



EDUTECH

Jurnal Teknologi Pendidikan

Journal homepage <https://ejournal.upi.edu/index.php/edutech>



Pengembangan E-Modul Praktikum Berbasis Keterampilan Proses Sains (KPS) Larutan Standar Kelas X APL di SMK PGRI 1 Gresik

Novita Ratna Dewi, Atiqoh, Ujang Rohman

Sekolah Pascasarjana, Teknologi Pendidikan, Universitas PGRI Adibuana, Surabaya, Indonesia
[*novita_ratna@smkpgri1gresik.sch.id](mailto:novita_ratna@smkpgri1gresik.sch.id) : atiqoh@unipasby.ac.id : ujang_roh64@unipasby.ac.id

ABSTRACT	ARTICLE INFO
<p>The objective of this research is to create a user-friendly e-module science process skills using links and barcodes in standard solution material for the Basics of Analytical Chemistry class X APL at SMK PGRI 1 Gresik. The background to This research indicates a pressing necessity for the development of practicum e-modules that create modules that are more interesting, interactive and Readily available for quick and convenient use in practical activities on standard solution material To allow students to enhance their science process skills such as observation, experimentation, analysis. data, drawing conclusions and student involvement in practicum. The research is based on the ADDIE development model, encompassing five key stages: analysis, design, development, implementation, and evaluation. In the analysis stage, needs and problems in learning are identified. The design stage creates an initial design for the practical e-module using learning video links. The development stage includes creating practicum e-modules and initial trials. Implementation is carried out by applying practicum e-modules in the learning process. The evaluation stage. The evaluation is conducted to determine if the media is suitable. and user response. The outcomes of the research are products developed based on material expert feasibility tests of 88.67%; media experts 86.15%; design expert 92.59%. Meanwhile, product implementation was obtained from peer assessment at 95.43%; initial product trials 81.11%; small group test 86.52%; and large group trials 91.94%. According to these findings, it can be inferred that the practical e-module is effective on standard solution material based on</p>	<p>Article History: <i>Submitted/Received 04 Nov 2024</i> <i>First Revised 16 Dec 2024</i> <i>Accepted 01 Feb 2025</i> <i>First Available online 07 Feb 2025</i> <i>Publication Date 07 Feb 2025</i></p> <p>Keyword: <i>E-modul, Addie, Keterampilan Proses Sains</i></p>

science process skills for class X APL is very suitable and practical for use, so that the development of this Learning media serve as a valuable resource during the educational journey.

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan e-modul praktikum berbasis ketrampilan proses sains memanfaatkan *link* dan *barcode* pada materi larutan standar mata pelajaran Dasar-dasar Kimia Analisis kelas X APL di SMK PGRI 1 Gresik Latar belakang penelitian ini mengungkapkan adanya kebutuhan yang mendesak untuk menciptakan e-modul praktikum yang menciptakan modul yang lebih menarik, interaktif, dan mudah diakses guna sesegera mungkin dapat digunakan pada kegiatan praktikum materi larutan standar sehingga siswa dapat mengembangkan keterampilan proses sains seperti observasi, eksperimen, analisis data, penarikan simpulan dan keterlibatan siswa dalam praktikum. Penelitian ini menerapkan model pengembangan ADDIE yang terdiri dari lima tahap, yaitu analisis, perancangan, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Pada tahap analisis, kami mengidentifikasi kebutuhan dan masalah yang muncul dalam proses pembelajaran. Tahap desain membuat rancangan awal e-modul praktikum menggunakan *link* video pembelajaran. Tahap pengembangan meliputi pembuatan e-modul praktikum dan uji coba awal. Implementasi dilakukan dengan penerapan e-modul praktikum dalam proses pembelajaran. Tahap evaluasi digunakan untuk menilai kelayakan media dan respon pengguna. Hasil penelitian berupa produk yang dikembangkan berdasarkan uji kelayakan ahli materi 88,67% ; ahli media 86,15% ; ahli desain 92,59%. Sedangkan implementasi produk didapatkan dari penilaian teman sejawat sebesar 95,43%; uji coba awal produk 81,11%; uji kelompok kecil 86,52%; dan uji coba kelompok besar 91,94%. Berdasarkan hasil yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa e-modul eksperimen tentang materi larutan standar didasarkan pada ketrampilan proses sains untuk kelas X APL adalah sangat layak dan praktis digunakan, sehingga pengembangan Media pembelajaran ini bisa dimanfaatkan sebagai panduan dalam proses belajar mengajar..

