

MEDIA SIMULASI KELISTRIKAN AC BERBASIS WEB PADA MATA KULIAH PRAKTIK AC MOBIL

Heru Arizal¹⁾, Ali Hasbi Ramadani²⁾, dan Muamar Zainul Arif³⁾

^{1, 2, 3)} Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Unesa Kampus Ketintang, Surabaya, Indonesia

e-mail: heruarizal@unesa.ac.id¹⁾, aliramadani@unesa.ac.id²⁾, muamararif@unesa.ac.id³⁾

ABSTRAK

Memasuki era digital seperti sekarang ini, pendidikan perlu menyesuaikan dengan perkembangan teknologi dan kemajuan, dimana potensi teknologi ini dapat menciptakan ruang baru yang dibutuhkan untuk memfasilitasi pembelajaran kegiatan penggunaan TIK dalam aspek pendidikan telah mampu mereformasi proses belajar mengajar. Selain itu TIK telah mampu menciptakan individu untuk dapat belajar dan mengakses sumber belajar di luar sekolah. Penggunaan media secara kreatif dapat memperlancar dan meningkatkan efisiensi pembelajaran sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai. Pengembangan media berbasis digital dirasa sangat cocok digunakan untuk mata kuliah praktik AC mobil. Praktik AC mobil terdapat sub materi berupa kelistrikan AC mobil, dimana mahasiswa banyak yang mengeluhkan kesulitan merangkai dan rasa takut terjadinya kecelakaan kerja misalnya terbakar. Oleh sebab itu maka dikembangkan media pembelajaran simulasi kelistrikan AC mobil berbasis WEB guna mempermudah dalam belajar dan meningkatkan keefektifan dan hasil belajar mahasiswa. Dipenelitian ini diperoleh media yang dikembangkan mendapatkan predikat "sangat layak" dari validasi ahli media maupun materi. Media sudah di kategorikan sangat layak, maka media tersebut dilakukan penerapan pada kegiatan pembelajaran praktik AC mobil. Setelah dilakukan implementasi didapatkan respon dari mahasiswa "sangat baik". Mereka merasa sangat puas dalam penggunaan media simulasi dalam mempermudah mempelajari cara merangkai kelistrikan AC mobil. Hasil belajar mahasiswa juga mendapatkan hasil yang sangat memuaskan, dimana 100% mahasiswa mampu menyelesaikan post-test (unjuk kerja). Guna untuk mengetahui efektivitas penggunaan media pembelajaran simulasi dilakukan pengujian N-gain. Hasil yang diperoleh dari perhitungan N-gain adalah efektivitas penggunaan media pembelajaran simulasi dikategorikan "sedang".

Kata Kunci: Media Simulasi, Praktik AC Mobil, ICT.

ABSTRACT

In the digital era today, education needs to adjust to technological developments and progress, where the potential of this technology can create new spaces needed to facilitate learning activities. The use of ICT in educational aspects has been able to reform the teaching and learning process. In addition, ICT has been able to create individuals to be able to learn and access learning resources outside of school. Creative use of media can facilitate and increase learning efficiency so that learning objectives can be achieved. The development of digital-based media is considered very suitable for car air conditioning practice courses. The practice of car air conditioning has a sub-material in the form of car AC electricity, where many students complain about difficulty stringing and fear of work accidents such as burning. Therefore, a WEB based car AC electrical simulation learning media was developed to facilitate learning and improve student effectiveness and learning outcomes. In this research, the developed media received a "very feasible" predicate from the validation of media and material experts. The media has been categorized as very feasible, so the media is applied to car air conditioning practice learning activities. After the implementation was carried out, the response from students was "very good". They felt very satisfied in the use of simulation media in making it easier to learn how to assemble car AC electricity. Student learning outcomes also get very satisfactory results, where 100% of students are able to complete the post-test (performance). In order to determine the effectiveness of using simulation learning media, N-gain testing was carried out. The result obtained from the calculation of N-gain is the effectiveness of using simulation learning media categorized as "medium".

