

**PENGARUH *e-MODUL* BERBANTUAN *ANDROID* TERHADAP HASIL
BELAJAR SISWA PADA MATERI JARINGAN NIRKABEL
KELAS XI TKJ SMK AL-HIKMAH KALIREJO**

(Skripsi)

Oleh

**DIAN INDAH PRATIWI
NPM 1913025013**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

ABSTRAK

PENGARUH *e-MODUL* BERBANTUAN *ANDROID* TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA PADA MATERI JARINGAN NIRKABEL KELAS XI TKJ SMK AL-HIKMAH KALIREJO

Oleh

DIAN INDAH PRATIWI

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan bagaimana pengaruh penggunaan *e-Modul* berbantuan *android* terhadap hasil belajar ranah kognitif dan psikomotorik siswa pada materi jaringan nirkabel serta mendeskripsikan respon peserta didik terkait penggunaan *e-Modul* tersebut. *e-Modul* yang digunakan terintegrasi dengan *model Problem based learning* (PBL). Metode penelitian yang digunakan yaitu quasi eksperimen jenis *Nonequivalent Control Group Design* dengan sampel berjumlah 60 siswa di kelas XI TKJ SMK Al-Hikmah Kalirejo. Instrumen yang digunakan berupa tes pilihan ganda, lembar penilaian unjuk kerja (*Performance*) serta skala tanggapan peserta didik terhadap penggunaan *e-Modul*. Hasil Penelitian berdasarkan Uji *Independent Sample T-Test* pada kedua hipotesis yang diajukan menunjukkan bahwa *e-Modul* berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar ranah kognitif dan psikomotorik. Berdasarkan Uji *Analysis of Covariance* (ANCOVA) pada hasil belajar kognitif memperoleh nilai *Partial Eta Squared* sebesar 0,441 yang berarti bahwa *e-Modul* berpengaruh baik dalam meningkatkan hasil belajar kognitif siswa. Hasil skala tanggapan peserta didik di kelas eksperimen ditemukan bahwa tidak terdapat perbedaan respon antara siswa laki-laki dan perempuan terhadap penggunaan *e-Modul* pada saat praktek melalui *Cisco Packet Tracer* akan tetapi pada saat praktek secara langsung respon siswa laki-laki lebih baik dari pada perempuan.

Kata Kunci: *android, e-Modul, hasil belajar, jaringan nirkabel*

**PENGARUH *e-MODUL* BERBANTUAN *ANDROID* TERHADAP HASIL
BELAJAR SISWA PADA MATERI JARINGAN NIRKABEL
KELAS XI TKJ SMK AL-HIKMAH KALIREJO**

Oleh

DIAN INDAH PRATIWI

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
2023**

Judul Skripsi : **PENGARUH e-MODUL BERBANTUAN ANDROID TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA PADA MATERI JARINGAN NIRKABEL KELAS XI TKJ SMK AL-HIKMAH KALIREJO**

Nama Mahasiswa : **Dian Indah Pratiwi**

Nomor Pokok Mahasiswa : **1913025013**

Program Studi : **Pendidikan Teknologi Informasi**

Jurusan : **Pendidikan MIPA**

Fakultas : **Keguruan dan Ilmu Pendidikan**



Wayan Suana, S.Pd., M.Si.
NIP 19851231 200812 1 001

Nurain Suryadinata, S.Pd., M.Pd.
NIP 19901015 201903 1 014

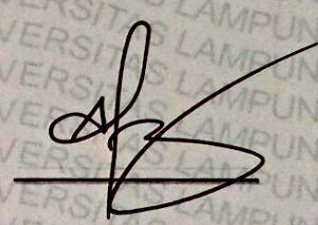
2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA

Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd.
NIP 19600301 198503 1 003

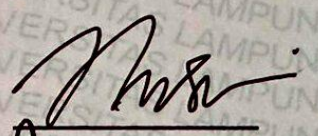
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

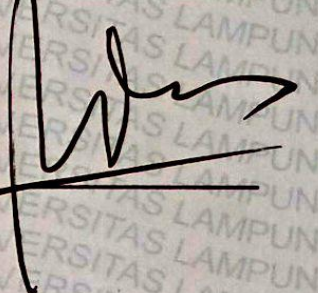
Ketua : Wayan Suana, S.Pd., M.Si.



Sekretaris : Nurain Suryadinata, S.Pd., M.Pd.



**Penguji
Bukan Pembimbing : Prof. Dr. Abdurrahman, M.Si.**



Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Prof. Dr. Sanyono, M.Si.
NIP 19651230 199111 1 001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 04 Agustus 2023

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dian Indah Pratiwi
NPM : 1913025013
Fakultas/ Jurusan : KIP/ Pendidikan MIPA
Program Studi : Pendidikan Teknologi Informasi
Alamat : Sukosari, Kecamatan Kalirejo, Kabupaten Lampung Tengah

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “ Pengaruh *e-Modul* Berbantuan *Android* terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Jaringan Nirkabel Kelas XI TKJ SMK Al-Hikmah Kalirejo” 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 orang lain sebelumnya, maka saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar sarjana yang sudah saya terima.

Bandarlampung, 4 Agustus 2023



Dian Indah Pratiwi
NPM 1913025013

RIWAYAT HIDUP



Penulis lahir di Sukosari pada tanggal 22 November 2001, sebagai anak pertama dari dua bersaudara dari pasangan Bapak Lilis Purwanto dan Ibu Kasiati. Penulis memiliki adik yang bernama Mirza Zaki Al-Farid. Penulis mengawali pendidikan formal di TK Darussalam Sukosari selesai pada tahun 2007. Penulis melanjutkan pendidikan formal di SD N 1 Sukosari selesai pada tahun 2013, lalu melanjutkan di SMP N 1 Kalirejo selesai pada tahun 2016, kemudian melanjutkan ke SMA N 1 Kalirejo selesai pada tahun 2019. Pada tahun yang sama yaitu 2019 penulis diterima sebagai mahasiswi melalui jalur SBMPTN di Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lampung.

Selama menempuh pendidikan di Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi penulis pernah bergabung menjadi anggota divisi kerohanian di Forum Mahasiswa Pendidikan Teknologi Informasi (FORMATIF) pada tahun 2019-2020 dan menjadi Sekretaris Divisi Kerohanian di Formatif pada tahun 2020-2021. Penulis juga pernah menjadi anggota Eksakta Muda Himpunan Mahasiswa Pendidikan Eksakta (HIMASAKTA) pada tahun 2019 dan menjadi anggota divisi Pendidikan di HIMASAKTA pada tahun 2020. Selain itu, penulis juga pernah bergabung menjadi anggota Keluarga Besar Mahasiswa Nahdlatul Ulama (KMNU) Universitas Lampung pada tahun 2020.

