

RANCANG BANGUN MODUL PRAKTIKUM DAN TRAINER SISTEM KONTROL BERBASIS REMOTE LABORATORY SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN JARAK JAUH

Mohammad Arief Rahman¹, Heri Sutanto¹,
Charles Y.A Nalle¹, Fandi¹

¹*Politeknik Pelayaran Sorong*

ABSTRAK

Semenjak pandemi Covid-19 melanda seluruh dunia, tidak terkecuali Indonesia. Sehingga berdampak pada kebijakan pemerintah, termasuk praktik proses pembelajaran dalam dunia pendidikan. Dari latar belakang ini kemudian peneliti berhasil mengembangkan modul praktikum pada Mata Kuliah Sistem Kontrol Berbasis Remote Laboratory pada Program Studi Permesinan Kapal Politeknik Pelayaran Sorong. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan mengadopsi model penelitian ADDIE yang terdiri atas lima tahap, yaitu tahap analisa (Analyze), tahap perancangan (Design), tahap pengembangan (Develop), tahap penerapan (Implementation), tahap penilaian (Evaluate). Teknik pengumpulan data menggunakan lembar validasi ahli dan angket tanggapan taruna-taruni (pengguna modul). Berdasarkan uji kelayakan ahli materi diperoleh rata-rata nilai validitas sebesar 89,50% dengan kategori sangat layak, uji kelayakan ahli media diperoleh 85,50% dengan kategori sangat layak, sedangkan uji kelayakan media pembelajaran terhadap respon pengguna diperoleh rerata skor 84,58% terhadap penilaian keseluruhan aspek yaitu kualitas materi dan isi, karakteristik modul, dan tampilan modul, sehingga dikategorikan sangat layak. Hasil data tersebut menunjukkan modul yang dikembangkan sudah tergolong sangat layak dan praktis, untuk diimplementasikan sebagai media pembelajaran media online pada mata kuliah sistem kontrol pada Program Studi Permesinan Kapal Politeknik Pelayaran Sorong.

Kata kunci : Modul Praktikum Berbasis Website, *Trainer* Praktikum Kontrol *On-Off* dan *Remote Laboratory*.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pandemi *Corona Virus Disease-2019* atau sering kita singkat dengan covid-19 hingga saat ini masih menjadi ancaman kesehatan di seluruh dunia. Indonesia yang merupakan salah satu negara terbesar yang terdampak wabah covid-19 memaksa pemerintah menerapkan berbagai kebijakan darurat di berbagai bidang seperti ekonomi, pariwisata, hingga pendidikan dengan harapan dapat mengurangi penyebaran wabah covid-19 di Indonesia (Murad, 2020).

Peneliti yang juga merupakan salah satu pengajar yang terdampak kebijakan pembelajaran jarak jauh, merasakan pada kegiatan perkuliahan praktikum daring kurang maksimal jika hanya dilakukan dengan simulasi dan teoritis. Dibutuhkan suatu media pembelajaran yang dapat digunakan untuk kegiatan praktikum jarak jauh agar tujuan pembelajaran dapat lebih tercapai. Maka dari permasalahan pembelajaran jarak jauh dimasa pandemi covid-19 ini peneliti mencoba menelusuri apakah sudah tersedia media pembelajaran yang dapat digunakan untuk pembelajaran jarak jauh di POLTEKPEL Sorong, hasilnya pada mata kuliah tertentu sudah

tersedia media pembelajaran yang dapat digunakan untuk praktikum jarak jauh, contohnya pada mata kuliah Praktikum Engine Room Simulator. Namun pada mata kuliah Praktikum Sistem Kontrol masih belum tersedia media pembelajaran yang dapat dioperasikan jarak jauh. Maka dari itu peneliti kemudian berusaha merancang sebuah media pembelajaran jarak jauh dalam bentuk modul Praktikum Sistem Kontrol berbasis remote laboratory yang besar harapannya dapat digunakan sebagai media pembelajaran jarak jauh di POLTEKPEL Sorong pada mata kuliah Praktikum Sistem Kontrol.

Namun, sebagai tahap awal pembangunan modul dan trainer remote laboratory yang dirancang masih terbatas pada materi kontrol On-Off menggunakan kontaktor magnetik, thermal overload, timer, relay impuls dan software Elektronik Control Techniques Simulator (EKTS). Tujuannya yaitu untuk menguji coba kelayakan sistem yang dibangun untuk digunakan praktikum jarak jauh melalui usability test. Tes tersebut digunakan untuk mengetahui bagaimana respons pengguna dan menilai kelayakan sistem termasuk modul dan trainer yang dibuat sebagai media pembelajaran jarak jauh.

1.2 Tujuan Penelitian

Untuk mencapai tujuan penelitian ini, maka diperlukan batasan masalah yang diharapkan agar permasalahan tidak meluas dan tetap fokus pada tujuan utama, yaitu:

- a. Untuk mengetahui tingkat kelayakan modul praktikum sistem kontrol on-off dan sekuensial dalam kegiatan praktikum jarak jauh.
- b. Untuk mengetahui respons pengguna (taruna-taruni) terhadap media pembelajaran yang dibangun termasuk modul praktikum dan trainer sistem kontrol on-off dan sekuensial remote laboratory.
- c. Untuk mengetahui aplikasi perangkat trainer untuk sistem kontrol sederhana fungsi on-off dan sekuensial menggunakan kontaktor

magnetik, relay impuls, timer dan thermal overload.

- d. Hanya memuat analisa fungsional kerja perangkat yang dibuat, tidak membahas rumus perhitungan kelistrikan secara mendalam.

1.3 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dalam penelitian ini, adalah :

- a. Manfaat Teoritis
 - 1) Dapat menjadi media pembelajaran untuk praktikum jarak jauh khususnya pembelajaran pada masa pandemi covid-19 di POLTEKPEL Sorong.
 - 2) Menjadi bahan bacaan untuk referensi penelitian terkait dimasa yang akan datang.
- b. Manfaat Praktis
 - 1) Bagi taruna-taruni, penelitian ini diharapkan dapat membuat taruna-taruni lebih memahami materi sistem kontrol khususnya materi kontrol on-off dan sekuensial.
 - 2) Bagi dosen, hasil penelitian berupa media pembelajaran jarak jauh dapat digunakan untuk kegiatan pembelajaran secara daring maupun saat tatap muka di laboratorium.
 - 3) Bagi peneliti, sebagai penambah wawasan dalam bidang pengembangan media pembelajaran jarak jauh dalam rumpun pendidikan teknik atau permesinan kapal.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bahan Ajar

Bahan ajar adalah bahan atau materi pelajaran yang disusun secara sistematis, yang digunakan guru dan siswa dalam proses pembelajaran (Pannen, 1995). Bahan ajar adalah seperangkat sarana atau alat pembelajaran yang berisikan materi pembelajaran, metode, batasan-batasan, dan cara mengevaluasi yang didesain secara sistematis dan menarik dalam rangka mencapai tujuan yang diharapkan, yaitu mencapai kompetensi atau sub kompetensi dengan segala kompleksitasnya (Widodo

dan Jasmadi dalam Lestari, 2013:1). Pengertian ini menjelaskan bahwa suatu bahan ajar haruslah dirancang dan ditulis dengan kaidah instruksional karena akan digunakan oleh guru untuk membantu dan menunjang proses pembelajaran.

