and practical to use in the housing installation learning process.*

Keywords: *video tutorial, validity, practicality, housing installation practicum, learning media*

I. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan faktor penunjang terbesar untuk kemajuan suatu negara [1]. Pemerintah telah melakukan beberapa upaya untuk meningkatkan pendidikan di Indonesia antara lain dengan mengembangkan kurikulum dan juga meningkatkan inovasi- inovasi belajar dengan menggunakan model pembelajaran, salah satunya yaitu model pembelajaran berbasis masalah atau di kenal sebagai istilah problem-based learning (PBL). PBL adalah metode pengajaran yang adanya permasalahan nyata sebagai konteks untuk para peserta didik belajar berfikir kritis dan keterampilan memecahkan masalah, dan memperoleh pengetahuan. PBL menantang siswa untuk mencari solusi dari permasalahan yang ada di dunia nyata melalui bekerja secara berkelompok [2], [3]. Media pembelajaran multimedia interaktif merupakan salah satu media pembelajaran yang dapat meningkatkan pemahaman peserta didik dan membuat pembelajaran dapat berjalan dengan mahasiswa sebagai pusat pembelajaran. Dengan memanfaatkan multimedia interaktif dalam pembelajaran dapat memunculkan motivasi siswa, motivasi tersebut antara lain (1) menimbulkan antusiasme, ketertarikan, dan keterlibatan, (2) mendorong siswa untuk mendapatkan jawaban atas ketertarikan mereka, (3) siswa merasakan suasana menyenangkan, (4) mendorong siswa untuk tetap fokus pada materi, dan (5) suatu tool pembelajaran untuk menghadirkan ide-ide yang sukar [4]–[6].

Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik (FKT) Institut Keguruan dan Ilmu Pendidikan (IKIP) Padang didirikan tahun 1969 dan merupakan cikal bakal Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Padang saat ini. Pada waktu itu Jurusan Pendidikan Teknik Elektro merupakan satu- satunya lembaga pendidikan Teknik Listrik di Sumatera Barat yang bertujuan menghasilkan tenaga guru dalam bidang teknik listrik. Tahun 1976, FKT IKIP Padang ditunjuk oleh pemerintah untuk mengembangkan mutu pendidikan teknologi dan kejuruan bekerja sama dengan Word Bank IV untuk memenuhi kebutuhan guru STM, BLPT, STM Pembangunan, TTUC dan Politeknik di Indonesia. Setelah kebutuhan guru terpenuhi, FPTK IKIP Padang (perubahan nama FKT), khususnya jurusan pendidikan Teknik Elektro mengembangkan kemampuan lulusan dalam bidang teknik elektro dengan lingkup yang lebih luas. Dengan harapan lulusan FPTK IKIP Padang tidak hanya dipersiapkan menjadi tenaga kependidikan, tetapi juga dipersiapkan untuk bekerja pada bidang industri dengan kemampuan teknik yang setara dengan D3 politeknik.

Hasil wawancara dengan mahasiswa di Jurusan Teknik Elektro mata kuliah praktikum instalasi listrik mengatakan bahwa dalam pembelajaran kurang ada media pembelajaran yang memadai. Pendekatan dalam mengajar masih berpusat pada dosen (lecturer centered learning) yang mengakibatkan suasana di ruangan terasa

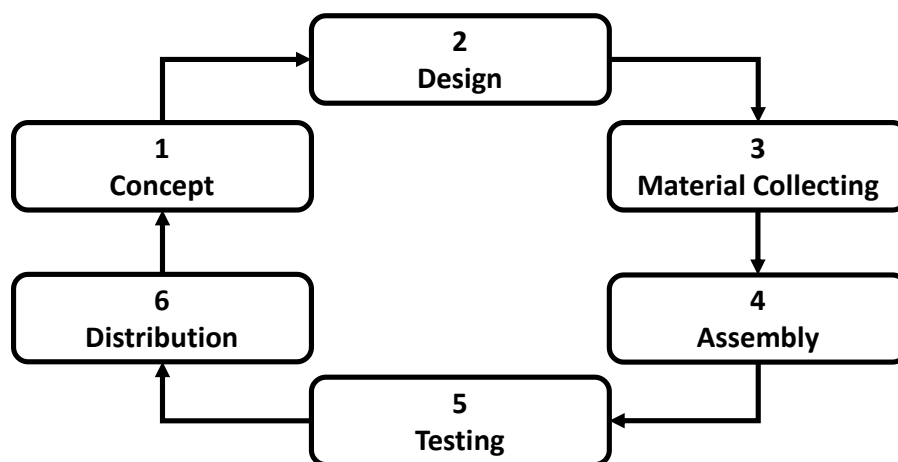
membosankan dan materi tidak bisa diputar berulang kali. Hal ini menjadi permasalahan mendasar strategi pembelajaran, jadi mahasiswa kurang mendapatkan pemahaman tentang materi yang diajarkan. Berdampak juga pada penuntasan nilai mata pelajaran Praktikum Listrik. Berdasarkan permasalahan yang ditemukan maka hal ini harus di sikapi dengan serius karena akan berpengaruh terhadap kompetensi dan pengetahuan yang didapatkan oleh mahasiswa setelah melaksanakan perkuliahn.