© 2025 Teknologi Pendidikan UPI

1. PENDAHULUAN

Program keahlian Kimia Analitik merupakan salah satu inisiatif yang mengedepankan kemajuan teknologi mutakhir dan gagasan hidup berdampingan secara damai dengan lingkungan hidup, sesuai Permendikbudristek No.12 Tahun 2024 tentang Kurikulum Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Menengah. Tingkat Pendidikan. Kimia adalah studi tentang struktur materi dan transformasi yang terjadi dalam eksperimen terencana dan peristiwa alam. Ilmu Kimia mengajarkan pada kita tentang bagaimana terbentuknya suatu zat, cara memanfaatkan bahan-bahan alami dan buatan manusia, serta bagaimana berbagai proses vital dalam makhluk hidup, termasuk dalam tubuh kita, berjalan. Sangat menarik untuk melihat dunia dari sudut pandang kimia. Pengamatan dan eksperimen kita sendiri, yang didasarkan pada kebutuhan manusia akan keteraturan dan pemahaman, dapat membantu kita membangun sudut pandang ini (Keenan, 1986: 2). Membuat siswa menikmati kimia merupakan prasyarat untuk mempelajari kimia analitik, dan hal ini dapat dicapai jika mereka memahami ide dan kegunaan praktisnya. Berdasarkan uraian di atas, pengajar kimia analitik memberikan penekanan yang sama pada pemberian pengalaman langsung kepada siswa menggunakan metode ilmiah melalui praktikum serta penyampaian produk pengetahuan berupa konsep, prinsip, dan teori. Siswa dapat berpartisipasi aktif dalam proses mengamati, berspekulasi, mengevaluasi, dan menarik kesimpulan dari kejadian-kejadian yang disaksikannya selama praktikum. Ketersediaan modul yang membantu mahasiswa dalam menyelesaikan kegiatan praktikum sangat penting untuk keberhasilan terselenggaranya praktikum. Tujuan tersedianya Modul ini dirancang untuk mendukung siswa dalam proses pembelajaran dan pemahaman terhadap prinsip-prinsip materi pelajaran. yang dipelajarinya. Mungkin sulit bagi guru untuk berkonsentrasi pada kualitas praktikum yang diselesaikan siswa karena kebutuhan untuk merancang kegiatan belajar mengajar sebaik mungkin di kelas dan tuntutan sejumlah besar konten yang harus dikuasai siswa. Tidak ada modul praktikum yang mencakup seluruh kegiatan praktikum dalam satu semester, berdasarkan temuan survei lapangan aktivitas yang dilakukan oleh para peneliti di SMK PGRI 1 Gresik. Dalam banyak mata pelajaran ilmiah, khususnya sains dan teknik, e-modul praktis merupakan bagian penting dari proses pembelajaran. Modul ini berfungsi sebagai panduan untuk membantu siswa menyelesaikan praktikum secara terorganisir dan fokus. Namun modul praktik yang kita miliki saat ini masih berupa kertas fotokopi biasa yang tidak sedap dipandang mata. Hal ini menimbulkan sejumlah kesulitan yang menghambat proses belajar mengajar. Permasalahan yang dihadapi peneliti adalah: (1) Kurangnya Daya Tarik Visual: Modul yang berupa lembaran fotokopi biasanya membosankan dan tidak menarik. Siswa sering mengalami kebosanan dan kehilangan minat terhadap materi yang diajarkan. Keterbatasan Interaktivitas (2): Komponen interaktif yang dapat meningkatkan pemahaman siswa tidak dapat dimasukkan dalam modul tradisional. Modul yang hanya menggunakan kertas fotokopi relatif sedikit menggunakan teknologi interaktif seperti video, animasi, dan kuis digital. Keterbatasan Informasi Multimedia (3) Proses pembelajaran praktikum mungkin dipengaruhi oleh ketidakmampuan modul yang ada dalam menggabungkan informasi multimedia, yang dapat membantu penjelasan konsep-konsep rumit yang lebih menarik dan lugas. Kondisi modul yang kurang menarik ini berdampak signifikan terhadap minat dan motivasi siswa. Siswa cenderung kurang antusias dalam mengikuti praktikum, yang pada akhirnya dapat mempengaruhi pemahaman mereka terhadap materi yang diajarkan. Kurangnya interaktivitas dan daya tarik visual juga mengurangi efektivitas proses pembelajaran, membuat siswa lebih sulit memahami dan mengaplikasikan konsep-konsep praktis dalam konteks nyata.