2.2 Sistem Kontrol On-Off

Pengontrol on-off merupakan pengontrol paling sederhana dan tangguh (robust) namun akurasi menjadi batasan ketika memerlukan pengontrolan akurasi tinggi karena variabel kendali (controlled variable) sistem selalu mengandung osilasi (Restrepo, A., et. Al : 2002). Pengontrol on-off banyak diterapkan pada sistem pengontrolan besaran fisis temperatur sistem pemanas, reaktor fermentasi, ruang klimatik, sistem pemanas ruangan, inkubator untuk bayi, sistem tinggi muka cairan.

2.3 Software Electrical Control Techniques Simulator (EKTS)

EKTS merupakan singkatan dari Electrical Control Techniques Simulator, sebuah software yang berguna untuk simulasi rancangan sistem kontrol elektromekanik. Dengan software ini memungkinkan engineer untuk merancang berbagai sistem kontrol menggunakan perangkat kontrol elektromekanik yang menggunakan relay, timer, tombol, motor listrik, dan beberapa sistem mekanis dasar.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian akan dilaksanakan di Laboratorium Sistem Kontrol, yang bertempat di Politeknik Pelayaran Sorong pada bulan Maret s/d September 2022

3.2 Alat dan Bahan

Berhubung penelitian ini bersifat pembangunan dan pengembangan alat maka terdapat beberapa komponen yang dibutuhkan untuk menunjang kegiatan penelitian ini, seperti Electrical Control

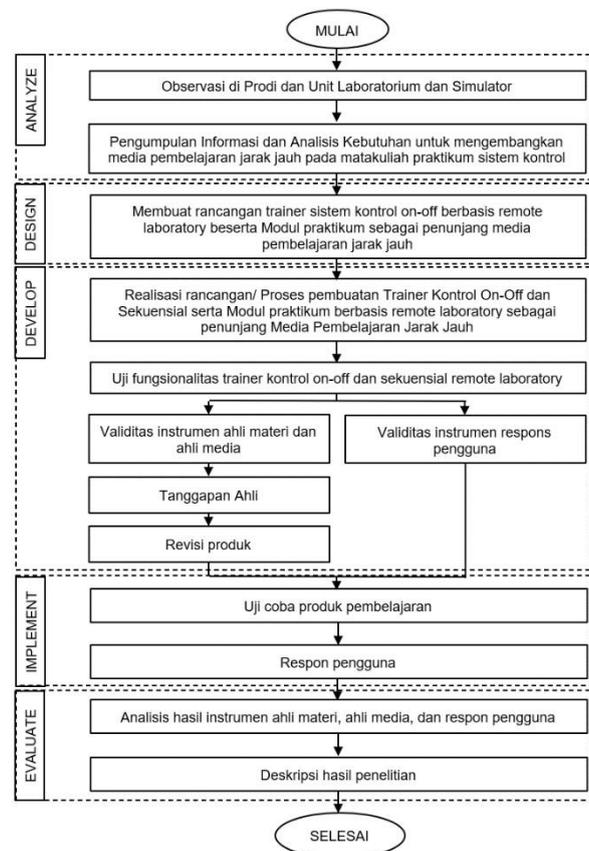
Techniques Simulator (EKTS), kontaktor magnetik, thermal overload relay, impuls relay, timer, MCB, pushbutton, lampu indikator, amperemeter, voltmeter.

3.3 Jenis Penelitian

Penelitian ini termasuk ke dalam penelitian pengembangan dengan menggunakan pendekatan kuantitatif dan model penelitian yang digunakan yaitu ADDIE. Sesuai dengan namanya, model penelitian ADDIE adalah suatu model penelitian pengembangan yang memiliki lima tahapan dalam pengembangan yang terdiri dari Analyze, Design, Develop, Implement, and Evaluate.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

Menurut Benny A. (2009: 128-132), ada satu model desain pembelajaran yang sifatnya lebih generik yaitu model ADDIE (Analysis-Design-Develop-Implement-Evaluate). Salah satu fungsinya ADDIE yaitu menjadi pedoman dalam membangun perangkat dan infrastruktur program pelatihan yang efektif, dinamis dan mendukung kinerja pelatihan itu sendiri.



Gambar 1 Prosedur Penelitian

3.5 Partisipan

Dalam penelitian ini melibatkan beberapa pihak, diantaranya sebagai ahli materi dan ahli media melibatkan dosen permesinan kapal, yaitu Bapak Heri Sutanto, M.Pd., M.Mar.Eng dan Bapak Charles Y.A. Nalle, S.SiT., M.M., sebagai ahli materi, sedangkan sebagai ahli media Bapak Siswanto, S.T., dan Muhammad Fachrul, S.Kom. Selanjutnya untuk pemilihan partisipan atau responden menggunakan teknik purposive sampling. Partisipan atau responden dalam penelitian ini adalah Taruna Prodi Permesinan Kapal berjumlah 30 orang yang sebelumnya sudah selesai melaksanakan ujian akhir semester.

3.6 Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, peneliti mengumpulkan data penelitian menggunakan beberapa teknik pengumpulan data, diantaranya yaitu:

- a. Observasi, observasi dilakukan dengan tujuan untuk mencari tahu informasi awal mengenai kebutuhan media pembelajaran jarak jauh di Prodi Permesinan Kapal POLTEKPEL Sorong, hasilnya ditemukan pada beberapa mata kuliah sudah memiliki sistem praktikum jarak jauh, seperti pada mata kuliah Praktikum Mesin Penggerak Utama, namun pada mata kuliah Praktikum Sistem Kontrol belum tersedia suatu media yang dapat digunakan untuk praktikum jarak jauh.
- b. Studi Dokumentasi, yaitu peneliti melakukan studi dokumentasi pada Rencana Pembelajaran Semester mata kuliah Praktikum Sistem Kontrol untuk mengetahui materi mana yang memungkinkan untuk pengembangan awal sistem remote laboratory, hasilnya untuk tahap awal pengembangan sistem, peneliti memilih pada pertemuan

ke-6 dengan membahas materi kontrol On-Off dan Sekuensial.

- c. Angket, teknik ini digunakan untuk menampung penilaian dari ahli materi dan ahli media terhadap media pembelajaran jarak jauh yang dikembangkan.