Pada awal tahun 2022, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Universitas Lampung Periode 1 di Desa Rama Dewa, Kecamatan Seputih Raman, Lampung Tengah. Bersamaan dengan kegiatan KKN penulis juga melakukan kegiatan PLP di SD N 2 Rama Dewa. Pada pertengahan tahun 2022, penulis melaksanakan Praktek Industri (PI) di Divisi Sistem Informasi PT. Kereta Api Indonesia (KAI) Persero Divre IV Tanjung Karang.

MOTTO

“Dan bersabarlah kamu, sesungguhnya janji Allah itu benar.”

(Q.S. Ar-Ruum: 60)

“It’s fine to fake it until you make it, until you do, until it true”

Taylor Swift

“Orang lain ga akan paham struggle dan masa sulitnya kita, yang mereka ingin tahu hanya bagian success storiesnya aja. Jadi berjuanglah untuk diri sendiri meskipun gak akan ada yang tepuk tangan. Kelak diri kita di masa depan akan sangat bangga dengan apa yang kita perjuangkan hari ini.”

Anonymous

PERSEMBAHAN

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

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

1. Kedua orangtua tersayang penulis, Bapak Lilis Purwanto dan Ibu Kasiati yang telah sepenuh hati membesarkan, mendidik, mendoakan, dan mendukung segala bentuk perjuangan penulis. Semoga Allah Subhanahu Wa Ta'ala senantiasa memberikan berkah sehat, umur panjang, dan memberikan kesempatan penulis untuk membahagiakannya.
2. Adik kandung penulis yaitu Mirza Zaki Al-Farid yang senantiasa memberikan do'a, dukungan, motivasi serta semangat selama berkuliah semasa hidupnya.
3. Keluarga besar penulis yang senantiasa memberikan dukungan, motivasi, serta doa terbaiknya.
4. Febri Setiawan, S.Pd. yang senantiasa membantu dan memberikan arahan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi.
5. Sahabat dekatku yaitu Nur Kholifah, Evita Herlina, Latifah Asmul Fauziyah dan Risyad Suhelmi yang senantiasa mendoakan dan memberi semangat.
6. Teman seperjuangan Skripsi, Emalia Fatma Dianti, Mulya Sari, Gurares Parera, Ayu Putri Agustina, Anggia Irma Della, dan Umi Hanifah.
7. Kak Iqbal yang telah memberikan izin kepada penulis untuk menggunakan hasil pengembangan *e-Modul* sebagai media eksperimen dalam penelitian ini.
8. Tim KKN Rama Dewa, Fajriani Nur Matin, Windi Puspita Sari, Anisa Pramita, Ummi Nur Syofiah, Alfath Akbar dan I Made Merta.

9. Seluruh teman-teman Pendidikan Teknologi Informasi Angkatan 2019.
10. Almamater Tercinta Universitas Lampung.
11. Seluruh pihak yang telah mendukung dan membantu penulis yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

SANWACANA

Alhamdulillah Puji Syukur kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala, yang telah melimpahkan berkah dan rahmat-Nya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Skripsi dengan judul “ Pengaruh *e-Modul* Berbantuan *Android* terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Jaringan Nirkabel Kelas XI TKJ SMK Al-Hikmah Kalirejo” adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Teknologi Informasi pada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A., I.P.M., selaku Rektor Universitas Lampung.
2. Bapak Prof. Dr. Sunyono, M.Si., selaku Dekan FKIP Universitas Lampung.
3. Bapak Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA.
4. Ibu Dr. Pramudiyanti, S.Si., M.Si., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi.
5. Bapak Wayan Suana, S.Pd., M.Si. Selaku Pembimbing Akademik sekaligus Pembimbing 1 atas kesediaan memberikan bimbingan, arahan dan motivasi selama penyusunan skripsi ini.
6. Bapak Nurain Suryadinata, S.Pd., M.Pd. selaku Pembimbing II atas kesediaan dan kesabarannya memberikan dorongan, bimbingan, dan arahan selama penyusunan skripsi ini.
7. Bapak Prof. Dr. Abdurrahman, M.Si., selaku Pembahas yang telah memberikan bimbingan dan saran perbaikan skripsi ini.
8. Bapak/Ibu Dosen Pendidikan Teknologi Informasi yang telah memberikan ilmu selama berkuliah di program studi.

9. Ibu Lisa selaku admin program studi Pendidikan Teknologi Informasi yang selalu membantu dalam hal administrasi.
10. Bapak Drs. Suwardi selaku Kepala SMK Al-Hikmah Kalirejo yang telah memberikan izin kepada peneliti untuk melaksanakan penelitian di sekolah tersebut.
11. Bapak Lukas Prastowo selaku guru pamong penelitian yang mengampu mata pelajaran Teknologi Jaringan.
12. Kepada semua pihak yang telah membantu perjuangan terselesainya skripsi ini.

Penulis berharap semoga semua kebaikan yang telah diberikan kepada penulis mendapat balasan pahala dan kebaikan dari Allah Subhanahu Wa Ta'ala. dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk yang membacanya.

Bandarlampung, 4 Agustus 2023
Penulis,



Dian Indah Pratiwi
NPM 1913025013

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	x
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Manfaat Penelitian	6
1.5 Ruang Lingkup.....	7
II. TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Kerangka Teori	9
2.1.1 Teori Belajar <i>Connectivisme</i>	9
2.1.2 Modul Pembelajaran	10
2.1.3 <i>e-Modul</i>	11
2.1.4 <i>Android</i>	12
2.1.5 <i>e-Modul Berbantuan Android</i>	13
2.1.6 Hasil Belajar.....	16
2.1.7 Materi Jaringan Nirkabel	18
2.1.8 Model <i>Problem based learning (PBL)</i>	19
2.2 Penelitian Relevan	21
2.3 Kerangka Pemikiran.....	23
2.4 Anggapan Dasar	26
2.5 Perumusan Hipotesis.....	26
III. METODE PENELITIAN	27
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	27
3.2 Desain Penelitian	27