Inovasi dan perbaikan penyusunan modul praktikum diperlukan untuk mengatasi permasalahan tersebut. Tujuannya adalah untuk mengembangkan modul yang lebih interaktif, menarik, dan dapat diakses siswa. Peningkatan modul diharapkan dapat meningkatkan semangat dan antusiasme siswa untuk mengikuti setiap kelas praktik., sehingga akan meningkatkan pemahaman mereka terhadap materi pelajaran secara signifikan. Peneliti bermaksud melakukan penelitian mengenai "Pengembangan E-Modul Praktikum materi larutan standar berbasis Keterampilan Proses Sains untuk kelas X APL di SMK PGRI 1 Gresik" sesuai dengan deskripsi tersebut, permasalahan pembelajaran praktik di laboratorium Analisis Pengujian Laboratorium SMK PGRI 1 Gresik mengungkap fakta bahwa (1) modul praktikum dalam bentuk fotokopi sederhana memiliki keterbacaan yang rendah dan kurang menarik secara visual, sehingga modul dalam bentuk lembaran fotokopi cenderung tidak menarik dan kurang interaktif. Penggunaan media yang lebih modern dan interaktif diperlukan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dan keterlibatan siswa., (2). Untuk mendorong siswa meningkatkan keterampilan proses sains meliputi observasi, eksperimen, analisis data, dan penyusunan kesimpulan, program praktikum sebelumnya tidak mencukupi. Untuk melatih keterampilan ini dengan lebih baik, modul baru harus dibuat. (3) Lembaran fotokopi seringkali hanya berisi teks dan gambar statis, tanpa aktivitas yang mendorong pembelajaran aktif. Modul baru harus mencakup berbagai aktivitas praktikum yang memfasilitasi pembelajaran siswa dengan keterampilan 4C yakni; kreatif, berpikir kritis, kolaboratif dan komunikatif.

Untuk mendorong siswa mengembangkan keterampilan proses sains seperti observasi, eksperimen, analisis data, penarikan kesimpulan, dan keterlibatan siswa dalam praktikum, maka perlu dibuat modul praktikum yang lebih menarik dan interaktif berbasis Keterampilan Proses Sains (KPS) sehingga praktikum dapat dilaksanakan secara mandiri, aktif, menyenangkan, menarik, layak dan praktis.

2. METODE

Model penelitian yang akan diterapkan dalam penelitian ini adalah Model ADDIE. Siswono menyatakan bahwa terdapat lima langkah dalam pengembangan ADDIE, yakni analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Penelitian dan pengembangan yang akan dilakukan oleh peneliti adalah menciptakan e-modul praktikum yang layak dan praktis sebagai media interaktif yang akan memanfaatkan video pembelajaran melalui tautan atau kode batang dengan memanfaatkan sumber internet.

a. Tahap Analisis

1) Menganalisis Kinerja.