3.7 Instrumen Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang diambil dalam penelitian ini terdiri dari :

- a. Wawancara
Wawancara digunakan sebagai teknik pengumpulan data apabila peneliti ingin melakukan studi pendahuluan untuk menemukan permasalahan yang harus diteliti, dan juga apabila peneliti ingin mengetahui hal-hal dari responden yang lebih mendalam dan jumlah respondennya sedikit/kecil (Sugiyono, 2009). Wawancara ini menggunakan teknik wawancara tidak terstruktur, dilakukan sebelum penelitian dan ditujukan kepada Wakil Direktur 1, Ketua Prodi Permesinan Kapal, pengajar jurusan permesinan kapal dan Peserta Didik dalam hal ini taruna-taruni dan perwira siswa. Lembar Validasi dari Ahli materi
- b. Lembar Validasi dari Ahli Media
Instrumen berupa kuesioner uji kelayakan dari segi ahli media meliputi 2 aspek, yaitu karakteristik modul dan tampilan modul. Pada aspek karakteristik Modul, indikator *Self Instructional* memiliki porsi butir yang paling banyak karena merupakan ciri utama dari modul sebagai bahan ajar yang memanfaatkan format pembelajaran mandiri..
- c. Angket/kuesioner (Tanggapan peserta didik)
Arikunto (2006), menyatakan angket adalah sejumlah pertanyaan tertulis yang digunakan untuk memperoleh informasi dari respon

dalam arti laporan tentang pribadinya atau hal-hal yang di ketahui. Angket tanggapan siswa ini digunakan untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap media yang telah dihasilkan setelah proses pembelajaran.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Model penelitian dan pengembangan yang digunakan pada penelitian ini adalah ADDIE. Model pengembangan dan penelitian ADDIE memiliki 5 tahapan *Analyze* (analisis), *Design* (perancangan), *Development* (pengembangan), *Implementation* (implementasi), *Evaluation* (evaluasi). Berdasarkan penelitian dan pengembangan yang dilakukan di Politeknik Pelayaran Sorong pada bulan Maret s/d September 2022 diperoleh hasil penelitian sebagai berikut.

4.1.1 Hasil *Analyze* (Analisis)

Pada tahap analisis yang dilakukan oleh peneliti yaitu analisis kebutuhan dan analisis karakteristik peserta didik. Hasil analisis yang diperoleh adalah sebagai berikut:

a. Hasil Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan yang dilakukan di Politeknik Pelayaran Sorong saat pandemi covid-19 dimana mempengaruhi kebijakan pertemuan tatap muka dalam kampus menjadi berkurang, segala bentuk pemberian materi pembelajaran hanya dengan melalui media jaringan internet (*Online*), sehingga hal ini menjadi perhatian bagi setiap pengajar termasuk peneliti, sehingga menemukan salah satu masalah yang kurang atau terbatasnya media pembelajaran sebagai fasilitas dalam membangun pengetahuan peserta didik khususnya pada materi sistem kontrol on-off dan sekuensial. Peneliti mengimplementasikan media atau platform perangkat lunak berbasis web yang umumnya dikenal

dengan *Learning Management System* (LMS) pada materi sistem kontrol on-off dan sekuensial di kelas pembelajaran mata kuliah sistem kontrol. Pada percobaan pertama yakni tanggal 12 Juni 2022 dan percobaan kedua tanggal 09 Agustus 2022.

b. Hasil Analisis Karakteristik Peserta Didik

Tahap yang dilakukan setelah analisis yaitu tahap analisis karakteristik peserta didik. Analisis karakteristik peserta didik dilakukan berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang peneliti lakukan. Peserta didik saat mengikuti kegiatan pembelajaran teori cenderung tidak terdapat masalah saat menggunakan media pembelajaran Online via Zoom, interaksi pengajar dan peserta didik masih tercapai. Tetapi, ketika materi pembelajaran praktik, pengajar akan kesulitan untuk menyimulasikan materi pembelajaran secara Online. Oleh karena itu, peserta didik mengalami kesulitan dalam belajar sistem kontrol on-off dan sekuensial, begitu pun halnya dengan pengajar.

Berdasarkan permasalahan yang telah dijabarkan di atas, peserta didik baik taruna-taruni diploma maupun perwira siswa diklat peningkatan tingkat III, IV dan V jurusan permesinan kapal atau teknik yang belajar mata pelajaran sistem kontrol akan membutuhkan media pembelajaran yang dapat digunakan untuk menyimulasikan materi sistem kontrol on-off dan sekuensial, sekaligus media interaksi pembelajaran secara Online untuk mempermudah dalam memahami materi khususnya materi yang bersifat praktikum. Media pembelajaran yang digunakan peserta didik dalam mata pelajaran sistem kontrol on-off dan sekuensial adalah media berbasis aplikasi atau software *Electrical Control Techniques Simulator* (EKTS), selain itu penulis melengkapi modul

pembelajaran digital berupa tutorial menggunakan software dalam bentuk Video dan eModul mode flipbook. Software EKTS, penulis pilih sebagai media pembelajaran dibanding software lainnya karena software ini ringan untuk di Instal pada semua spesifikasi komputer, ruang penyimpanan yang dibutuhkan tidak terlalu besar. Selain itu, terdapat video tutorial mengenal hingga mahir mengoperasikan software ini, dan video-video pengenalan komponen-komponen kontrol pendukung yang dibutuhkan. Media ini penulis rancang untuk memenuhi ketertarikan peserta didik dalam menguasai pembelajaran merancang sistem kontrol on-off dan sekuensial. Interaksi pengajar dan peserta didik semua dilakukan media eLearning sistem kontrol berbasis website, baik untuk download materi hingga upload tugas mandiri yang tersedia.

4.1.2 Hasil Design (Perancangan)

Tahap kedua pada model ADDIE yaitu *design* (perancangan). Tahap ini disesuaikan dengan hasil analisis yang telah peneliti lakukan sebelumnya. Tahapan *design* (perancangan) sebagai berikut:

- a. Perumusan Kompetensi Dasar dan Indikator semester IV permesinan kapal

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) mengacu pada kurikulum yang berlaku di Politeknik Pelayaran Sorong. Berdasarkan hasil wawancara dengan ketua prodi permesinan kapal yaitu Bapak Charles Y.A. Nalle, S.SiT.,M.M., peneliti mendapatkan informasi terkait kurikulum yang digunakan pendidik yaitu KKNi level 5 dan STCW 1978 Amendments Regulation III/6 and STCW Code Section A-III/6. Capaian Pembelajaran Mata Kuliah dan indikator akan digunakan sebagai

acuan dalam merancang media. Media yang dikembangkan berdasarkan Capaian Pembelajaran Mata Kuliah dan indikator disesuaikan dengan kebutuhan pada pembelajaran di jurusan permesinan kapal semester IV sebagai berikut:

Tabel 1 Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Minggu ke-	Kemampuan yang diharapkan (Sub-CPMK)	Bahan Kajian/Materi Pembelajaran	Metode Pembelajaran dan Pengalaman Belajar	Waktu	Penilaian	Kriteria/ Indikator	Bobot
1-3	Peserta Didik Mampu Memahami, Menganalisis dan Menjelaskan hakikat tentang sistem kontrol dikapal dalam menunjang pengoperasian kapal.	1. Dasar Kontrol Otomatis 2. Berbagai macam kontrol otomatis beserta penerapannya 3. Variasi Kontrol Otomatis seperti kontrol ON-OFF, kontrol sekuensial, dan 4. Proportional Integral Derivatif beserta implementasinya dalam dunia industri	Ceramah dan Tanya-Jawab	4 x 50 Menit Teori 4 x 2 x 3 x 60 Menit Praktik	Teori : Ujian Lisan Praktik : Ketepatan waktu menyelesaikan masalah	Kelengkapan Dan Kebenaran Penjelasan. Tingkat Partisipasi dalam kelas.	25%

- b. Rancangan Media Pembelajaran eModul berbasis Web sebagai media *remote laboratory*, simulasi rancangan kontrol menggunakan software EKTS dan rancang bangun trainer sistem kontrol On-Off dan Sekuensial.