3.3	Populasi dan Sampel Penelitian	28
3.3.1	Populasi.....	28
3.3.2	Sampel.....	28
3.4	Varibel Penelitian.....	29
3.5	Prosedur Penelitian	29
3.6	Data dan Teknik Pengumpulan Data	30
3.6.1	Data Penelitian	30
3.6.2	Teknik Pengumpulan Data.....	30
3.6.3	Instrumen Penelitian	31
3.6.4	Analisis Instrumen	31
3.7	Uji Prasyarat Penelitian.....	33
3.7.1	Uji Normalitas.....	33
3.7.2	Uji Homogenitas	34
3.7.3	<i>N-Gain</i> dan Normalitas <i>N-Gain</i>	34
3.8.	Uji Hipotesis Penelitian	35
3.8.1	Uji <i>Independent Sample T-test</i>	35
3.8.2	Uji <i>Analysis of Covariance</i> (ANCOVA)	36
3.9.	Analisis Skala Tanggapan Peserta didik	37
VI.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	39
4.1	Hasil Penelitian	39
4.1.1	Tahap Pelaksanaan.....	39
4.1.2.	Tahap Analisis Instrumen	46
4.1.3.	Data Hasil Penelitian.....	47
4.1.4.	Uji Prasyarat.....	48
4.1.5	Uji Hipotesis	50
4.2.	Pembahasan.....	53
4.2.1.	Pengaruh <i>e-Modul</i> Jaringan Nirkabel berbantuan <i>Android</i>	55
4.2.2.	Pengaruh <i>e-Modul</i> Jaringan Nirkabel berbantuan <i>Android</i>	61
4.2.3.	Analisis Respon Peserta Didik Terkait Penggunaan <i>e-Modul</i> Jaringan Nirkabel Berbantuan <i>Android</i>	65
V.	KESIMPULAN.....	70
5.1.	Simpulan	70
5.2.	Saran	71
	DAFTAR PUSTAKA	72
	LAMPIRAN.....	76

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi	19
2. Sintaks Model <i>Problem based learning</i> (PBL).....	20
3. Hasil Penelitian Relevan	21
4. Kriteria Reliabilitas Instrumen.....	33
5. Kriteria nilai <i>N-gain</i>	34
6. Kategori Penilaian Skala <i>Likert</i>	37
7. Kategori Persentase Respon Siswa	38
8. Tahap Pelaksanaan pada Kelas Eksperimen	40
9. Tahap Pelaksanaan pada Kelas Kontrol.....	43
10. Hasil Uji Validitas Instrumen Tes Hasil Belajar.....	46
11. Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Tes Hasil Belajar	47
12. Data <i>N-Gain</i> Hasil Belajar Kognitif.....	48
13. Data Hasil Belajar Psikomotorik.....	48
14. Data Skala Tanggapan Peserta Didik.....	48
15. Hasil Uji Normalitas Data <i>N-Gain</i> Hasil Belajar Kognitif	49
16. Hasil Uji Normalitas Data Hasil Belajar Psikomotorik	49
17. Hasil Uji Homogenitas Data <i>N-Gain</i> Hasil Belajar Kognitif.....	50
18. Hasil Uji Homogenitas Hasil Belajar Psikomotorik	50
19. Hasil Uji <i>Independent Sample T-Test</i> Hasil Belajar Kognitif.....	51
20. Hasil Uji <i>Independent Sample T-Test</i> Hasil Belajar Psikomotorik.....	52
21. Hasil Uji ANCOVA Hasil Belajar Kognitif	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Tampilan <i>splash screen</i> aplikasi <i>e-Modul</i> Jaringan Nirkabel	14
2. Fitur dan menu pada aplikasi <i>e-Modul</i> Jaringan Nirkabel	15
3. Profil pengembang <i>e-Modul</i> Jaringan Nirkabel (Ihsan, 2022).....	15
4. Bagan Kerangka Pemikiran.....	25
5. Desain Penelitian <i>Quasi Eksperimental Nonequivalent Control Group Design</i> (Sugiyono, 2015).....	28
6. Grafik Rata-rata Nilai <i>N-Gain</i> Hasil Belajar Kognitif	55
7. Jawaban LKPD siswa pada tahap orientasi masalah	57
8. Jawaban LKPD Siswa terkait solusi dari kasus Jaringan Nirkabel.....	58
9. Keaktifan siswa dalam diskusi kelompok pada saat penyusunan laporan dan mempresentasikan di depan kelas	60
10. Grafik Rata-rata Hasil Belajar Psikomotorik	61
11. Grafik Rata-rata Hasil Belajar Kognitif Berdasarkan Indikator Pencapaian Kompetensi	62
12. Siswa melakukan praktek percobaan melalui simulator <i>Cisco Packet Tracer</i> dengan bantuan <i>e-Modul</i> Jaringan Nirkabel	63
13. Ujian Praktek Mengkonfigurasi Jaringan Nirkabel.....	65
14. Rata-rata hasil rekapitulasi angket respon peserta didik mengenai penggunaan <i>e-Modul</i>	66
15. Hasil rata-rata respon peserta didik berdasarkan setiap item pernyataan pada aspek pemahaman materi	67
16. Respon siswa terhadap penggunaan <i>e-Modul</i> pada saat praktek melalui <i>Cisco</i> <i>Packet Tracer</i> berdasarkan <i>gender</i>	68

17. Respon siswa terhadap penggunaan *e-Modul* pada saat praktek secara langsung berdasarkan *gender* 69

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Hasil Wawancara Pra Penelitian kepada Guru.....	76
2. Silabus	79
3. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Eksperimen	84
4. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Kontrol	93
5. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Kelas Eksperimen	102
6. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Kelas Kontrol	108
7. Kisi-kisi Instrumen Pengukuran Hasil Belajar Peserta Didik	114
8. Instrumen Soal <i>Pretest-Posttest</i>	119
9. Lembar Penilaian Unjuk Kerja (<i>Performance</i>)	127
10. Instrumen Respon Peserta Didik mengenai Penggunaan <i>e-Modul</i>	129
11. Output SPSS <i>Pearson Correlation</i> pada Uji Validitas Instrumen Tes Hasil Belajar	131
12. Output Uji <i>Alpha Cronbach</i> Reliabilitas Instrumen Tes Hasil Belajar.....	135
13. Rekapitulasi Nilai <i>Pretest-Posttest</i> Hasil Belajar Kognitif Kelas Eksperimen dan Kontrol	136
14. Rekapitulasi Hasil Belajar Psikomotorik Kelas Kontrol dan Eksperimen....	138
15. Rekapitulasi Skala Tanggapan Peserta Didik Mengenai <i>e-Modul</i>	142
16. Hasil Uji Normalitas dan Homogenitas Hasil Belajar Kognitif.....	148
17. Hasil Uji Normalitas dan Homogenitas Hasil Belajar Psikomotorik.....	151
18. Data <i>N-Gain</i> Hasil Belajar Kognitif.....	153
19. Hasil Uji Normalitas dan Homogenitas Data <i>N-Gain</i> Hasil Belajar Kognitif	156
20. Uji <i>Independent Sample T-Test</i> Data <i>N-Gain</i> Hasil Belajar Kognitif.....	158
21. Uji <i>Independent Sample T-Test</i> Data <i>N-Gain</i> Hasil Belajar Psikomotorik...	159