Data-data yang diperoleh dari analisis yang dilakukan peneliti selama menjadi guru pada Semester I tahun ajaran 2024–2025, di SMK PGRI 1 Gresik antara lain : Modul praktikum dalam bentuk fotokopi sederhana memiliki keterbacaan yang rendah dan kurang menarik secara visual

2). Analisis Kebutuhan

Siswa memerlukan e-modul praktikum sebagai sumber belajar mandiri yang disusun secara metodis, interaktif, dan dinamis.

3). Analisis Kurikulum dan Kompetensi Dasar

Pada saat fase E selesai, siswa sudah dapat memahami larutan pereaksi dan larutan standar .

b. Tahap Perancangan (*design*)

Tahap ini dilakukan dengan mengidentifikasi keperluan yang hendak dicapai oleh siswa nantinya meliputi mengumpulkan konten , pembuatan desain media,

c. Tahap Perkembangan (*development*)

Peneliti menggunakan media pembelajaran melalui link atau barcode untuk membuat e-modul praktis pada tahap pengembangan, yang kemudian divalidasi oleh ahli media, desain, dan materi

d. Tahap Implementasi (*implementation*)

SMK PGRI 1 Gresik dijadikan sebagai tempat penelitian tahap implementasi ini. Siswa diuji di kelas sebagai bagian dari proses implementasi. E-modul praktikum telah dibuat dan diuji, dan siswa diberikan angket respon siswa untuk dilengkapi.

e. Tahap Evaluasi (*evaluation*)

Evaluasi melibatkan penggunaan lembar penilaian oleh para validator, input dari guru mata pelajaran Analisis Pengujian Laboratorium SMK PGRI 1 Gresik, tanggapan dari peserta didik melalui angket, serta hasil dari implementasi e-module di kelas uji coba mata pelajaran Analisis Pengujian Laboratorium SMK PGRI 1 Gresik.

Sejumlah kegiatan telah dilaksanakan sebagai bagian dari uji coba produk Pengembangan E-Modul Praktikum materi Larutan Standar Berbasis Ketrampilan Proses Sains (KPS) Kelas X APL di SMK PGRI 1 Gresik sedang dijadikan standar dalam penelitian dan pengembangan.:

a. Validasi

Validasi dilakukan oleh tenaga ahli yang berkeahlian dalam materi, desain, dan media, dengan tujuan memberikan saran dan masukan terhadap rancangan produk awal

b. Uji coba lapangan

Observasi dilakukan selama tahap uji coba. terhadap penggunaan e-modul praktikum dan siswa memberikan respon penilaian terhadap produk .

c. Subyek Uji

Subyek uji yang terlibat antara lain ahli materi, desain , media sedangkan responden uji cob adalah siswa kelas X APL SMK PGRI 1 Gresik

d. Jenis Data dan Instrumentasi

Data yang dimanfaatkan termasuk dalam kategori data kualitatif dan data kuantitatif yang diperoleh berisi saran serta masukan yang diberikan oleh para ahli di bidang materi, desain, dan media. Sementara data kuantitatif merupakan hasil yang didapatkan dari proses validasi oleh pakar materi, pakar desain, dan pakar media, serta tanggapan yang diberikan oleh siswa, Terdapat dua teknik yang digunakan dalam pengumpulan data, yaitu melalui penggunaan lembar validasi dan angket evaluasi yang diisi oleh siswa dan rekan guru. Selain itu, instrumen pengumpulan data juga meliputi lembar instrumen validasi untuk materi, media, desain, serta instrumen respon dari guru dan siswa.

Berikut adalah beberapa tahapan Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini.

a. Pendekatan untuk mengamati keaslian data melalui penilaian dari para ahli yang ahli di bidangnya masing-masing (di bidang materi, desain, dan media).