4.1.3 Hasil Development

Tahap ketiga pada model ADDIE yaitu *development* (pengembangan). Tahap *development* (pengembangan) pada media pembelajaran eLearning sistem kontrol baik secara Online maupun pada saat tatap muka, proses pembuatan media akan melalui berbagai tahapan seperti validasi dari para ahli yang kemudian digunakan sebagai acuan untuk merevisi media pembelajaran agar sesuai dengan kebutuhan peserta didik.

Tabel 2 Daftar Nama Validator

Nama Validator	Keterangan
Heri Sutanto, S.E., M.Pd. M.Mar.Eng.	Wadit 1 Selaku Ahli Materi 1
Charles Y. A. Nalle, S.SiT., M.M. M.Mar.Eng	KaProdi Permesinan Kapal Selaku Ahli Materi 2
Siswanto, S.T	Ka. Unit Perpustakaan Selaku Ahli Media 1
Muhammad Fachrul, S.Kom	Pengelola Unit IT Selaku Ahli Media 2

Penilaian terhadap modul yang dikembangkan menggunakan instrumen berupa kuesioner dengan skala likert. Setelah para ahli instrumen menyatakan

bahwa instrumen siap digunakan maka modul siap dinilai. Validasi dan penilaian modul dilakukan oleh ahli media dan ahli materi yang kompeten di bidangnya. Ahli media terdiri dari 2 orang dan ahli materi terdiri dari 2 orang. Penilaian modul dilaksanakan dari tanggal 12 Juni sampai 26 Juni 2022. Berikut ini adalah hasil uji kelayakan modul oleh ahli materi dan ahli media.

a. Hasil Uji Kelayakan oleh Ahli Materi.

Penilaian yang dilakukan oleh ahli materi mencakup 2 aspek yaitu kualitas materi dan kualitas isi. Hasil uji kelayakan oleh ahli materi dapat dilihat pada tabel 3 berikut ini.

Tabel 3 Hasil Penilaian dari Aspek Kualitas Materi

Aspek	No. Butir	Skor		Rerata Skor (\bar{x})
		Ahli Materi 1	Ahli Materi 2	
Kualitas Materi	1	4	4	4
	2	4	4	4
	3	3	4	3,5
	4	4	4	4
	5	4	4	4
	6	4	3	3,5
	7	4	3	3,5
	8	4	4	3,5
	9	3	4	3,5
	10	4	3	3,5
	11	4	3	3,5
	12	4	3	3,5
Jumlah Skor (Σ)		46	43	44,5

Berdasarkan data pada tabel hasil uji kelayakan oleh Ahli Materi dari aspek kualitas materi diperoleh jumlah rerata skor tiap butir (Σx) sebesar 44,5. Kemudian rerata skor total dari Aspek Kualitas Materi ($\bar{\omega}$ total) dapat diketahui dengan cara jumlah rerata skor tiap butir (Σx) dibagi dengan jumlah butir (m)

$$\bar{\omega}_{total} = \frac{\Sigma x}{m} = \frac{44,5}{12} = 3,71.$$

$$\text{Persentase Rerata Skor Total (\%)} = \frac{3,71}{4} \times 100\% = 92,75\%$$

Jadi, perolehan persentase rerata skor total dari Aspek

Kualitas Materi sebesar 92,75 %. Untuk hasil skor penilaian oleh ahli materi dari aspek kualitas materi yang dilihat per indikatornya pada tabel 4 di bawah ini.

Tabel 4 Hasil Skor Aspek Kualitas Materi Dilihat dari Indikator

Aspek	Indikator	Rerata Skor (\bar{x})
Kualitas Materi	Relevansi	3,83
	Kerasionalan	3,83
	Cakupan	3,5
	Keruntutan	3,5

Hasil uji kelayakan ahli materi dari aspek kualitas dilihat tabel 5 :

Tabel 5 Hasil Penilaian dari Aspek Kualitas Isi

Aspek	No. Butir	Skor		Rerata Skor (\bar{x})	
		Ahli Materi 1	Ahli Materi 2		
Kualitas Isi	13	3	3	3	
	14	4	3	3,5	
	15	3	3	3	
	16	4	4	4	
	17	4	3	3,5	
	18	3	3	3	
	19	4	4	4	
	20	3	4	3,5	
	21	4	3	3,5	
	22	3	4	3,5	
	Jumlah Skor (Σ)		35	34	34,5

Berdasarkan data tabel hasil uji kelayakan oleh Ahli Materi dari aspek kualitas isi diperoleh jumlah rerata skor tiap butir (Σx) sebesar 34,5. Kemudian rerata skor total dari Aspek Kualitas Isi ($\bar{\omega}$ total) dapat diketahui dengan cara jumlah rerata skor tiap butir (Σx) dibagi dengan jumlah butir (m).

$$\bar{\omega}_{total} = \frac{\Sigma x}{m} = \frac{34,5}{10} = 3,45$$

$$\text{Persentase Rerata Skor Total (\%)} = \frac{3,45}{4} \times 100\% = 86,25\%$$

Jadi, perolehan persentase rerata skor total dari Aspek Kualitas Isi sebesar 86,25 %. Untuk hasil skor penilaian oleh ahli materi dari aspek kualitas isi yang dilihat per indikatornya pada tabel 6 dibawah ini.

Tabel 6 Hasil Skor Aspek Kualitas Isi dari Indikator

Aspek	Indikator	Rerata Skor (\bar{x})
Kualitas Isi	Kecukupan Isi	3,17
	Ketepatan Isi	3,62
	Kememenarikan Isi	3,50

Dengan demikian Rerata skor total kelayakan (V) dari Ahli Materi yaitu jumlah dari rerata skor total Aspek Kualitas materi dan Kualitas Isi (ω_{total}) dibagi dengan jumlah aspek.

$$V = \frac{\sum \omega_{total}}{l} = \frac{3,71 + 3,45}{2} = 3,58$$

Persentase Rerata Skor Total (%)

$$= \frac{3,58}{4} \times 100\% = 89,50\%$$

Jadi, perolehan persentase rerata skor total kelayakan dari segi Ahli Materi sebesar 89,50 %.

b. Hasil Uji Kelayakan oleh Ahli Media.

Penilaian yang dilakukan oleh ahli media mencakup 2 aspek yaitu aspek karakteristik modul dan tampilan modul. Hasil uji kelayakan oleh ahli media dari aspek karakteristik modul dapat dilihat pada tabel 7 di bawah ini.

Tabel 7 Hasil Penilaian dari Aspek Karakteristik Modul

Aspek	No. Butir	Skor		Rerata Skor (\bar{x})
		Ahli Media 1	Ahli Media 2	
Karakteristik Modul	1	3	4	3,5
	2	4	4	4
	3	4	4	4
	4	3	3	3
	5	3	3	3
	6	3	3	3
	7	3	3	3
	8	3	4	3,5
	9	3	3	3
	10	4	4	4
	11	4	4	4
	12	4	4	4
	13	4	3	3,5
	14	3	4	3,5
	15	3	3	3
	16	3	3	3
	17	4	3	3,5
	18	3	4	3,5
	19	3	4	3,5
	20	3	4	3,5
Jumlah Skor (Σ)		67	71	69

Berdasarkan data tabel diatas hasil uji kelayakan oleh Ahli Media

dari aspek Karakteristik Modul diperoleh jumlah rerata skor tiap butir (Σx) sebesar 69. Kemudian rerata skor total dari Aspek Karakteristik Modul (ω_{total}) dapat diketahui dengan cara jumlah rerata skor tiap butir (Σx) dibagi dengan jumlah butir (m).

$$\omega_{total} = \frac{\sum x}{m} = \frac{69}{20} = 3,45$$

Persentase Rerata Skor Total (%)

$$= \frac{3,45}{4} \times 100\% = 86,25\%$$

Jadi, persentase perolehan rerata skor total dari Aspek Karakteristik Modul sebesar 86,25 %. Untuk hasil skor penilaian oleh ahli media dari aspek karakteristik modul dilihat per indikatornya pada table 8 di bawah ini:

Tabel 8 Hasil Skor Aspek Karakteristik Modul Dilihat dari Indikator

Aspek	Indikator	Rerata Skor (\bar{x})
Karakteristik Modul	Self Instructional	3,38
	Self Contained	3,67
	Stand Alone	3,67
	Adaptif	3,17
	User Friendly	3,50

Hasil uji kelayakan ahli media dari aspek tampilan modul dilihat pada tabel 9 berikut.

