

**PENGEMBANGAN MODUL PRAKTIKUM BERBASIS AUGMENTED REALITY
(AR) PADA ELEMEN TEKNOLOGI JARINGAN KABEL DAN NIRKABEL
KELAS XI SMK NEGERI 1 TALAMAU PASAMAN BARAT**

Nurkhairah¹, Sovia Edriati², Haris Kurniawan³

¹²³ Universitas Pasundan Universitas PGRI Sumatera Barat

¹ khairahnur0@gmail.com, ² sofiaedriati81@gmail.com, ³ hks.kurniawan@gmail.com

ABSTRACT

Instructional challenges at SMK Negeri 1 Talamau include a reliance on the lecture method, a lack of learning modules that facilitate visual learning, and student difficulties stemming from limited laboratory practice time and inadequate facilities. This study aims to develop a valid and practical Augmented Reality (AR)-based practicum module for the Wired and Wireless Network Technology unit within the Grade XI Computer and Network Engineering (TKJ) curriculum at SMK Negeri 1 Talamau. The study employs the Research and Development (R&D) method using the ADDIE development model, comprising the Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation stages. The research subjects consisted of one teacher and a sample of 36 students. Data collection was conducted using Likert-scale questionnaires. The results indicate an average media validity score of 86.84% (categorized as "highly valid") and a material validity score of 79.17% (categorized as "highly valid"). Practicality testing yielded a score of 85.83% based on teacher feedback and 88.53% based on student feedback, both falling into the "highly practical" category. Based on assessments and feedback from media and material experts, as well as field trials, the AR-based practicum module has proven to be highly valid and suitable for implementation as an instructional tool—particularly for practical lessons in the Grade XI TKJ program.

Keywords: Development, Practicum Module, TKJ, Augmented Reality (AR)

ABSTRAK

Permasalahan selama pembelajaran di SMK Negeri 1 Talamau masih terdapat kendala seperti metode pembelajaran yang digunakan guru dalam proses pembelajaran masih metode ceramah, keterbatasan media pembelajaran modul yang belum dapat memfasilitasi siswa untuk belajar secara visualisasi, siswa masih mengalami kesulitan dalam pembelajaran dikarenakan keterbatasan waktu praktik di laboratorium dan fasilitas yang kurang memadai. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul praktikum berbasis *Augmented Reality* (AR) yang valid dan praktis pada elemen Teknologi Jaringan Kabel dan Nirkabel kelas XI TKJ SMK Negeri 1 Talamau. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan ADDIE yang terdiri dari tahap *Analysis*, *Design*, *Development*, *Implement*, dan *Evaluate*. Subjek penelitian ini berjumlah 1 orang guru dan 36 siswa sebagai sampel. Teknik pengumpulan data menggunakan kuesioner atau angket dengan skala *likert*. Hasil penelitian ini menunjukkan nilai rata-rata uji validitas media sebesar 86,84% dengan kategori sangat valid dan validitas materi sebesar 79,17 dengan kategori sangat valid. Uji praktikalitas media pembelajaran terhadap respon guru mencapai 85,83% dengan kategori sangat

praktis dan untuk respon siswa sebesar 88,53% dengan kategori sangat praktis. Kesimpulan berdasarkan penilaian beserta masukan dari ahli media dan ahli materi serta uji coba lapangan modul praktikum berbasis *Augmented Reality* (AR) telah teruji sangat valid dan layak, sehingga dapat diterapkan sebagai media proses pembelajaran di sekolah terutama untuk pembelajaran praktikum, khususnya pada kelas XI TKJ.

Kata Kunci : Pengembangan, Modul Praktikum, TKJ, *Augmented Reality* (AR)

A. Pendahuluan

Dalam perkembangannya saat ini *Augmented Reality* (AR) tidak hanya bersifat visual saja, tapi sudah dapat diaplikasikan untuk pendengaran, sentuhan, semua dan indera, termasuk penciuman. Selain digunakan dalam bidang-bidang seperti pendidikan, kesehatan, militer, industri manufaktur, *Augmented Reality* (AR) juga telah diaplikasikan dalam perangkat-perangkat yang digunakan orang banyak, seperti pada telepon genggam (Wibowo dan Anistyasari, 2020).