Lembar validasi sedang diproses oleh para ahli dalam bidang materi, desain, dan media, telah dianalisis secara teliti dengan pendekatan deskriptif kualitatif. Hasil analisis akan menampilkan persentase yang diperlukan untuk mengevaluasi

kelayakan materi dan e-modul yang telah disusun. Persentase tersebut didapat dengan menghitung skala Likert. Berikut adalah daftar skor yang diterapkan dalam penelitian validasi modul oleh ahli.

Tabel 1. Skala Likert

Skor	Kriteria
1	Sangat Tidak Setuju
2	Tidak Setuju
3	Ragu-ragu
4	Sejutu
5	Sangat Setuju

Sumber : (Cholis dan Yunus, 2021)

Setelah diketahui hasil validasi modul, kemudian dilakukan perhitungan persentase dengan rumus sebagai berikut:

$$Prosentase (\%) = \frac{Jumlah\ Skor\ Total\ (x)}{Skor\ Maksimal\ (y)} \times 100\%$$

dari analisis yang dilakukan, akan dihasilkan kesimpulan dalam bentuk prosentase untuk kemudian ditampilkan dalam kriteria yang tertera sebagai berikut :

Tabel 2 . Prosentase dan kriteria untuk menilai kesesuaian media.

Presentase (%)	Kriteria
0 - 20	Sangat Tidak Layak
21 - 40	Tidak Layak
41 - 60	Cukup
61 - 80	Layak
81 - 100	Sangat Layak

Dari analisis data yang dilakukan, akan diambil kesimpulan mengenai kecocokan e-modul praktikum dengan memeriksa skor yang tertera di tabel 2. Apabila presentase hasil validasi mencapai 60% atau lebih, maka e-modul dianggap layak

- b. Cara menganalisis data dari kuesioner yang diisi oleh guru dan siswa. Respon siswa yang tercatat di lembar itu. yang sudah diisi dianalisis menggunakan Teknik analisis deskriptif kuantitatif. Persentase dihitung berdasarkan skala Likert yang terdapat dalam tabel 3

Tabel 3. Tabel Skala Likert

Skor	Kriteria
1	Sangat Tidak Setuju
2	Tidak Setuju
3	Ragu-ragu
4	Sejutu
5	Sangat Setuju

Sumber : (Cholis dan Yunus, 2021)

Setelah diketahui hasil validasi modul, kemudian dilakukan perhitungan persentase dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$Prosentase (\%) = \frac{Jumlah\ Skor\ Total\ (x)}{Skor\ Maksimal\ (y)} \times 100\%$$

Dengan menganalisis semua data yang ada, kita akan dapat menarik kesimpulan mengenai tanggapan siswa terhadap e-modul praktikum dengan menginterpretasikan skor yang tertera di tabel 3. Jika hasil respon mencapai presentase setidaknya 61%, e-modul praktikum dianggap praktis.

Tabel 4.: Prosentase Serta Kriteria Respon Guru dan Siswa

Presentase (%)	Kriteria
0 - 20	Tidak Praktis
21 - 40	Kurang Praktis
41 - 60	Cukup
61 - 80	Praktis
81 - 100	Sangat Praktis

Sumber : (Milala et al, 2022)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

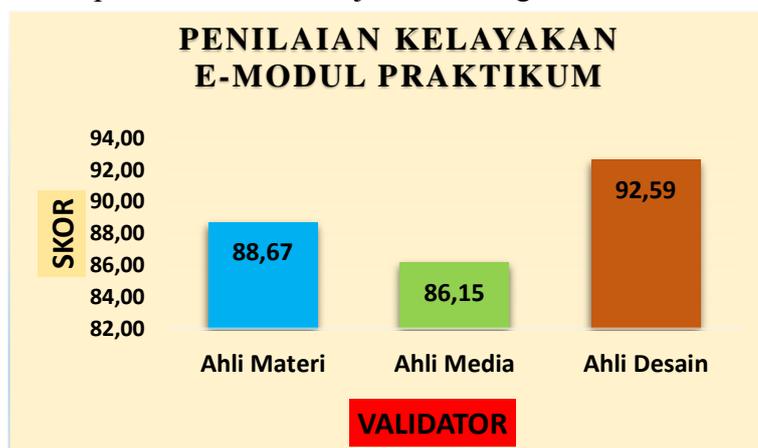
Menurut hasil penelitian pengembangan, e-modul praktikum berbasis ketrampilan proses sains, dapat diuraikan data kuantitatif yang terkumpul selama pengambilan data. Langkah tersebut diambil untuk mengetahui apakah hasil penelitian telah memenuhi tujuan yang telah ditetapkan. Berikut adalah rangkuman dari diskusi yang telah berlangsung dari serangkaian penelitian yang telah dilakukan:

a. Peningkatan kualitas media untuk proses pembelajaran.

Penyusunan e-modul praktikum yang disajikan secara interaktif dengan berbagai fitur multimedia, seperti video, kuis, atau simulasi, bertujuan untuk mengklarifikasi konsep-konsep yang diajarkan dan menarik minat siswa. E-modul ini bisa dijangkau melalui berbagai perangkat elektronik seperti komputer, tablet, bahkan smartphone. Selain itu, tersedia pula latihan soal atau kuis yang dapat membantu mengukur pemahaman siswa setelah mereka menyelesaikan praktikum. Ini dapat memudahkan siswa dalam belajar di waktu dan tempat yang sesuai dengan kebutuhan mereka.

b. Uji Kelayakan e-modul praktikum

Diagram hasil validasi dari ahli materi, media, desain, dan rekapitulasi uji kelayakan e-modul praktikum telah disajikan dalam gambar di bawah ini:

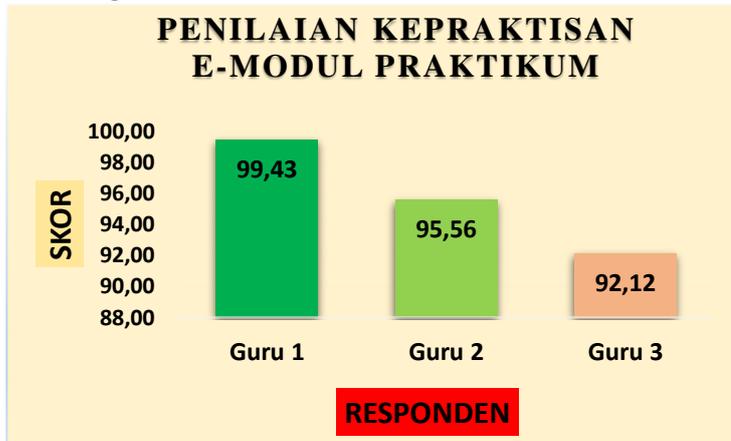


Gambar 1. Diagram Hasil Uji Kelayakan e-modul Praktikum

Dari gambar 4., dapat terlihat kelayakan materi mencapai 88,67%, kelayakan media sebesar 86,15%, dan kelayakan desain mencapai 92,59%, sehingga dapat disimpulkan modul praktikum menggunakan pendekatan berbasis keterampilan proses sains yang telah dirancang sangat layak dijadikan panduan bagi siswa dalam pembelajaran praktikum, terutama ketika mempelajari materi larutan standar untuk siswa kelas X APL.

c. Teman Sejawat/guru.

Data hasil tanggapan rekan sejawat Disajikan dalam bentuk diagram, bisa dilihat dalam gambar berikut ini.