Tabel 9 Hasil Penilaian dari Aspek Tampilan Modul

Aspek	No. Butir	Skor		Rerata Skor (\bar{x})
		Ahli Media 1	Ahli Media 2	
Tampilan Modul	21	3	4	3,5
	22	3	4	3,5
	23	3	4	3,5
	24	3	4	3,5
	25	3	4	3,5
	26	3	3	3
	27	3	3	3
	28	4	3	3,5
	29	4	3	3,5
	30	4	3	3,5
	31	3	3	3
	32	3	4	3,5
	33	3	4	3,5
	34	3	4	3,5
	35	3	3	3
	36	3	4	3,5
	37	3	4	3,5
	38	3	4	3,5
	39	3	4	3,5
	40	3	4	3,5
	Jumlah Skor (Σ)		63	73

Berdasarkan data tabel diatas hasil uji kelayakan oleh Ahli Media dari aspek Tampilan Modul diperoleh jumlah rerata skor tiap butir ($\sum x$) sebesar 68. Kemudian rerata skor total dari Aspek Tampilan Modul ($\bar{\omega}$ total) dapat diketahui dengan cara jumlah rerata skor tiap butir ($\sum x$) dibagi dengan jumlah butir (m).

$$\bar{\omega}_{total} = \frac{\sum x}{m} = \frac{68}{20} = 3,40$$

$$\begin{aligned} \text{Persentase Rerata Skor Total (\%)} \\ = \frac{3,40}{4} \times 100\% = 85\% \end{aligned}$$

Jadi, persentase perolehan rerata skor Aspek Tampilan Modul sebesar 85 %. Untuk hasil skor penilaian oleh ahli media dari aspek tampilan modul yang dilihat per indikatornya pada tabel 13 berikut:

Tabel 10 Hasil Skor Aspek Tampilan Modul Dilihat dari Indikator

Aspek	Indikator	Rerata Skor (\bar{x})
Tampilan Modul	Format	3,50
	Organisasi	3,25
	Daya Tarik	3,38
	Bentuk dan Ukuran Huruf	3,50
	Spasi Kosong	3,33
	Konsistensi	3,50

Dengan demikian rerata skor total kelayakan (V) dari Ahli Media yaitu jumlah dari rerata skor total Aspek Karakteristik Modul dan Tampilan Modul ($\sum \bar{\omega}_{total}$) dibagi dengan jumlah aspek (l).

$$V = \frac{\sum \bar{\omega}_{total}}{l} = \frac{3,45 + 3,40}{2} = 3,42$$

$$\begin{aligned} \text{Persentase Rerata Skor Total (\%)} \\ = \frac{3,42}{4} \times 100\% = 85,50\% \end{aligned}$$

Jadi, perolehan persentase rerata skor total kelayakan dari segi Ahli Media sebesar 85,50 %.

4.1.4 Hasil Implementation (Penerapan)

Tahap *Implementation* atau penerapan merupakan tahap yang dilakukan setelah media pembelajaran berbasis remote laboratory di revisi dengan baik yaitu

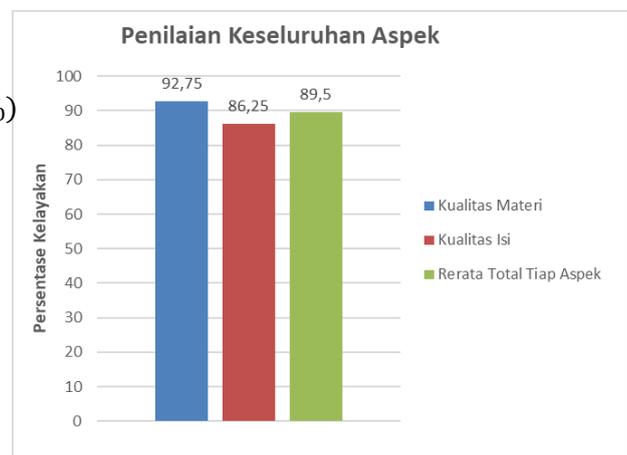
melakukan implementasi kepada peserta didik melalui aplikasi Online Zoom meeting di lokasi masing-masing peserta didik pada tanggal 18 September 2022. Jumlah peserta didik yang dilibatkan sebanyak 30 peserta. Implementasi dilakukan dengan penyampaian salam, berdoa, kemudian registrasi peserta ke dalam media pembelajaran Online berbasis website, apersepsi, serta penyampaian materi pembelajaran kepada peserta didik.

Kemudian pendidik bertanya jawab terkait penggunaan aplikasi dan materi pembelajaran yang telah disampaikan dan peserta didik diberi tutorial penggunaan aplikasi, menjawab quiz dalam eLearning dan mengirim tugas mandiri dalam formulir tugas yang telah disediakan.

4.1.5 Hasil Evaluation (Evaluasi)

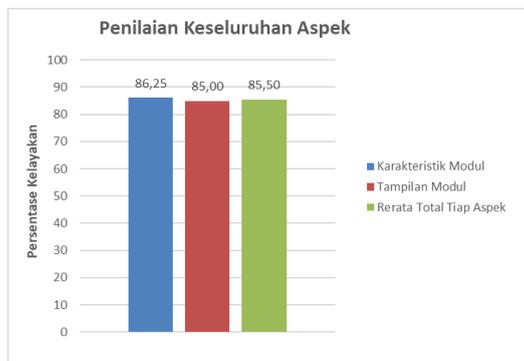
Pada tahap terakhir yaitu evaluasi menggunakan evaluasi formatif, evaluasi ini digunakan untuk menyempurnakan data pada setiap tahapan model yang telah dipilih pada pengembangan produk. Evaluasi formatif digunakan sebagai penilaian media pembelajaran Online (*remote laboratory*) dan modul trainer yang kemudian dapat digunakan sebagai umpan balik dalam mengadakan perbaikan agar media yang sudah dibuat bisa digunakan lebih baik lagi dalam proses pembelajaran.