Penggunaan *Augmented Reality* (AR) sebagai salah satu alternatif media pembelajaran dapat lebih menarik bagi siswa. *Augmented Reality* (AR) dapat menjadi salah satu solusi untuk mengatasi modul ataupun trainer yang cukup mahal dan tidak mampu dibeli oleh pihak sekolah. Siswa tetap dapat melakukan praktikum dengan melihat barang

seperti aslinya, namun dalam bentuk virtual (Ashari *et al.*, 2022).

Guru juga seharusnya bertindak sebagai fasilitator yang memberikan bantuan dan fasilitas yang baik dan memadai untuk membantu peserta didik dalam proses pembelajarannya. Mereka harus memiliki metode pembelajaran sendiri dan guru harus membuat strategi dan menjadi lebih kreatif untuk membuat berbagai macam media pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan mereka (Novita dan Harahap, 2020). Penggunaan media pembelajaran tidak hanya mempermudah guru dalam menyampaikan pelajaran kepada siswa, namun dapat mendorong keinginan belajar siswa.

Berdasarkan observasi di SMKN 1 Talamau, ditemukan beberapa permasalahan dalam pembelajaran jaringan kabel dan nirkabel. Pertama, metode yang digunakan guru masih bersifat ceramah sehingga sulit dipahami oleh

siswa. Kedua, keterbatasan media pembelajaran yang ada belum mampu memvisualisasikan konsep-konsep jaringan kabel dan nirkabel secara komprehensif, seperti instalasi jaringan kabel dan nirkabel, Standar jaringan kabel dan nirkabel, jenis-jenis jaringan *indoor* dan *outdoor* pada jaringan kabel dan nirkabel. Media pembelajaran yang digunakan saat ini masih terbatas pada modul cetak dan *PowerPoint*, yang belum mampu memberikan pengalaman belajar interaktif, karena modul yang digunakan guru di SMK N 1 Talamau masih cenderung berfokus pada penyajian materi secara tekstual dan kurang memperhatikan penyertaan visual seperti gambar. Hal ini dapat menghambat pemahaman siswa karena visualisasi sangat penting untuk membantu siswa memahami materi terutama pada elemen Teknologi Jaringan Kabel dan Nirkabel. Keterbatasan waktu praktik di laboratorium komputer juga menjadi kendala signifikan. Jumlah komputer yang tidak sebanding dengan jumlah siswa sehingga, tidak semua siswa mendapat kesempatan yang sama untuk melakukan praktik langsung. Hal ini berdampak pada rendahnya

kemampuan psikomotorik siswa dalam mengonfigurasi jaringan.

Semangat belajar siswa yang rendah membuat siswa cenderung kurang aktif dan kurang motivasi untuk mengulangi pelajaran yang sudah dijelaskan oleh guru. Disamping itu, belum adanya penyajian materi menggunakan modul berbasis *Augmented Reality* (AR) yang bisa menampilkan gambar dan teks sehingga siswa kurang mengerti dan bosan dengan materi yang dipelajarinya. Kondisi ini berdampak pada ketuntasan hasil belajar siswa.

Berdasarkan pengamatan di SMK N 1 Talamau, ada beberapa siswa yang kurang aktif dan kurang motivasi saat mendengarkan penjelasan guru terkait dengan materi yang disampaikan karena hanya menggunakan metode ceramah. Pada saat melakukan praktikum, siswa juga susah memahami materi yang akan di praktekan karena keterbatasan komputer dan *infocus*.

Berdasarkan permasalahan tersebut diperlukan sebuah solusi untuk mengatasi masalah yang telah dijabarkan. Solusi yang diberikan yaitu dengan menggunakan sebuah modul praktikum berbasis *Augmented Reality* (AR) yang mudah digunakan,

sehingga diharapkan pelaksanaan pembelajaran dapat berjalan dengan baik. Penggunaan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) untuk elemen Teknologi Jaringan Kabel dan Nirkabel diharapkan dapat membantu proses pembelajaran yang menggunakan alat praktikum.