Bertolak belakang dari permasalahan di atas maka dalam penelitian ini menawarkan sebuah solusi yakni mengembangkan media pembelajaran berbasis video tutorial. Melalui media pembelajaran ini mahasiswa dapat melakukan pekerjaan tertentu secara sistematis seperti yang di peragakan dalam video tutorial. Seperti yang di jelaskan oleh penelitian sebelumnya bahwa dengan menggunakan video tutorial dapat mempermudah peserta didik dalam mengerjakan sebuah project secara sistematis. Selain itu dengan menggunakan video tutorial juga dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik dengan baik [7], [8]. Hal ini dikarenakan dalam penggunaan video tutorial memuat animasi, teks, audio, dan visual yang dapat mempermudah peserta didik dalam memahami materi pembelajaran [9], [10]. Sehingga dalam penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah media pembelajaran video tutorial dalam proses pembelajaran praktikum instalasi perumahan yang valid dan praktis digunakan oleh peserta didik. Diharapkan dengan menggunakan media pembelajaran ini dapat mempermudah mahasiswa memahami dan menguasai keterampilan instalasi perumahan.

II. METODE

A. Desain Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan (*research and development*). *Research and development* (R&D) merupakan salah satu metode penelitian yang dipakai dalam menciptakan suatu produk dan melakukan pengujian terhadap tingkat daya guna produk tersebut [11], [12]. Penelitian R&D yang digunakan adalah model penelitian R&D yang dikembangkan oleh Luther-Sutopo atau yang lebih dikenal dengan metode *Multimedia Development Life Cycle*. Dalam model penelitian R&D *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) terdiri dari 6 tahap, yaitu *concept*, *design*, *material collecting*, *assembly*, *testing* dan *distribution* [13], [14]. Konsep dari penelitian ini seperti yang di tunjukan dalam gambar 1.



Gambar. 1. Model Penelitian dan Pengembangan *Multimedia Development Life Cycle*

B. Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah media pembelajaran berbasis video tutorial pada mata kuliah praktikum instalasi perumahan. Responden penelitian ini adalah dosen para ahli dan mahasiswa teknik elektro. Lokasi penelitian di jurusan Teknik Elektro, fakulta Teknik, Universitas Negeri Padang.

C. Instrumen Pengumpulan Data

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran video tutorial dengan menguji validitas dan praktikalitas media. Oleh karena itu instrumen yang digunakan dalam penelitian ada dua yakni instrumen untuk menguji validitas dan instrumen yang digunakan untuk menguji praktikalitas yang disusun dalam sebuah angket penelitian. Instrumen penelitian merupakan alat ukur yang digunakan peneliti untuk mengumpulkan data dalam suatu penelitian [15], [16]. Instrumen angket validitas digunakan untuk mengukur tingkat kevalidan media pembelajaran yang telah dibuat. Angket validitas ini terdiri dari beberapa aspek penilaian, yakni syarat didaktik, syarat konstruksi, dan syarat teknis, seperti yang ditunjukkan dalam tabel 1. Instrumen angket praktikalitas bertujuan untuk mengetahui tingkat kepraktisan media pembelajaran video tutorial. Angket praktikalitas media pembelajar video

tutorial terdiri dari dosen ahli dalam bidangnya dan mahasiswa teknik elektro. Secara lebih jelas kisi-kisi angket praktikalitas seperti yang ditunjukkan dalam tabel 2. Angket validitas dan praktikalitas tiap item penilaiannya di dinilai dengan menggunakan skala likert yang memiliki alternatif jawaban mulai dari 1 sampai 5.