Hasil analisis data yang diperoleh pada tabel 3 dan 5 terkait penilaian oleh validator ahli materi, maka diperoleh persentase rerata skor, berikut:



Gambar 2 Grafik Persentase Penilaian dari Keseluruhan Aspek oleh Ahli Materi

Hasil validasi ini menunjukkan persentase 89,50%, sehingga dikategorikan bahwa modul ini **baik/ valid** untuk digunakan. Sedangkan hasil analisa data yang diperoleh pada tabel 7 dan 9 di atas yang didapat dari validator ahli media adalah sebagai berikut:



Gambar 3 Grafik Persentase Penilaian oleh Ahli Media

Hasil validasi ini menunjukkan persentase 85,50%, sehingga dikategorikan bahwa media pembelajaran berbasis Online ini **baik/ valid** untuk digunakan.

Tahap uji coba pemakaian modul ini dilakukan oleh peserta didik diploma III jurusan permesinan kapal semester IV saat kondisi pembelajaran masih Online. Pengujian ini dilakukan pada tanggal 18 September 2022 dengan jumlah responden 30 siswa. Penilaian ditinjau dari 4 aspek yaitu Kualitas Materi dan Isi, Karakteristik Modul, dan Tampilan Modul. Hasil uji coba pemakaian oleh pengguna dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 11 Hasil Respon Uji Coba Penggunaan dari Aspek Kualitas Materi dan Isi

Aspek	No. Butir	Skor 30 Responden	Rerata Skor (\bar{x})
Kualitas Materi dan Isi	1	113	3,77
	2	109	3,63
	3	105	3,50
	4	95	3,17
	5	109	3,63
	6	106	3,53
	7	103	3,43
	8	99	3,30
	9	107	3,57
	10	112	3,73
	11	103	3,43
	12	100	3,33
Jumlah Skor (Σ)		1261	42,02

Berdasarkan data tabel tersebut hasil respon dari pengguna pada aspek Kualitas

Materi diperoleh jumlah rerata skor tiap butir (Σx) sebesar 42,02. Kemudian rerata skor total dari Aspek Kualitas Materi (\bar{a} total) dapat diketahui dengan cara jumlah rerata skor tiap butir (Σx) dibagi dengan jumlah butir (m).

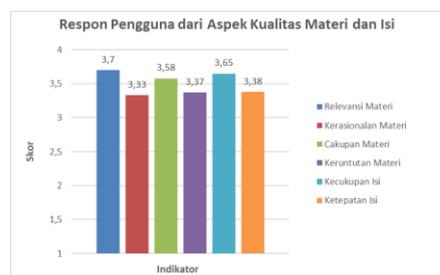
$$\bar{a}_{total} = \frac{\Sigma x}{m} = \frac{42,02}{12} = 3,50$$

$$\begin{aligned} \text{Persentase Rerata Skor Total (\%)} &= \frac{3,50}{4} \times 100\% \\ &= 87,50\% \end{aligned}$$

Jadi, perolehan persentase rerata skor total dari Aspek Kualitas Materi dan Isi sebesar 87,50 %. Hasil skor penilaian oleh respon pengguna dari aspek kualitas materi dan isi yang dilihat per indikatornya pada tabel dan gambar grafik di bawah ini.

Tabel 12 Hasil Skor Aspek Kualitas Materi dan Isi Dilihat dari Indikator

Aspek	Indikator	Rerata Skor (\bar{x})
Kualitas Materi dan Isi	Relevansi Materi	3,70
	Kerasonalan Materi	3,33
	Cakupan Materi	3,58
	Keruntutan Materi	3,37
	Kecukupan Isi	3,65
	Ketepatan Isi	3,38



Gambar 4 Grafik Skor Respon Pengguna Aspek Kualitas Materi dan Isi

Hasil uji respon pengguna dalam aspek karakteristik modul tertera pada tabel berikut.

Tabel 13 Hasil Respon Uji Coba Pengguna dari Aspek Kualitas Materi dan Isi

Aspek	No. Butir	Skor 30 Responden	Rerata Skor (\bar{x})
Karakteristik Modul	13	102	3,40
	14	102	3,40
	15	101	3,37
	16	97	3,23
	17	99	3,30
	18	95	3,17
	19	97	3,23
	20	100	3,33
	21	99	3,30
	22	98	3,27
	23	103	3,43
	24	95	3,17
	25	94	3,43
	26	97	3,13
Jumlah Skor (Σ)		1385	46,17

Berdasarkan data tabel di atas hasil respon dari pengguna pada aspek Karakteristik Modul diperoleh jumlah rerata skor tiap butir (Σx) sebesar 46,17. Rerata skor total dari Aspek Karakteristik Modul (\bar{x}_{total}) yaitu:

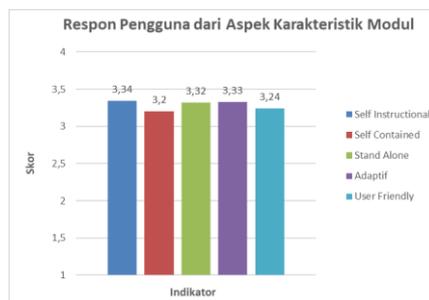
$$\bar{x}_{total} = \frac{\Sigma x}{m} = \frac{46,17}{14} = 3,30$$

$$\begin{aligned} \text{Persentase Rerata Skor Total (\%)} &= \frac{3,30}{4} \times 100\% \\ &= 82,50\% \end{aligned}$$

Jadi, persentase perolehan rerata skor total dari Aspek Karakteristik Modul sebesar 82,50 %. Hasil skor penilaian oleh respon pengguna dari aspek karakteristik modul yang dilihat per-indikatornya pada tabel dan gambar grafik berikut:

Tabel 14 Hasil Skor Aspek Karakteristik Modul Dilihat dari Indikator

Aspek	Indikator	Rerata Skor (\bar{x})
Karakteristik Modul	Self Instructional	3,34
	Self Contained	3,20
	Stand Alone	3,32
	Adaptif	3,33
	User Friendly	3,24



Gambar 5 Grafik Skor Respon Pengguna Aspek Karakteristik Modul

Hasil uji respon pengguna dalam aspek tampilan modul tertera pada tabel di bawah ini:

Tabel 15 Data Hasil Respon Uji Coba Pengguna dari Aspek Tampilan Modul

Aspek	No. Butir	Skor 30 Responden	Rerata Skor (\bar{x})	
Tampilan Modul	27	97	3,23	
	28	104	3,47	
	29	104	3,47	
	30	95	3,17	
	31	99	3,30	
	32	100	3,33	
	33	102	3,40	
	34	99	3,30	
	35	103	3,43	
	36	105	3,50	
	37	100	3,33	
	38	98	3,27	
	39	100	3,33	
	40	100	3,33	
	Jumlah Skor (Σ)		1406	46,87

Berdasarkan data tabel di atas hasil respon dari pengguna pada aspek Tampilan Modul diperoleh jumlah rerata skor tiap butir (Σx) sebesar 46,87. Rerata skor total dari Aspek Tampilan Modul (\bar{x}_{total}) yaitu:

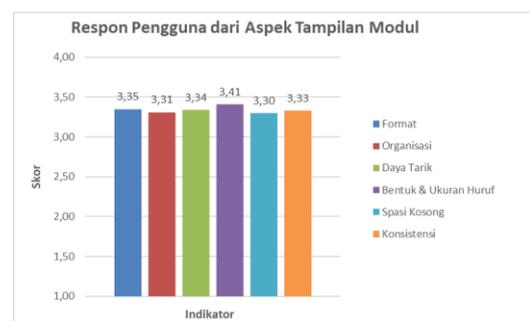
$$\bar{x}_{total} = \frac{\Sigma x}{m} = \frac{46,87}{14} = 3,35$$

$$\begin{aligned} \text{Persentase Rerata Skor Total (\%)} &= \frac{3,35}{4} \times 100\% \\ &= 83,75\% \end{aligned}$$