Keywords: Simulation Media, Car AC Practice, ICT

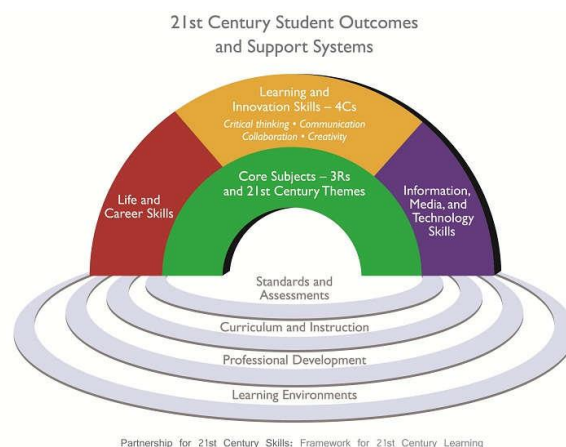
I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital di era Industri 4.0 saat ini telah membawa perubahan dan mempengaruhi berbagai aspek kehidupan manusia, termasuk dibidang pendidikan[1]. Tahap adopsi dan adaptasi teknologi telah mengarah pada paradigma “melakukan hal-hal baru dengan cara-cara baru”. Munculnya

perubahan dan pergeseran paradigma belajar, memberikan dampak pada berbagai aspek pembelajaran diantaranya dalam desain instruksional dan pengembangan media yang perlu berintegrasi dengan perkembangan teknologi[2].

Abad ke-21 juga dikenal dengan masa pengetahuan (*knowledge age*), dalam era ini semua alternative upaya pemenuhan kebutuhan hidup dalam berbagai konteks lebih berbasis pengetahuan. Upaya pemenuhan kebutuhan bidang pendidikan berbasis pengetahuan (*knowledge based education*), pengembangan ekonomi berbasis pengetahuan (*knowledge based economic*), pengembangan dan pemberdayaan masyarakat berbasis pengetahuan (*knowledge based social empowering*), dan pengembangan dalam bidang industri pun berbasis pengetahuan (*knowledge based industry*) [3].

P21 (*Partnership for 21st Century Learning*) mengembangkan *framework* pembelajaran di abad 21 yang menuntut peserta didik untuk memiliki keterampilan, pengetahuan dan kemampuan dibidang teknologi, media dan informasi, keterampilan pembelajaran dan inovasi serta keterampilan hidup dan karir. *Framework* ini juga menjelaskan tentang keterampilan, pengetahuan dan keahlian yang harus dikuasai agar siswa dapat sukses dalam kehidupan dan pekerjaannya [4].



Gambar 1. Pembelajaran di Abad 21

Memasuki era digital seperti sekarang ini, pendidikan perlu menyesuaikan dengan perkembangan teknologi dan kemajuan, dimana potensi teknologi ini dapat menciptakan ruang baru yang dibutuhkan untuk memfasilitasi pembelajaran kegiatan [5]. Namun, ruang belajar baru yang dapat diciptakan oleh kecanggihan teknologi harus dirancang berdasarkan kebutuhan pedagogis [6]. Penggunaan TIK dalam aspek pendidikan telah mampu mereformasi proses belajar mengajar [7]. Selain itu TIK telah mampu menciptakan individu untuk dapat belajar dan mengakses sumber belajar di luar sekolah.

Keuntungan memanfaatkan TIK adalah dapat memberikan proses belajar mengajar yang dinamis lingkungan [8]. Selajan dengan potensi pemanfaatan TIK dalam proses pembelajaran, guru dituntut untuk mampu mengintegrasikan TIK dalam pengajaran dan menggantikan metode tradisional mereka dengan alat dan fasilitas yang lebih modern [9]. Pembelajaran yang efektif dapat dikatakan pembelajaran yang memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi secara optimal dalam proses pembelajarannya sebagai alat bantu [10]. Penggunaan media secara kreatif dapat memperlancar dan meningkatkan efisiensi pembelajaran sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai [11].

Berdasarkan pada Basuki dan Sitompul menyatakan terdapat perbedaan yang signifikan hasil belajar mahasiswa yang diajarkan dengan menggunakan media pembelajaran interaktif dengan media pembelajaran buku teks. Penelitian Sitompul [12]. Sitompul, Setiawan dan Purba menyimpulkan hasil belajar siswa DSI berorientasi TPACK mahasiswa yang dibelajarkan dengan menggunakan multimedia interaktif tutorial lebih tinggi dibandingkan dengan hasil belajar DSI berorientasi TPACK mahasiswa yang dibelajarkan dengan menggunakan multimedia interaktif langsung [13].