Augmented Reality (AR) hadir menjadi solusi dalam menyajikan berbagai media belajar yang menarik. Selama ini teknologi yang lebih banyak digunakan di sekolah adalah metode (2D) buku teks atau proyeksi dari *zoom* ataupun *google meet* yang dianggap hal yang sudah biasa. Sementara perkembangan teknologi dalam dunia pendidikan di berbagai negara maju bersifat dinamis untuk tetap memberikan motivasi belajar yang tinggi (Fathur Rojib & Ratnawati, 2024). Penelitian Rahman (2023) menunjukkan peningkatan hasil belajar sebesar 32% pada mata pelajaran Komputer dan Jaringan Dasar setelah implementasi *Augmented Reality* (AR). Sejalan dengan itu, studi yang dilakukan oleh Pratama (2023) mengungkapkan bahwa penggunaan *Augmented Reality* (AR) dalam pembelajaran

teknik dapat meningkatkan motivasi belajar siswa hingga 45%.

Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk menguji efektivitas media *Augmented Reality* (AR) dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi jaringan kabel dan nirkabel jika dibandingkan dengan metode pembelajaran konvensional. Di samping itu, penelitian ini ingin menganalisis dampak penggunaan media *Augmented Reality* (AR) terhadap motivasi dan minat siswa dalam mempelajari topik tersebut (Pujakesuma *et al.*, 2022).

B. Metode Penelitian

Waktu dan tempat penelitian dengan judul “Pengembangan Modul Praktikum Berbasis *Augmented Reality* (AR) pada Elemen Teknologi Jaringan Kabel Dan Nirkabel Kelas XI TKJ”.

Waktu dan tempat penelitian dengan judul “Pengembangan Modul Praktikum Berbasis *Augmented Reality* (AR) pada Elemen Teknologi Jaringan Kabel Dan Nirkabel Kelas XI TKJ”.

Pada penelitian ini, peneliti menggunakan model ADDIE. Model pengembangan ini adalah model

perencanaan pembelajaran yang efektif dan efisien serta prosesnya bersifat interaktif, dimana memberikan kesempatan untuk melakukan evaluasi dan revisi secara terus menerus dalam setiap fase yang dilalui, sehingga produk yang dihasilkan menjadi produk yang valid dan reliabel (Suputra *et al.*, 2020).

Model pengembangan ini dipilih karena pendekatan yang sistematis, sesuai dengan masalah yang melatar belakangi penelitian ini. Peneliti berharap dengan melakukan analisis kebutuhan berdasarkan karakteristik siswa dan kondisi fasilitas sekolah saat ini, model ini dapat menghasilkan bahan pembelajaran yang valid dan praktis, mudah dan menarik minat siswa.

Subjek penelitian ini melibatkan pakar media, pakar materi sebagai validator serta guru dan siswa sebagai pengguna modul praktikum berbasis *Augmented Reality* (AR) untuk mengukur media diuji cobakan kepada ahli media dan ahli materi. Validator ahli media terdiri dari 2 orang dosen, validator ahli materi terdiri dari 1 orang guru. Untuk sampel yang

digunakan pada modul praktikum berbasis *Augmented Reality* (AR) ini menggunakan total sampling. Subjek pada penelitian ini adalah siswa kelas XI TKJ SMK N 1 Talamau tahun pelajaran 2025/2026.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Penelitian pengembangan ini menghasilkan produk modul praktikum berbasis *Augmented Reality* (AR) pada elemen Teknologi Jaringan Kabel dan Nirkabel kelas XI TKJ.

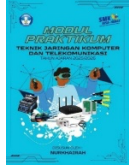
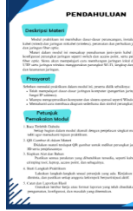
Pada tahap implementasi pengembangan modul praktikum ini yang telah dikembangkan dan divalidasi, selanjutnya akan disebarkan kepada guru dan siswa di SMK Negeri 1 Talamau pada mata pelajaran teknologi jaringan komputer dan telekomunikasi khusus di program keahlian TKJ. Setelah jelas bahwa materi sesuai dengan kategori yang ditentukan dalam materi pembelajaran, materi tersebut sesuai dengan hasil pembelajaran dan tujuan yang digunakan di kelas ketika mempelajari mata pelajaran teknologi jaringan komputer dan telekomunikasi. Guru dan siswa kemudian mengisi kuesioner atau

angket untuk menerima masukan dan koreksi terhadap materi dan modul praktikum yang dikembangkan. Pernyataan ini dijawab untuk mengetahui kualitas materi dan media pembelajaran modul praktikum yang dikembangkan di sekolah dan sejauh mana materi dan modul praktikum yang dikembangkan dapat memotivasi siswa pada mata pelajaran teknologi jaringan komputer dan telekomunikasi.