Jadi, persentase perolehan rerata skor total dari Aspek Tampilan Modul sebesar 83,75 %. Hasil skor penilaian oleh respon pengguna dari aspek tampilan modul yang dilihat per indikatornya pada tabel dan gambar grafik berikut:

Tabel 16 Hasil Skor Aspek Tampilan Modul Dilihat dari Indikator

Aspek	Indikator	Rerata Skor (\bar{x})
Tampilan Modul	Format	3,35
	Organisasi	3,31
	Daya Tarik	3,34
	Bentuk & Ukuran Huruf	3,41
	Spasi Kosong	3,30
	Konsistensi	3,33



Gambar 7 Grafik Skor Respon Pengguna Aspek Tampilan Modul

Dengan demikian Rerata skor total kelayakan (V) dari Pengguna yaitu jumlah dari rerata skor total Aspek Kualitas Materi, Kualitas Isi, Karakteristik Modul dan Tampilan Modul ($\sum \bar{w}$ total) dibagi dengan jumlah aspek (l).

$$V = \frac{\sum \bar{w} \text{ total}}{l} = \frac{3,50 + 3,30 + 3,35}{3} = 3,38$$

$$\begin{aligned} \text{Persentase Rerata Skor Total (\%)} &= \frac{3,38}{4} \times 100\% \\ &= 84,58\% \end{aligned}$$

Jadi, perolehan persentase rerata skor total kelayakan uji coba oleh pengguna sebesar 84,58%.

4.2 Hasil Pembahasan

Pembahasan pada penelitian ini ditujukan untuk menjawab permasalahan yang diangkat dalam rumusan masalah. Berikut ini merupakan pembahasan sesuai dengan hasil penelitian yang telah diperoleh selama penelitian. Hasil dari penelitian pengembangan ini ada 3 macam sebagaimana diuraikan di bawah:

4.2.1 Tingkat Kelayakan Modul Oleh Ahli Materi dan Media

Media pembelajaran sistem kontrol on-off dan sekuensial berbasis *remote laboratory* adalah media yang telah dikembangkan untuk peserta didik baik taruna-taruni diploma III permesinan kapal maupun diklat peningkatan tingkat III, IV dan V, materi sistem kontrol on-off dan sekuensial. Media ini dikembangkan untuk membantu peserta didik dalam pembelajaran sistem kontrol serta mengoperasikan perangkat kontrol berbasis elektromekanis. Sebelum media ini dikembangkan, peneliti memperhatikan kebutuhan peserta didik yang ada di sekolah. Penelitian dan pengembangan ini menggunakan model pengembangan ADDIE disesuaikan dengan kebutuhan dan media yang dikembangkan model ADDIE terdiri dari 5 tahap yaitu, tahap *analyze*

(*analysis*), *design* (perencanaan), *development* (pengembangan), *implementation* (penerapan), dan *evaluation* (evaluasi).

Tahap analisis yaitu berupa analisis kebutuhan dan analisis karakteristik peserta didik. Tahap perancangan yaitu perancangan Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) dan indikator yang digunakan sebagai acuan dalam merancang media pembelajaran. Tahap pengembangan yaitu tahap yang menghasilkan sebuah produk berupa media pembelajaran berbasis Online serta modul trainer pembelajaran kontrol on-off dan sekuensial, yang selanjutnya akan divalidasi oleh tim ahli untuk merevisi produk media. Tahap penerapan yaitu uji coba produk media kepada peserta didik. Tahap evaluasi yaitu dilakukan dengan evaluasi pada setiap tahap (evaluasi formatif).

Media pembelajaran sistem kontrol On-Off dan Sekuensial berbasis *Remote Laboratory* dapat di akses peserta didik setelah melalui tahap registrasi Online, kemudian memilih jenis modul pembelajaran. Modul pembelajaran untuk sistem kontrol On-Off dan Sekuensial ditemukan pada Modul II Kontrol Elektromagnetik. Tersedia video tutorial menginstal, mengunggah dan mengoperasikan software EKTS hingga mahir, dan skenario praktikum yang kemudian akan diaplikasikan pada modul trainer saat kegiatan praktikum tatap muka dalam kampus. Tersedia tugas mandiri serta formulir untuk mengirim hasil tugas, serta quiz untuk mengasah kecakapan peserta didik terhadap pengoperasian perangkat kontrol on-off dan sekuensial.

a. Tingkat Kelayakan Modul oleh Ahli Materi

Hasil uji kelayakan oleh ahli materi yang ditinjau dari 2 aspek yaitu aspek kualitas materi dan kualitas isi. Berdasarkan data hasil penilaian untuk dua aspek tersebut dilihat dari perolehan skor per indikatornya tidak ada nilai yang drop di bawah 3,00 maka dapat dikatakan tiap indikator tidak ada

yang jelek. Modul dilihat dari aspek kualitas materi memperoleh persentase 92,75% masuk dalam kategori **sangat layak**. Pada aspek kualitas isi memperoleh persentase sebesar 86,25% masuk dalam kategori **sangat layak**. Secara keseluruhan persentase total uji kelayakan oleh ahli materi yang diperoleh sebesar 89,50 %, termasuk dalam kategori **sangat layak**.

b. **Tingkat Kelayakan Modul oleh Ahli Media**

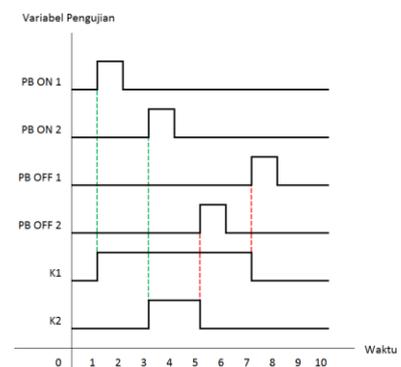
Hasil uji kelayakan oleh ahli media yang ditinjau dari 2 aspek yaitu aspek Karakteristik Modul dan Tampilan Modul. Berdasarkan data hasil penilaian untuk dua hal tersebut dilihat dari perolehan skor per indikatornya tidak ada nilai yang drop di bawah 3,00 maka dapat dikatakan tiap indikator tidak ada yang jelek. Modul dilihat dari aspek karakteristik modul memperoleh persentase 86,25% masuk dalam kategori **sangat layak**. Pada aspek tampilan modul memperoleh persentase sebesar 85,00% masuk dalam kategori **sangat layak**. Secara keseluruhan persentase total uji kelayakan oleh ahli media yang diperoleh sebesar 85,50% termasuk dalam kategori **sangat layak**.