Tigowati dalam penelitiannya mengatakan bahwa terdapat perbedaan kognitif siswa yang menggunakan e-learning berbasis schoology dan e-learning berbasis Edmodo disebabkan kemudahan akses sekolah. Motivasi siswa yang menggunakan e-learning berbasis schoology lebih baik dibanding menggunakan e-learning berbasis Edmodo dikarenakan pada media e-learning schoology memberikan simulasi yang membuat siswa senang dan mudah dalam belajar [14]. Implementasi media EDA (Electronic Design Automation) di padu dengan model pembelajaran ikuiri terbimbing merupakan pembelajaran yang efektif serta dapat meningkatkan hasil belajar serta motivasi siswa [15].

Melihat dari penelitian terdahulu maka perlu dilakukan pengembangan pada media pembelajaran yang digunakan pada mata kuliah praktik AC mobil. Pengembangan media ini dipandang perlu untuk direalisasikan

dikarenakan pada sub materi AC mobil terdapat materi tentang tentang rangkaian kelistrikan AC Mobil. Kelistrikan inilah yang menjadi hal yang menakutkan bagi mahasiswa dan dosen pengampu. Dimana sering terjadi kecelakaan kerja pada saat merangkai pada trainer/media AC mobil, ini disebabkan banyaknya rangkaian kabel saat merangkai. Oleh karena itu diperlukan media yang menjembatani untuk memahami materi sebelum melakukan ke media yang nyata agar lebih meminimalisir terjadinya kecelakaan kerja.

Praktikum AC mobil merupakan salah satu mata kuliah yang wajib ditempuh oleh mahasiswa S1 Pendidikan Teknik Mesin. Pada materi kelistrikan AC mobil sering terjadi kecelakaan kerja, misalnya komponen/kabel terbakar dikarenakan kesalahan dalam merangkai. Jumlah media/trainer kelistrikan AC mobil rasionya tidak sebanding dengan jumlah mahasiswa. Untuk mengatasi masalah tersebut maka perlu pengembangan media pembelajaran sebelum mahasiswa melakukan praktikum pada trainer/media yang nyata.

Adapun rumusan masalah yang pada penelitian ini adalah.

- a. Bagaimana kelayakan media pembelajaran simulasi kelistrikan AC mobil di Program Studi Pendidikan Teknik Mesin
- b. Bagaimana respon mahasiswa yang S1 Pendidikan Teknik Mesin terhadap media pembelajaran simulasi kelistrikan AC mobil
- c. Bagaimana hasil belajar mahasiswa setelah menggunakan media pembelajaran simulasi kelistrikan AC mobil pada mata kuliah praktik AC mobil.

Dari hasil permasalahan dan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Untuk mendeskripsikan kelayakan media pembelajaran simulasi kelistrikan AC mobil di Program Studi Pendidikan Teknik Mesin
- b. Untuk mendeskripsikan respon mahasiswa yang S1 Pendidikan Teknik Mesin terhadap media pembelajaran simulasi kelistrikan AC mobil
- c. Untuk mendeskripsikan hasil belajar mahasiswa setelah menggunakan media pembelajaran simulasi kelistrikan AC mobil pada mata kuliah praktik AC mobil

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan media pembelajaran yang berbasis web. Dimana pada website tersebut memuat materi AC mobil beserta simulasi merangkai kelistrikan AC mobil. Adanya media ini akan memudahkan mahasiswa dan dosen pengampu dalam melaksanakan kegiatan proses belajar mengajar. Media yang bagus akan membuat mahasiswa akan mudah dalam belajar, apalagi media tersebut dapat digunakan kapanpun maupun dimana saja. Oleh sebab itu mahasiswa bisa belajar secara mandiri, bisa belajar berulang-ulang sehingga akan meningkatkan hasil belajar mahasiswa.

II. METODE

Pengembangan media pembelajaran simulasi kelistrikan AC mobil mengadaptasi dari model pengembangan ADDIE, yaitu dimana model pengembangan yang terdiri dari lima tahapan yaitu analisis, desain, pengembangan, implementasi dan evaluasi. Model ini dipilih untuk menciptakan proses pembelajaran yang efektif.