Tabel 1. Kisi-Kisi Angket Validitas

No	Indikator	Jumlah Item
1	Syarat Didaktik	5
2	Syarat Konstruksi	6
3	Syarat Teknis	5

Tabel 2. Kisi-Kisi Angket Praktikalitas

No	Indikator	Jumlah Item
1	Kemudahan penggunaan media	4
2	Efisiensi waktu	1
3	Penginterpretasian media	6
4	Daya tarik produk	3
5	Ekivalen	1

D. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data validitas dan praktikalitas menggunakan teknik analisis data persentase hasil jawaban oleh para ahli pembelajaran instalasi perumahan, dosen yang mengajar dan mahasiswa. Adapun persamaan yang digunakan dalam teknik analisis data ini seperti yang ditunjukkan dalam persamaan 1. Dimana NA adalah jumlah persentase yang di dapatkan baik itu validitas dan praktikalitas, X merupakan jumlah skor yang diperoleh, dan Y merupakan jumlah skor maksimal. Setelah jumlah persentase validitas atau praktikalitas didapatkan maka hasil ini akan di interpretasikan ke dalam tabel 3 untuk validitas dan tabel 4 untuk praktikalitas untuk mengetahui tingkatan nilai validitas atau praktikalitas yang didapatkan.

$$NA = \frac{X}{Y} \times 100\% \quad (1)$$

Tabel 3. Interpretasi Nilai Validitas

No	Tingkat Pencapaian (%)	Kategori
1	81 – 100	Sangat Valid
2	61 – 80	Valid
3	41 – 60	Cukup Valid
4	21 – 40	Kurang Valid
5	0 – 20	Tidak Valid

Tabel 4. Interpretasi Nilai Praktikalitas

No	Tingkat Pencapaian (%)	Kategori
1	90-100	Sangat praktis
2	80-89	Praktis
3	65-79	Cukup praktis
4	55-64	Kurang praktis
5	0-54	Tidak praktis

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Hasil penelitian yang didapatkan dalam penelitian adalah menghasilkan sumber pembelajaran berupa Media pembelajaran berbasis *video tutorial*. Penelitian dan pengembangan ini menggunakan prosedur *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) terdiri dari 6 tahap, yaitu konsep, desain, Pengumpulan bahan materi, pembuatan, tahap uji coba, distribusi. Media pembelajaran video tutorial yang di kembangkan berdasarkan hasil analisis kebutuhan terdiri dari lima tahapan pembahasan yakni intro, penjelasan materi, langkah kerja, tayangan hasil, dan penutup. Tampilan intro merupakan tampilan awal pada media video tutorial praktikum instalasi perumahan. Intro pada video memiliki durasi 5 detik untuk memberikan kesan yang menarik pada awal video, seperti yang ditunjukkan dalam gambar 2.

Kedua yakni tampilan penjelasan materi yang memuat tentang alat-alat dan bahan yang dipakai, kemudian tentang keselamatan kerja dalam praktikum instalasi perumahan. Bagian pembahasan materi pada video tutorial memiliki durasi 3 menit, seperti yang ditunjukkan dalam gambar 2. Pada tampilan ini di jelaskan semua materi pembelajaran instalasi perumahan. Pada pembahasan pertama di menu ini di video tutorial akan membahas peralatan tangan yang akan digunakan dalam pembuangan instalasi perumahan. Pembahasan kedua di lanjutkan dengan membahas bahan dan komponen yang digunakan dalam instalasi perumahan seperti pemasangan stopkontak, saklar, papan hubung bagi (PHB), alat pengukur dan pembatas (APP), dan penggunaan penghantar dalam instalasi perumahan.



