

**PENGEMBANGAN *e-MODULE* INTERAKTIF BERBASIS APLIKASI
ANDROID PADA MATERI ALGORITMA PEMROGRAMAN
UNTUK SISWA SMK KELAS X**

(SKRIPSI)

Oleh

**UMI HANIFAH
NPM 1913025006**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024**

ABSTRAK

PENGEMBANGAN *e-MODULE* INTERAKTIF BERBASIS APLIKASI ANDROID PADA MATERI ALGORITMA PEMROGRAMAN UNTUK SISWA SMK KELAS X

Oleh

Umi Hanifah

Era digital yang terus berkembang menyebabkan kebutuhan media pembelajaran inovatif semakin meningkat. Tujuan dari penelitian adalah mengembangkan dan menguji kelayakan *e-Module* interaktif berbasis aplikasi android pada materi Algoritma Pemrograman untuk Siswa SMK Kelas X. Penelitian ini menggunakan metode pengembangan *Research and Development* (R&D) model ADDIE dan uji efektivitas produk menggunakan pendekatan kuantitatif eksperimen yaitu *quasi-experiment design*. Subjek pengujian dilaksanakan di kelas X Jurusan TKJ di SMK Budi Karya Natar. Instrumen pengumpulan data menggunakan lembar angket ahli media, angket ahli materi, angket respons siswa, dan tes hasil belajar siswa. Teknik analisis data untuk pengujian ahli media, ahli materi, dan respons siswa menggunakan analisis skor dan analisis persentase. Sementara teknik analisis data hasil belajar siswa dengan pengujian pra penelitian (uji validitas dan reliabilitas), prasyarat pengujian (uji N-Gain, normalitas, dan homogenitas), dan uji hipotesis (uji t dan Ancova). Hasil pengujian kevaliditasan ahli materi mendapatkan skor akhir 89% sangat valid dan uji ahli media 78% valid. Hasil pengujian kepraktisan berdasarkan hasil uji respons siswa 87% sangat praktis. Pengujian efektivitas hasil belajar kognitif mendapatkan hasil yaitu H_{01} ditolak dan H_{a1} diterima dengan nilai *Partial Eta Squared* sebesar 0,650 atau memiliki besar pengaruhnya yaitu 65%. Hasil belajar psikomotorik mendapatkan hasil $sig. 0,000 < 0.05$ sehingga H_{02} ditolak dan H_{a2} diterima yang berarti bahwa terdapat pengaruh yang signifikan pada kelas eksperimen dibandingkan dengan kelas kontrol. Sehingga, *e-Module* Interaktif berbasis aplikasi android pada materi Algoritma Pemrograman untuk siswa SMK kelas X berhasil dikembangkan dan layak digunakan dalam pembelajaran.

Kata Kunci: Algoritma Pemrograman, Android, *e-Module*, Interaktif, SMK

ABSTRACT

DEVELOPMENT OF INTERACTIVE *e*-MODULE BASED ON ANDROID APPLICATION FOR PROGRAMMING ALGORITHM MATERIAL FOR GRADE X VOCATIONAL HIGH SCHOOL STUDENTS

By

Umi Hanifah

The ever-growing digital era causes the need for innovative learning media to increase. The aim of this research is to develop and assess the feasibility of an interactive e-Module based on android application for Programming Algorithm subjects for Grade X Vocational High School students. The research employs the Research and Development (R&D) method with the ADDIE model and assesses the product's effectiveness using a quantitative experimental approach, specifically a quasi-experimental design. The testing subjects were students from the X-grade Computer Network Engineering Department at SMK Budi Karya Natar. Data collection instruments included expert media questionnaires, expert content questionnaires, student response questionnaires, and student learning outcome tests. Data analysis techniques for testing media experts, content experts, and student responses involved score analysis and percentage analysis. Meanwhile, the data analysis technique for student learning outcomes included pre-research testing (validity and reliability tests), prerequisite testing (N-Gain test, normality, and homogeneity tests), and hypothesis testing (t-test and Ancova). The results of the content expert validity testing obtained a final score of 89%, indicating high validity, while the media expert test resulted in 78% validity. Practicality testing based on student response yielded a high practicality score of 87%. The cognitive learning effectiveness test showed the rejection of H_01 and acceptance of H_{a1} , with a Partial Eta Squared value of 0.650, indicating a substantial impact of 65%. The psychomotor learning outcomes revealed a significant impact in the experimental class compared to the control class, with a sig. value of $0.000 < 0.05$, leading to the rejection of H_02 and acceptance of H_{a2} . Thus, the Interactive e-Module based on the Android application for Programming Algorithm subjects for Grade X Vocational High School students has been successfully developed and is deemed suitable for use in learning.

Keywords: *Programming Algorithm, Android, e-Module, Interactive, Vocational High School.*

**PENGEMBANGAN *e-MODULE* INTERAKTIF BERBASIS APLIKASI
ANDROID PADA MATERI ALGORITMA PEMROGRAMAN
UNTUK SISWA SMK KELAS X**

Oleh

UMI HANIFAH

Skripsi

**sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PENDIDIKAN**

pada

**Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi
Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024**

Judul Skripsi : **PENGEMBANGAN *e-MODULE* INTERAKTIF BERBASIS APLIKASI ANDROID PADA MATERI ALGORITMA PEMROGRAMAN UNTUK SISWA SMK KELAS X**

Nama Mahasiswa : **Umi Hanifah**

Nomor Pokok Mahasiswa : **1913025006**

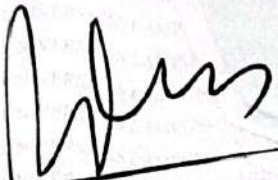
Program Studi : **S-1 Pendidikan Teknologi Informasi**


Jurusan : **Pendidikan MIPA**

Fakultas : **Keguruan dan Ilmu Pendidikan**

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing


Prof. Dr. Abdurrahman, M.Si.
NIP 196812101993031002


Margaretha Karolina Sagala, S.T., M.Pd.
NIP 198803092022032008

2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA


Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd.
NIP 196003011985031003

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

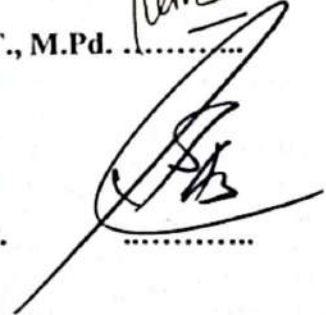
Ketua : Prof. Dr. Abdurrahman, M.Si.



Sekretaris : Margaretha Karolina Sagala, S.T., M.Pd.




Penguji
Bukan Pembimbing : Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd.



2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



Prof. Dr. Sunyono, M.Si. 
NIP 196512301991111001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 23 Januari 2024

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Umi Hanifah
NPM : 1913025006
Fakultas/Jurusan : KIP/Pendidikan MIPA
Program Studi : Pendidikan Teknologi Informasi
Alamat : Desa Sumberagung, Kecamatan Batanghari,
Kabupaten Lampung Timur

menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “Pengembangan *e-Module* Interaktif Berbasis Aplikasi Android pada Materi Algoritma Pemrograman untuk Siswa SMK Kelas X” merupakan karya sendiri bukan karya orang lain. Semua tulisan yang tertuang dalam skripsi ini sudah mengikuti kaidah penulisan karya tulis ilmiah Universitas Lampung. Apabila kemudian hari skripsi saya terbukti merupakan hasil jiplakan atau telah dibuat oleh orang lain sebelumnya, maka saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar sarjana yang sudah saya terima.

Bandarlampung, Januari 2024



Umi Hanifah
NPM 1913025006

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Lampung Timur, Lampung pada tanggal 14 April 2001. Penulis merupakan anak kedua dari empat bersaudara dari pasangan Bapak Aminullah dan Ibu Siti Robitoh. Penulis mengawali pendidikan formal di TK PGRI 6 Batanghari Desa Sumberagung yang diselesaikan pada tahun 2007, Sekolah Dasar (SD) diselesaikan di SD Negeri 1 Sumberagung pada tahun 2013, Sekolah Menengah Pertama (SMP) diselesaikan di SMP IT INSAN MULIA Batanghari pada tahun 2016, dan Sekolah Menengah Atas (SMA) diselesaikan di MAN 1 Metro pada tahun 2019. Tahun 2019, penulis diterima di Perguruan Tinggi Negeri (PTN) Universitas Lampung melalui jalur SNMPTN pada Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi. Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah menjadi asisten praktikum mata kuliah Algoritma dan Struktur Data, serta Multimedia. Selain itu, penulis aktif di organisasi Forum Mahasiswa Pendidikan Teknologi Informasi (FORMATIF) FKIP Unila, Himpunan Mahasiswa Pendidikan Eksakta (HIMASAKTA) FKIP Unila, dan Badan Eksekutif Mahasiswa Universitas (BEM U) KBM Unila. Tahun 2021, penulis menjabat sebagai Wakil Ketua Umum di FORMATIF, pada tahun 2022, penulis menjabat sebagai Dewan Pertimbangan di FORMATIF, dan pada tahun 2023, penulis menjadi Sekretaris Menteri Komunikasi dan Informasi BEM U KBM Unila. Selain itu, penulis juga aktif mengikuti kegiatan organisasi di luar kampus yaitu Komunitas Sosial Mari Berfaedah. Tahun 2022, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) dan Pengenalan Lapangan Persekolahan (PLP) di Desa Toba Kecamatan Sekampung Udik, Kabupaten Lampung Timur, Provinsi Lampung. Pertengahan tahun 2022, penulis melaksanakan Praktik Industri (PI) di TVRI Stasiun Lampung di Jatimulyo Lampung Selatan.

MOTTO

“Sesungguhnya Setiap Kesulitan Pasti Ada Kemudahan”

(Q.S. Al-Insyirah: 6)

“Jangan Lelah untuk Berbuat Baik”

(Umi Hanifah)

PERSEMBAHAN

Puji syukur ke hadirat Allah SWT. yang selalu memberikan limpahan nikmat dan rahmat-Nya dan semoga shalawat selalu tercurah kepada Nabi Muhammad Shallallahu Alaihi Wasallam. Penulis mempersembahkan karya ini kepada:

1. Kedua orang tua tersayang penulis, Bapak Aminullah dan Ibu Siti Robitoh, yang telah sepenuh hati membesarkan, mendidik, mendoakan, dan mendukung segala bentuk perjuangan penulis. Semoga Allah SWT., senantiasa memberikan berkah sehat, umur panjang lagi bermanfaat, dan memberikan kesempatan bagi penulis untuk membahagiakannya.
2. Kakak dan adik penulis, Al-Ma'ruf Dedi Darmawan, Qhonita Sofya, dan Nafisa Faitu Rahma, yang selalu mendoakan dan mendukung selama kuliah.
3. YBM Brilian Bandarlampung yang telah memberikan penulis beasiswa dan pembinaan sehingga penulis dapat menyelesaikan perkuliahan ini.
4. Keluarga besar penulis yang selalu mendoakan dan memberi motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan perkuliahan.
5. Sahabat selama masa perkuliahan, yaitu Febri Setiawan, Anggia Irma Della, Emalia Fatma Dianti, Ayu Putri Agustina, Bima Arya Dewangga, Siti Mardasela, Dian Indah Pratiwi, Evita Herlina, dan Mulya Sari, yang telah menemani hari-hari penulis, memberikan semangat dan memori yang indah selama masa perkuliahan.
6. Seluruh teman seperjuangan di BEM U KBM Unila 2023 Kabinet Baracita yang telah memberikan penulis pengalaman dan perjalanan perjuangan yang luar biasa di masa akhir perkuliahan.
7. Almamater tercinta Universitas Lampung.
8. Semua pihak yang telah mendukung dan membantu penulis yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

SANWACANA

Puji Syukur ke hadirat Allah SWT., yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Skripsi dengan judul “Pengembangan *e-Module* Interaktif Berbasis Aplikasi Android pada Materi Algoritma Pemrograman untuk Siswa SMK Kelas X” merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Teknologi Informasi pada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung. Kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A., I.P.M., selaku Rektor Universitas Lampung.
2. Prof. Dr. Sunyono, M.Si., selaku Dekan FKIP Universitas Lampung.
3. Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA sekaligus Pembahas skripsi yang telah memberikan masukan dan sarannya terhadap skripsi ini.
4. Ibu Dr. Pramudiyanti, M.Si. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi FKIP Unila.
5. Prof. Dr. Abdurrahman, M.Si. selaku Pembimbing I atas kesediaan beliau dalam memberikan bimbingan, dukungan, dan pengarahan selama penyusunan skripsi ini.
6. Ibu Margaretha Karolina Sagala, S.T., M.Pd., selaku Pembimbing Akademik (PA) dan sekaligus Pembimbing II atas kesediaan dan kesabaran beliau dalam memberikan dukungan, bimbingan, motivasi, dan pengarahan selama penyusunan skripsi ini.
7. Bapak/Ibu Dosen Pendidikan Teknologi Informasi yang telah memberikan ilmu selama berkuliah di program studi.
8. Bapak Hasan Basri, S.Kom. selaku Kepala SMK Budi Karya Natar yang telah memberikan izin kepada peneliti untuk melaksanakan penelitian ini.

9. Teman-teman *Bright Scholarship* Unila Putri Angkatan 5, Anisa Ari Fitriani, Ayu Tiyani, Ade Amalia Cansa, Aulia Ramadina Salsabila, Amrina Rosyada, Azhar Azkia, Anisa Maulidia, Nadila Hany Veronica, Ummu Adilla, Weni Mariyana, Zahrotul Maghfiroh, dan Diana Marta Irawan.
10. Teman-teman seperjuangan KKN, Ridho Cahyani Sekar Arum, Rizky Febrianti, Miaty Avandy Putri, Bagus Kurniawan, dan Anggara Saputra.
11. Seluruh teman Prodi Pendidikan Teknologi Informasi Angkatan 2019.
12. Teman penulis, Anggia Irma Della dan Febri Setiawan yang selalu menemani perjalanan penulis 24/7 dari awal hingga akhir.
13. Sahabat penulis, Nida Ul Khusna dan Almatina Belinda Muthiah yang selalu menemani, menghibur, dan mendengarkan segala cerita penulis, baik dalam keadaan senang maupun sedih.

Penulis berharap semoga semua kebaikan yang telah diberikan kepada penulis mendapat balasan kebaikan dari Allah SWT. dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi yang membacanya.