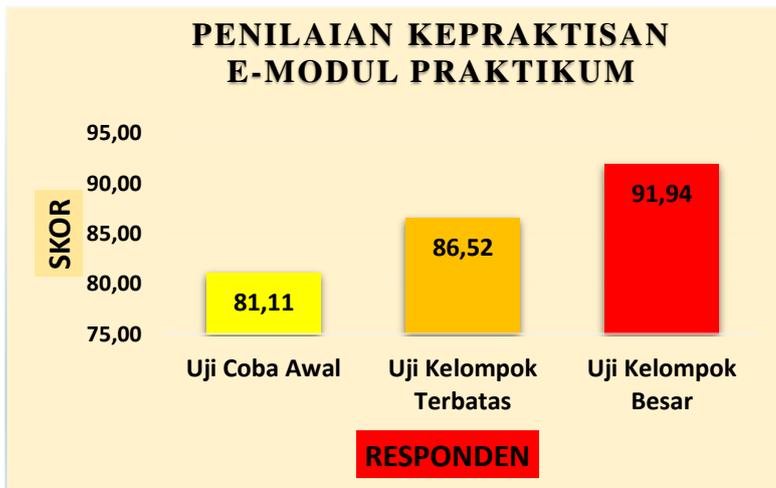


Gambar 2. Diagram Hasil Respon Teman Sejawat

Berdasarkan Gambar 2. diketahui bahwa pada pengujian teman sejawat diperoleh respon Teman Guru 1 sebesar 99,43%, Teman Guru 2 sebesar 96,57% dan Teman Guru 2 sebesar 96,57%3, hal ini menunjukkan bahwa respons terhadap produk yang dikembangkan sangat praktis.

d. Respon Siswa

Grafik menampilkan data tanggapan siswa dapat diakses di gambar dibawah ini .



Gambar 3. Diagram Hasil Respon Siswa.

Berdasarkan Gambar 3, terlihat bahwa dalam uji coba awal, 3 peserta didik mendapat tanggapan dengan total prosentase sebesar 81,11%. Kemudian, hasil total prosentase uji coba pada kelompok terbatas mencapai 86,52%, sementara pada kelompok besar mencapai 91,94%. Dari berbagai tahap uji coba, dapat terlihat adanya perkembangan yang cukup signifikan. Karenanya, produk ini dapat diproduksi, disosialisasikan, serta disebarluaskan untuk digunakan oleh

guru dan murid lain dalam satu mata pelajaran sebagai panduan dalam pembelajaran. Berdasarkan penjelasan diatas dapat diambil kesimpulan bahwa produk yang telah dibuat sangat layak dan praktis.

4. SIMPULAN

Berdasarkan data analisis yang telah disajikan serta disusun berdasarkan teori dan penelitian sebelumnya, disimpulkan bahwa telah dilakukan pengembangan produk berupa E-Modul Praktikum Berbasis Keterampilan Proses Sains (KPS) Larutan Standar Kelas X APL sebagai media pembelajaran untuk siswa SMK PGRI 1 Gresik di SMK PGRI 1 Gresik sangat layak dan praktis digunakan dalam pelaksanaan pembelajaran praktik mata pelajaran Dasar-dasar Kimia Analisis dalam topik Larutan Standar dengan signifikan. Maka, e-modul praktikum berbasis keterampilan proses sains (KPS) larutan standar kelas X APL disusun sebagai media pembelajaran bagi siswa SMK PGRI 1 Gresik. E-modul ini dapat diproduksi dalam jumlah besar untuk didistribusikan kepada para guru yang mengajar mata pelajaran Dasar-dasar Kimia Analisis di sekolah, baik sebagai sumber pengetahuan di lingkungan sekolah maupun di SMK PGRI 1 Gresik.

5. PERNYATAAN PENULIS

Saya, nama Novita Ratna Dewi adalah penulis naskah utaman dengan judul: Pengembangan E-Modul Praktikum Berbasis Keterampilan Proses Sains (KPS) Larutan Standar Kelas X APL SMK PGRI 1 Gresik yang akan dipublikasikan di Jurnal EDUTCH, Jurnal Teknologi Pendidikan Universitas Pendidikan Indonesia. Dengan rendah hati diinformasikan bahwa data yang terungkap dalam naskah ini tidak memiliki konflik kepentingan dengan siapapun. Jika suatu saat nanti hal tersebut terungkap, maka penulis bertanggung jawab sepenuhnya terhadap hal tersebut.