Gambar. 2. Tampilan Intro



Gambar. 3. Tampilan Penjelasan Materi

Tampilan ketiga yakni bagian langkah kerja memuat gambar wiring diagram yang nanti akan kita rangkai, pada bagian ini juga dijelaskan langkah-langkah pengerjaan dalam melakukan praktikum sesuai petunjuk kerja pada jobsheet praktikum instalasi perumahan. Dalam langkah kerja memiliki durasi 10,40 menit, seperti yang ditunjukkan dalam gambar 4. Pada bagian ini penjelasan tentang langkah-langkah pembuatan instalasi perumahan mulai dari bagaimana pemasangan APP sampai dengan penyaluran listrik ke beban yang di tuju baik itu berupa lampu atau peralatan elektronik lainnya yang tersambung pada stop kontak rumah. Selain itu pada bagian ini juga di jelaskan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) sehingga mahasiswa dapat mengetahui bahaya dalam pengerjaan instalasi perumahan. Keempat ini merupakan tampilan hasil kerja, setelah melakukan proses pengerjaan sesuai langkah-langkah kerja yang jelaskan dalam video tutorial mendapatkan hasil pemasangan rangkaian sesuai dengan video yang ditampilkan, seperti yang di perlihatkan dalam gambar 5. Setelah pembuatan video tutorial ini selesai maka di lakukanlah penilaian validitas oleh para ahli dan penerapan dalam proses pembelajaran untuk mengetahui praktikalitas pemakaian media pembelajaran yang dikembangkan.



Gambar. 4. Tampilan Langkah Kerja



Gambar. 5. Tampilan Hasil Kerja

Validitas media pembelajaran diperoleh tanggapan validator tentang kevalidan produk. Media pembelajaran yang akan di validasi oleh para ahli. Validator terdiri dari dua orang dosen jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Padang. Hasil dari validasi media dapat dilihat pada tabel 5. Berdasarkan hasil yang didapatkan dalam tabel 5 maka dapat diketahui bahwa nilai validitas yang didapatkan adalah sebesar 94% untuk validator 2 dan 86% untuk validator 1. Jika hasil penilaian validator 1 dan validator dua di rata-ratakan maka nilai validitas yang didapatkan adalah sebesar 90%. Dengan demikian jika hasil ini di interpretasikan ke dalam tabel 3 maka dapat diketahui bahwa media pembelajaran video tutorial termasuk dalam kriteria sangat valid digunakan dalam pembelajaran instalasi perumahan. Sehingga dari hasil ini dapat di ketahui bahwa dari sudut pandang ahli pembelajaran instalasi perumahan media pembelajaran video tutorial sangat valid digunakan dalam proses pembelajaran instalasi perumahan di Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.

Tabel 5. Hasil Penilaian Validitas

Aspek Validasi	Item Pernyataan	Validator 1	Validator 2
Syarat didaktik	1	4	5
	2	4	4
	3	5	4
	4	4	4
	5	4	4
Syarat konstruksi	1	4	5
	2	5	5
	3	4	4
	4	4	5
	5	5	5
Syarat Teknis	1	4	5
	2	4	5
	3	5	5
	4	4	5
	5	4	5
	6	5	5
Skor yang diperoleh		69	75
Skor maksimum		80	80
Persentase kevalidan		86%	94%
Kategori		Sangat Valid	Sangat Valid

Pengujian kedua yakni pengujian praktikalitas, praktikalitas media video tutorial praktikum instalasi perumahan dinilai oleh 1 dosen dan 15 mahasiswa dari Jurusan Teknik Elektro. Penilaian praktikalitas oleh dosen dilakukan dengan mengacu pada kisi-kisi angket yang telah di buat adapun hasil yang didapatkan dalam penilaian praktikalitas oleh dosen pengampu mata kuliah seperti yang ditunjukkan dalam tabel 6.

Tabel 6. Hasil Penilaian Praktikalitas Oleh Dosen Pengampu Mata Kuliah

No	Indikator Penilaian	Persentase Skor Penilaian yang Diperoleh
1	Kemudahan penggunaan media	96 %
2	Efisiensi waktu	95 %
3	Penginterpretasian media	97 %
4	Daya tarik produk	93 %
5	Ekivalen	93 %
Nilai Persentase Total		95 %

Berdasarkan hasil yang didapatkan dari tabel 6 maka dapat di ketahui bahwa nilai praktikalitas yang didapatkan dari pandangan dosen pengampu mata kuliah instalasi perumahan adalah sebesar 95%. Secara lebih rinci penilaian pada masing-masing indikator secara lebih jelas dapat dilihat dalam tabel 6. Dimana nilai tertinggi yang didapatkan adalah pada indikator penginterpretasian media yang mendapatkan nilaisebesar 96 %. Dengan demikian dapat di artikan bahwa media pembelajaran video tutorial yang di kebangkan sesuai dengan materi pembelajaran yang akan di pelajari oleh mahasiswa dalam pembelajaran instalasi perumahan. Namun secara keseluruhan hasil yang didapatkan jika diinterpretasikan ke dalam tabel 4, maka media pembelajaran video tutorial di kategorikan sangatpraktis digunakan dalam proses pembelajaran menurut pandangan guru. Selain penilaian praktikalitas dilakukan oleh dosen pengampu mata kuliah, penilaian dilakukan juga oleh mahasiswa sebagai pengguna. Adapun hasil yang didapatkan seperti yang ditunjukkan dalam tabel 7.