4.2.2 Tingkat Kelayakan Modul dan Trainer Terhadap Respon Pengguna

Hasil uji kelayakan oleh pengguna ditinjau dari tiga aspek yaitu aspek kualitas materi dan isi, karakteristik modul serta tampilan modul. Berdasarkan data hasil pengujian untuk ketiga aspek tersebut dilihat dari perolehan skor per-indikatornya tidak ada nilai yang drop di bawah 3,00 maka dapat dikatakan tiap indikator tidak ada yang jelek. Pada aspek kualitas materi dan isi memperoleh persentase sebesar 87,50% masuk dalam kategori **sangat layak**. Pada aspek karakteristik modul memperoleh nilai persentase sebesar

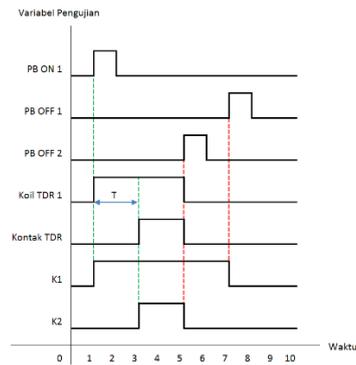
82,50% masuk dalam kategori **sangat layak**. Pada aspek tampilan modul memperoleh persentase sebesar 83,75% masuk dalam kategori **sangat layak**. Secara keseluruhan nilai persentase total uji kelayakan oleh pengguna yang diperoleh sebesar 84,58% termasuk dalam kategori **sangat layak**. Secara umum kesan dan saran dari peserta didik tentang modul ini sudah bagus, menarik dan mudah dipahami serta dapat dijadikan sebagai bahan ajar mandiri.

4.2.3 Modul Trainer Praktikum Kontrol On-Off dan Sekuensial Menggunakan Perangkat Kontrol Elektromekanis



Gambar 7 Pengambilan data hasil uji tahap 1 kontrol on-off motor 3 fasa secara berurutan mode manual.

Dari gambar diagram batang di atas dapat dijelaskan hasil pengambilan data pengujian kontrol on-off motor 3 fasa secara berurutan mode manual dan dapat di lihat bahwa motor 1 tidak bekerja (mati) hanya saat dalam kondisi tombol PB OFF 1 ditekan, sedangkan motor 2 bekerja hanya saat dalam kondisi tombol PB ON 2 ditekan.



Gambar 8 Pengambilan data hasil uji tahap 2 kontrol on-off motor 3 fasa secara berurutan mode otomatis.

Dari gambar diagram batang di atas dapat dijelaskan hasil pengambilan data pengujian tahap ke dua kontrol on-off motor 3 fasa secara berurutan mode otomatis dan dapat dilihat bahwa motor 1 tidak bekerja (mati) hanya saat dalam kondisi tombol PB OFF 1 ditekan, sedangkan motor 2 bekerja hanya saat dalam kondisi tombol TDR T1 diaktifkan.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dibahas dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

- a. Modul Pembelajaran Sistem Kontrol On-Off dan Sekuensial Berbasis *Remote Laboratory* yang dihasilkan garis besar isinya terdiri dari judul, pokok bahasan, tujuan pembelajaran, pokok materi, penilaian dan kepustakaan. Pokok bahasan yang dimuat dan dapat dipantau langsung oleh peserta didik dalam halaman kurikulum terdiri dari Pendahuluan, pengenalan perangkat kontrol elektromagnetik, pengenalan komponen penunjang kontrol, pengenalan komponen sensor, mahir mengoperasikan software EKTS, mendesain rancangan kontrol berbasis kontrol elektromagnetik, dan mengoperasikan motor listrik

menggunakan komponen kontrol elektromagnetik. Format pembelajaran emodul menggunakan sistem pembelajaran mandiri (*self instructional*) yang di dalamnya memuat uraian materi, soal latihan, soal evaluasi, kunci jawaban dan umpan balik sebagai bahan penilaian mandiri (*self assessment*) bagi peserta didik. Adanya penggunaan media visual audio dan video di setiap uraian materi emodul agar dapat memperjelas informasi pada teks, dan emodul yang dihasilkan tersebut telah sesuai dengan spesifikasi desain emodul yang direncanakan.

- b. Tingkat kelayakan Modul Pembelajaran Sistem Kontrol On-Off dan Sekuensial Berbasis *Remote Laboratory* yang dikembangkan telah dinyatakan layak digunakan dalam pembelajaran siswa, baik diploma tiga jurusan permesinan kapal bahkan ke tingkat diklat peningkatan III, IV dan V jurusan teknik dengan didasarkan atas beberapa penilaian berikut ini:

- 1) Berdasarkan hasil penilaian modul oleh ahli materi dari aspek kualitas materi mencapai nilai persentase 92,75% dan aspek kualitas isi mencapai nilai persentase 86,25%, sehingga total penilaian dari ahli materi memperoleh nilai persentase 89,50 % dengan kategori sangat layak.
- 2) Berdasarkan hasil penilaian modul oleh ahli media dari aspek karakteristik modul mencapai nilai persentase 86,25% dan aspek tampilan modul mencapai nilai persentase 85,00%, sehingga perolehan persentase total penilaian dari ahli media sebesar 85,50 % dengan kategori sangat layak.
- 3) Dari uji pemakaian oleh Taruna-Taruni Semester IV Jurusan Permesinan Kapal Diploma III

yang ditinjau dari aspek kualitas materi dan isi mencapai nilai persentase 87,50 %, aspek karakteristik modul mencapai nilai persentase 82,50 % dan aspek tampilan modul memperoleh nilai persentase 83,75 %, sehingga perolehan persentase total dari respon siswa sebesar 84,58 % dengan kategori sangat layak.

5.2 Saran

Penelitian yang dilakukan tidak terlepas dari keterbatasan peneliti maka saran untuk penelitian di masa yang akan datang adalah:

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan dari segi pengaruh dan efektivitas media pembelajaran terhadap hasil belajar siswa.
2. Muatan materi modul hendaknya dilengkapi lagi untuk Capaian Pembelajaran Mata Kuliah Sistem Kontrol Tingkat Lanjutan pada semester genap.

Pelayaran Semarang. Jl. Singosari 2A Semarang: Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Anonim. (2009). Documentation for Android SDK, Api 7, revision 1. Jakarta.

Hamdi, Asep Saeful. (2014). Metode Penelitian Kuantitatif Aplikasi dalam Pendidikan. Yogyakarta: Deepublish.

Mulyasa. E, (2008). Kurikulum berbasis kompetensi. Bandung: PT Remaja Rosdakarya Offset.

Musfiqon. (2011). Pengembangan Media dan Sumber Pembelajaran. Jakarta: Prestasi Pustaka.

Setyosar, Punaji. (2012). Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan, Jakarta: Prenadamedia Group.

Sugiyono. (2016). Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta.

Arikunto, Suharsimi. (1991). Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik. Jakarta : PT. Rineka Cipta

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi. (1991). Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik. Jakarta : PT. Rineka Cipta.
- Teguh, Santoso. (2015). Pengembangan Unit Modul Trainer Praktik Instalasi Listrik Industri. TA. UNY. Yogyakarta
- Firman. (2020). Dampak Covid-19 terhadap Pembelajaran di Perguruan Tinggi. Bioma, 2(1), 14–20
- Sugiyono. (2009). Metode Penelitian Kuantitatif, kualitatif dan R & D. Bandung: Alfabeta.
- Prastowo, Andi. (2011). Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif. Yogyakarta: Diva Press.
- Depdiknas. (2008). Penulisan modul. Jakarta: Ditjen PMPTK Depdiknas.
- Prawiradilaga, D. S. (2009). Prinsip desain pembelajaran. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- PIP Semarang Team. (2022). Peraturan pendidikan Politeknik Ilmu