Bandarlampung, 23 Januari 2024
Penulis,

Umi Hanifah
1913025006

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	6
C. Tujuan Penelitian.....	6
D. Manfaat Penelitian.....	6
E. Ruang Lingkup	7
II. TINJAUAN PUSTAKA	8
A. Teori Belajar Konstruktivisme	8
B. Teori Belajar <i>Connectivisme</i> dan Mayer	9
C. <i>e-Module</i>	11
D. Aplikasi Android	13
E. Algoritma Pemrograman	14
F. <i>Project Based Learning</i> (PjBL)	15
G. Penelitian yang Relevan	17
H. Kerangka Berpikir	20
III. METODE PENELITIAN	22
A. Metode Penelitian.....	22
B. Tempat, Waktu, Subjek, dan Objek Penelitian	23
C. Prosedur Pengembangan	24
D. Teknik Pengumpulan Data	26
E. Instrumen Penelitian.....	27
F. Teknik Analisis Data	29

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	39
A. Hasil	39
1. Analisis (<i>Analysis</i>).....	39
2. Desain (<i>Design</i>).....	40
3. Pengembangan (<i>Development</i>).....	46
4. Implementasi (<i>Implementation</i>).....	54
5. Evaluasi (<i>Evaluation</i>).....	56
B. Pembahasan.....	60
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	74
A. Kesimpulan.....	74
B. Saran.....	74
DAFTAR PUSTAKA	75
LAMPIRAN.....	1

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) Dasar Alur Algoritma.....	14
2. Sintaks Model <i>Project Based Learning</i> (PjBL).....	16
3. Penelitian yang Relevan	17
4. Desain Penelitian <i>Nonequivalent Control Group Design</i>	23
5. Kisi-kisi Instrumen Ahli Materi	27
6. Kisi-kisi Instrumen Ahli Media pada Aspek Instruksional dan Tampilan ..	28
7. Kisi-kisi Instrumen Pengguna (<i>User</i>)	28
8. Kisi-kisi Instrumen Penilaian Hasil Belajar	29
9. Kriteria Pemberian Skor	30
10. Konversi Data Berskala Interval menjadi Ordinal.....	31
11. Kriteria Pemberian Skor	31
12. Konversi Data Berskala Interval menjadi Ordinal.....	32
13. Kriteria Koefisien Korelasi.....	36
14. Kriteria Nilai <i>N-gain</i>	37
15. Tahap Pelaksanaan pada Kelas Eksperimen.....	32
16. Tahap Pelaksanaan Penelitian pada Kelas Kontrol	34
17. <i>Storyboard e-Module</i> Interaktif Berbasis Aplikasi Android	41
18. Hasil Uji Validitas Instrumen Tes Hasil Belajar	45
19. Data Reliabilitas Instrumen Tes Hasil Belajar.....	45
20. Tampilan <i>e-Module</i> Interaktif Berbasis Aplikasi Android yang telah dikembangkan.....	46
21. Hasil Uji Validasi Ahli Materi.....	51
22. Hasil Uji Validitas Ahli Media	51
23. Saran dan Perbaikan Ahli Media	52

24.	Hasil Perbaikan Perpaduan Warna Tampilan <i>e-Module</i>	53
25.	Hasil Uji Respons Siswa.....	55
26.	Data Kuantitatif <i>N-gain</i> Hasil Belajar Kognitif.....	56
27.	Data Kuantitatif Hasil Belajar Psikomotorik.....	57
28.	Hasil Uji Normalitas Data <i>N-gain</i> Hasil Belajar Kognitif.....	57
29.	Hasil Uji Normalitas Data Hasil Belajar Psikomotorik.....	57
30.	Hasil Uji Homogenitas Data <i>N-gain</i> Hasil Belajar Kognitif	58
31.	Hasil Uji Homogenitas Data Hasil Belajar Psikomotorik	58
32.	Hasil Uji <i>Independent Sample T-test N-gain</i> Hasil Belajar Kognitif	59
33.	Hasil Uji <i>Independent Sample T-test</i> Hasil Belajar Psikomotorik.....	59
34.	Hasil Uji <i>Ancova</i> Hasil Belajar Kognitif	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka Berpikir	21
2. Konsep Model Pengembangan ADDIE Teori <i>Branch</i>	22
3. <i>Flowchart e-Module</i> Interaktif Berbasis Aplikasi Android.....	40
4. Grafik Hasil Uji Validitas Ahli Media.....	62
5. Grafik Hasil Uji Ahli Media	63
6. Grafik Hasil Uji Respons Siswa	65
7. Siswa Melakukan Eksplorasi <i>e-Module</i> Interaktif Berbasis Android	69
8. Siswa Melakukan Eksplorasi Video Pembelajaran pada <i>e-Module</i> Interaktif Berbasis Aplikasi Android.....	70
9. Hasil Lembar Jawaban Penilaian Psikomotorik	71

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Angket Analisis Kebutuhan Pendidik.....	2
2. Dokumentasi Wawancara dan Penyebaran Angket.....	5
3. Angket Analisis Kebutuhan Siswa	6
4. Instrumen Angket Ahli Media	12
5. Instrumen Angket Ahli Materi	16
6. Instrumen Angket Uji Pengguna (<i>User</i>).....	19
7. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Eksperimen	23
8. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Kontrol.....	31
9. Instrumen Pretest dan Posttest Hasil Belajar Kognitif	39
10. Lembar Penilaian Praktikum Hasil Belajar Psikomotorik.....	44
11. Hasil Uji Ahli Materi	49
12. Hasil Uji Ahli Media	50
13. Hasil Uji Respons Siswa.....	53
14. Uji Validitas & Reliabilitas Tes Hasil Belajar.....	56
15. <i>N-gain</i> Hasil Belajar Ranah Kognitif	60
16. Rekapitulasi Data Hasil Belajar Psikomotorik	62
17. Uji Normalitas dan Homogenitas Data <i>N-gain</i> Hasil Belajar Kognitif	63
18. Hasil Uji Normalitas & Homogenitas Data Hasil Belajar Psikomotorik.....	65
19. Uji <i>Independent Sample T-test N-Gain</i> Hasil Belajar Kognitif	67
20. Uji <i>Independent Sample T-test</i> Hasil Belajar Psikomotorik.....	68
21. Uji <i>Analysis of Covariance</i> (Ancova).....	69
22. Surat Izin Penelitian dari Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kerjasama FKIP Unila dan Balasan dari SMK Budi Karya Natar	73
23. Dokumentasi Penelitian Pendahuluan	75

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Seiring berkembangnya zaman, perkembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) telah menyentuh seluruh aspek kehidupan, mulai dari sosial, budaya, ekonomi, hingga pendidikan. Kemajuan teknologi dalam bidang pendidikan merupakan sesuatu yang tidak dapat dihindari, karena teknologi berkembang sesuai dengan berkembangnya ilmu pengetahuan. Perkembangan TIK ini memberikan dampak positif, terutama dalam bidang pendidikan. Implementasi teknologi dalam pembelajaran di kelas, dapat berupa bahan atau media pembelajaran dalam bentuk digital. Media pembelajaran dapat membantu siswa dalam memahami materi pembelajaran sehingga berpengaruh positif pada peningkatan hasil belajar siswa (Pratama *et al.*, 2019).

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) merupakan sekolah vokasi atau kejuruan yang memiliki beberapa bidang keahlian, yaitu: teknologi dan rekayasa, energi dan pertambangan, teknologi informasi dan komunikasi, kesehatan dan pekerjaan sosial, agribisnis dan agroteknologi, kemaritiman, bisnis dan manajemen, pariwisata, seni dan industri kreatif. SMK memiliki karakteristik yang khas, yakni mempersiapkan siswanya untuk bekerja, sehingga muatan kurikulum Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) disesuaikan dengan kebutuhan dunia kerja dan dunia industri (Fatimah, 2018). Proses pembelajaran untuk SMK lebih ditekankan kepada penguasaan kompetensi keterampilan dan pengetahuan secara utuh dan tuntas dan ahli dalam satu bidang keahlian yang dipilih. Penggunaan bahan dan media pembelajaran yang tepat diperlukan untuk mencapai tujuan kompetensi dari kurikulum SMK. Proses pembelajaran yang baik dapat menunjang untuk mewujudkan SDM yang memiliki keahlian, kemampuan, dan keterampilan (Pratama *et al.*, 2019). Salah satunya yaitu dengan pemilihan bahan ajar dan media

pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik siswa untuk mencapai kompetensi yang diharapkan.

Guru merupakan fasilitator utama dalam proses pembelajaran di sekolah. Guru adalah salah satu bagian penting dari proses pembelajaran, yang berperan besar di dalamnya (Khunaini & Sholikhah, 2021). Guru sebagai fasilitator harus dapat memberikan pelayanan kepada murid agar murid dapat dengan mudah memahami materi-materi pelajaran yang disampaikan (Yestiani & Zahwa, 2020). Oleh karena itu, guru harus terus berinovasi dalam menggunakan metode, bahan, dan media pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik siswa, supaya siswa dapat terlibat aktif dalam kegiatan belajar mengajar, sehingga memungkinkan siswa untuk memiliki kompetensi yang diharapkan.

Pemrograman Dasar adalah salah satu mata pelajaran produktif yang harus dikuasai oleh siswa jurusan TKJ. Pemrograman Dasar merupakan mata pelajaran dasar yang harus dipelajari siswa pada bidang keahlian teknologi informasi dan komunikasi, sehingga penguasaan materi pada mata pelajaran ini bersifat basis atau fundamental serta dapat mengembangkan kualitas diri dengan melatih logika dan kreativitas siswa melalui pelajaran ini. Pemrograman Dasar juga merupakan mata pelajaran produktif yang membutuhkan proses belajar pengulangan berkali-kali agar dapat dengan mudah dipahami dan dikembangkan pada tingkat berikutnya. Pemrograman dasar juga terbilang sebagai salah satu mata pelajaran produktif yang paling sulit dipahami oleh siswa (Pirmansah & Fadilah, 2017). Salah satu Kompetensi Dasar pada mata pelajaran Pemrograman Dasar adalah Algoritma Pemrograman, materi yang berisi tentang dasar-dasar berpikir logis dan sistematis serta bagaimana membuat sebuah program yang efektif dan efisien. Proses pembelajaran pada materi ini lebih mengedepankan kompetensi keterampilan dan pengetahuan dalam pola alur berpikir logis siswa. Hal ini dikarenakan materi Algoritma Pemrograman merupakan sebuah siklus dasar pembelajaran pemrograman sehingga keterampilan dan pengetahuan yang diharapkan saling berkaitan satu dengan yang lainnya dengan mengutamakan pencapaian melalui latihan yang dialami langsung oleh siswa.

SMK Budi Karya Natar adalah sekolah menengah kejuruan swasta di Kabupaten Lampung Selatan. SMK Budi Karya Natar menerapkan pembelajaran dengan Kurikulum 2013 dan sudah mulai beradaptasi dengan kurikulum “Merdeka Belajar” sesuai dengan Keputusan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia Nomor: 56/M/2022 tentang Pedoman Penerapan Kurikulum dalam Rangka Pemulihan Pembelajaran, untuk optimalisasi penerapan kurikulum 2013 yang ada di sekolah. SMK Budi Karya Natar memiliki beberapa jurusan, di antaranya Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ), dan Multimedia (MM). Fasilitas serta sarana prasarana seperti laboratorium komputer yang dimiliki oleh SMK Budi Karya Natar tersedia sesuai dengan kebutuhan siswa untuk menunjang pencapaian kompetensi keterampilan siswa khususnya pada jurusan TKJ.

Berdasarkan observasi awal yang dilakukan oleh peneliti, dengan teknik wawancara kepada guru mata pelajaran Pemrograman Dasar, diperoleh informasi bahwa setiap siswa mendapatkan sumber belajar berupa buku paket dari sekolah, akan tetapi penggunaannya terbatas pada saat pembelajaran di sekolah. Proses pembelajaran Pemrograman Dasar di kelas juga berjalan dengan cukup baik. Namun, kendala yang terjadi dalam pembelajaran Pemrograman Dasar yaitu masalah buku dan belum tersedianya media belajar interaktif. Siswa SMK adalah siswa yang dipersiapkan untuk menjadi tenaga kerja yang memiliki pengetahuan dan keterampilan yang sesuai dengan program keahlian jurusannya (Putri, 2016).

Siswa SMK dituntut untuk lebih mempunyai kompetensi keterampilan yang diimbangi dengan pengetahuan, sehingga dalam proses pembelajarannya siswa SMK harus lebih banyak melakukan praktik-praktik untuk mengasah dan meningkatkan keterampilan yang diharapkan. Oleh karena itu, diperlukannya bahan dan media pembelajaran yang dapat membuat siswa terlibat aktif dalam pembelajaran serta dapat memfasilitasi siswa untuk dapat mencapai kompetensi keterampilan dan pengetahuan yang dapat diakses kapan pun dan di mana pun, baik secara mandiri maupun dengan bantuan orang lain. Cara untuk mengatasi permasalahan tersebut, penggunaan modul sebagai media dan bahan ajar merupakan solusi yang tepat.

Menurut Darmawan & Permasih (2011), terdapat faktor yang dapat mempengaruhi proses interaksi belajar mengajar siswa, baik yang berasal dari diri siswa (faktor internal) maupun dari luar siswa (faktor eksternal). Motivasi belajar merupakan salah satu faktor internal yang cukup penting dalam proses belajar mengajar. Motivasi diperlukan untuk menumbuhkan minat terhadap pelajaran yang diajarkan oleh guru, sedangkan media pembelajaran juga salah satu faktor eksternal yang menentukan berhasil tidaknya proses belajar mengajar, dengan penggunaan media pembelajaran yang tepat secara otomatis mendukung pencapaian tujuan pembelajaran. Kedua faktor yang mempengaruhi hasil belajar tersebut mempunyai andil yang cukup besar dalam kegiatan belajar (Joni, 2015).