Hasil dari pengisian angket pada guru ada beberapa saran yang diberikan terhadap penggunaan modul praktikum yaitu penggunaan pada marker seharusnya menggunakan costum marker. Sedangkan pengisian angket pada siswa terhadap modul praktikum yang digunakan yaitu penggunaan modul ini sangat menarik dan mempermudah siswa dalam memahami materi praktek yang dipelajari.

Berikut ini merupakan hasil dari revisi modul praktikum berbasis *Augmented Reality* (AR) dapat dilihat pada tabel 23 berikut ini:

Tabel 1. Revisi Media Berdasarkan Validator

N o.	Valid ator	Sebelum	Sesudah
1.	Valid ator 1	 Pada bagian tampilan gambar di cover disesuaikan dengan perangkat pada materi.	 Melakukan penyesuaian dengan mengganti gambar yang ada pada cover sesuai dengan materi praktikum
		 Pada halaman pendahuluan bagian petunjuk penggunaan modul belum ada di berikan keterangan tentang penggunaan QR.	 Melakukan perbaikan pada halaman pendahuluan dengan menambahkan keterangan pemakaian QR pada petunjuk penggunaan modul.

2.	Validator 2		
		Pada bagian gambar <i>Augmented Reality</i> (AR) perlu di tambahkan penjelasan dari perangkat .	Melakukan penyesuaian dengan menambahkan keterangan pada setiap gambar yang sudah diubah menjadi 3D.

Hasil modul praktikum yang dilakukan oleh ahli media bertujuan untuk mengetahui kelayakan produk sebagai modul praktikum serta sebagai dasar dalam perbaikan dan meningkatkan kualitas dari modul praktikum. Validasi ini dilakukan dengan cara membagikan lembar validasi yang berisikan 16 butir pernyataan kedalam 3 aspek yaitu aspek kegrafikan, aspek bahasa dan aspek tampilan. Hasil dari validasi ahli media dilihat dari tabel 24 berikut ini:

Tabel 2. Hasil validasi media

No.	Aspek Penilaian	Validator			Jumlah	%	Kategori
		V1	V2	V3			
1.	Kegrafikan	22	16	22	63	87,50	Sangat Valid

2.	Bahasa	25	22	26	73	86,90	Sangat Valid
3.	Tampilan	10	10	11	31	86,11	Sangat Valid
Rata-rata						86,84	Sangat Valid

Sumber : Hasil Penelitian, 2025
(data diolah)

Berdasarkan hasil analisis pengembangan modul praktikum berbasis *Augmented Reality* (AR) pada aspek kegrafikan mendapatkan nilai sebesar 87,5 dengan kategori sangat valid, aspek bahasa mendapatkan nilai sebesar 86,9 dengan kategori sangat valid, dan aspek tampilan mendapatkan nilai sebesar 86,11 dengan kategori sangat valid.

Total untuk keseluruhan setiap aspek ahli media sebesar 86,84 sehingga dapat disimpulkan bahwa data ahli media masuk dalam kategori valid.

Validasi ahli materi bertujuan untuk mengetahui pendapat ahli materi tentang kelayakan materi untuk modul pembelajaran yang dihasilkan. Seperti halnya validasi media, validasi materi juga dilakukan dengan memberikan media pembelajaran untuk dilihat dan

menyerahkan lembaran validasi kepada validator. Lembaran validasi materi terdiri dari 10 pernyataan yang dibagi menjadi 2 aspek yaitu aspek kelayakan materi dan aspek bahasa. Hasil penilaian ahli materi disajikan dalam tabel 25 berikut ini:

Tabel 3. Hasil Validasi Materi

N o .	Aspek Pen eltia n	Vali dat or	Ju ml ah	%	Kat ego ri
1	Kela yaka n Mat eri	24	24	75	Vali d
2	Bah asa	10	10	83,33	Sa nga t Vali d
Rata-rata				79,17	Val id

Sumber : Hasil penelitian, 2025 (data diolah)

Berdasarkan hasil analisis validitas ahli materi pada modul praktikum berbasis *Augmented Reality* (AR) maka diketahui bahwa aspek kelayakan materi mendapatkan nilai sebesar 75% dengan kategori valid dan aspek bahasa mendapatkan nilai sebesar 83,33% dengan kategori sangat valid.