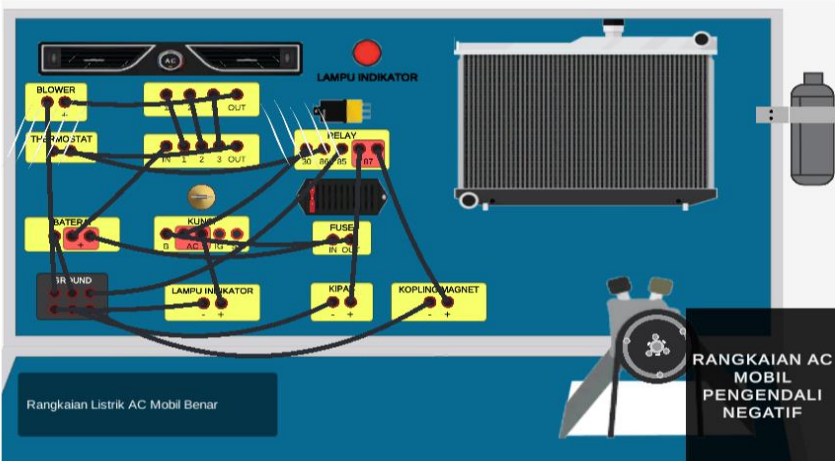
2.1. Tahap Persiapan

Persiapan yang diperlukan dalam mengembangkan media pembelajaran simulasi kelistrikan AC mobil, maka pertama yang harus kita lakukan adalah menganalisa dari segi kebutuhan, target pengguna, teknologi yang dibutuhkan serta fungsi dari media tersebut. Dipandang dari segi kebutuhan, media ini sangat dibutuhkan dalam kegiatan praktikum AC mobil, dimana rasio jumlah media dengan jumlah mahasiswa 1:7. Rasio ini dipandang sangat tidak efektif dalam proses pembelajaran. Sasaran pengguna dari media ini adalah mahasiswa generasi Z, dimana saat ini mereka telah paham tentang teknologi digital dikarenakan hampir semua mahasiswa mampu mengoperasikan smartphone maupun laptop. Artinya bahwa jika diberikan media yang berbasis digital maka tidak akan mempersulit mahasiswa dalam belajar. Sedangkan jika dipandang dari teknologi yang dibutuhkan dalam pengembangan media ini, perangkat yang dibutuhkan tidak membutuhkan spesifikasi yang tinggi serta software saat ini sudah mendukung dalam proses pembuatan media simulasi kelistrikan AC mobil.

Analisis awal dibuat sebagai acuan dalam proses pembuatan desain media pembelajaran. Sasaran pada media pembelajaran ini adalah bagaimana mahasiswa mampu merangkai dan menganalisis kelistrikan AC mobil. Media tersebut kita rancang di dalam web yang berisi tentang materi yang dilengkapi dengan gambar, tutorial dan simulasi. Pada menu simulasi dirancang dari warna, lokasi komponen dibuat menyerupai kondisi trainer aslinya, agar mahasiswa saat melakukan kegiatan yang nyata tidak mengalami kendala.

2.2 Tahap Pengembangan

Pada tahap ini merupakan tahap dimana hasil dari proses desain yang sebelumnya, di wujudkan dalam media simulasi yang sebenarnya. Media simulasi keslistrikan AC mobil ini di implementasikan ke dalam bentuk web yang sebenarnya termasuk semua aspek yang ada didalamnya, misalnya materi dalam bentuk teks, gambar, tutorial, dan simulasi. Beberapa aktivitas yang dilakukan untuk mengembangkan sebuah media berbasis web adalah membuat desain web yang menarik. Setelah desain web terbentuk, maka kita masukkan materi-materi yang berkaitan dengan praktikum AC mobil serta media simulasinya. Agar media yang berbasis web tidak membosankan, maka disisipkan music/audio untuk menemani pada saat mahasiswa membuka materi dan mempelajarinya.



Gambar 2. Media Simulasi

2.3 Tahap Pengujian

Implementasi merupakan langkah nyata untuk menerapkan produk yang dikembangkan. Pada tahap implementasi semua elemen yang telah dikembangkan diatur agar dapat berjalan sesuai dengan fungsinya masing-masing. Media yang dikembangkan diimplementasikan ke dalam sebuah web domain yang kemudian dapat digunakan dan diuji oleh pengguna. Pengujian media ini dilakukan pada validasi ahli media, validasi ahli materi. Dari pengujian tersebut akan kita dapatkan apakah media yang dikembangkan layak untuk digunakan. Setelah media dikatakan minimal layak, maka media pembelajaran dapat dilakukan perenerapan/implementasi pada proses pembelajaran. Setelah di terapkan, kita ambil data respon dan hasil belajar dari mahasiswa yang telah menggunakan media pembelajaran tersebut.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji coba media pembelajaran ini diperoleh dari validasi media, validasi ahli materi dengan mengisi instrument berupa kuesioner pengujian kelayakan media pembelajaran.

a. Data validasi ahli media

Validasi oleh ahli media dilakukan untuk menguji aspek usability, functional dan aspek komunikasi visual. Kuesioner pengujian media pembelajaran dilakukan oleh 3 orang ahli media berdasarkan perhitungan skor menggunakan skala linkert dengan rentang skor 1 sampai dengan 4. Adapun hasil penilaian media pembelajaran oleh ahli media, secara garis besar dapat ditunjukkan oleh tabel berikut.