Tabel 7. Hasil Penilaian Praktikalitas Oleh Mahasiswa

No	Indikator Penilaian	Persentase Skor Penilaian yang Diperoleh
1	Kemudahan penggunaan media	80 %
2	Efisiensi waktu	81 %
3	Penginterpretasian media	87 %
4	Daya tarik produk	94 %
5	Ekivalen	80 %
Nilai Persentase Total		84 %

Berdasarkan hasil yang didapatkan dalam tabel 6, maka dapat diketahui bahwa nilai paling tinggi yang didapatkan dari pandangan mahasiswa adalah di indikator daya tarik produk dengan nilai praktikalitas sebesar 94%. Dari sini dapat dipahami bahwa menurut pandangan mahasiswa bahwa media pembelajaran tutorial instalasi perumahan memiliki daya tarik yang besar bagi mahasiswa dalam proses pembelajaran. Namun secara keseluruhan nilai praktikalitas yang didapatkan adalah sebesar 84%, dimana jika diinterpretasikan ke dalam tabel 4 maka media pembelajaran video tutorial termasuk dalam kategori praktis dari sudut pandang mahasiswa.

B. Pembahasan

Tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan media pembelajaran berbasis video tutorial yang valid dan praktis pada mata kuliah praktikum instalasi perumahan. Video tutorial memudahkan mahasiswa dalam mempelajari tentang praktikum instalasi perumahan, karena bisa diakses dimana saja. Model penelitian yang digunakan adalah MDLC (*Multimedia Development Life Cycle*). Media pembelajaran video tutorial yang dikembangkan berdasarkan hasil analisis kebutuhan terdiri dari lima tahapan pembahasan yakni intro, penjelasan materi, langkah kerja, tayangan hasil, dan penutup.

PENILAIAN pertama yang dilakukan dalam pengembangan media pembelajaran video tutorial adalah penilaian validitas yang dilakukan oleh para ahli pembelajaran instalasi perumahan. Validitas adalah aspek kecermatan pengukuran, suatu alat ukur yang valid tidak hanya mampu menghasilkan data yang tepat akan tetapi juga harus memberikan gambaran yang cermat mengenai data tersebut. Pada uji validitas ini penilaian dilakukan oleh dua dosen ahli. Uji validitas dilihat dari 3 syarat yaitu syarat didaktik, syarat konstruksi dan syarat teknis, dari analisis. Validator 1 Dr. Ta'ali, M.T. sebagai ahli media memberikan nilai 86% dengan kategori sangat valid. Validator 2 Drs. Aslimeri, M.T. sebagai ahli materi memberikan nilai 94% dengan kategori sangat valid. Secara keseluruhan nilai validitas media tutorial sebesar 90%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa media tutorial sangat valid digunakan untuk mahasiswa yang mengambil mata kuliah praktikum instalasi perumahan.

Penilaian kedua yang dilakukan adalah penilaian praktikalitas, yang dilakukan oleh dosen pengampu mata Pelajaran instalasi perumahan dan mahasiswa sebagai penggunaan media dalam pembelajaran instalasi perumahan. Hasil penilaian uji praktikalitas ditinjau dari aspek: kemudahan penggunaan media, efektifitas waktu, daya tarik media, penginterpetasian media dan ekivalen. Uji praktikalitas yang diperoleh dari dosen mata kuliah praktikum instalasi perumahan Drs. Aslimeri, M.T. sebesar 95% dengan kategori sangat praktis. Hasil uji praktikalitas media oleh 15 mahasiswa jurusan teknik elektro sebesar 84% dengan kategori Praktis. Sehingga dapat disimpulkan bahwa media video tutorial dikatakan praktis digunakan oleh mahasiswa.