Modul adalah seperangkat bahan ajar yang disusun secara lengkap dan sistematis untuk membantu siswa ketika belajar, baik secara mandiri maupun dengan bimbingan orang lain (Permitasari, dkk., 2022). Modul dapat membantu serta memfasilitasi siswa untuk belajar secara mandiri sesuai dengan kemampuan siswa, serta memahami kompetensi pembelajaran yang diharapkan. Modul elektronik atau *e-Module* merupakan media yang peneliti pilih untuk dikembangkan dan dijadikan sebagai sumber belajar siswa kelas X SMK Budi Karya Natar pada materi Algoritma Pemrograman. Manfaat penggunaan *e-Module* sebagai sumber dan media belajar dalam proses pembelajaran antara lain dapat melatih kemampuan berpikir kritis, meningkatkan motivasi belajar, meningkatkan hasil belajar serta memberdayakan literasi sains (Wulandari, dkk., 2021). Sesuai dengan pendapat Hendri (2018), bahan ajar berbasis komputer mempunyai berbagai kelebihan, seperti lebih meningkatkan hasil belajar dan retensi, dapat mengakomodasi berbagai gaya belajar dan kesukaan siswa, efektif bagi berbagai kawasan taksonomi tujuan pembelajaran, memotivasi, interaktif individualisasi, konsistensi, dan dapat mengendalikan proses belajar.

Selain itu, siswa dapat mengukur penguasaan kompetensi yang telah dicapai dan mengulangi materi kembali kapanpun dan di manapun. Terdapat penelitian yang membahas tentang hubungan media pembelajaran terhadap motivasi dan hasil belajar siswa. Hasil penelitian yang dilakukan Joni (2015) menjelaskan terdapat hubungan yang signifikan penggunaan media pembelajaran dan motivasi belajar

secara bersama-sama terhadap hasil belajar bidang studi sejarah siswa SMAN 3 Lumajang. Penelitian yang dilakukan oleh Dinnisa & Sulistyowati (2023) menjelaskan bahwa terdapat pengaruh *e-Module* interaktif berbasis Canva pada materi kekongruenan dan kesebangunan terhadap minat belajar siswa yang awalnya minat belajar siswa rendah kemudian naik menjadi cukup. Kemudian, penelitian yang dilakukan oleh Pratama *et al.* (2019) menjelaskan bahwa terdapat hasil belajar dan motivasi yang lebih tinggi dalam penerapan *e-Module* berbasis *Problem Based Learning* pada mata pelajaran basis data kelas XII RPL di SMK Negeri 1 Negara.

Penerapan *e-Module* dapat meningkatkan aktivitas belajar siswa, sehingga berpengaruh pada hasil belajar siswa yang lebih baik (Hendri, 2018). Sejalan dengan itu, penelitian yang dilakukan oleh Sarianti *et al.* (2011) menjelaskan bahwa terdapat pengaruh positif dan signifikan antara aktivitas belajar siswa di kelas terhadap hasil belajar siswa dengan persentase sebesar 25,2%. Penelitian yang dilakukan Anasikhatussalafi (2018) menghasilkan aplikasi *e-Module* interaktif pada mata pelajaran Simulasi Digital materi Logika dan Algoritma untuk kelas X SMK Muhammadiyah Bambanglipuro yang dapat digunakan sebagai sumber belajar siswa di dalam kegiatan belajar dengan hasil pengujian aspek *functional suitability* memperoleh skor 100% atau sangat layak, karena seluruh fungsi yang ada di aplikasi dapat berjalan dengan baik. Hasil yang diperoleh setelah melakukan pengujian kepada ahli materi adalah 88%, hasil yang diperoleh pengujian kepada ahli media adalah 87%, hasil yang diperoleh pengujian *user* adalah 84%.

Berdasarkan penelitian tersebut, pengembangan *e-Module* tersebut hanya dilakukan sampai tahap pengujian fungsionalitas serta pengujian pada ahli materi dan ahli media. Lalu belum dilakukan pengujian efektivitas terhadap hasil belajar siswa, baik kognitif maupun psikomotorik. Hasil belajar baik kognitif maupun psikomotorik, sangat penting diukur terhadap pengaruh yang dihasilkan dari sebuah media pembelajaran yang digunakan. Hasil belajar psikomotorik di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) adalah hal yang terpenting untuk melihat capaian dari keterampilan siswa (Setiawan, 2023). Sementara, dalam penelitian sebelumnya telah dilakukan pengembangan *e-Module* untuk materi pada mata pelajaran Simulasi Digital, akan tetapi masih terdapat beberapa keterbatasan.

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka peneliti telah melakukan pengembangan media pembelajaran berupa *e-Module* untuk mata pelajaran Pemrograman Dasar pada materi Algoritma Pemrograman dengan judul **“Pengembangan *e-Module* Interaktif Berbasis Aplikasi Android pada Materi Algoritma Pemrograman untuk Siswa Kelas X SMK”**.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka rumusan masalah penelitian ini, yaitu:

1. Bagaimana pengembangan *e-Module* interaktif berbasis aplikasi android pada materi Algoritma Pemrograman untuk siswa SMK kelas X?
2. Bagaimana kelayakan *e-Module* interaktif berbasis aplikasi android pada materi Algoritma Pemrograman untuk siswa SMK Kelas X?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini yaitu:

1. Untuk mengembangkan *e-Module* Interaktif Berbasis Aplikasi Android pada Materi Algoritma Pemrograman untuk Siswa SMK Kelas X.
2. Untuk mengetahui kelayakan *e-Module* Interaktif Berbasis Aplikasi Android pada Materi Algoritma Pemrograman untuk Siswa SMK Kelas X.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis
 - a. Menambah kajian dan menjadi referensi penelitian yang akan datang sehingga menambah wawasan kajian tentang pengembangan *e-Module* interaktif berbasis aplikasi android.
 - b. Memberikan informasi sebagai pedoman atau rujukan untuk pengembangan *e-Module* interaktif berbasis aplikasi android.
2. Manfaat Praktis
 - a. Bagi Guru

Memudahkan guru dalam menggunakan dan memberikan sumber belajar yang efektif kepada siswa selama proses pembelajaran. Menambah wawasan guru tentang pengetahuan pengembangan media dan teknologi digital bagi pendidik.

b. Bagi Siswa

Siswa diharapkan dengan adanya *e-Module* interaktif berbasis aplikasi android ini dapat digunakan sebagai sumber belajar untuk menunjang proses pembelajaran di sekolah.

E. Ruang Lingkup

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Penelitian pengembangan yang dimaksud adalah mengembangkan *e-Module* interaktif berbasis aplikasi android dengan menggabungkan teks, gambar, dan video ilustrasi yang sesuai dengan materi tersebut.
2. Mata pelajaran yang digunakan adalah Pemrograman Dasar, materi Algoritma Pemrograman pada Kompetensi Dasar:
 - (3.1) Menerapkan Alur Logika Pemrograman Komputer
 - (4.1) Membuat Alur Logika Pemrograman Komputer
 Sumber utama yaitu Buku Siswa Mata Pemrograman Dasar Kelas X Kurikulum 2013 Edisi Revisi, Buku Berbasis Projek.
3. Menghasilkan media pembelajaran berupa *e-Module* interaktif yang layak digunakan dalam pembelajaran. Kelayakan yang dimaksud adalah *e-Module* yang dihasilkan adalah valid, praktis, dan efektif.
4. Model pembelajaran yang digunakan untuk melakukan uji efektivitas yaitu *Project Based Learning* (PjBL) sesuai dengan karakteristik *e-Module* yang dikembangkan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Teori Belajar Konstruktivisme

Belajar menunjukkan kegiatan yang dilakukan oleh seseorang yang disadari atau disengaja. Aktivitas ini mengacu pada keaktifan seseorang dalam menjalankan aspek mental yang memungkinkan terjadinya perubahan dalam dirinya (M. D. Pane A., 2017). Belajar juga dapat dilihat sebagai sebuah proses elaborasi dalam pencarian makna individu (Budyastuti & Fauziati, 2021). Kata konstruktivistik berasal dari akar kata konstruktif yang dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia berarti memiliki sifat memperbaiki, membangun, serta membina, sedangkan dalam bahasa Inggris disebut dengan *constructive* yang berarti sesuatu yang membangun (*the one who builds*) (Efgivia dkk., 2021). Menurut konteks filsafat pendidikan, konstruktivisme diartikan sebagai aliran atau paham yang berupaya membangun tata susunan hidup yang berbudaya modern (Suparlan, 2019). Konstruktivisme juga merupakan suatu paham (aliran) tentang bagaimana pengetahuan dapat dimiliki oleh seseorang (individu) dalam pikirannya atau dengan kata lain tentang bagaimana pengetahuan itu dapat dipelajari oleh seseorang (Suryana, dkk., 2022).

Teori konstruktivistik secara istilah adalah sebuah teori yang percaya bahwa sebuah pemikiran atau pengetahuan itu dibangun oleh pengetahuan yang sudah dimiliki sebelumnya dengan informasi di sekitarnya, sehingga menghasilkan suatu pemikiran dan pengetahuan yang bersifat mutakhir atau terbaru. Oleh karena itu, konstruktivisme juga dapat dianggap sebagai teori pembelajaran, karena pembentukan pengetahuan dilakukan oleh siswa itu sendiri, maka dalam belajar siswa harus aktif, berinteraksi, berpikir, dan mengembangkan ide dan peran pendidik adalah memfasilitasi agar siswa dapat belajar secara maksimal (Tahrnun, 2021). Konstruktivisme adalah teori tentang bagaimana siswa membangun pengetahuan sendiri dari pengalamannya. Proses membangun pengetahuan tersebut

harus mempunyai dasar bagaimana membuat dan mempunyai kemampuan untuk menguji, menyelesaikan persoalan, dan mengekspresikan ide, sehingga diperoleh konstruksi yang baru (Budyastuti & Fauziati, 2021).

Teori konstruktivistik dalam proses pembelajaran memandang bahwa pembelajar atau siswa dikatakan telah belajar apabila mereka mampu membangun atau mengkonstruksi pemahaman mereka sendiri tentang dunia di sekitar mereka dengan cara mengumpulkan informasi dan menafsirkannya serta mengaitkannya dengan pengalaman yang telah mereka dapatkan sebelumnya (Suryana, dkk., 2022). Teori belajar konstruktivistik adalah suatu teori yang memandang bahwa pengetahuan itu ada dalam diri seseorang yang sedang mengetahui dan pengetahuan tidak dapat dipindahkan begitu saja dari otak pendidik ke kepala siswa, maka siswalah yang harus membangun atau menafsirkan tentang apa yang telah mereka pelajari disesuaikan dengan pengalaman-pengalaman mereka sebelumnya (Asrori, 2020). Sejalan dengan hal tersebut, menurut Masgumelar & Mustafa (2021), teori konstruktivistik adalah suatu teori cara belajar mengajar yang bertujuan untuk memaksimalkan pemahaman siswa .

Berdasarkan penjelasan dari beberapa ahli di atas, maka dapat disimpulkan bahwa teori belajar konstruktivisme adalah sebuah teori belajar yang menjelaskan tentang pengetahuan yang dimiliki oleh siswa itu dibangun oleh siswa itu sendiri, dengan mengumpulkan informasi yang diterima dan mengaitkannya dengan pengalaman atau pengetahuan yang dimiliki sebelumnya, sehingga pemahaman siswa dapat terbentuk secara maksimal.

B. Teori Belajar *Connectivisme* dan Mayer

Teori pembelajaran alternatif yang digunakan untuk era digital adalah teori belajar *connectivisme* (Siemens, 2005). *Connectivisme* merupakan integrasi prinsip yang dieksplorasi melalui gabungan dari teori *chaos*, *network*, *complexity* dan *self-organization*. Belajar adalah proses yang terjadi dalam lingkungan yang tidak nampak kepada peningkatan elemen-elemen. Jadi, pembelajaran di dalam pengertian *connectivism* dipahami sebagai proses yang terjadi pada lingkungan perubahan elemen inti pembelajaran yang kabur dan tidak sepenuhnya dalam

kendali seorang individu. Teori pembelajaran *connectivism* didefinisikan sebagai *actionable knowledge* yaitu suatu kegiatan yang dimulai dari kegiatan mengetahui sampai dengan kegiatan menciptakan pengetahuan. Prinsip belajar berdasarkan teori *connectivism* yaitu belajar dan pengetahuan terletak pada keragaman pendapat, proses belajar menghubungkan sumber informasi, pembelajaran dapat berada dalam peralatan non-manusia, kapasitas untuk mengetahui lebih banyak dan lebih penting daripada apa yang diketahui saat ini, memelihara dan memelihara koneksi diperlukan untuk memfasilitasi pembelajaran berkelanjutan, kemampuan untuk melihat hubungan antara bidang, ide, dan konsep adalah keterampilan inti, kemutakhiran, media berita dan informasi sebagai arus informasi dua arah yang terbuka, *real-time*, dan *blogging*.

Teori belajar menurut Mayer (2003) adalah penerapan belajar menggunakan media pembelajaran berbasis *multimedia learning*. *Multimedia learning* adalah teori belajar yang digunakan sebagai representasi mental dari sebuah gambaran dan kata-kata yang disebut sebagai *Cognitive Theory of Multimedia Learning (CTML)*. Menurut Mayer (2003), terdapat tiga asumsi dasar CTML yaitu:

1. *Dual Channel* adalah seseorang memiliki dua cara dalam memproses sebuah informasi melalui dua jalur utama yaitu visual atau penglihatan dan audio atau pendengaran.
2. *Limited Capacity* adalah seseorang memiliki daya tampung memori yang terbatas terhadap suatu informasi yang diterima pada waktu yang sama.
3. *Active Processing* adalah seseorang menggabungkan berbagai macam informasi yang diterima baik secara audio maupun visual yang kemudian digabungkan menjadi kesatuan dengan pengetahuan lain.

Penerapan teori pembelajaran *Connectivism* dan teori belajar Mayer adalah dengan penerapan media pembelajaran berbasis teknologi informasi. Secara umum dalam perspektif belajar mengajar, media pembelajaran adalah pengantar informasi dari guru kepada siswa untuk mencapai pembelajaran yang efektif. Secara lebih khusus, pengertian media dalam proses belajar mengajar cenderung diartikan sebagai alat-alat grafis, fotografis, atau elektronis untuk menangkap, memproses, dan menyusun kembali informasi visual atau verbal (Hasan *et al.*, 2021).