22. Hasil Uji <i>Analysis of Covariance</i> (ANCOVA) Hasil Belajar Kognitif	160
23. Surat Izin Pra-Penelitian	163
24. Balasan Izin Pra-Penelitian dari Pihak Sekolah	164
25. Dokumentasi Wawancara Pra-Penelitian	165
26. Surat Izin Penelitian	166
27. Surat Balasan Izin Penelitian	167
28. Dokumentasi Kegiatan Pembelajaran	168

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Era digital abad 21 telah merubah kehidupan manusia yang ditandai dengan otomasi di segala bidang kehidupan termasuk bidang pendidikan. Menurut BSNP (2010), pembelajaran abad 21 memiliki beberapa tuntutan diantaranya kemampuan berpikir kritis, kemampuan berkomunikasi dan bekerjasama, kreatif dan inovatif, pemanfaatan teknologi, kemampuan belajar kontekstual secara mandiri, serta kemampuan informasi dan literasi media. Beberapa tuntutan itulah yang mengharuskan dunia pendidikan untuk melakukan kreasi dan inovasi dalam proses pembelajaran karena banyaknya tuntutan dalam pembelajaran dirasa tidak seimbang dengan sedikitnya solusi yang diberikan terkait pemecahan masalah proses belajar dan mengajar yang sesuai dengan tuntutan global abad ke 21 (Budiman, 2017).

Pemanfaatan teknologi informasi dalam pembelajaran mempunyai peran penting untuk mengatasi permasalahan pendidikan abad 21 (Warsita, 2017). Dalam proses belajar mengajar teknologi informasi dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran maupun bahan ajar. Bahan ajar merupakan berbagai bentuk bahan pembelajaran yang disusun terstruktur sesuai dengan kurikulum yang berlaku dan dirancang agar dapat digunakan secara mandiri oleh siswa (Magdalena dkk., 2020). Bahan ajar yang dibutuhkan dunia pendidikan saat ini adalah bahan ajar interaktif dengan berbantuan teknologi seperti komputer maupun *smartphone*. Berdasarkan penelitian Alhafidz & Haryono (2018), menunjukkan *smartphone* atau *mobile* dapat dijadikan

sebagai media pembelajaran atau bahan ajar untuk peserta didik sehingga mampu meningkatkan hasil belajar. Penggunaan *smartphone* pada proses pembelajaran mempunyai beberapa manfaat diantaranya yaitu: memperbanyak sumber belajar siswa dengan bantuan internet, kegiatan pembelajaran menjadi lebih fleksibel tidak hanya di ruang kelas saja akan tetapi dapat dilaksanakan kapanpun dan dimanapun, serta memberi kesempatan pada guru agar dapat menginovasi pembelajaran berbasis digital dalam usaha untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik (Masruroh & Agustina, 2021).

Kebutuhan bahan ajar berbasis digital berlaku untuk semua jenjang pendidikan salah satunya yaitu Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) yang merupakan jenjang pendidikan formal yang bertujuan untuk menyiapkan tenaga kerja yang memiliki pengetahuan dan keterampilan yang sesuai dengan program keahlian kejuruannya. Untuk mewujudkan SDM yang memiliki keahlian, kemampuan, dan keterampilan hendaknya ditunjang dengan proses pembelajaran yang baik. Salah satunya yaitu pemilihan bahan ajar yang sesuai dengan kompetensi siswa. SMK Al-Hikmah Kalirejo merupakan salah satu SMK di Kabupaten Lampung Tengah yang sudah menerapkan Kurikulum 2013 untuk kelas XII dan kelas XI sedangkan untuk kelas X menggunakan kurikulum merdeka.

SMK Al-Hikmah Kalirejo memiliki tiga kompetensi keahlian, salah satunya adalah kompetensi keahlian Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ). Dalam kompetensi keahlian Teknik Komputer dan Jaringan terdapat mata pelajaran khusus yaitu mata pelajaran produktif. Salah satu mata pelajaran produktif yang terdapat pada kompetensi keahlian TKJ adalah mata pelajaran Teknologi Jaringan berbasis Luas. Mata pelajaran Teknologi Jaringan berbasis luas terbagi dalam beberapa sub materi diantaranya yaitu materi Mengevaluasi Jaringan Nirkabel yang bertujuan memberikan pemahaman dan penguasaan pengetahuan serta keterampilan tentang konsep jaringan nirkabel serta cara mengkonfigurasi jaringan nirkabel.

Hasil analisis studi pendahuluan yang didapatkan melalui wawancara dengan guru di SMK Al-Hikmah Kalirejo menunjukkan bahwa salah satu mata pelajaran yang dianggap sulit dipahami oleh siswa jurusan Teknik Komputer dan Jaringan kelas XI yaitu Mata Pelajaran Teknologi Jaringan Berbasis Luas terutama pada Materi Jaringan Nirkabel. Materi Jaringan Nirkabel dalam mapel tersebut terdapat pada Kompetensi Dasar 3.2 Mengevaluasi Jaringan Nirkabel dan 4.2 Mengkonfigurasi Jaringan Nirkabel. Penggunaan bahan ajar yang kurang tepat menjadi salah satu alasan siswa sulit dalam memahami materi tersebut. Siswa kurang menyukai belajar dengan buku paket karena materi yang terlalu padat sehingga siswa malas untuk membaca. Pembelajaran menjadi kurang efektif karena guru perlu menjelaskan materi berulang kali agar siswa paham ketika melakukan praktikum sehingga siswa menjadi kurang mandiri dalam belajar. Selain itu, beberapa guru yang masih menerapkan pembelajaran yang berpusat pada guru juga membuat siswa kurang maksimal mengeksplor kemampuannya dalam memecahkan masalah pada saat belajar dikelas.

Berdasarkan hasil wawancara juga diketahui bahwa siswa di sekolah tersebut diperbolehkan membawa *smartphone* ke sekolah. Hal tersebut menjadi potensi guru untuk memaksimalkan penggunaan *smartphone* dalam pembelajaran. Sehingga siswa lebih sering menggunakan *smartphone* untuk mencari referensi belajar dibandingkan membuka sosial media atau sebagainya. Oleh karena itu, bahan ajar yang dapat mengatasi berbagai permasalahan diatas yaitu bahan ajar yang memanfaatkan *smartphone* sebagai media penyampaiannya serta dapat menumbuhkan kemandirian belajar siswa sehingga pembelajaran berpusat pada siswa (*student center*).