Hasil penelitian ini juga didukung oleh penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa media pembelajaran berbasis video tutorial yang valid dan praktis digunakan oleh peserta didik dan pendidik dapat mempermudah proses pembelajaran dan dapat mempermudah peserta didik memahami pembelajaran yang dilakukan. Media pembelajaran tutorial yang dikembangkan dalam kompetensi melakukan pekerjaan dengan mesin bubut di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) [14], [17]. Selain itu penelitian ini juga pernah dilakukan juga pada pembelajaran gerak dasar tenis lapangan dalam Sekolah Dasar (SD) dari hasil penelitian ini video tutorial yang dikembangkan dinyatakan valid, praktis, dan efektif digunakan untuk meningkatkan hasil belajar siswa [18], [15]. Namun demikian dalam penelitian sebelumnya belum ada yang meneliti pengembangan video tutorial dalam pembelajaran instalasi perumahan. Sehingga dalam penelitian melakukan pengembangan media pembelajaran video tutorial dalam pembelajaran instalasi perumahan dimana media pembelajaran yang dikembangkan sudah dinyatakan sangat valid oleh para ahli pembelajaran instalasi perumahan. Selain itu media yang dikembangkan ini juga sudah dinyatakan praktis untuk digunakan dalam proses pembelajaran yang dinilai oleh dosen pengampu mata kuliah instalasi perumahan dan mahasiswa sebagai pengguna media pembelajaran.

IV. PENUTUP

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran video tutorial yang valid dan praktis dalam pembelajaran instalasi perumahan. Berdasarkan hasil penelitian pembuatan media berbasis video tutorial pada mata kuliah praktikum instalasi perumahan dapat disimpulkan. Media pembelajaran dikategorikan valid setelah divalidasi oleh 2 validator, dimana validator 1 didapatkan sebesar 86% dengan kategori sangat valid dan Validator 2 sebesar 94% dengan kategori sangat valid. Apabila dirata-ratakan persentase akan mendapatkan hasil sebesar 90% dengan kategori sangat valid. Sehingga dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran video tutorial yang dikembangkan sangat valid digunakan dalam proses pembelajaran instalasi perumahan. Penilaian kedua yakni penilaian praktikalitas, tingkat kepraktisan media pembelajaran yang dilakukan oleh dosen mata kuliah praktikum instalasi perumahan sebesar 95% dengan kategori sangat praktis dan mahasiswa jurusan teknik elektro sebesar 84% dengan kategori praktis. Berdasarkan kedua hasil pengujian ini dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran video tutorial instalasi perumahan sangat valid dan praktis digunakan sebagai media pembelajaran. Dengan adanya media pembelajaran ini diharapkan dapat mempermudah mahasiswa

dalam memahami materi pembelajaran instalasi perumahan, sehingga menghasilkan mahasiswa yang kompeten dalam bidang instalasi perumahan.