C. *e-Module*

Salah satu faktor yang berpengaruh pada sistem pembelajaran adalah adanya sarana pembelajaran seperti media, alat-alat pembelajaran, perlengkapan, yang mendukung kelancaran proses pembelajaran itu sendiri (Wina, 2008). Media adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim pesan ke penerima pesan sehingga merangsang pikiran, perasaan, serta perhatian siswa sedemikian rupa sehingga proses belajar terjadi (Sadiman, dkk., 2014). Media diartikan sebagai segala sesuatu yang dapat menjadi pengantar atau perantara bagi seseorang, baik untuk mendapatkan maupun memberikan informasi berupa pengetahuan, keterampilan, dan sikap. Apabila suatu media dapat membawa pesan atau informasi yang bertujuan instruksional atau mengandung maksud-maksud pengajaran, maka media tersebut dikatakan sebagai media pembelajaran (Arsyad, 2013). Media pembelajaran merupakan suatu alat bantu yang digunakan oleh pendidik sebagai perantara untuk mewakili penyampaian pesan ataupun informasi kepada siswa (Wulandari, dkk., 2021).

Menurut Hamid, dkk. (2020), media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat menyalurkan informasi melalui bermacam-macam saluran, merangsang pikiran, emosi, dan kemampuan siswa, sehingga dapat mendorong terciptanya pembelajaran yang memberikan informasi baru kepada siswa dan tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan benar. Media pembelajaran yang baik adalah media yang memiliki interaktivitas, yaitu media yang dapat memunculkan komunikasi dua arah. Media pembelajaran yang baik harus memenuhi berbagai kriteria, yaitu menarik dan benar-benar mampu membantu siswa mencapai tujuan pembelajarannya, media pembelajaran berbasis multimedia, serta visualisasi pesan, informasi, atau konsep yang ingin disampaikan kepada pelajar merupakan bagian yang sangat penting (Hikmah & Hamid, 2020). Salah satu media yang dapat digunakan adalah *e-Module* interaktif. Berbeda dengan modul pada umumnya yang biasanya disajikan kepada siswa dalam bentuk cetak atau *hardcopy*, *e-Module* ini didesain menggunakan format elektronik agar bisa digunakan melalui berbagai perangkat seperti komputer, laptop, dan *smartphone* (Wulandari, dkk., 2021).

Bahan ajar adalah seperangkat materi yang disusun secara sistematis, baik tertulis maupun tidak tertulis, sehingga tercipta suatu lingkungan atau suasana yang memungkinkan siswa belajar (Pannen *et al.*, 2001). Terdapat berbagai macam jenis bahan ajar yang dapat digunakan oleh guru dalam proses pembelajaran, salah satu bahan ajar yang dapat digunakan ialah modul. Modul merupakan salah satu bahan ajar yang sering digunakan dalam proses pembelajaran. Modul adalah bahan ajar yang didesain lengkap untuk membantu siswa dalam belajar, baik secara mandiri maupun dengan bimbingan guru untuk mencapai tujuan pembelajaran (Nurhairunnisah & Sujarwo, 2018). Modul pembelajaran disusun secara sistematis dan terarah dengan begitu siswa dapat belajar secara mandiri (Hikmah & Hamid, 2020).

Bahan ajar mengalami perubahan dari yang hanya menggunakan media cetak ke media elektronik. Media elektronik dinilai sangat praktis dan interaktif, sehingga modul yang pada awalnya dalam bentuk cetak kini berubah menjadi dalam bentuk elektronik agar dapat menarik minat siswa untuk belajar secara mandiri. Modul elektronik atau *e-Module* merupakan bahan ajar yang dapat membantu siswa dalam mempelajari materi pelajaran secara mandiri (Wulansari, dkk., 2018). Pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan *e-Module* hendaknya dapat berjalan lebih efektif dan efisien serta mendukung interaksi antara pendidik dengan siswa, sehingga siswa dapat memahami konsep pelajaran dan mengalami peningkatan hasil belajar (Imansari & Sunaryantiningsih, 2017).

e-Module sendiri hampir sama dengan *e-book*, perbedaannya hanya terdapat pada isi dari keduanya. *Encyclopedia Britannica Ultimate Reference Suite* menjelaskan bahwa *e-book* adalah *file* digital yang berisi teks dan gambar yang sesuai untuk didistribusikan secara elektronik dan ditampilkan di layar monitor yang mirip dengan buku cetak. *e-Module* adalah modul dalam bentuk digital, yang terdiri dari teks, gambar, atau keduanya yang berisi materi disertai dengan simulasi yang dapat dan layak digunakan dalam pembelajaran (Herawati & Muhtadi, 2020). *e-Module* interaktif memiliki sajian yang berbeda dengan *e-book*. Selain memadukan teks, gambar, video, dengan *e-Module* interaktif siswa dapat berinteraksi dan aktif dengan konten yang ada pada modul serta dapat memberi dan memperoleh *feedback*

dari aksi yang mereka lakukan. Keberadaan *e-Module* memberi kesempatan siswa untuk melakukan remedial atau memperbaiki kelemahan, kesalahan atau kekurangan siswa, dan siswa dapat menemukan sendiri evaluasi yang diberikan secara berkelanjutan.

Nurhairunnisah & Sujarwo (2018) menjelaskan bahwa terdapat beberapa karakteristik *e-Module* interaktif, yaitu memadukan teks materi, gambar, animasi, video, memudahkan navigasi, dikemas dalam bentuk digital, dan jika dirancang sesuai kebutuhan siswa, maka dapat membantu siswa memahami materi dan mencapai tujuan pembelajaran. Berdasarkan pengertian di atas, dapat ditarik kesimpulan bahwa *e-Module* interaktif adalah sebuah bahan ajar dan media pembelajaran dengan memadukan teks, gambar, dan audio, yang dikemas secara interaktif atau timbal balik, agar siswa dapat belajar, baik secara mandiri maupun dengan bimbingan orang lain.

D. Aplikasi Android

Aplikasi merupakan komponen yang bermanfaat sebagai media untuk menjalankan pengolahan data ataupun berbagai kegiatan lainnya seperti pembuatan ataupun pengolahan dokumen dan file (Suhimarita & Susianto, 2019). Menurut Santoso (2017), aplikasi adalah suatu kelompok file (*form, class, report*) yang bertujuan untuk melakukan aktivitas tertentu yang saling terkait, misalnya aplikasi *payroll*, aplikasi *fixed asset*, dan lain-lain. Menurut Tri (2020), aplikasi adalah perangkat lunak yang digunakan untuk tujuan tertentu, seperti mengolah dokumen, mengatur Windows, permainan, dan sebagainya. Aplikasi merupakan perangkat lunak proses data yang berpacu pada sebuah komputasi.

Secara istilah, aplikasi adalah suatu program yang siap untuk digunakan yang dibuat untuk melaksanakan suatu fungsi bagi pengguna jasa aplikasi serta penggunaan aplikasi lain yang dapat digunakan oleh suatu sasaran yang dituju (Septian, 2016). Aplikasi memiliki dua jenis, yaitu aplikasi seluler dan aplikasi desktop. Aplikasi desktop merupakan aplikasi yang hanya bisa dijalankan pada laptop atau *Personal Computer* (PC). Aplikasi seluler adalah aplikasi yang dapat digunakan di beberapa sistem operasi *smartphone* seperti android dan iOS. Android

adalah sistem operasi berbasis Linux yang digunakan sebagai pengelola sumber daya perangkat keras, baik untuk ponsel, *smartphone* dan juga PC tablet. Secara umum android adalah *platform* yang terbuka (*open source*) bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri yang digunakan oleh berbagai piranti bergerak atau perangkat *mobile*. Sistem operasi Android telah mengalami beberapa perubahan dan perbaikan. Nazruddin (2012) menyatakan bahwa android adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat *mobile* berbasis *linux* yang mencakup sistem operasi, *middleware* dan aplikasi. Jadi dapat disimpulkan bahwa aplikasi android adalah sebuah perangkat lunak yang dapat dijalankan pada perangkat *mobile* yang memiliki sistem operasi android.

E. Algoritma Pemrograman

Mata Pelajaran Pemrograman Dasar merupakan mata pelajaran yang ditujukan untuk para siswa pada kompetensi keahlian Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ), Rekayasa Perangkat Lunak (RPL), dan Multimedia dengan materi Dasar-Dasar Algoritma Pemrograman, *Flowchart*, dan Logika Pemrograman. Pemrograman Dasar adalah pemrograman yang memberikan dasar-dasar logika di mana sintaks yang diberikan bersifat universal dan lebih mengedepankan pembentukan pola pikir siswa tentang bagaimana membuat sebuah program yang efektif dan efisien. Mata Pelajaran Pemrograman Dasar kelas 10 ini memiliki 14 Kompetensi Dasar atau modul pengetahuan dan keterampilan yang dapat dipelajari melalui berbagai media. Materi yang peneliti gunakan yaitu Algoritma Pemrograman yang fokus pada pembahasan dasar-dasar alur logika dan *flowchart*, sesuai dengan silabus tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) Algoritma Pemrograman

Kompetensi Dasar (KD)	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)
3.1 Menerapkan Alur Logika Pemrograman Komputer.	3.1.1 Menjelaskan Algoritma Pemrograman
	3.1.2 Menerapkan Algoritma Pemrograman dalam menyelesaikan masalah
	3.1.3 Menjelaskan Algoritma Pemrograman menggunakan <i>flowchart</i>
	3.1.4 Menerapkan <i>pseudocode</i> dalam menyelesaikan masalah

Kompetensi Dasar (KD)	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)
	3.1.5 Menerapkan <i>flowchart</i> dalam menyelesaikan masalah
	3.1.6 Menjelaskan jenis tipe data
4.1 Membuat Alur Logika Pemrograman Komputer.	4.1.1 Membuat alur program menggunakan <i>text</i> (algoritma)
	4.1.2 Membuat program menggunakan simbol (<i>flowchart</i>) kehidupan sehari-hari

F. *Project Based Learning* (PjBL)

Project-Based Learning (PjBL), yang dalam bahasa Indonesia dikenal sebagai pembelajaran berbasis proyek adalah metode pembelajaran yang berfokus pada penerapan pengetahuan dan keterampilan siswa dalam sebuah proyek nyata (Daniel, 2017). Menurut Juwanti *et al.* (2020), model PjBL memiliki karakteristik yaitu siswa bekerja secara aktif untuk merencanakan, melaksanakan, dan menyelesaikan proyek yang mencakup penyelesaian masalah, eksplorasi konsep, atau pencapaian tujuan tertentu. Proyek pembelajaran dirancang untuk mencerminkan situasi dunia nyata dan memerlukan pemikiran kritis, kolaborasi, serta refleksi (Putri & Sukenti, 2023). Hal tersebut diperkuat dari hasil penelitian Khoiriyah *et al.* (2023) yang menyatakan bahwa PjBL memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengembangkan pemahaman yang lebih dalam tentang materi pelajaran, meningkatkan keterampilan berpikir kritis, dan mempersiapkan siswa untuk menghadapi tantangan di luar lingkungan sekolah.

Model pembelajaran memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing, termasuk model pembelajaran PjBL. Kelebihan model pembelajaran PjBL yaitu: 1) meningkatkan motivasi ketika siswa berkomitmen untuk mencapai tujuan proyek dan menemukan bahwa pembelajaran proyek lebih menyenangkan, 2) meningkatkan keterampilan pemecahan masalah yang menggambarkan lingkungan belajar berbasis proyek, 3) meningkatkan keterampilan kolaborasi dan komunikasi, 4) meningkatkan keterampilan manajemen sumber daya, 5) meningkatkan keterampilan siswa dalam mengelola sumber belajar, 6) mendorong siswa untuk mengembangkan dan melatih keterampilan komunikasi, dan 7) memberikan pengalaman belajar yang dirancang untuk melibatkan siswa yang kompleks dan

berkembang dengan dunia nyata. Kelemahan dari model PjBL yaitu: 1) membutuhkan banyak waktu untuk memecahkan masalah dan menghasilkan produk, 2) membutuhkan biaya yang besar, 3) membutuhkan guru yang berkualitas, termotivasi, dan mau belajar, 4) memerlukan fasilitas, peralatan, dan bahan yang memadai, 5) tidak sesuai dengan siswa yang tidak memiliki pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan atau yang menyerah terlalu cepat, dan 6) kesulitan untuk membuat semua siswa berpartisipasi dalam kerja kelompok (Rifa'i, 2022). Sintaks dari model PjBL tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Sintaks Model *Project Based Learning* (PjBL)

Tahapan	Langkah
Penentuan Proyek	Mengambil topik yang sesuai dengan realitas dunia nyata dan dimulai dengan suatu investigasi mendalam. Pertanyaan esensial diajukan untuk memancing pengetahuan, tanggapan, kritik dan ide siswa mengenai tema proyek yang akan diangkat.
Mendesain Perencanaan Proyek	Perencanaan berisi tentang aturan main, pemilihan aktivitas yang dapat mendukung dalam menjawab pertanyaan esensial, dengan cara mengintegrasikan berbagai subjek dan mengetahui alat dan bahan yang diakses membantu penyelesaian produk.
Menyusun Jadwal	Pendidik dan siswa secara kolaboratif menyusun jadwal aktivitas penyelesaian proyek.
Memonitor Siswa dan Kemajuan Proyek	Pendidik bertanggung jawab untuk melakukan monitor terhadap aktivitas siswa selama menyelesaikan proyek.
Menguji Hasil	Penilaian dilakukan untuk membantu pendidik dalam mengukur ketercapaian standar, berperan dalam mengevaluasi kemajuan masing-masing siswa, dan memberi umpan balik tentang pemahaman yang sudah dicapai siswa.
Presentasi dan mengevaluasi	Akhir proses pembelajaran, pendidik dan siswa melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil proyek yang sudah dijalankan. Proses refleksi dilakukan baik secara individu maupun kelompok. Siswa diminta untuk mengungkapkan pengalamannya selama menyelesaikan proyek.

G. Penelitian yang Relevan

Hasil penelitian terdahulu yang relevan dengan pengembangan *e-Module* interaktif berbasis aplikasi android ditunjukkan oleh Tabel 3.