Tabel 1
Analisis Hasil Pengujian Ahli Media

No	Aspek Penilaian	Jumlah Butir	Skor Ahli	Skor yang diharapkan	Prosentase Kelayakan
1	Usability	5	50	60	83,33%
2	Functional	5	46	60	76,67%
3	Komunikasi Visual	6	55	72	76,39%
	Jumlah	16	151	192	
	Skor Rerata				78,64%

Tabel 2
Rentang Presentase

Skala Nilai	Presentase Pencapaian	Interpretasi
4	$76\% \leq \text{skor} \leq 100\%$	Sangat layak
3	$51\% \leq \text{skor} \leq 75\%$	Layak
2	$26\% \leq \text{skor} \leq 50\%$	Cukup layak
1	$0\% \leq \text{skor} \leq 25\%$	Kurang layak

Berdasarkan tabel hasil penilaian media pembelajaran oleh ahli media didapatkan skor presentase kelayakan dari aspek usability 83,33%, aspek functionality 76,67% sedangkan dari aspek komunikasi visual sebesar 76,39%, sehingga didapatkan rerata persentase kelayakan yaitu 78,64%. Berdasarkan kategori kelayakan, maka media pembelajaran berbasis web dalam kriteria kelayakan “Layak”. Rata media berdasarkan ahli media mendapatkan skor 78,64%, ini berarti media pembelajaran simulasi kelistrikan AC mobil mendapatkan predikat sangat layak.

b. Data validasi ahli materi

Ahli materi memberikan penilaian materi yang tertulis dalam web. Kuesioner pengujian media pembelajaran dilakukan 3 orang ahli materi berdasarkan perhitungan skor menggunakan skala likert dengan rentang skor 1 sampai dengan 4. Rekapitan hasil penilaian dari 3 orang ahli materi dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 3
Analisis Hasil Pengujian Ahli Materi

No	Aspek Penilaian	Jumlah Butir	Skor Ahli	Skor yang Di-harapkan	Prosesntase Kelayakan
1	Desain Pembelajaran	4	40	48	83,33%
2	Isi Materi (Konten)	5	54	60	90,00%
3	Bahasa dan Komunikasi	5	51	60	85,00%
	Jumlah		145	168	
	Skor Rerata				86,31%

Berdasarkan tabel hasil penilaian media pembelajaran oleh ahli materi didapatkan skor presentase kelayakan dari aspek desain pembelajaran 83,33%, aspek isi materi 90,00% sedangkan dari aspek komunikasi visual sebesar 85,00%, sehingga didapatkan rerata persentase kelayakan yaitu 86,31%. Berdasarkan kategori kelayakan, maka media pembelajaran berbasis web dalam kriteria kelayakan “Sangat Layak”

Kesimpulan akhir dari ahli media dan materi yang menyatakan minimal media tersebut dikatakan layak. Maka media pembelajaran AC mobil yang berbasis web siap untuk dilakukan ke tahap implementasi pada proses kegiatan belajar mengajar guna untuk mendapatkan respon, dan hasil belajar setelah menggunakan media pembelajaran tersebut.



Gambar 3. Penerapan Media Pembelajaran Simulasi Kelistrikan AC Mobil

Pada tahap penerapan dilakukan secara terbatas pada mahasiswa S1 Pendidikan Teknik Mesin angkatan 2019 kelas A yang memprogram mata kuliah praktik AC mobil, dimana kelas tersebut berisi sejumlah 12 mahasiswa. Mahasiswa sebelum menerapkan media pembelajaran simulasi kelistrikan AC mobil di beri pre-test untuk mengetahui seberapa paham mereka mengenai komponen serta cara merangkai kelistrikan pada AC mobil. Setelah dilakukan pre-test kemudian media tersebut diterapkan kepada mahasiswa, kemudian melakukan penyebaran lembar respon kepada mahasiswa. Langkah selanjutnya pada akhir materi kelistrikan AC mobil mahasiswa diberikan post-test dalam bentuk tes kinerja guna untuk mengetahui seberapa paham mahasiswa setelah menggunakan media pembelajaran simulasi kelistrikan AC mobil.