Elektronik modul atau biasa disebut dengan *e-Modul* merupakan salah satu bahan ajar yang dirancang agar dapat digunakan secara mandiri oleh siswa maupun bersama guru. *e-Modul* memanfaatkan teknologi informasi elektronik bersifat non cetak berisi materi, metode, batasan-batasan serta cara mengevaluasi sebagai upaya untuk mencapai tujuan pembelajaran yang

diharapkan (Laili dkk., 2019). Hal tersebut selaras dengan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya oleh Masruroh & Agustina (2021), yang mengungkapkan bahwa penggunaan *e-Modul* dalam kegiatan pembelajaran dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik. *e-Modul* yang digunakan dalam pembelajaran dapat berbasis *website* maupun *mobile*. *e-Modul* berbasis *mobile* banyak diminati berbagai kalangan termasuk pelajar. Berbagai *platform mobile* dapat digunakan dalam mengembangkan *e-Modul* akan tetapi *android* merupakan *platform* yang paling banyak digunakan dikalangan pelajar. Sehingga *android* dapat dimanfaatkan dalam kegiatan pembelajaran menggunakan *e-Modul*.

Penelitian ini menggunakan *e-Modul* Jaringan Nirkabel yang sebelumnya telah dikembangkan pada penelitian pengembangan yang berjudul “Pengembangan *e-Modul* Berbantuan *Android* pada Materi Jaringan Nirkabel untuk Peserta Didik Kelas XI Teknik Komputer Jaringan” (Ihsan, 2022) dimana modul ini dikembangkan dengan berbantuan *android* dan menggunakan model pengembangan ADDIE. *e-Modul* tersebut telah mencakup modul materi dan modul praktek secara padat dan ringkas beserta lembar kerja peserta didik. Selain itu, terdapat juga fitur kuis yang dapat digunakan untuk mengerjakan latihan soal. Akan tetapi pengembangan *e-Modul* ini hanya dilaksanakan sampai tahap perancangan dan evaluasi yang dilakukan untuk mengidentifikasi keberhasilan produk hingga dapat dikatakan valid dan praktis sehingga belum dilakukan suatu penelitian lebih lanjut terhadap pengaruh yang dihasilkan dan tanggapan peserta didik terkait penggunaan *e-Modul* Jaringan Nirkabel.

Penelitian sejenis mengenai penggunaan *e-Modul* sebagai bahan ajar dalam pembelajaran pernah dilakukan oleh beberapa peneliti terdahulu. Seperti pada penelitian Pratama dkk. (2019), hasil dari penelitian tersebut mengungkapkan bahwa penerapan *e-Modul* berbasis *Problem based learning* pada mata pelajaran basis data kelas XII RPL mendapatkan hasil belajar dan motivasi belajar yang lebih tinggi pada kelas eksperimen. Selain

itu, Soejana dkk. (2020) juga mengungkapkan dalam penelitiannya setelah kelas eksperimen diberi perlakuan menggunakan *e-Modul* berbasis *Flipbook* pada *Model Problem based learning* (PBL) motivasi belajar dan hasil belajar peserta didik pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan pada kelas kontrol, hal tersebut ditandai dengan antusias peserta didik dalam mengikuti proses pembelajaran.

Selain kedua penelitian di atas, terdapat peneliti lain juga telah melakukan penelitian sejenis seperti Masruroh & Agustina (2021), yang meneliti mengenai *e-Modul* berbasis *android* sebagai pendukung pembelajaran daring dan upaya untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik yang mendapatkan hasil bahwa *e-Modul* berbasis *android* memiliki tingkat kelayakan dengan kategori sangat valid dan sangat layak oleh ahli media, ahli materi dan uji coba kelompok kecil terbukti terdapat perbedaan rata-rata hasil belajar pada aspek kognitif dan psikomotorik.

Dari beberapa penelitian yang relevan di atas diketahui bahwa belum banyak yang meneliti pengaruh *e-Modul* pada ranah belajar psikomotorik serta dalam kelompok yang besar. Selain itu, beberapa penelitian relevan belum meneliti lebih lanjut mengenai tanggapan siswa setelah menggunakan *e-Modul*. Tanggapan siswa sangat diperlukan sebagai pendukung terhadap pengaruh yang dihasilkan dari sebuah media yang digunakan. Selain itu, tanggapan siswa juga dapat dijadikan bahan evaluasi untuk peneliti selanjutnya. Berdasarkan permasalahan yang telah dirumuskan di atas, maka peneliti telah melakukan penelitian yang berjudul: “Pengaruh *e-Modul* Berbantuan *android* terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Jaringan Nirkabel Kelas XI TKJ SMK Al-Hikmah Kalirejo”.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh penggunaan *e-Modul* berbantuan *android* terhadap hasil belajar siswa ranah kognitif pada materi Jaringan Nirkabel?
2. Bagaimana pengaruh penggunaan *e-Modul* berbantuan *android* terhadap hasil belajar siswa ranah psikomotorik pada materi Jaringan Nirkabel?
3. Bagaimana tanggapan atau respon peserta didik terhadap *e-Modul* Jaringan Nirkabel berbantuan *android*?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, penelitian ini mempunyai tujuan sebagai berikut

1. Mendeskripsikan pengaruh penggunaan *e-Modul* berbantuan *android* terhadap hasil belajar siswa ranah kognitif pada materi Jaringan Nirkabel.
2. Mendeskripsikan pengaruh penggunaan *e-Modul* berbantuan *android* terhadap hasil belajar siswa ranah psikomotorik pada materi Jaringan Nirkabel.
3. Mengetahui tanggapan atau respon peserta didik terhadap *e-Modul* Jaringan Nirkabel berbantuan *android* yang telah digunakan dalam pembelajaran.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan dalam dunia pendidikan mengenai bagaimana pengaruh penggunaan *e-Modul* berbantuan *android* terhadap hasil belajar siswa.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Peserta Didik

Memberikan suasana baru dalam pembelajaran khususnya pada materi jaringan nirkabel agar peserta didik lebih aktif dalam proses pembelajaran sehingga dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

b. Bagi Pendidik

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan kepada pendidik dalam memilih perangkat pembelajaran yang tepat untuk meningkatkan proses pembelajaran.

c. Bagi Sekolah

Hasil penelitian ini dapat dijadikan salah satu rujukan sekolah dalam menentukan pilihan untuk meningkatkan hasil belajar siswa dengan memanfaatkan teknologi berbasis *android*.

d. Bagi Peneliti

Sebagai salah satu prasyarat memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S1) pada program studi Pendidikan Teknologi Informasi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung sekaligus dapat menambah wawasan dan pengalaman dalam proses pembinaan diri sebagai calon pendidik nantinya.

1.5 Ruang Lingkup

Ruang lingkup sebagai batasan masalah yang dibahas dalam penelitian adalah sebagai berikut

1. Subjek dalam penelitian ini yaitu siswa kelas XI TKJ di SMK Al-Hikmah Kalirejo Tahun Pelajaran 2022/2023.
2. Penelitian ini menggunakan *e-Modul* berbantuan *android* yang telah dikembangkan sebelumnya pada penelitian (Ihsan, 2022).
3. *e-Modul* tersebut dilengkapi dengan tujuan pembelajaran, petunjuk penggunaan, materi yang berisi modul teori dan modul praktikum, video dan *quiz*.