Tabel 3. Penelitian yang Relevan

Nama Peneliti/Judul	Metode	Hasil Penelitian
Dinnisa & Sulistyowati (2023) Pengaruh <i>e-Module</i> Interaktif Berbasis Canva pada Materi Kekongruenan dan Kesebangunan terhadap Siswa Minat Belajar Rendah	Metode kualitatif dengan Desain Penelitian <i>Single Subject Research</i> (SSR) dengan jenis subjek tunggal (<i>Single Subject Design</i>)	Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh <i>e-Module</i> Interaktif berbasis Canva pada Materi Kekongruenan dan Kesebangunan terhadap Minat Belajar Siswa, diperoleh dari angket minat belajar siswa yang awalnya minat belajar siswa rendah kemudian naik menjadi cukup, dan soal tes tertulis siswa menunjukkan bahwa adanya pengaruh minat belajar.
Anasikhatussalafi (2018) Pengembangan <i>e-Module</i> Interaktif sebagai Sumber Belajar pada Mata Pelajaran Simulasi Digital Materi Logika dan Algoritma untuk Kelas X SMK Muhammadiyah 1 Bantul	Penelitian R&D dengan model pengembangan Analisis dan Penelitian Awal, Perancangan, Produksi, Evaluasi, dan Diseminasi (APPED)	Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengembangan <i>e-Module</i> interaktif Simulasi Digital untuk kelas X SMK Muhammadiyah 1 Bantul telah memenuhi kriteria aspek isi, instruksionalitas, dan tampilan. Hasil diperoleh ahli materi adalah 88%, hasil yang diperoleh pengujian kepada ahli media adalah 87%, hasil yang diperoleh pengujian kepada pengguna adalah 84%, serta hasil yang diperoleh pada pengujian <i>functional suitability</i> adalah 100%, sehingga aplikasi <i>e-Module</i> interaktif dikatakan sangat layak untuk dijadikan media pembelajaran sebagai sumber belajar siswa.
Cahyanti (2017) Pengembangan Media Pembelajaran Modul Interaktif	Penelitian R&D dengan Mengikuti Model Pengembangan Borg & Gall (1983)	Hasil penelitian menunjukkan kualitas Media Pembelajaran Modul Interaktif berbasis <i>Adobe Flash CS6</i> berdasarkan penilaian: 1) Ahli Materi diperoleh rata-rata skor 3,89 termasuk kategori Sangat Baik, 2) Ahli Media diperoleh rata-rata skor 2,92 termasuk kategori Baik, 3)

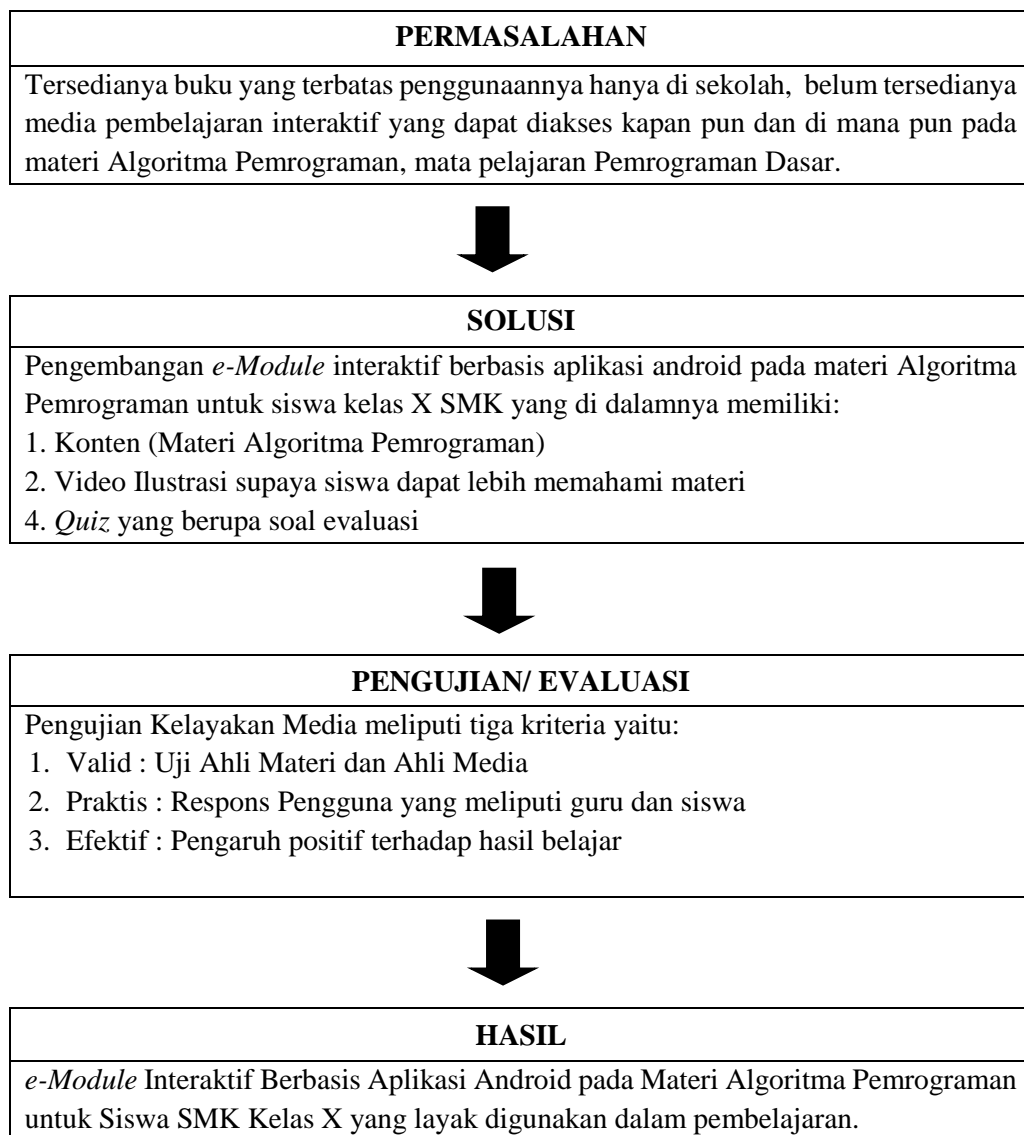
Nama Peneliti/Judul	Metode	Hasil Penelitian
Berbasis <i>Adobe Flash CS6</i> pada Kompetensi Jurnal Penyesuaian untuk Siswa Kelas XI IPS SMA N 1 Tempel		Praktisi Pembelajaran Akuntansi diperoleh rata-rata skor 3,00 termasuk kategori Baik, 4) Uji Coba Perorangan diperoleh skor 2,91 termasuk kategori Baik, 5) Uji Coba Kelompok Kecil diperoleh skor 3,31 termasuk kategori Sangat Baik, 6) Uji Coba Lapangan diperoleh skor 3,26 termasuk kategori Sangat Baik. Berdasarkan analisis peningkatan hasil <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> dengan <i>gain score</i> , modul interaktif berbasis <i>Adobe Flash CS6</i> efektif digunakan sebagai media pembelajaran.
Herawati & Muhtadi (2020) Pengembangan Modul Elektronik (<i>e-Module</i>) Interaktif pada Mata Pelajaran Kimia Kelas XI IPA SMA	Penelitian R&D dengan Model 4D	Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul elektronik (<i>e-Module</i>) interaktif untuk kelas XI IPA SMA menurut ahli materi, ahli media berada dalam kategori layak. Penerapan dan penggunaan <i>e-Module</i> secara umum dapat terlaksana dengan kategori layak dan mendapat respons positif dari siswa. Terdapat perbedaan hasil belajar antara hasil <i>pretest</i> sebelum penggunaan <i>e-Module</i> dan <i>posttest</i> setelah menggunakan <i>e-Module</i> dengan $\text{sig} < 0,05$.
Ramadhan, dkk., (2014) Pengembangan Modul Interaktif Berbasis ICT Materi Pokok Gelombang dengan Pendekatan Saintifik	Penelitian dan Pengembangan atau <i>Research and Development</i> (R & D)	Hasil uji satu lawan satu menunjukkan modul interaktif sangat menarik, sangat mudah digunakan, dan sangat bermanfaat. Hasil uji coba produk menunjukkan bahwa produk menarik, mudah digunakan dan sangat bermanfaat. Hasil uji coba keefektifan menunjukkan bahwa modul interaktif efektif untuk digunakan sebagai suatu sumber belajar dengan persentase siswa yang tuntas KKM sebanyak 79,31%.

Berdasarkan penelitian terdahulu yang telah disebutkan, terdapat beberapa perbedaan yang dapat diidentifikasi dengan penelitian yang diajukan ini. Perbedaan yang signifikan dari penelitian sebelumnya yaitu *e-Module* yang dikembangkan berisi materi yang sesuai dengan kurikulum siswa SMK kelas X dalam materi Algoritma Pemrograman, mencakup seluruh metode pengembangan *e-Module*, dari perencanaan

hingga implementasi yang terdiri perancangan materi, metode pengajaran, serta format *e-Module* yang digunakan, dan pengujian efektivitas untuk membuktikan peningkatan hasil belajar siswa setelah menggunakan *e-Module*. Penggunaan *e-Module* memberi bukti konkret tentang sejauh mana *e-Module* yang dikembangkan dapat meningkatkan pemahaman dan keterampilan siswa dalam Algoritma Pemrograman.

H. Kerangka Berpikir

Berdasarkan uraian di atas ditemukan beberapa masalah, yaitu tersedianya buku yang terbatas penggunaannya hanya di sekolah dan pada saat pembelajaran Pemrograman Dasar, serta belum tersedianya media pembelajaran interaktif yang digunakan. Pemrograman Dasar adalah mata pelajaran yang harus dikuasai siswa, dan mata pelajaran Pemrograman Dasar merupakan mata pelajaran produktif yang cukup sulit untuk dipelajari oleh siswa, dan materi Algoritma Pemrograman merupakan materi dasar pada mata pelajaran Pemrograman Dasar. SMK merupakan siswa yang disiapkan untuk memiliki kompetensi keterampilan yang ahli dalam bidangnya. Oleh karena itu, dikembangkan media pembelajaran interaktif yang sesuai dengan karakteristik siswa dan dapat memfasilitasi siswa untuk dapat belajar secara mandiri di mana pun dan kapan pun yang memberikan pengaruh positif terhadap hasil belajar siswa. Kerangka berpikir berdasarkan landasan teori dan telaah pustaka tersaji pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Berpikir

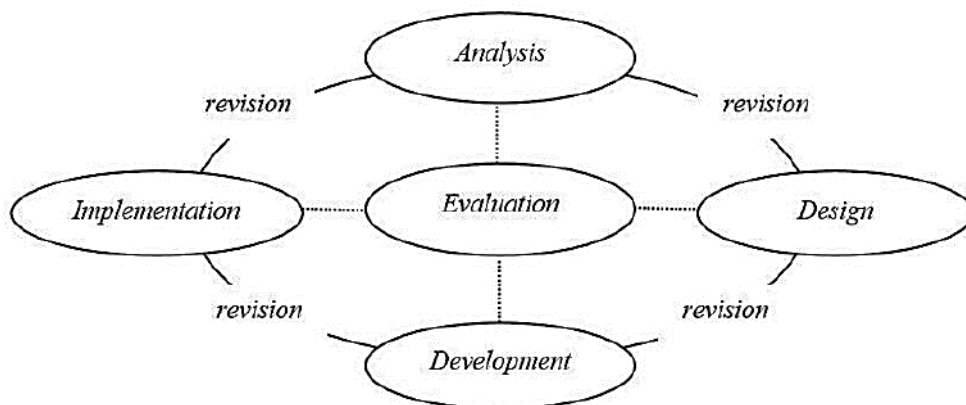
III. METODE PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Jenis penelitian ini adalah pengembangan atau *Research and Development* (R&D) dan untuk uji efektivitas produk yang dihasilkan menggunakan pendekatan kuantitatif eksperimen yaitu *quasi-experiment design*.

1. Pengembangan (*Research and Development*)

Penelitian pengembangan atau *Research and Development* (R&D) adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifannya (Purnama, 2016). Model pengembangan yang digunakan pada penelitian ini menggunakan model penelitian ADDIE Teori Branch. Model pengembangan ADDIE yang digunakan adalah model pengembangan ADDIE menurut Robert Maribe Branch (Branch, 2009). Terdapat lima tahap yang perlu dilakukan dalam model pengembangan ini, yaitu Analisis (*Analyze*), Perancangan (*Design*), Pengembangan (*Develop*), Implementasi (*Implementation*), dan Evaluasi (*Evaluation*).



Gambar 2. Konsep Model Pengembangan ADDIE Teori Branch

2. Pengujian Efektivitas Produk

Pengujian efektivitas *e-Module* menggunakan metode *quasi-experiment design* dengan desain penelitian yaitu *nonequivalent control group design* yang dilakukan secara langsung pada saat proses pembelajaran. Desain penelitian ditunjukkan oleh Tabel 4 yang dirujuk dari Sugiyono (2015).

Tabel 4. Desain Penelitian *Nonequivalent Control Group Design*

Kelas	<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
Kelas Eksperimen	O ₁	X ₁	O ₃
Kelas Kontrol	O ₂	X ₂	O ₄

Keterangan:

O₁ = *pretest* yang dikenakan pada kelas eksperimen.

O₂ = *pretest* yang dikenakan pada kelas kontrol.

O₃ = *posttest* yang dikenakan pada kelas eksperimen.

O₄ = *posttest* yang dikenakan pada kelas kontrol.

X₁ = penerapan *e-Module* interaktif berbasis aplikasi android

X₂ = penerapan media pembelajaran *Power Point* (PPT)

Pengujian efektivitas pada kelas eksperimen dilakukan dengan menerapkan *e-Module* interaktif berbasis aplikasi android dan pada kelas kontrol menggunakan media pembelajaran *Power Point*. Model pembelajaran yang digunakan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah model pembelajaran *Project Base Learning* (PjBL).

B. Tempat, Waktu, Subjek, dan Objek Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMK Budi Karya Natar, Kabupaten Lampung Selatan, pada siswa kelas X Jurusan TKJ tahun ajaran 2023/2024. Mata pelajaran yang dipilih adalah Pemrograman Dasar pada materi Algoritma Pemrograman. Kurun waktu penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2023 sampai dengan Desember 2023. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas X F jurusan TKJ dengan jumlah 15 orang sebagai kelas eksperimen dan kelas X G jurusan TKJ dengan jumlah 15 orang sebagai kelas kontrol. Objek penelitian ini adalah SMK Budi Karya Natar.