a. Hasil pre-test dan post test

Tabel 4.
Data Hasil Pre-Test dan Post Test

Data	Mahasiswa S1 PTMO Kelas A	
	Pre-Test	Post-Test
Rata-rata	65.58	80
Modus	65	75
Median	65	80
Nilai Terendah	50	70
Nilai Tertinggi	83	90
Presentase kelulusan	37,5%	100



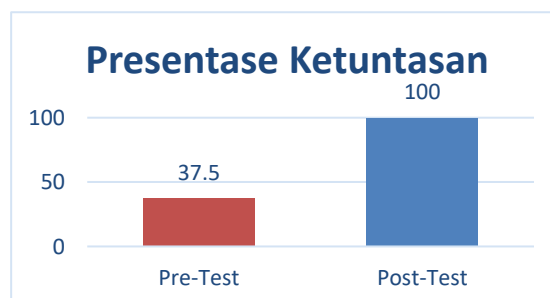
Gambar 4. Post-Test (Uji Kinerja)

b. Hasil respon mahasiswa

Tabel 5
Data Hasil Respon Siswa

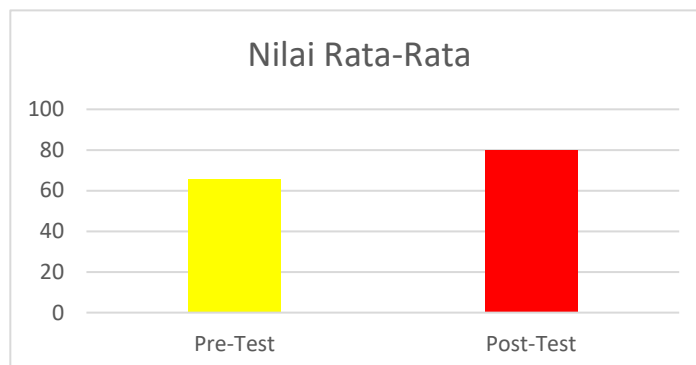
No	Aspek Penilaian	Jumlah Butir	Skor yang diharapkan	Skor Respon	Rerata
1	Tampilan	4	192	148	3.08
2	Penyajian Materi	4	192	160	3.33
3	Manfaat	4	192	152	3.17
4	Kemudahan	4	192	168	3.50
Jumlah		16	768	628	13.08
Rata-rata				13.08	3.27

Penelitian ini dilakukan pada mata kuliah praktik kelistrikan AC mobil pada S1 PTM O angkatan 2019 kelas A yang terdiri 12 mahasiswa. Pengambilan data diambil 2 tahap, pertama nilai pre-test dan kedua nilai post-test.



Gambar 5. Diagram Presentase Ketuntasan Pre-Test dan Post Test

Presentase ketuntasan pada nilai pre-test mahasiswa sebesar 37,5% atau ada 3 mahasiswa. Sedangkan pada post-test seluruh mahasiswa semuanya telah menyelesaikan ketuntasan materi. Dari data pre-test dan post-test dilakukan uji Normalized gain (N-gain score) bertujuan untuk mengetahui efektivitas penggunaan suatu metode dalam penelitian. Rata-rata hasil pre-test dan post-test ditampilkan pada diagram berikut.



Gambar 6. Diagram Rata-rata Hasil Pre-Test dan Post Test

Nilai rata-rata pre-test yaitu 65,58 dan nilai rata-rata post tes yaitu 80 dan nilai maksimal adalah 100 maka rumus yang digunakan untuk menghitung normalitas gain menurut Meltzer adalah sebagai berikut.