Total untuk keseluruhan setiap aspek ahli materi sebesar 79,17%

sehingga dapat disimpulkan bahwa data ahli materi masuk ke dalam kategori valid.

Praktikalitas dilakukan oleh guru mata pelajaran Teknologi Jaringan Komputer dan Telekomunikasi dengan tujuan untuk mengetahui apakah modul praktikum berbasis *Augmented Reality* (AR) ini dapat bekerja secara praktis dalam proses pembelajara praktikum atau tidak. Lembar kerja ini mencakup 10 pernyataan untuk guru dan 12 pernyataan untuk siswa. Hasil praktikalitas dapat dilihat pada tabel 26 berikut ini:

Tabel 4. Hasil Praktikalitas Guru

N o.	Aspek Praktikali tas	(%)	Keteran gan
1.	Kemudah an Penggun a	82,5	Sangat Praktis
2.	Desain Media	87,5	Sangat Praktis
3.	Kemanfa atan Media	87,5	Sangat Praktis
Rata-rata		85,83	Sangat Praktis

Sumber: Hasil penelitian, 2025 (data diolah)

Berdasarkan hasil analisis presentase yang dinilai oleh guru mata pelajaran Teknologi Jaringan Komputer dan Telekomunikasi “Sangat Praktis” dengan presentase

85,83% dan layak digunakan sebagai modul praktikum berbasis *Augmented Reality* (AR) pada elemen Teknologi Jaringan Kabel dan Nirkabel.

Uji praktikalitas modul praktikum berbasis *Augmented Reality* (AR) juga membutuhkan masukan berupa respon siswa. Data tersebut diperoleh setelah pembelajaran menggunakan modul praktikum berbasis *Augmented Reality* (AR), melalui angket siswa. Hasil praktikalitas siswa ditunjukkan pada tabel 27 berikut ini:

Tabel 5. Hasil praktikalitas siswa

No .	Aspek Praktikalitas	(%)	Kategori
1.	Kemudahan Penggunaan	89,9	Sangat Praktis
2.	Proses Penggunaan	90,87	Sangat Praktis
3.	Efisien Waktu Penggunaan	85,44	Sangat Praktis
Rata-rata		88,78	Sangat Praktis

Sumber: Hasil penelitian, 2025 (data diolah)

Berdasarkan hasil analisis persentase yang dinilai oleh siswa pada elemen teknologi jaringan kabel dan nirkabel “Sangat Praktis” Dengan persentase 88,53% dan layak digunakan sebagai modul praktikum berbasis *Augmented Reality* (AR) pada elemen teknologi jaringan kabel dan nirkabel.

Penelitian dari segi media meliputi pengujian kelayakan modul praktikum yang dilihat dari kualitas tampilan yang disajikan berupa angket. Angket ini terdiri dari beberapa aspek yaitu aspek kegrafikan, aspek bahasa dan aspek tampilan. Berdasarkan hasil dari validasi media pada modul praktikum diketahui bahwa aspek kegrafikan menunjukkan nilai 87,5% dengan kategori sangat valid. Temuan ini selaras dengan penelitian (Rizqillah & Kholiq, 2023) analisis validitas modul berbasis *Augmented Reality* (AR) dan literasi sains (ARLISIA) pada materi energi terbarukan. Modul ini dinilai sangat valid 97,35% oleh ahli media dan disebut mudah digunakan, konsisten, serta mendukung pembelajaran mandiri siswa. Aspek Bahasa menunjukkan nilai 86,9% dengan kategori sangat valid. Temuan ini selaras dengan (Khairunnisa, 2020) uji validitas dan praktikalitas modul fisika mengintegrasikan pembelajaran kontekstual dan literasi lingkungan materi gelombang mekanik. Modul ini dinilai sangat valid 88,9% oleh ahli media dan disebut konsisten dalam menggunakannya, adapun bahasa yang digunakan pada modul memiliki

bahasa kesopanan, dan bahasa yang digunakan komunikatif dan informatif.