C. Prosedur Pengembangan

1. Analisis (*Analyze*)

Tahap analisis dilakukan dengan dua cara yaitu *need assessment* untuk menentukan kesenjangan antara yang ada saat ini dengan yang diharapkan, dan *front end analysis* untuk mengumpulkan teknik-teknik yang dapat digunakan dalam menentukan solusi yang dibutuhkan dari kesenjangan yang ada. Tahap analisis dilakukan dengan observasi pada saat pembelajaran mata pelajaran Pemrograman Dasar dilaksanakan dan wawancara kepada guru mata pelajaran Pemrograman Dasar. Observasi dilakukan untuk mengidentifikasi produk yang sesuai dengan siswa, tujuan pembelajaran, kompetensi inti, kompetensi dasar, dan materi pembelajaran pada mata pelajaran yang dikembangkan. Selain mengetahui produk yang dibutuhkan dan sesuai, tahap ini juga dilakukan untuk mengidentifikasi lingkungan belajar serta strategi pembelajaran yang digunakan. Analisis yang dilakukan antara lain:

- a. Menganalisis kompetensi dasar dan indikator pembelajaran mengenai konsep materi Algoritma Pemrograman.
- b. Menganalisis motivasi belajar siswa dalam mengikuti mata pelajaran Pemrograman Dasar.
- c. Menganalisis kesenjangan antara fakta dan tujuan pembelajaran yang diharapkan.
- d. Menganalisis kebutuhan yang dibutuhkan berdasarkan observasi dan wawancara yang telah dilakukan.
- e. Menganalisis media pembelajaran yang sesuai untuk pembelajaran berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan.
- f. Evaluasi.

2. Perancangan (*Design*)

Tahap perancangan dilakukan setelah melakukan mendapatkan hasil dari observasi yang telah dilakukan. Inti dari tahap ini secara umum dilakukan untuk menentukan jadwal pelaksanaan pengembangan, spesifikasi media, dan perancangan media

pembelajaran yang dikembangkan. Tahapan yang dilakukan dalam merancang media pembelajaran *e-Module* interaktif berbasis aplikasi android yaitu:

- a. Identifikasi komponen (*hardware/software*) yang digunakan untuk mengembangkan *e-Module* interaktif serta menentukan aplikasi yang digunakan untuk mengembangkan *e-Module* interaktif.
- b. Perancangan konten serta materi pembelajaran yang dimuat dalam *e-Module* serta perancangan pembagian materi dalam menu-menu yang ditampilkan dalam *e-Module*.
- c. Perancangan desain tata letak menu (*layouting*) dan *storyboard* yang ditampilkan pada aplikasi *e-Module* interaktif.
- d. Perancangan tata letak kebutuhan komponen yang ditampilkan pada *User Interface* (UI) *e-Module*.
- e. Pembuatan rancangan navigasi yang digunakan dalam *e-Module*.
- f. Merancang soal evaluasi pembelajaran dengan menguji validitas dan reliabilitas soal yang dikembangkan ke dalam *e-Module*.

3. Pengembangan (*Development*)

Pengembangan adalah proses yang menghasilkan produk, dalam hal ini adalah media pembelajaran interaktif yang dikembangkan berupa *e-Module*. Peneliti melakukan pembuatan produk mulai dari *prototype* komponen multimedia (gambar, suara, video, animasi) hingga mengemas dalam bentuk produk multimedia pembelajaran interaktif *e-Module*. Luaran dari langkah ini adalah berupa produk yang sudah berfungsi. Kemudian dilakukan evaluasi kembali, dan diperbaiki sesuai dengan hasil evaluasi.

4. Implementasi (*Implementation*)

Implementasi adalah langkah untuk menerapkan media pembelajaran yang telah selesai dikembangkan. Artinya, pada tahap ini semua yang telah dikembangkan selanjutnya diterapkan dan diatur sedemikian rupa sesuai dengan peran atau fungsinya dalam proses pembelajaran. Tahap implementasi dilakukan dengan mempersiapkan perangkat pembelajaran. Implementasi dilakukan terhadap siswa kelas X SMK yang sedang menempuh mata pelajaran Pemrograman Dasar, serta

pendidik dari mata pelajaran Pemrograman Dasar. Langkah yang dilakukan pada tahap ini yaitu menyiapkan pendidik, menyiapkan siswa, dan evaluasi

5. Evaluasi (*Evaluation*)

Evaluasi adalah proses untuk melihat dan menilai apakah sistem pembelajaran yang sedang dikembangkan, berhasil sesuai dengan harapan pengembangan diawal atau tidak. Tahap evaluasi dapat dilakukan pada setiap akhir tahapan pada keempat fase atau tahap di atas. Evaluasi yang terjadi pada setiap empat tahap di atas itu dinamakan evaluasi formatif, yang bertujuan untuk kebutuhan revisi atau melakukan perbaikan dengan secepatnya. Tahap Evaluasi merupakan langkah terakhir dari model desain pengembangan ADDIE. Evaluasi adalah sebuah proses yang dilakukan untuk memberikan nilai terhadap media pembelajaran (Wartoyo, 2019). Tahap evaluasi menggunakan evaluasi formatif untuk mengumpulkan data tentang efektivitas *e-Module* interaktif untuk mencapai tujuan yang ditetapkan. Data tersebut dimaksudkan untuk memperbaiki dan menyempurnakan *e-Module* interaktif agar lebih efektif dan efisien. Setelah produk dinyatakan layak oleh para ahli, maka dilanjutkan ke tahap uji efektivitas produk. Apabila dalam uji coba tersebut masih ditemukan kekurangan, maka perlu dilakukan tahap evaluasi kembali untuk melakukan penyempurnaan *e-Module* interaktif yang dikembangkan. Kegiatan evaluasi pada tahap ini bukan hanya terbatas dilakukan ketika perancangan, pengembangan, dan implementasi produk, tapi juga dilakukan ketika melakukan semua tahap pengembangan model ADDIE.

D. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam pengembangan *e-Module* interaktif materi Algoritma Pemrograman untuk kelas X SMK sebagai berikut.

1. Wawancara

Wawancara dilakukan agar memperoleh informasi secara detail dan mendalam wawancara dalam penelitian ini digunakan untuk memperoleh data untuk keperluan analisis kebutuhan. Wawancara ini dilakukan dengan guru mata pelajaran Pemrograman Dasar kelas X SMK Budi Karya Natar.

2. Observasi

Observasi dilakukan untuk mengetahui kegiatan pembelajaran, penggunaan bahan ajar, media yang digunakan, serta kompetensi yang harus dicapai. Observasi ini bertujuan untuk mendapatkan data secara langsung pada objek penelitian.

3. Kuesioner

Teknik kuesioner dilakukan dengan memberi seperangkat pertanyaan atau pertanyaan tertulis kepada responden untuk dijawab. Kuesioner dilakukan untuk mengetahui kelayakan dari *e-Module* interaktif sebagai media dan sumber belajar siswa kelas X SMK Budi Karya Natar. Kuesioner memuat aspek materi, aspek tampilan, aspek pengoperasian, dan aspek pewarnaan. Kuesioner pada penelitian ini diberikan pada kelas X jurusan TKJ SMK Budi Karya Natar.

E. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan untuk pengujian media digunakan tiga instrumen, yaitu untuk ahli materi, ahli media, dan pengguna (*user*).

1. Data Validitas

a. Instrumen untuk Ahli Materi

Instrumen untuk ahli materi ditinjau dari aspek isi disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Kisi-kisi Instrumen Ahli Materi

No.	Indikator Penilaian
1	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran
2	Kebenaran struktur materi
3	Keakuratan isi materi
4	Kebenaran tata bahasa
5	Kebenaran ejaan
6	Kebenaran istilah
7	Kebenaran tanda baca
8	Kebenaran kesesuaian tingkat kesulitan dengan pengguna
9	Ketergantungan materi dengan budaya atau etnik

b. Instrumen untuk Ahli Media

Instrumen ini berkaitan dengan aspek-aspek yang berhubungan dengan media pembelajaran, meliputi aspek instruksional dan tampilan. Kisi-kisi untuk ahli media disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Kisi-kisi Instrumen Ahli Media pada Aspek Instruksional dan Tampilan

No.	Indikator Penilaian
1	Ketepatan tema
2	Metodologi (cara penyajian)
3	Interaktivitas
4	Kapasitas kognitif
5	Strategi pembelajaran
6	Kontrol pengguna
7	Kualitas pertanyaan
8	Kualitas umpan balik
9	Tata letak
10	Penggunaan warna
11	Kualitas teks (ukuran, jenis <i>font</i> , warna)
12	Kualitas gambar (resolusi, relevansi, dengan materi)
13	Kualitas video dan audio (resolusi, relevansi dengan materi)
14	Fungsi navigasi
15	Konsistensi navigasi
16	Kekontrasan latar belakang dengan objek depan
17	Spasi

2. Data Kepraktisan

a. Instrumen untuk Pengguna (*User*)

Instrumen untuk pengguna ditinjau dari aspek materi, media, dan pengoperasian modul. Kisi-kisi untuk pengguna (*user*) disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Kisi-kisi Instrumen Pengguna (*User*)

No.	Indikator Penilaian
1	Relevansi materi <i>e-Module</i> dengan tujuan pembelajaran.
2	Kesesuaian soal-soal yang disediakan dengan materi.
3	Bahasa dalam penyampaian materi.
4	Kesesuaian tanda baca, istilah, dan ejaan.
5	Ketepatan tema pada <i>e-Module</i> .
6	Kualitas umpan balik pada setiap pertanyaan.

No.	Indikator Penilaian
7	Komposisi warna.
8	Keterbacaan teks atau tulisan pada <i>e-Module</i> .
9	Terdapat gambar, simulasi, dan <i>game</i> .
10	Ketepatan fungsi navigasi.
11	Kemudahan penggunaan.
12	Kemudahan pengoperasian.
13	Kemudahan mengakses <i>e-Module</i> .

3. Data Efektivitas

a. Instrumen Hasil Belajar

Instrumen hasil belajar yang digunakan yaitu berupa tes soal kognitif. Instrumen ini digunakan untuk mengukur hasil belajar siswa. Tes kognitif terdiri dari soal objektif dengan empat pilihan jawaban dan hanya ada satu jawaban benar dengan jumlah soal yaitu 15 soal. Kisi-kisi instrumen hasil belajar disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Kisi-kisi Instrumen Penilaian Hasil Belajar

Indikator Penilaian	Nomor Butir
3.1.1. Menjelaskan Algoritma Pemrograman	1, 2, 5
3.1.2. Menerapkan Algoritma Pemrograman dalam menyelesaikan masalah	6, 7
3.1.3. Mengidentifikasi metode penulisan algoritma	3, 4
3.1.4. Menerapkan <i>pseudocode</i> dalam menyelesaikan masalah	11, 12
3.1.5. Menerapkan <i>flowchart</i> dalam menyelesaikan masalah	8, 9, 10
3.1.6. Menjelaskan jenis tipe data	13, 14, 15,
4.1.1 Membuat alur program menggunakan <i>text</i> (algoritma)	LKPD
4.1.2 Membuat program menggunakan simbol (<i>flowchart</i>) kehidupan sehari-hari	

F. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dalam penelitian ini dapat diketahui melalui lembar angket yang diberikan kepada para ahli. Terdapat kategori tiga responden yang dilibatkan dalam penelitian ini yaitu ahli materi, ahli media, dan siswa.

1. Analisis Data Kualitatif

Data ini diperoleh dari ahli materi, ahli media, dan siswa berupa koreksi dan masukan. Koreksi dan masukan tersebut digunakan sebagai acuan revisi produk.

2. Analisis Data Kuantitatif

Penilaian kelayakan media pembelajaran oleh ahli media, ahli materi, siswa, serta pengujian efektivitas dengan penerapan langsung produk yang dihasilkan dalam proses pembelajaran.

a. Data Validitas

Penilaian validitas produk diperoleh dari hasil isian angket oleh ahli media dan ahli materi. Jawaban angket menggunakan skala *likert* yang diukur dan dijabarkan menjadi indikator variabel. Kemudian, indikator variabel menjadi acuan untuk menyusun instrumen yang terdiri skor penilaian 1-4. Setelah angket divalidasi oleh validator, kemudian angket dianalisis dan diperoleh skor nilai validitas.

1) Menentukan Pemberian Skor pada Angket Penilaian Kuantitatif.

Berikut kategori skor penilaian dalam skala *likert* menurut Sugiono (2015) tersaji pada Tabel 9.

Tabel 9. Kriteria Pemberian Skor

Kriteria	Skor
Sangat Valid	4
Valid	3
Tidak Valid	2
Sangat Tidak Valid	1

Sumber: (Sugiono, 2015)

2) Menghitung Skor

Menghitung skor dengan rumus:

$$Persentase = \frac{Skor}{Skor\ Total} \times 100\%$$

3) Konversi Data Berskala Interval menjadi Ordinal

Setelah mendapatkan skor penilaian, maka dilakukan penafsiran untuk mendapatkan kualitas produk yang dikembangkan. Penafsiran skor diadaptasi dari Arikunto (2016) ditunjukkan pada Tabel 10.

Tabel 10. Konversi Data Berskala Interval menjadi Ordinal

Persentase Skor	Kriteria
0% - 20%	Kevalidan Sangat Rendah/ Tidak Valid
20,1% - 40%	Kevalidan Rendah/ Kurang Valid
40,1% - 60%	Kevalidan Sedang/ Cukup Valid
60,1% - 80%	Kevalidan Tinggi / Valid
80,1% - 100%	Kevalidan Sangat Tinggi/ Sangat Valid

Sumber: (Arikunto, 2016)

Produk penelitian dikatakan valid apabila mencapai skor minimal pada rentang skor 2,51 - 3,25.

b. Data Kepraktisan

Penilaian kepraktisan diperoleh dari isian angket oleh siswa. Jawaban angket menggunakan skala *likert* yang diukur dan dijabarkan menjadi indikator variabel yang terdiri skor penilaian 1-4. Setelah angket divalidasi oleh siswa, diperoleh skor nilai kepraktisan dan dianalisis dengan mengikuti langkah-langkah berikut.

1) Menentukan Pemberian Skor pada Angket Penilaian Kuantitatif

Berikut kategori skor penilaian dalam skala *likert* menurut Sugiono (2015) tersaji pada Tabel 11.