6. REFERENSI

- Cholis, Rizki Arif Nur, and Yunus. 2021. "Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Android Pada Mata Pelajaran Gambar Teknik Manufaktur Di SMKN 2 Surabaya." *JPTM (Jurnal Pendidikan Teknik Mesin)* 11(1):139-44.
- Daryanto, dkk. 2014. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran: Silabus, RPP, PHB, Bahan Ajar*. Yogyakarta: Gava Media.
- Dikmenjur. 2004. *Kerangka Penulisan Modul*. Jakarta: Depdiknas.
- Dr. Atiqoh, M. P. 2023. *Desain Bahan Ajar Berbasis Problem Based Learning*. Malang: Seribu Bintang
- Dwi Rahdiyanta. 2016. "Teknik Penyusunan Modul." *Artikel.(Online) Http://Staff. Uny. Ac. Id/Sites/Default/Files/Penelitian/Dr-Dwi-Rahdiyanta-Mpd/20-Teknik-Penyusunan-Modul. Pdf. Diakses*.
- Jumadi, Jumadi, Widha Sunarno, and Nonoh Siti Aminah. 2018. "Pengembangan Modul Ipa Berbasis Keterampilan Proses Sains Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas Vii Smp Pada Materi Kalor." *INKUIRI: Jurnal Pendidikan IPA* 7(2):262. doi: 10.20961/inkuiri.v7i2.22986.
- Khaeruddin & Sujiono. 2005. *Pembelajaran Sains (IPA) Berdasarkan Kurikulum Ber-Basis Kompetensi*. Makasar: Badan Penerbit Universitas Negeri Makassar.
- Lestari, M.Y., & Diana, N. 2018. "Keterampilan Proses Sains (KPS) Pada Pelaksanaan Praktikum Fisika Dasar I." *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*,

01(1), 49-54.

- mulyasa. 2010. *Menjadi Guru Profesional*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Nasional, Direktorat Tenaga Kependidikan Direktorat Jenderal Peningkatan Mutu Pendidik Dan Tenaga Kependidikan Departemen Pendidikan. 2008. *Penulisan Modul*. Jakarta.
- Prof. Dr. H. Punaji Setyosari, M. E. 2020. *Metode Penelitian Pendidikan Dan Pengembangan*. Edisi Keem. Malang: Kencana.
- Rustaman, Nuryani, Dkk. 2005. *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- S Nasution. 2013. *Berbagai Pendekatan Dalam Proses Belajar Dan Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Sagala, Syaiful. 2010. *Konsep Dan Makna Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta.
- Siregar, Asminar, Masganti Sitorus, and Reffina. 2021. "Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Dengan Menggunakan Canva Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa." *Relevan : Jurnanl Pendidikan Matematika* 1:286–89.
- Suderajat, Hari. 2004. *Implementasi Kurikulum Berbasis Kompetensi (KBK)*. Bandung: CV. Cipta Cekas Grafika.
- Suparman, S. 2014. "Peningkatan Kemandirian Belajar Dan Minat Belajar Mahasiswa Mata Kuliah Elektronika Analog Dengan Pembelajaran PBL." *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*.
- Tambunan, Lois, and Janwar Tambunan. 2023. "Pengembangan Bahan Ajar E-Modul Matematika Berbantuan Aplikasi Canva Pada Materi Grafik Fungsi Eksponen Dan Logaritma." *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika* 7(2):1029–38. doi: 10.31004/cendekia.v7i2.2212.
- Tambunan, Melissa Ananda, and Pargaulan Siagian. 2022. "Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Website (Google Site) Pada Materi Fungsi Di SMA Negeri 12 Medan." *Humantech Jurnal Ilmiah Multi Disiplin Indonesia Multi Disiplin Indonesia* 2(10):1520–33.
- Trianto. 2011. *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Wardiyah. 2019. *Teknik Dasar Pekerjaan Laboratorium*.