Penilaian seluruh aspek dengan rata-rata 86,83% dengan kategori “sangat valid”. Berdasarkan hasil rata-rata tersebut dapat disimpulkan kelayakan media pembelajaran modul praktikum oleh ahli media dikategorikan sangat valid.

Validitas materi meliputi pengujian kelayakan modul praktikum yang dilihat dari kualitas materi yang disajikan berupa angket. Angket terdiri dari beberapa aspek terkait pengujian materi, yaitu aspek kelayakan materi bernilai sebesar 75% dengan kategori valid, dan aspek bahasa bernilai sebesar 83,33% dengan kategori Sangat Valid.

Berdasarkan paparan indikator pencapaian kelayakan materi yang diperoleh, diketahui bahwa terdapat unsur-unsur penggunaan modul praktikum berbasis *Augmented Reality* (AR) dan layak digunakan dalam proses pembelajaran Teknologi Jaringan Kabel dan Nirkabel pada materi Teknologi Jaringan Komputer dan Telekomunikasi. Hal ini dikarenakan

media pembelajaran yang dikembangkan mudah untuk dipelajari, bersifat mandiri dan mendukung pembelajaran di kelas maupun di luar kelas.

Penilaian seluruh aspek dengan rata-rata 79,17% dengan kategori “valid”. Berdasarkan hasil rata-rata tersebut dapat disimpulkan kelayakan materi pada modul praktikum oleh ahli materi dikategorikan sangat valid.

Praktikalitas Media Pembelajaran Android pada Mata Pelajaran Teknologi Jaringan Berbasis Luas. Media pembelajaran berbasis Android ini dinilai sangat praktis 96,12%, sehingga tingkat praktikalitasnya dapat diinterpretasikan sangat praktis digunakan. Aspek desain media menunjukkan nilai sebesar 75% dengan kriteria praktis. konsisten dengan hasil penelitian (Fajria *et al.*, 2024) hasil ini sejalan dari beberapa studi sebelumnya. Penelitian oleh fajria *et al.* 2024 menunjukkan bahwa *e-modul* yang dikembangkan menggunakan *flip PDF Corporate Edition* memperoleh skor praktikalitas oleh guru sebesar 93,06%, aspek kemanfaatan media menunjukkan nilai sebesar 75%

dengan kriteria “praktis”, temuan ini didukung oleh penelitian (Fajria et al., 2024) hasil praktikalitas oleh guru adalah 93,47% dengan kategori sangat praktis, ini menunjukkan bahwa media tidak hanya mudah digunakan, namun juga sangat bermanfaat dalam mendukung proses pembelajaran.

Berdasarkan hasil praktikalitas siswa maka diketahui bahwa aspek kemudahan penggunaan siswa menunjukkan nilai 88,38% dengan kategori sangat praktis. Temuan ini didukung oleh (Khairunnisa, 2020) yang menunjukkan bahwa modul memudahkan siswa dalam memahami materi pembelajaran, modul memudahkan siswa dalam melaksanakan percobaan/praktikum. Aspek proses penggunaan siswa menunjukkan nilai 88,8% temuan ini selaras dengan penelitian (LESTARI & YERIMADESI, 2024) mengungkapkan bahwa modul yang dirancang dengan struktur navigasi yang jelas dan alur materi yang teratur dapat memudahkan siswa dalam mengakses dan memahami isi pembelajaran secara efisien.

Aspek Efisien waktu penggunaan menunjukkan nilai 84,21%,

Penilaian praktikalitas modul praktikum dari siswa dilakukan sebanyak 36 siswa untuk 2 kelas. Berdasarkan angket praktikalitas siswa diperoleh rata-rata sebanyak 88,78% dengan kategori sangat praktis.

D. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari pengembangan modul praktikum berbasis *Augmented Reality* (AR) Pengembangan modul praktikum berbasis *Augmented Reality* (AR) pada elemen Teknologi Jaringan Kabel dan Nirkabel kelas XI TKJ dilakukan dengan model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*). Produk yang berhasil dikembangkan dalam pengembangan ini adalah modul praktikum yang mendukung pembelajaran praktik di labor, dengan berbantuan *Augmented Reality* (AR). Dalam modul praktikum ini terdapat fitur yang telah disesuaikan dengan kebutuhan yaitu fitur pendahuluan (deskripsi materi, prasyarat, petunjuk penggunaan modul), tujuan pembelajaran, indikator pencapaian,

materi, alat dan bahan, praktikum, tugas dan laporan.