Tabel 11. Kriteria Pemberian Skor

Kriteria	Skor
Sangat Praktis	4
Praktis	3
Tidak Praktis	2
Sangat Tidak Praktis	1

Sumber: (Sugiono, 2015)

2) Menghitung Skor

Menghitung skor dengan rumus:

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Skor}}{\text{Skor Total}} \times 100\%$$

3) Konversi Data Berskala Interval menjadi Ordinal

Acuan pengubahan dengan menggunakan kriteria pada Tabel 12.

Tabel 12. Konversi Data Berskala Interval menjadi Ordinal

Persentase Skor	Kriteria
0% - 20%	Kepraktisan Sangat Rendah/ Tidak Praktis
20,1% - 40%	Kepraktisan Rendah/ Kurang Praktis
40,1% - 60%	Kepraktisan Sedang/ Cukup Praktis
60,1% - 80%	Kepraktisan Tinggi / Praktis
80,1% - 100%	Kepraktisan Sangat Tinggi/ Sangat Praktis

Sumber: (Arikunto, 2016)

c. Data Efektivitas**1) Tahap Pelaksanaan**

Data efektivitas diperoleh dari kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan tahapan model pembelajaran PjBL sebagai berikut.

a) Kelas Eksperimen

Tahapan pembelajaran pada kelas eksperimen yang menggunakan *e-Module* interaktif berbasis aplikasi android materi Algoritma Pemrograman tersaji pada Tabel 13.

Tabel 13. Tahap Pelaksanaan pada Kelas Eksperimen

Waktu	Tempat	Tahap Pelaksanaan Kelas Eksperimen
Senin, 27 November 2023 pukul 07:30 - 09:15	Ruang Kelas	(Sebelum pembelajaran menggunakan <i>e-Module</i> interaktif berbasis aplikasi android materi Algoritma Pemrograman) <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa mengerjakan <i>pretest</i> hasil belajar menggunakan <i>Google Form</i>. 2. Siswa meng-<i>install</i> aplikasi <i>e-Module</i> di <i>smartphone</i> masing-masing. <p>(Kegiatan inti pembelajaran menggunakan <i>e-Module</i> interaktif berbasis aplikasi android materi Algoritma Pemrograman dengan sintaks PjBL)</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Tahap penentuan proyek dan eksplorasi <ol style="list-style-type: none"> a. Siswa melakukan eksplorasi materi yang ada di dalam <i>e-Module</i>. b. Siswa memilih sebuah proyek membuat algoritma pemrograman sesuai dengan minat masing-masing. 4. Mendesain perencanaan proyek

Waktu	Tempat	Tahap Pelaksanaan Kelas Eksperimen
		<ul style="list-style-type: none"> a. Siswa merinci perencanaan proyek secara mandiri, mencakup deskripsi proyek, langkah-langkah alur logika, dan hasil akhir yang diharapkan. b. Guru memberikan masukan individual kepada setiap siswa dalam proses perencanaan. c. Siswa mempresentasikan rencana proyek mereka secara singkat kepada teman sejawat. <p>5. Menyusun jadwal</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Siswa menyusun jadwal aktivitas penyelesaian proyek praktikum Algoritma Pemrograman.
<p>Senin, 4 Desember 2023 pukul 07:30 - 09:15</p>	<p>Ruang Kelas</p>	<p>6. Memonitor siswa dan kemajuan proyek</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Guru memonitor kemajuan proyek Algoritma Pemrograman setiap siswa. <p>7. Menguji hasil</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Guru membantu siswa dalam menyiapkan presentasi dari hasil diskusi secara mandiri dengan bijaksana. b. Siswa menguji pembuatan alur program menggunakan teks dan simbol <i>flowchart</i>. <p>8. Presentasi dan evaluasi</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Siswa melakukan presentasi dan berdiskusi bersama berdasarkan hasil pengujian program algoritma menggunakan teks dan simbol <i>flowchart</i> yang telah dibuat. b. Siswa melakukan ujian praktikum secara mandiri dengan mengerjakan tes hasil belajar psikomotorik pada menu praktikum yang ada di dalam <i>e-Module</i>. c. Siswa mengerjakan <i>posttest</i> hasil belajar kognitif yang tersedia di dalam <i>e-Module</i>.

b) Kelas Kontrol

Tahapan pembelajaran pada kelas kontrol menggunakan *PowerPoint* tersaji pada Tabel 14.

Tabel 14. Tahap Pelaksanaan Penelitian pada Kelas Kontrol

Waktu	Tempat	Tahap Pelaksanaan Kelas Eksperimen
Selasa, 28 November 2023 pukul 07:30 - 09:15	Ruang Kelas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa mengerjakan <i>pretest</i> hasil belajar menggunakan <i>Google Form</i>. (Kegiatan inti pembelajaran dengan media pembelajaran <i>PowerPoint</i> dengan sintaks PjBL) 2. Tahap penentuan proyek dan eksplorasi: <ol style="list-style-type: none"> a. Guru menjelaskan materi alur logika pemrograman komputer berbantuan <i>PowerPoint</i>. b. Siswa melakukan eksplorasi materi yang telah disampaikan oleh guru dengan buku cetak Pemrograman Komputer. c. Siswa memilih sebuah proyek membuat algoritma pemrograman sesuai dengan minat masing-masing. 3. Mendesain perencanaan proyek: <ol style="list-style-type: none"> a. Siswa merinci perencanaan proyek secara mandiri, mencakup deskripsi proyek, langkah-langkah alur logika, dan hasil akhir yang diharapkan. b. Guru memberikan masukan individual kepada setiap siswa dalam proses perencanaan. c. Siswa mempresentasikan rencana proyek mereka secara singkat kepada teman sejawat. 4. Menyusun jadwal <ol style="list-style-type: none"> a. Siswa menyusun jadwal aktivitas penyelesaian proyek praktikum Algoritma Pemrograman.
Selasa, 5 Desember 2023 pukul 07:30 - 09:15	Ruang Kelas	<ol style="list-style-type: none"> 5. Memonitor siswa dan kemajuan proyek <ol style="list-style-type: none"> a. Guru memonitor kemajuan proyek Algoritma Pemrograman setiap siswa. 6. Menguji hasil <ol style="list-style-type: none"> a. Guru membantu siswa dalam menyiapkan presentasi dari hasil diskusi secara mandiri dengan bijaksana. b. Siswa menguji hasil praktikum pembuatan alur program menggunakan teks dan simbol <i>flowchart</i>. 7. Presentasi dan evaluasi

Waktu	Tempat	Tahap Pelaksanaan Kelas Eksperimen
		a. Siswa melakukan presentasi dan berdiskusi bersama berdasarkan hasil pengujian program algoritma menggunakan teks dan simbol <i>flowchart</i> yang telah dibuat. b. Siswa melakukan ujian praktikum secara mandiri dengan mengerjakan tes hasil belajar psikomotorik dengan menggunakan lembar soal praktikum. c. Siswa mengerjakan <i>posttest</i> hasil belajar kognitif dengan <i>Google Form</i> .

2) Uji Pra Penelitian

a) Uji Validitas

Menurut Sugiono (2015), uji validitas dari instrumen tes menggunakan rumus *product moment* atau *pearson correlation* sebagai berikut.

$$r_{xy} = \frac{n\Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{\{n\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2\}\{n\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2\}}}$$

Keterangan:

- r_{xy} = angka indeks korelasi “r” *product moment*
- N = jumlah Individu dalam sampel
- ΣX = jumlah seluruh skor X
- ΣY = jumlah seluruh skor Y
- ΣX^2 = jumlah pengkuadratan skor variabel X
- ΣY^2 = jumlah pengkuadratan skor variabel Y
- ΣXY = *product* X kali Y

Uji validitas pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan SPSS versi 25.0 dengan menggunakan metode *pearson correlation*. Jika $r_{hitung} \geq r_{tabel}$ dengan taraf signifikan ($\alpha = 0,05$), maka instrumen tersebut valid dan jika $r_{hitung} < r_{tabel}$ dengan $\alpha = 0,05$, maka koefisien korelasi tersebut tidak valid.

b) Uji Reliabilitas

Reliabilitas adalah indeks yang menunjukkan sejauh mana alat pengukur dapat dipercaya untuk mengumpulkan data. Teknik untuk menentukan reliabilitas instrumen menggunakan rumus *Alpha Cronbach*. Hasil interval nilai korelasi untuk menentukan tingkat reliabilitas dari kuesioner diuraikan pada Tabel 15.

Tabel 15. Kriteria Koefisien Korelasi

No	Interval Nilai r	Keterangan
1.	$0,08 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat tinggi
2.	$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
3.	$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Cukup
4.	$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
5.	$\leq 0,20$	Sangat rendah

(Arikunto, 2013)

3) Prasyarat Penelitian

a) Uji Normalitas Data

Pengujian normalitas data digunakan untuk mengetahui apakah sampel memiliki data berdistribusi normal atau tidak dengan menggunakan uji *kolmogorov-smirnov* yang digunakan menentukan pengujian hipotesis menurut (Rusydi & Fadhli, 2018).

Hipotesis

H_0 : Data berdistribusi normal

H_1 : Data tidak berdistribusi normal

Dasar pengambilan keputusan, yaitu jika nilai *Sig.* atau Signifikansi > 0.05 , maka data berdistribusi normal. Sementara, jika nilai *Sig.* atau Signifikansi ≤ 0.05 , maka data berdistribusi tidak normal.

b) Uji Homogenitas

Uji Homogenitas dilakukan untuk mengetahui homogenitas atau uji pembeda varians antara dua kelompok data atau lebih, sehingga uji homogenitas mengasumsikan bahwa data pada setiap variabel mempunyai varians yang homogen dengan data pada variabel lain. Uji statistik yang digunakan yaitu metode *levene test* menurut Rusydi & Fadhli (2018). Dasar pengambilan keputusan homogenitas data yaitu jika nilai *Sig.* atau nilai signifikansi ≤ 0.05 , maka data tersebut tidak homogen. Sementara, jika nilai *Sig.* atau nilai signifikansi > 0.05 , maka data tersebut homogen.

c) Uji *N-gain*

Data *N-gain* digunakan untuk mengetahui peningkatan antara nilai *pretest* dan *posttest*. *N-gain* diperoleh dari selisih antara skor *pretest* dengan skor *posttest* kemudian dibagi dengan skor maksimum dikurang skor *pretest*, sehingga dapat dirumuskan seperti berikut:

$$N - gain (g) = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{max} - S_{pre}}$$

Keterangan:

g : *N-gain*
 S_{post} : Skor *posttest*
 S_{pre} : Skor *pretest*
 S_{max} : Skor maksimum

N-gain mempunyai kriteria pengujian sehingga hasil belajar siswa tersaji pada Tabel 16.

Tabel 16. Kriteria Nilai *N-gain*

<i>N-gain</i>	Kriteria Interpretasi
$0,7 \leq N-gain \leq 1,0$	Tinggi
$0,3 \leq N-gain < 0,7$	Sedang
$N-gain < 0,3$	Rendah

4) Uji Hipotesis

a) Uji *Independent Sample T-test*

Uji *Independent Sample T-test* bertujuan untuk mengetahui apakah ada pengaruh *e-Module* interaktif terhadap hasil belajar siswa pada materi Algoritma Pemrograman di SMK Budi Karya Natar. Peneliti menggunakan *Independent Sample T-test*. *Independent Sample T-test* merupakan pengujian menggunakan distribusi t terhadap signifikansi antara perbedaan nilai rata-rata variabel tertentu dari dua kelompok sampel yang tidak saling berpasangan. Data penelitian harus berdistribusi normal dengan varian yang homogen. Apabila data tidak berdistribusi normal, maka uji *Independent Sample T-test* diganti dengan menggunakan uji non parametrik yaitu uji *Mann-Whitney U-test* (Rusydi & Fadhli, 2018).

Hipotesis pertama

H_{01} : tidak terdapat pengaruh *e-Module* interaktif berbasis aplikasi android pada materi Algoritma Pemrograman dalam meningkatkan hasil belajar kognitif.

H_{a1} : terdapat pengaruh yang signifikan penggunaan *e-Module* interaktif berbasis aplikasi android pada materi Algoritma Pemrograman dalam meningkatkan hasil belajar kognitif.

Hipotesis kedua

H_{02} : tidak terdapat pengaruh *e-Module* interaktif berbasis aplikasi android pada materi Algoritma Pemrograman dalam meningkatkan hasil belajar psikomotorik.

H_{a2} : terdapat pengaruh yang signifikan penggunaan *e-Module* interaktif berbasis aplikasi android pada materi Algoritma Pemrograman dalam meningkatkan hasil belajar psikomotorik.

Jika hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai signifikansi (*Sig.*) atau nilai probabilitas $p \leq \alpha 0.05$, maka H_1 diterima dan H_0 ditolak. Sementara, jika nilai signifikan (*Sig.*) atau nilai probabilitas $p > \alpha 0.05$, maka H_1 ditolak dan H_0 diterima.

b) Uji *Analysis of Covariance* (*Ancova*)

Uji *Ancova* adalah teknik analisis data yang berguna untuk mengetahui tingkat presisi sebuah percobaan atau eksperimen karena pada percobaan tersebut dilakukan pengaturan terhadap pengaruh yang tidak terkontrol. Uji *Ancova* digunakan jika perubahan bebasnya mencakup variabel kuantitatif dan kualitatif.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. *e-Module* interaktif berbasis aplikasi android pada materi Algoritma Pemrograman untuk siswa SMK kelas X berhasil dikembangkan dengan metode pengembangan model *Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation* (ADDIE).
2. *e-Module* interaktif berbasis aplikasi android pada materi Algoritma Pemrograman untuk siswa SMK kelas X layak digunakan. Hasil uji validasi pada ahli materi 89% Sangat Valid dan validasi ahli media 78% Valid. Hasil uji kepraktisan 87% Sangat Praktis, dan uji efektivitas hasil belajar kognitif terdapat peningkatan kelas eksperimen dengan nilai *partial eta square* 65% serta hasil belajar psikomotorik dengan *Independent Sample T-test Sig. < 0.05* dengan nilai rata-rata kelas eksperimen 82.66 lebih besar daripada kelas kontrol sebesar 52.66.