REFERENSI

- [1] Risfendra, Sukardi, and H. Setyawan, "Uji Kelayakan Penerapan Trainer Programmable Logic Controller Berbasis Outseal PLC Shield Pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik," *JTEV (Jurnal Tek. Elektro dan Vokasional)*, vol. 6, no. 2, p. 48, 2020, doi: 10.24036/jtev.v6i2.108508.
- [2] V. Hatisaru and A. G. Küçükturan, "Student views on problem-based learning of 9th grade industrial vocational high school," *Procedia - Soc. Behav. Sci.*, vol. 1, no. 1, pp. 718–722, 2009, doi: 10.1016/j.sbspro.2009.01.126.
- [3] F. Maharani, A. Arjudin, D. Novitasari, and S. Subarinah, "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Problem-Based Learning Berorientasi Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMK," *Media Pendidik. Mat.*, vol. 11, no. 1, p. 19, Jun. 2023, doi: 10.33394/mpm.v11i1.8288.
- [4] I. D. Kurniawati and S.- Nita, "Media Pembelajaran Berbasis Multimedia Interaktif Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Mahasiswa," *DoubleClick J. Comput. Inf. Technol.*, vol. 1, no. 2, p. 68, 2018, doi: 10.25273/doubleclick.v1i2.1540.
- [5] V. Damopolii, N. Bito, and R. Resmawan, "Efektivitas Media Pembelajaran Berbasis Multimedia Pada Materi Segiempat," *Algoritm. J. Math. Educ.*, vol. 1, no. 2, pp. 74–85, 2020, doi: 10.15408/ajme.v1i2.14069.
- [6] D. T. P. Yanto, Sukardi, M. Kabatiah, H. Zaswita, and O. Candra, "Analysis of Factors Affecting Vocational Students' Intentions to Use a Virtual Laboratory Based on the Technology Acceptance Model," *Int. J. Interact. Mob. Technol.*, vol. 17, no. 12, pp. 94–111, Jun. 2023, doi: 10.3991/ijim.v17i12.38627.
- [7] B. Al HİBRA, L. HAKİM, and T. SUDARWANTO, "Development of Vlog Learning Media (Video Tutorial) on Student Materials. Tax at SMK PGRI 1 Jombang," *Int. J. Educ. Res. Rev.*, vol. 4, no. 3, pp. 435–438, 2019, doi: 10.24331/ijere.573945.
- [8] A. Riyanto and E. Yunani, "the Effectiveness of Video As a Tutorial Learning Media in Muhadhoroh Subject," *Akademika*, vol. 9, no. 02, pp. 73–80, 2020, doi: 10.34005/akademika.v9i02.1088.
- [9] Y.-C. Huang, L.-N. Li, H.-Y. Lee, M. H. E. M. Browning, and C.-P. Yu, "Surfing in virtual reality: An application of extended technology acceptance model with flow theory," *Comput. Hum. Behav. Reports*, vol. 9, p. 100252, 2023, doi: <https://doi.org/10.1016/j.chbr.2022.100252>.
- [10] D. T. P. Yanto, "Praktikalitas Media Pembelajaran Interaktif pada Proses Pembelajaran Rangkaian Listrik," *INVOTEK J. Inov. Vokasional dan Teknol.*, vol. 19, no. 1, pp. 75–82, 2019, doi: 10.24036/invotek.v19i1.409.
- [11] Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta, 2014.
- [12] Habibullah, H. Setyawan, Risfendra, and J. Sardi, "Praktikalitas Training Kit Mobile Robotic pada Jurusan Teknik Elektronika Industri," *J. Pendidik. Tek. Elektro*, vol. 04, no. 02, pp. 505–511, 2023, doi: <https://doi.org/10.24036/jpte.v4i2.354>.
- [13] H. Makaborang and A. C. Talakua, "Aplikasi Media Pembelajaran Berbasis Multimedia Menggunakan Multimedia Development Life Cycle Untuk Pengenalan Warna," *IJIRSE Indones. J. Inform. Res. Softw. Eng.*, vol. 3, no. 2, pp. 94–102, 2023.
- [14] S. L. Rahayu, Fujiati, and R. Dewi, "Educational Games as A learning media of Character Education by Using Multimedia Development Life Cycle (MDLC)," *2018 6th Int. Conf. Cyber IT Serv. Manag. CITSM 2018*, no. Citsm, pp. 7–10, 2019, doi: 10.1109/CITSM.2018.8674288.
- [15] L. R. Muthasim, H. Effendi, and H. Setyawan, "Jobsheet Pemograman Sistem Embedded Jurusan Teknik Elektronika Industri di Sekolah Kejuruan," *J. Pendidik. Tek. Elektro*, vol. 04, no. 02, pp. 512–522, 2023, doi: <https://doi.org/10.24036/jpte.v4i2.361>.
- [16] H. Hamdani, D. T. P. Yanto, and R. Maulana, "Validitas Modul Tutorial Gambar Teknik dan Listrik dengan Autocad," *INVOTEK J. Inov. Vokasional dan Teknol.*, vol. 19, no. 2, pp. 83–92, 2019, doi: 10.24036/invotek.v19i2.491.

- [17] R. Mukhaiyar, F. Eliza, H. Setiawa, D. Irfan, and N. Faradian, "Berbagi Ilmu dengan Guru-Guru SMKN-1 Pariaman Melalui Trainer Otomasi Industri Sorting Machine," *Suluh Bendang J. Ilm. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 21, no. 3, p. 432, 2021, doi: 10.24036/sb.01880.
- [18] D. A. Krismanto, "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Video Tutorial Gerak Dasar Tennis Lapangan Untuk Anak Tingkat Sekolah Dasar Di Sekolah Tennis Kabupaten Temanggung," Universitas Negeri Yogyakarta, 2016.