$$N. Gain = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}}$$

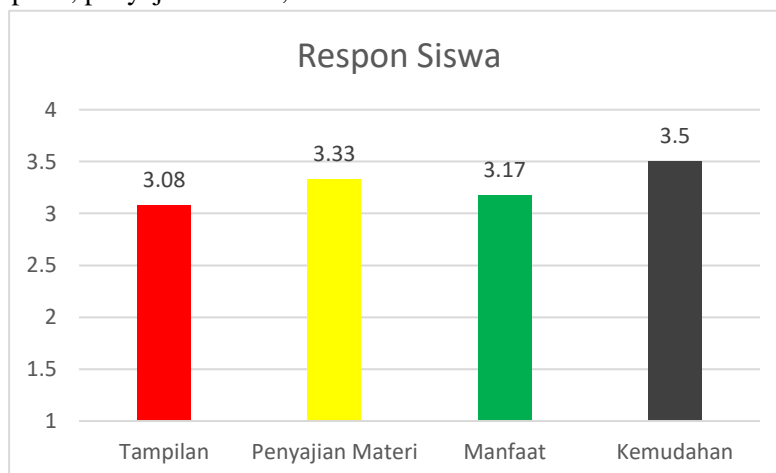
$$N. Gain = \frac{80 - 65,58}{100 - 65,58}$$

$$N. Gain = \frac{14,42}{34,42}$$

$$N. Gain = 0,42$$

Berdasarkan hasil perhitungan uji N-gain score tersebut menunjukkan bahwa nilai rata-rata sebesar 0,42 termasuk efektivitasnya dalam kategori sedang.

Data dari respon mahasiswa diperoleh setelah melakukan proses pembelajaran atau penerapan terhadap media pembelajaran simulasi kelistrikan AC mobil yang telah dikembangkan. Data didapat dari angket respon yang telah diberikan kepada mahasiswa. Dalam angket terserbut berisi beberapa butir pertanyaan yang didasarkan pada penilaian respon penggunaan media pembelajaran simulasi kelistrikan AC mobil yang terdiri dari 4 aspek, yaitu aspek tampilan, penyajian materi, manfaat dan kemudahan.



Gambar 7. Diagram Hasil Respon Mahasiswa

Klasifikasi Nilai N-Gain [16]	
Interval	Kriteria
>3,25 – 4,00	Sangat Baik
>2,5 – 3,25	Baik
>1,75 – 2,5	Kurang Baik
1,00 – 1,75	Tidak Baik

Berdasarkan diagram di atas, dapat diketahui bahwa mahasiswa memberikan respon untuk tampilan dan manfaat memiliki kriteria Baik. Untuk tampilan mendapatkan skor 3,08 ini mayoritas responden mengatakan warna dan disain dirasakan sederhana, sehingga tidak memberikan nilai yang maksimal. Pada aspek penyajian materi dan kemudahan mendapatkan kriteria sangat baik. Mahasiswa mengakui bahwa mereka sangat terbantu dengan adanya media ini karena media ini disajikan secara urut, jelas dan mudah di pahami. Apalagi media ini sangat mudah digunakan, ringan dalam pemakaian dan medianya hampir menyerupai trainer aslinya, sehingga pada saat melakukan kegiatan praktik pada trainer mereka sudah terlatih saat menggunakan media simulasi. Dari hasil ke empat aspek bila di rata-rata akan mendapatkan hasil sebesar 3,27 dan akan masuk dalam kategori sangat baik. Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran simulasi kelistrikan AC mobil mendapatkan respon yang sangat baik dari mahasiswa.

Pada penelitian Wati dan Widiyansyah menyebutkan hasil perhitungan uji t terdapat perbedaan signifikan antara pre-test dan post-test dengan menerapkan pembelajaran menggunakan media simulasi pada model pembelajaran berbasis masalah [17]. Dari data penelitian Wati dan Widiyansyah mengutkan hasil peneliti yaitu hasil peneliti juga terdapat perbedaan hasil pre-test dan post-test dimana saat pre-test mahasiswa yang mampu menuntaskan kegiatan pembelajaran hanya 3 mahasiswa atau sebesar 37,5%. Pada saat post-test terjadi peningkatan hasil belajar dan seluruh mahasiswa mampu menuntaskan kegiatan pembelajaran.

IV. KESIMPULAN

Pada penelitian ini media pembelajaran simulasi kelistrikan AC mobil mendapatkan kategori “sangat layak” dari para ahli media maupun ahli materi. Media yang dikategorikan sangat layak, maka media pembelajaran diaplikasikan dalam kegiatan pembelajaran. Dari penerapan media, mendapatkan respon mahasiswa dengan kategori “sangat baik”. Hasil belajar mahasiswa mengalami peningkatan jika dibandingkan antara pre-test dengan post-test. Peningkatan hasil post-test ini menunjukkan bahwa media sangat membantu dalam proses belajar terutama dalam materi kelistrikan AC mobil.

V. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Putrawangsa, S., & Hasanah, U. (2018). Integrasi teknologi digital dalam pembelajaran di era industri 4.0. *Jurnal Tatsqif*, 16(1), 42–54. <https://doi.org/10.20414/jtq.v16i1.203>
- [2] Mawarni, S., & Muhtadi, A. (2017). Pengembangan digital book interaktif mata kuliah pengembangan multimedia pembelajaran interaktif untuk mahasiswa teknologi pendidikan. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 4(1), 84. <https://doi.org/10.21831/jitp.v4i1.10114>
- [3] Mukhadis, Amat. (2013). Sosok manusia indonesia unggul dan berkarakter dalam bidang teknologi sebagai tuntutan hidup di era globalisasi. *Jurnal Pendidikan Karakter* Vol III (2) <http://journal.uny.ac.id/index.php/jpka/article/view/1434>
- [4] Wijaya, Yuni., Sudjimat, Dwi Agus., Nyoto, Amat. (2016). Transformasi pendidikan abad 21 sebagai tuntutan pengembangan sumber daya manusia di era global. *Jurnal Pendidikan* I, 263-278
- [5] Marta, L. C. (2019). The Integration of digital devices into learning spaces according to the needs of primary and secondary teachers. *TEM Journal*, 8(4), 1351–1358. <https://doi.org/10.18421/TEM84-36>
- [6] Talebian, S., Mohammadi, H. M., & Rezvafar, A. (2014). Information and Communication Technology (ICT) in Higher Education: Advantages, Disadvantages, Conveniences and Limitations of Applying Elearning to Agricultural Students in Iran. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 152, 300–305. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.09.199>
- [7] Ishaq, K., Azan, N., Zin, M., Rosdi, F., Abid, A., & Ijaz, M. (2020). The impact of ict on students' academic performance in public private sector universities of pakistan. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*, 9(3), 1117–1121. <https://doi.org/10.35940/ijitee.c8093.019320>
- [8] Shatri, Z. G. (2020). Advantages and disadvantages of using information technology in learning process of students. *Journal of Turkish Science Education*, 17(3), 420–428. <https://doi.org/10.36681/tused.2020.36>
- [9] Singh, R. (2016). Learner and Learning in Digital Era : Some Issues and Challenges. *International Education & Research Journal [IERJ]*, 2(10), 92–94. <http://ierj.in/journal/index.php/ierj/article/view/508>

- [10] Hanum, Numiek Sulisty. (2013). Keefektifan e-learning sebagai media pembelajaran (studi evaluasi model pembelajaran e-learning smk telkom sandhy putra purwokerto. *Jurnal Pendidikan Vokasi* Vol 3 (1) 90-102
- [11] Kurniawati, Inung Diah. (2018). Media pembelajaran berbasis multimedia interaktif untuk meningkatkan pemahaman konsep mahasiswa. *Journal of Computer and Information Technology* Vol 1 (2) 68-75. <http://ejournal.ac.id/index.php/doubleclick>
- [12] Basuki, Nur., Sitompul Harun. (2014). Pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis komputer pada menggambar teknik. *Jurnal Teknologi Informasi & Komunikasi dalam Pendidikan*. Vol 1 (2) 167-178
- [13] Sitompul, Harun., Setiawan, Denny., Purba, Erward. (2017). Pengaruh media pembelajaran dan motivasi belajar terhadap hasil belajar desain sistem instruksional pendekatan TPACK. *Jurnal teknologi dan Komunikasi dalam Pendidikan*. Vol 4 (2) 141-146.
- [14] Tigowati., Efendi, Agus., Budiyanto, Cucuk. (2017). The influence of the Use of E-learning to student cognitive performance and motivation in digital simulation course. *Indonesian Journal of Informatics Education*. Vol 1 (2) 41-48
- [15] Rifai, Moch., Masitoh, Siti., Bachri, Bahtiar S....Puspitasari, Hesty. (2020). Using electronic design automation and guided inquiry learning model in higher engineering education. *Universal Journal of Education Research* Vol 8 (7) 2946-2953. <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.080723>
- [16] Widoyoko, E. (2015). Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian. Yogyakarta : Pustaka Pelajar
- [17] Wati, E K., Widiensyah, N. (2020). Design of learning media : modeling & simulation of building thermal comfort optimization system in building physics course. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia* Vol 9 (2) 257-266. <https://doi.org/10.15294/jpii.v9i2.23504>