Modul praktikum berbasis berbasis *Augmented Reality* (AR) pada elemen teknologi jaringan kabel dan nirkabel untuk siswa kelas XI TKJ telah teruji kevalidannya oleh ahli media diperoleh rata-rata keseluruhan sebesar 86,84% dengan kategori "Sangat Valid". Sedangkan hasil pengujian oleh ahli materi diperoleh rata-rata keseluruhan sebesar 79,17% dengan kategori "Valid". Adapun hasil uji praktikalitas oleh siswa kelas XI TKJ sebesar 88,78% dengan kategori "Sangat Praktis". Sedangkan hasil uji praktikalitas oleh guru diperoleh rata-rata 85,83% dengan kategori "Praktis". Sehingga secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan dapat digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

Buku :

Abubakar, N., & Jaya, H. (2024). *Pengembangan Modul Praktikum Pada Mata Pelajaran Komputer Dan Jaringan Dasar Di Jurusan Teknik Komputer Dan Jaringan Di*. 3(1), 86–91.

Alfitriani, N., Maula, W. A., & Hadiapurwa, A. (2021). Penggunaan Media *Augmented Reality* dalam Pembelajaran Mengenal Bentuk Rupa Bumi.

Jurnal Penelitian Pendidikan, 38(1), 30–38.
<https://doi.org/10.15294/jpp.v38i1.30698>

Arieno, R. N., Muti'ah, M., Hadisaputra, S., & Savalas, L. R. T. (2023). Pengembangan Modul Praktikum Berpedoman Pembelajaran Berbasis Masalah sebagai Penunjang Kegiatan Praktikum Kimia Materi Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Laju Reaksi Siswa Kelas XI MIA SMAN 1 Lingsar. *Chemistry Education Practice*, 6(1), 108–113.
<https://doi.org/10.29303/cep.v6i1.3709>

Ashari, S. A., A. H., & Mappalotteng, A. M. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Movie Learning Berbasis *Augmented Reality*. *Jambura Journal of Informatics*, 4(2), 82–93.
<https://doi.org/10.37905/jji.v4i2.16448>

Balandin, S., Oliver, I., Boldyrev, S., Smirnov, A., Shilov, N., & Kashevnik, A. (2021). Multimedia services on top of M3 Smart Spaces. *Proceedings - 2010 IEEE Region 8 International Conference on Computational Technologies in Electrical and Electronics Engineering, SIBIRCON-2010*, 13(2), 728–732.
<https://doi.org/10.1109/SIBIRCON.2010.5555154>

Citradevi, C. P. (2023). Canva sebagai Media Pembelajaran pada Mata Pelajaran IPA: Seberapa Efektif? Sebuah Studi Literatur. *Ideguru: Jurnal Karya Ilmiah Guru*, 8(2), 270–275.
<https://doi.org/10.51169/ideguru>