B. Saran

Saran penelitian bagi pengembangan selanjutnya, yaitu:

1. *e-Module* interaktif dinyatakan layak dan dapat digunakan dalam pembelajaran mata pelajaran Pemrograman Dasar pada materi Algoritma Pemrograman untuk Siswa SMK Kelas X.
2. Melakukan pengembangan *e-Module* pada *platform* dari *smartphone* selain android seperti *iOS* agar aplikasi dapat menjangkau pengguna yang lebih banyak.
3. *e-Module* dapat lebih dikembangkan dengan sistem *database* supaya materi dan latihan soal lebih dinamis.

DAFTAR PUSTAKA

- Anasikhatussalafi. (2018). *Pengembangan e-Modul Interaktif sebagai Sumber Belajar pada Mata Pelajaran Simulasi Digital Materi Logika dan Algoritma untuk Kelas X SMK Muhammadiyah 1 Bambanglipuro*.
- Arikunto, S. (2013). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. BumiAksara.
- Arikunto, S. (2016). *Research Procedures A Practice Approach*. Jakarta:Rineka Cipta.
- Arsyad, A. (2013). *Media Pembelajaran (edisi revisi)*. PT Taja Grafindo Persada.
- Asrori, A. (2020). *Psikologi Pendidikan Pendekatan Multidisipliner*. Azwar, S. (1999). *Penyusunan skala psikologi*. CV. Pena Persada.
- Branch, R. M. (2009). Approach, Instructional Design: The ADDIE. In *Department of Educational Psychology and Instructional Technology University of Georgia* (Vol. 53, Issue 9).
- Budyastuti, Y., & Fauziati, E. (2021). *Penerapan Teori Konstruktivisme pada Pembelajaran Daring Interaktif*. 3(2).
- Cahyanti, A. D. (2017). *Pengembangan Media Pembelajaran Modul Interaktif Berbasis Adobe Flash CS 6 pada Kompetensi Jurnal Penyesuaian untuk Siswa Kelas XI IPS SMA N 1 Tempel*.
- Darmawan, D., & Permasih. (2011). *Kurikulum dan Pembelajaran*. Raja Grafindo.
- Defri, D. K., & Yerimadesi, Y. (2023). Pengaruh Penggunaan E-Modul Asam Basa Berbasis Guided Discovery Learning terhadap Hasil Belajar Peserta Didik SMA Fase F. *Jurnal Pendidikan Mipa*, 13(1), 218–223. <https://doi.org/10.37630/jpm.v13i1.847>
- Dinnisa, K., & Sulistyowati, F. (2023). Pengaruh e-Modul Interaktif Berbasis Canva pada Materi Kekongruenan dan Kesebangunan terhadap Siswa Minat Belajar Rendah. *ProSandika*, 4(Sandika IV), 213–220.
- Efgivia, M. G., Adora Rinanda, R. ., Suriyani, Hidayat, A., Maulana, I., & Budiarmo, A. (2021). Analysis of Constructivism Learning Theory. *Proceedings of the 1st UMGESHIC International Seminar on Health, Social Science and Humanities (UMGESHIC-ISHSSH 2020)*, 585, 208–212. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.211020.032>.

- Fatimah, A. T. (2018). Pedagogik Matematika di Sekolah Vokasi. *Jurnal Wahana Pendidikan*, 5(4), 1–8.
- Hamid, M. A., Ramadhani, R., Masrul, M., Juliana, J., Safitri, M., Munsarif, M., Jamaludin, J., & Simarmata, J. (2020). *Media Pembelajaran (T. Limbong (ed.); Cetakan I)*. Yayasan Kita Menulis.
- Hasan, M., Milawati, Darodjat, Khairani, H. T., & Tasdin, T. (2021). *Media Pembelajaran (In Tahta M)*. Tahta Media Group.
- Hendri, G. (2018). Efektivitas Penggunaan E-Modul terhadap Keaktifan dan Hasil Belajar Siswa. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Herawati, N. S., & Muhtadi, A. (2020). Pengembangan Modul Elektronik (E-Modul) Interaktif pada Mata Pelajaran Kimia Kelas XI IPA SMA. *Jurnal At-Tadbir STAI Darul Kamal NW Kembang Kerang*, 4(1), 57–69.
- Hikmah, N., & Hamid, M. (2020). *Pengembangan E-Modul Interaktif pada Mata Kuliah Jaringan Komputer*.
- Imansari, N., & Sunaryantiningsih, I. (2017). Pengaruh Penggunaan E-Modul Interaktif terhadap Hasil Belajar Mahasiswa pada Materi Kesehatan dan Keselamatan Kerja. In *VOLT : Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro* (Vol. 2, Issue 1, p. 11). <https://doi.org/10.30870/volt.v2i1.1478>.
- Joni. (2015). *Hubungan Media Pembelajaran dan Motivasi Belajar terhadap Prestasi Belajar Bidang Studi Sejarah Siswa SMA Negeri 3 Lumajang*. 9(2), 1198–1209.
- Khunaini, N., & Sholikhah, N. (2021). Pengaruh Penggunaan Learning Management System Google Classroom dan Gaya Mengajar Guru terhadap Motivasi Belajar pada Pembelajaran Daring. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(5), 2079–2091.
- Kuswanto, J., & Radiansah, F. (2018). Media Pembelajaran Berbasis Android pada Mata Pelajaran Sistem Operasi Jaringan Kelas XI. *Jurnal Media Infotama*, 14(1), 15–20. <https://doi.org/10.37676/jmi.v14i1.467>
- M. D. Pane A., D. (2017). Belajar dan Pembelajaran Aprida Pane Muhammad Darwis Dasopang. *Fitrah*, 03(2), 333–352.
- Masgumelar, N. K., & Mustafa, P. S. (2021). Teori Belajar Konstruktivisme: Implementasi dan Implikasinya dalam Pendidikan dan Pembelajaran. *Ghaisa: Islamic Education*, 2(1), 49–57.
- Mayer, R. E. (2003). The Promise of Multimedia Learning: Using The Same Instructional Design Methods Across Different Media. *Learning and Instruction*, 23(2), 125–139.

- Naimi, N., Azizah, A., Pedit, S. S. D., Zunaedi, K. R., Isman, M., & Sitepu, M. S. (2023). Efektivitas E-Modul Dilan Berbasis Android (DIDROID) terhadap Hasil Belajar IPA Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Paedagogy*, 10(2), 536. <https://doi.org/10.33394/jp.v10i2.7281>.
- Navila, A. F. (2023). Pengembangan e-Modul Interaktif Berbasis Website dengan Model Inkuiri untuk Meningkatkan Minat dan Prestasi Belajar Matematika Siswa pada Materi Peluang. *Jurnal Pedagogi Matematik*, 9(2), 113–131.
- Nurhairunnisah, N., & Sujarwo, S. (2018). Bahan Ajar Interaktif untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika pada Siswa SMA kelas X. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 5(2), 192–203. <https://doi.org/10.21831/jitp.v5i2.15320>.
- Pannen, Paulina, & dkk. (2001). *Konstruktivisme dalam Pembelajaran*. Depdiknas.
- Permitasari, M. A., Hartono, H., & Sugito, S. (2022). Pengembangan Modul Multimedia Interaktif Pendidikan Kewirausahaan pada Industri Rumahan untuk SMALB Tunagrahita. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 9(1), 49–60. <https://doi.org/10.21831/jitp.v9i1.44927>.
- Pirmansah, A., & Fadilah, S. S. (2017). Study Literasi Pengaruh e-Learning Berbasis Website terhadap Kemampuan Siswa untuk Menguasai Algoritma dan Bahasa Pemrograman pada Pembelajaran Pemrograman Dasar. *Prosiding Seminar Pendidikan Nasional*, 10–18.
- Pratama, G., Divayana, D. G. H., & Sugihartini, N. (2019). Pengaruh E-Modul Berbasis Metode Pembelajaran Problem Based Learning pada Mata Pelajaran Basis Data terhadap Hasil Belajar dan Motivasi Siswa (studi kasus : kelas XII Rekayasa Perangkat Lunak di SMK Negeri 1 Negara). *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika (JANAPATI)*, 7(2), 121–131. <https://doi.org/10.23887/janapati.v7i2.12369>.
- Purnama, S. (2016). Metode Penelitian dan Pengembangan (Pengenalan untuk Mengembangkan Produk Pembelajaran Bahasa Arab). *LITERASI (Jurnal Ilmu Pendidikan)*, 4(1), 19. [https://doi.org/10.21927/literasi.2013.4\(1\).19-32](https://doi.org/10.21927/literasi.2013.4(1).19-32)
- Putri, D. A. (2016). Pengaruh E-Modul Berbasis Scientific pada Mata Pelajaran Pengolahan Citra Digital terhadap Hasil Belajar dan Motivasi Siswa Kelas XI Multimedia di SMK Negeri 3 Singaraja. *Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika (KARMAPATI)*.
- Qotimah, I., & Mulyadi, D. (2021). Kriteria Pengembangan E-Modul Interaktif dalam Pembelajaran Jarak Jauh Artikel info. *Indonesian Journal of Learning Education and Counseling*, 4(2), 125–131.
- Ramadhan, D. S., Nyeneng, I. D. P., & Suyatna, A. (2014). Pengembangan Modul Interaktif Berbasis Ict Materi Pokok Gelombang Dengan Pendekatan Saintifik. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 2, 3.

- Ratumanan, T. G., & Laurens, T. (2003). *Evaluasi Hasil Belajar yang Relevan dengan Kurikulum Berbasis Kompetensi*. YP3IT Kerjasama dengan Unipress.
- Rusydi, A., & Fadhli, M. (2018). *Statistika Pendidikan: Teori dan Praktik dalam Pendidikan* (S. Saleh (ed.)). CV. Widya Puspita.
- Sadiman, A. S., Raharjo., R., Anung, H., & Rahardjito. (2014). *Media Pendidikan, Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*. PT Raja Grafindo Persada.
- Safaat H. Nazruddin. (2012). Android; Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android. In *Bandung : Penerbit Informatika Bandung* (p. 582).
- Sarianti, Aminuyati, & Syahrudin, H. (2011). Pengaruh Aktivitas Belajar terhadap Hasil Belajar Pelajaran Ekonomi Kelas X SMA Negeri 1 Pontianak. *Journal of Physics A: Mathematical and Theoretical*, 44(8), 085201.
- Setiawan, F. (2023). *Pengaruh Media Pembelajaran Interaktif Materi Perakitan Komputer Kelas X TKJ Berbasis Aplikasi Nearpod terhadap Motivasi dan Hasil Belajar Siswa di SMK Budi Karya Natar*.
- Siddiq, Y. I., Sudarma, I. K., & Simamora, A. H. (2020). Pengembangan Animasi Dua Dimensi pada Pembelajaran Tematik untuk Siswa Kelas III Sekolah Dasar. *Jurnal Edutech Undiksha*, 8(2), 49. <https://doi.org/10.23887/jeu.v8i2.28928>.
- Sidiq, R., & Najuah. (2020). Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Android pada Mata Kuliah Strategi Belajar Mengajar. *Jurnal Pendidikan Sejarah*, 9(1), 1–14. <https://doi.org/10.21009/jps.091.01>.
- Siemens, G. (2005). Connectivism : A New Learning Theory For The Digital Age. *Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 2((1)), 1–5.
- Sugiono. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D* (p. 336).
- Suparlan, S. (2019). Teori Konstruktivisme dalam Pembelajaran. *Islamika*, 1(2), 79–88. <https://doi.org/10.36088/islamika.v1i2.208>.
- Suryana, E., Aprina, M. P., & Harto, K. (2022). Teori Konstruktivistik dan Implikasinya dalam Pembelajaran. *JHIP (Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan)*, 5(7), 2070–2080.
- Susanti, E. D. (2021). Pengembangan E-Modul Berbasis Flip Pdf Corporate pada. *Range: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 37–46.
- Tahrin. (2021). Pengembangan Model Pembelajaran Berbasis Konstruktivisme pada Kelas Maya Melalui LMS Sisfo. In *Prosiding Seminar Nasional*

Program Pascasarjana Universitas Pgri Palembang (pp. 34–45).

- Trisianti, H. (2023). Meningkatkan Pemahaman Ilmu Tajwid melalui Pemanfaatan Media Pembelajaran Elektronik Modul (E-Modul) Berbasis Multimedia pada Siswa Kelas 7C SMP Negeri 2 Cangkringan. *Al-Khos: Jurnal Pendidikan Agama Islam*, 3(1), 37–45. <http://www.al-khos.org/index.php/AlKhos/article/view/76>.
- Vinet, L., & Zhedanov, A. (2011). A “Missing” Family of Classical Orthogonal Polynomials. *Journal of Physics A: Mathematical and Theoretical*, 44(8), 209. <https://doi.org/10.1088/1751-8113/44/8/085201>.
- Wartoyo, A. T. (2019). Desain Pengembangan Model Pembelajaran Pendidikan Kewarganegaraan melalui ADDIE Model untuk Meningkatkan Karakter Mahasiswa di Universitas Slamet Riyadi Surakarta. *Jurnal PKN Progresif*, 11(1), 313–330.
- Wina, S. (2008). Kurikulum dan Pembelajaran: Teori dan Praktik Pengembangan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP). In *Jakarta: Kencana (Issue 5)*. Kencana Prenada Media Group.
- Wulandari, F., Yogica, R., & Darussyamsu, R. (2021). Analisis Manfaat Penggunaan E-Modul Interaktif sebagai Media Pembelajaran Jarak Jauh di Masa Pandemi Covid-19. *Khazanah Pendidikan*, 15(2), 139. <https://doi.org/10.30595/jkp.v15i2.10809>.
- Wulansari, E. W., Kantun, S., & Suharso, P. (2018). Pengembangan E-Modul Pembelajaran Ekonomi Materi Pasar Modal untuk Siswa Kelas XI IPS MAN 1 Jember Tahun Ajaran 2016/2017. *Jurnal Pendidikan Ekonomi: Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan, Ilmu Ekonomi dan Ilmu Sosial*, 12(1), 1. <https://doi.org/10.19184/jpe.v12i1.6463>.
- Yestiani, D. K., & Zahwa, N. (2020). Peran Guru dalam Pembelajaran pada Siswa Sekolah Dasar. *Fondatia*, 4(1), 41–47. <https://doi.org/10.36088/fondatia.v4i1.515>.