4. Penelitian ini dilakukan pada materi Jaringan Nirkabel yaitu Kompetensi Dasar 3.2 Mengevaluasi Jaringan nirkabel dan 4.2 Mengkonfigurasi Jaringan Nirkabel.
5. Model pembelajaran yang digunakan peneliti yaitu *Problem based learning* (PBL).
6. Hasil belajar yang diukur dalam penelitian ini meliputi hasil belajar dalam ranah kognitif dan hasil belajar dalam ranah psikomotorik.
7. *e-Modul* dikatakan berpengaruh terhadap hasil belajar siswa apabila terdapat:
 - a) Peningkatan yang signifikan antara nilai *pretest* ke *posttest* pada kelas eksperimen dibandingkan dengan kelas kontrol untuk ranah hasil belajar kognitif.
 - b) Perbedaan nilai rata-rata pada hasil belajar psikomotorik dimana kelas eksperimen lebih tinggi signifikan dibandingkan kelas kontrol.
8. Skala yang digunakan untuk mengukur tanggapan siswa mengenai penggunaan *e-Modul* Jaringan Nirkabel dalam pembelajaran merupakan skala *likert* kuantitatif.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kerangka Teori

2.1.1 Teori Belajar *Connectivisme*

Teori *connectivisme* diperkenalkan pertama kali oleh George Siemens, dimana teori ini mengintegrasikan prinsip-prinsip yang digali melalui teori chaos, jejaring, kompleksitas dan self *organizing* (Siemens, 2005). Di dalam teori ini, pembelajaran merupakan suatu proses yang terjadi di dalam lingkungan perubahan inti pembelajaran yang tidak sepenuhnya dalam kendali oleh seorang individu. Teori *connectivism* diterapkan dalam pembelajaran dengan pengimplementasian media pembelajaran berbasis teknologi informasi.

Menurut teori *connectivism*, kegiatan pembelajaran dimulai dari kegiatan mengetahui sampai dengan kegiatan menciptakan pengetahuan yang dapat dilakukan (*actionable knowledge*). Pengambilan keputusan di era digital, akan didasarkan pada landasan-landasan yang berubah secara cepat, karena informasi baru akan diperoleh secara terus menerus dan berkelanjutan, sehingga diperlukan kemampuan untuk dapat membedakan mana informasi yang penting dan tidak penting. Beberapa prinsip utama dalam teori *connectivisme* antara lain (1) pembelajaran merupakan suatu proses menghubungkan beberapa sumber informasi, (2) mendorong dan memelihara hubungan untuk memfasilitasi terjadinya pembelajaran berkelanjutan (*continual learning*), (3) kemitakhiran dan keakuratan pengetahuan merupakan tujuan dari kegiatan pembelajaran, (4) dapat memilah, memilih dan mengelola informasi untuk penentuan pengambilan suatu keputusan (Siemens, 2005).

Menurut teori *connectivism*, pengetahuan dapat didistribusikan melalui jaringan informasi dan dapat disimpan di dalam format digital. Teori tersebut menggambarkan kategori pembelajaran kedalam tiga *framework* epistemologi, yang disebut dengan *objectivism*, *pragmatism* dan *interpretivism*. *Objectivism* berkaitan dengan pola pikir, pengetahuan dan persepsi. Di dalam *pragmatisme* dinyatakan bahwa pengetahuan merupakan sebuah negosiasi antara refleksi, pengalaman, *inquiry* serta suatu tindakan. *Interpretivism* memosisikan bahwa pengetahuan berada pada konstruksi internal serta diinformasikan melalui sosialisasi dan budaya (Siyamta dkk., 2016).

2.1.2 Modul Pembelajaran

Modul pembelajaran ialah bahan belajar yang dirancang secara sistematis berdasarkan kurikulum tertentu dan dikemas dalam bentuk satuan pembelajaran terkecil dan memungkinkan dipelajari secara mandiri dalam satuan waktu tertentu (Rahmi dkk., 2021). Menurut pendapat Mulyasa (2009), modul memainkan peran yang penting dalam proses pembelajaran. Hal ini dikarenakan modul memberikan kesempatan bagi siswa untuk melatih diri belajar secara mandiri. Siswa diberi kebebasan untuk mengekspresikan cara belajar yang sesuai dengan kemampuan dan minatnya sendiri. Selain itu, melalui modul, siswa juga memiliki kesempatan untuk menguji kemampuan diri dengan mengerjakan latihan-latihan yang disediakan di dalamnya (Haristah dkk., 2019).

Menurut Rahmi dkk.(2021), penggunaan modul dalam proses pembelajaran memiliki beberapa tujuan, yaitu: (1) Memperjelas dan memudahkan penyajian pesan agar tidak terlalu bergantung pada komunikasi verbal yang kompleks. (2) Mengatasi keterbatasan waktu yang dihadapi oleh guru dan siswa, sehingga materi pembelajaran dapat disajikan secara efektif dan efisien. (3) Meningkatkan motivasi dan antusiasme belajar, dengan memberikan pendekatan pembelajaran yang lebih menarik dan terstruktur. (4) Mengembangkan kemampuan siswa dalam berinteraksi langsung dengan

lingkungan dan sumber belajar lainnya, sehingga memperluas cakupan pemahaman mereka. (5) Memungkinkan siswa untuk belajar secara mandiri sesuai dengan kemampuan dan minat mereka sendiri, sehingga dapat meningkatkan kemandirian dan keaktifan belajar. (6) Memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengukur atau mengevaluasi hasil belajar mereka sendiri, sehingga mereka dapat mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan dalam pemahaman mereka (Rahmi dkk., 2021).

2.1.3 *e-Modul*

Menurut Laili dkk. (2019), *e-Modul* merupakan sebuah bahan ajar bersifat elektronik dan non cetak yang berisi materi, metode, batasan-batasan serta cara mengevaluasi sebagai upaya untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan. *e-Modul* bersifat self-instructional sehingga dapat digunakan secara mandiri oleh siswa yang memuat satu materi pembelajaran dengan tujuan yang jelas sesuai dengan kurikulum pembelajaran yang digunakan.

Selain itu Masruroh & Agustina (2021), mengatakan bahwa *e-Modul* adalah seperangkat bahan ajar berbasis digital yang dapat digunakan sebagai keperluan belajar peserta didik untuk memecahkan masalah secara sistematis dengan pola pikirnya sendiri. *e-Modul* dapat membuat pembelajaran lebih menarik karena dalam penyampaiannya yang interaktif serta dapat disisipkan berupa animasi, gambar, video, maupun audio.