- v8i2.525
Dalimunthe, A., Affandi, M., & Suryanto, E. D. (2021). Pengembangan Modul Praktikum Teknik Digital Model Addie. *Jurnal Teknologi Informasi & Komunikasi Dalam Pendidikan*, 8(1), 17. <https://doi.org/10.24114/jtikp.v8i1.26777>
- Doniawan. (2020). *Pengembangan Modul Ajar Melakukan Perawatan Personal Computer (PC) Untuk Siswa Kelas X Program Keahlian Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ) Di SMK Negeri 2 Seririt*. 2, 946–950.
- Fajria, N., Saputra, E., & Elisyah, N. (2024). Desain Media Pembelajaran Berbasis E-Modul Berbantuan Flip Pdf Corporate Edition Pada Materi Bilangan Real Kelas X Dkv Smk Negeri 1 Lhokseumawe. *Jurnal Pendidikan Matematika Malikussaleh*, 4(2), 225–234. <https://doi.org/10.29103/jpmm.v4i2.16397>
- Fathur Rojib, A., & Ratnawati, D. (2024). Pengembangan Augmented Reality (Ar) Untuk Mata Pelajaran Teknologi Informasi Kelas X. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 7(6), 3647–3654. <https://doi.org/10.36040/jati.v7i6.7739>
- Firman, F., Astuti, A. D., & Matahari, M. (2024). Pengembangan Modul Praktikum Adminstrasi Server Menggunakan Linux Debian 10 Pada Kelas 11 Tkj Development of Server Administration Practicum Module. *Bitnet: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, 9(1), 47–57. <https://doi.org/10.33084/bitnet.v9i1.6326>
- Handika, Y. (2023). *Pengembangan Modul berbasis Augmented reality pada Materi Sistem Pencernaan Manusia*. 1–258.
- Hidayat, R. (2020). Pengembangan Modul Matematika Materi Segitiga Berbasis Strategi Belajar Peta Konsep (Concept Mapping) Untuk Kelas VII SMP N 1 Kaligondang BAB II. *Doctoral Dissertation, Universitas Muhammadiyah Purwakerto*, 2019, 5–15.
- Inayah, N. (2020). Pengembangan Petunjuk Praktikum Kimia Berbasis Kontekstual pada Materi Elektrolit dan Non-Elektrolit. *JEC: Journal of Educational Chemistry*, 2(1), 26. <https://doi.org/10.21580/jec.2020.2.1.3941>
- Khairunnisa. (2020). *Program Studi Pendidikan Fisika , FMIPA Universitas Negeri Padang Staf Pengajar Jurusan Fisika , FMIPA Universitas Negeri Padang*. 13(1), 73–80.
- Jurnal :**
LESTARI, T., & YERIMADESI, Y. (2024). Validitas Dan Praktikalitas E-Modul Interaktif Berbasis Guided Discovery Learning Pada Materi Sistem Periodik Unsur Untuk Fase E Sma. *SCIENCE : Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika Dan IPA*, 4(4), 420–431. <https://doi.org/10.51878/science.v4i4.3491>
- Mairani, M., Pernanda, A. Y., &

- Kurniawan, H. (2024). Perancangan Sistem Informasi Absensi Guru Berbasis Web Di Smk Negeri 1 Sintuk Toboh Gadang. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 7(5), 3412–3418. <https://doi.org/10.36040/jati.v7i5.7533>
- Marzuki, A. (2021). Pengembangan Modul Pembelajaran Pengenalan Alat Dan Bahan Seni Lukis Kelas X Di Sma Negeri 2 Makassar. *Bahasa Dan Seni*, 2, 1–14. <https://eprints.unm.ac.id/16227/>
- Novita Pramida Sari, Menrisal, M., & Astri Indah Juwita. (2023). Praktikalitas Media Pembelajaran Android pada Mata Pelajaran Teknologi Jaringan Berbasis Luas. *DIAJAR: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 2(2), 210–218. <https://doi.org/10.54259/diajar.v2i2.1532>
- Nu'man, M. (2023). Pengembangan media pembelajaran AUGMENTED REALITY (AR) BERBASIS ANDROID PADA MATERI MODEL ATOM. *Aleph*, 87(1,2), 149–200. [https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/167638/341506.pdf?sequence=1&isAllowed=y%0Ahttps://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/1/8314/LOEBLEIN%2C LUCINEIA CARLA.pdf?sequence=1&isAllowed=y%0Ahttps://antigo.mdr.gov.br/saneamento/proees](https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/167638/341506.pdf?sequence=1&isAllowed=y%0Ahttps://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/1/8314/LOEBLEIN%2C%20LUCINEIA%20CARLA.pdf?sequence=1&isAllowed=y%0Ahttps://antigo.mdr.gov.br/saneamento/proees)
- Pasande, J., Hakim, A., & Pattaufi. (2025). Pengembangan Media Pembelajaran Augmented Reality Menggunakan Aplikasi Assemblr Edu Pada Mata Pelajaran Ipa Kelas Vii Smp Negeri 30 Makassar. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 5(1). <https://doi.org/10.37304/jtekipend.v5i1.15330>
- Pujakesuma, D., Pinandito, A., & ... (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Augmented Reality pada Mata Pelajaran Informatika. ... *Teknologi Informasi Dan ...*, 7(5), 3609–3613. <https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/12028>