Berdasarkan uraian di atas penulis menyimpulkan bahwa *e-Modul* merupakan bahan ajar yang disampaikan melalui piranti elektronik seperti komputer atau *android* yang biasanya memuat satu materi pada mata pelajaran produktif sehingga membutuhkan kemandirian siswa. Pada dasarnya modul elektronik sama dengan modul cetak hanya saja berbeda dalam piranti penyampaiannya. Modul elektronik dapat disisipkan gambar, animasi, audio, video dan lainnya sehingga pembelajaran menjadi lebih interaktif sehingga terjadi komunikasi dua arah dalam pembelajaran.

Dibandingkan dengan buku paket atau modul cetak, *e-Modul* mempunyai beberapa keunggulan sebagai bahan ajar. Akan tetapi diantara keunggulan tersebut juga terdapat kekurangan dari *e-Modul* seperti berikut (Rahmadhani dkk., 2021):

a. Kelebihan *e-Modul*

- 1) Terdapat komunikasi dua arah yang dapat digunakan untuk pendidikan atau pelatihan jarak jauh, interaktif dan strukturnya lebih jelas.
- 2) Melalui *e-Modul* mampu mendorong guru agar guru mampu lebih kreatif dan inovatif dalam melakukan pengembangan media pembelajaran.
- 3) Penggunaan *e-Modul* sendiri sangat sederhana dalam pengoperasiannya.
- 4) Memberikan fasilitas kepada siswa untuk belajar secara mandiri sehingga siswa dapat mengeksplor diri.

b. Kekurangan *e-Modul*

- 1) Akses jaringan yang belum merata sehingga menghambat karena *e-Modul* menggunakan jaringan internet.
- 2) Sedikitnya interaksi secara langsung antara peserta didik dan guru.
- 3) Penggunaan *e-Modul* bagi siswa dengan minat baca atau belajar yang rendah akan menimbulkan kejenuhan dalam belajar.

2.1.4 *Android*

Android merupakan sebuah sistem operasi berbasis *linux* yang digunakan pada *smartphone* atau tablet. Menurut Pradana & Nita (2019), *android* merupakan salah satu sistem operasi pada *smartphone* atau tablet yang semakin berkembang canggih dan di dalamnya terdapat berbagai sistem serta fitur yang berjalan untuk mempermudah kehidupan manusia. Sistem operasi, *middleware* dan aplikasi kunci merupakan *software* untuk perangkat *mobile* yang terdapat pada *android* selain itu, *android* juga

menyediakan *platform open source* sehingga para pengembang dapat menciptakan berbagai aplikasi inovatif (Purnamasari dkk., 2016).

Sistem *android* saat ini banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari salah satunya dalam proses pembelajaran. Beberapa pengembang menggunakan *android* untuk mengembangkan aplikasi pembelajaran inovatif. Menurut Masruroh & Agustina (2021), dalam penelitiannya mengungkapkan bahwa pemanfaatan *android* dalam proses belajar mengajar mempunyai dampak positif, yaitu: berbagai sumber akan didapatkan oleh peserta didik sehingga tidak terpaku pada satu sumber saja dengan koneksi jaringan internet, kegiatan pembelajaran menjadi fleksibel dimanapun dan kapanpun, serta guru dapat mengembangkan teknik pembelajaran berbasis digital sebagai upaya dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik.

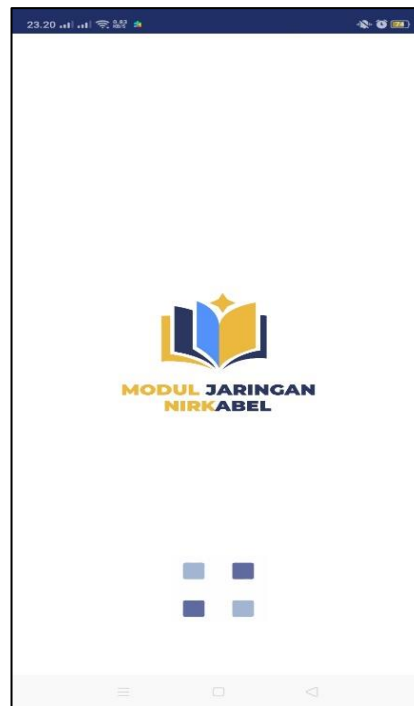
Berdasarkan dari beberapa pendapat, peneliti menggaris bawahi bahwa *android* merupakan salah satu sistem operasi berbasis *linux* yang dapat digunakan pada *smartphone*. *Android* mengalami perkembangan terus-menerus diiringi dengan peningkatan jumlah pengguna *android* dalam membantu aktivitas sehari-hari salah satunya yaitu aktivitas pembelajaran.

2.1.5 *e-Modul Berbantuan Android*

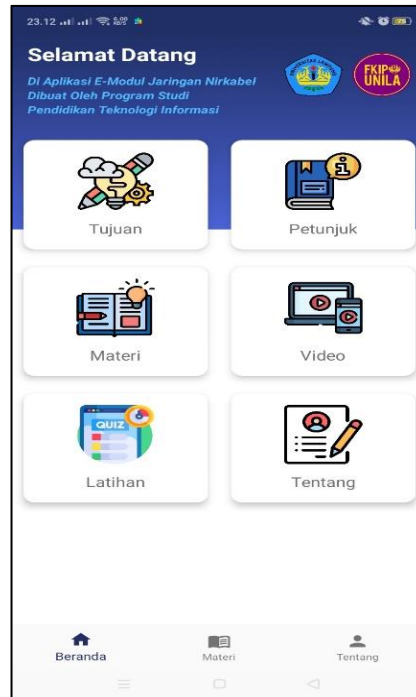
e-Modul dapat disajikan dalam beberapa *platform* salah satunya yaitu *platform android*. *e-Modul* berbantuan *android* merupakan bahan ajar yang disampaikan melalui piranti elektronik seperti komputer atau *android* yang biasanya memuat satu materi pada mata pelajaran produktif sehingga membutuhkan kemandirian siswa. Dalam hal ini peneliti menggunakan *e-Modul* berbantuan *android* pada materi Jaringan Nirkabel yang telah mencakup modul teori dan modul praktikum yang telah dikembangkan oleh (Ihsan, 2022). *e-Modul* tersebut dikembangkan menggunakan program *android studio* yang memuat beberapa menu atau fitur diantaranya yaitu: 1) Menu *Splash Screen*, menampilkan logo dan *loading* dari aplikasi; 2) Menu Tujuan, merupakan tujuan pembelajaran Jaringan Nirkabel; 3) Menu

Petunjuk, digunakan oleh *user* sebagai petunjuk dalam penggunaan *e-Modul*; 4) Menu Materi, berisi modul teori dan modul praktikum; 4) Menu Video, berisi video yang dieksplor dari youtube sebagai pendukung pembelajaran siswa; 5) Menu Latihan, digunakan untuk mengerjakan soal atau tes pada materi Jaringan Nirkabel; 6) Menu Tentang, berisi profil pengembang. Fitur-fitur dalam *e-Modul* tersebut digunakan dalam satu siklus aktivitas pembelajaran.

Tampilan dari *e-Modul* berbantuan *android* pada materi Jaringan Nirkabel seperti pada Gambar 1, Gambar 2, dan Gambar 3 berikut.



Gambar 1. Tampilan *splash screen* aplikasi *e-Modul* Jaringan Nirkabel



Gambar 2. Fitur dan menu pada aplikasi *e-Modul* Jaringan Nirkabel



Gambar 3. Profil pengembang *e-Modul* Jaringan Nirkabel (Ihsan, 2022)

2.1.6 Hasil Belajar

Menurut Bloom dalam Kosilah & Septian (2020), hasil belajar dapat didefinisikan sebagai bentuk perubahan perilaku yang meliputi tiga ranah, yaitu ranah kognitif, afektif dan psikomotor. Ranah kognitif meliputi tujuan-tujuan belajar yang berhubungan dengan pengetahuan, pengembangan intelektual dan keterampilan. Ranah afektif meliputi tujuan pembelajaran yang menggambarkan perubahan sikap, minat dan nilai-nilai. Ranah psikomotor mencakup perubahan perilaku yang menunjukkan siswa telah mempelajari keterampilan manipulatif fisik tertentu. Pada setiap hasil belajar harus sesuai dengan kriteria yang ada.

Berdasarkan uraian di atas berarti bahwa hasil belajar siswa dapat diamati melalui beberapa ranah diantaranya yaitu ranah kognitif, afektif dan ranah psikomotorik. Dari ketiga ranah tersebut terdapat dua ranah hasil belajar yang dapat diukur secara kuantitatif yaitu hasil belajar ranah kognitif dan psikomotorik. Hasil belajar pada ranah kognitif, dapat diamati pada saat pembelajaran secara teori yang terdiri atas kemampuan siswa dalam mendapatkan, menyimpan, mengolah, dan menggunakan informasi yang diterima dalam kegiatan pembelajaran. Sedangkan hasil belajar psikomotor berkaitan dengan kompetensi yang dapat dilihat melalui keterampilan peserta didik dalam melakukan sebuah tindakan atau aktivitas secara praktek setelah mendapatkan pengalaman belajar. Hasil belajar dari psikomotor terlihat dalam bentuk keterampilan dan kemampuan bertindak dari peserta didik. Kedua ranah tersebut saling berkaitan dan memiliki peran yang sama pentingnya dalam bidang pendidikan (Bachtiar & Sudarso, 2021).

Menurut Slameto dalam Pratama dkk. (2019), Dalam kegiatan pembelajaran tentu mempunyai tujuan akhir yaitu hasil belajar. Untuk meningkatkan hasil belajar dapat dilakukan melalui usaha sadar secara bertahap menuju perubahan yang positif yang selanjutnya disebut dengan proses belajar. Setelah melewati berbagai proses belajar maka peserta didik akan

memperoleh hasil belajar. Hasil belajar siswa di kelas terhimpun terkumpul dalam hasil belajar masing-masing rombel. Hasil belajar yang diperoleh siswa merupakan hasil dari suatu interaksi antara peserta didik dalam belajar dengan pendidik dalam mengajar. Bagi pendidik, proses mengajar diakhiri dengan evaluasi hasil belajar, sedangkan peserta didik hasil belajar merupakan tujuan akhir atau puncak proses belajar.

Hasil belajar siswa dirumuskan dengan beberapa kriteria atau landasan penilaian hasil belajar. Prinsip-prinsip hasil belajar dijelaskan dalam Permendikbud Nomor 23 Tahun 2016 tentang standar penilaian pendidikan pasal 4 menyangkut prinsip-prinsip hasil belajar sebagai berikut: 1) Sahih, berarti penilaian didasarkan pada data yang mencerminkan kemampuan yang diukur; 2) Objektif, berarti penilaian didasarkan pada prosedur dan kriteria yang jelas, tidak dipengaruhi subjektivitas penilai; 3) Adil, penilaian tidak menguntungkan atau merugikan peserta didik karena kebutuhan khusus serta perbedaan latar belakang agama, suku, budaya, adat istiadat dan genre; 4) Terbuka, berarti prosedur penilaian, kriteria penilaian dan dasar pengambilan keputusan dapat diketahui oleh pihak yang berkepentingan; 5) Terpadu, penilaian oleh pendidik merupakan salah satu komponen yang tak terpisahkan dari kegiatan pembelajaran; 6) Menyeluruh dan berkesinambungan, berarti penilaian oleh pendidik mencakup semua kompetensi dengan menggunakan berbagai teknik penilaian yang sesuai, untuk memantau perkembangan kemampuan peserta didik; 7) Sistematis, penilaian dilakukan secara berencana dan bertahap dengan mengikuti langkah-langkah yang baku; 8) Kriteria, berarti penilaian berdasarkan pada ukuran pencapaian kompetensi yang diterapkan dan 9) Akuntabel, penilaian dapat dipertanggungjawabkan, baik dari segi teknik, prosedur dan hasilnya.

Berdasarkan penjelasan prinsip-prinsip standar penilaian hasil belajar diatas diatas dapat disimpulkan bahwa standar penilaian hasil belajar harus berdasarkan data yang valid yang mencerminkan kemampuan peserta didik tanpa pengaruh yang sifatnya subjektif, adil, transparan, sistematis dan

berkesinambungan sesuai dengan kriteria yang dapat dipertanggungjawabkan serta terpadu dengan komponen pembelajaran.

Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi hasil belajar yang secara umum digolongkan menjadi dua, yaitu faktor internal dan eksternal; 1. Faktor internal adalah faktor-faktor yang berasal dari dalam diri peserta didik itu sendiri yang dapat mempengaruhi hasil belajar individu. 2. Faktor Eksternal adalah Faktor-faktor yang mempengaruhi belajar yaitu faktor lingkungan sosial dan non sosial (Pratama dkk., 2019). Sama halnya seperti yang diungkapkan dalam Haryadi dkk. (2021), faktor-faktor yang dapat mempengaruhi proses belajar yaitu faktor yang terdapat pada individu peserta didik seperti faktor jasmani dan psikologis serta faktor dari luar seperti faktor keluarga, sekolah, maupun faktor lingkungan.

2.1.7 Materi Jaringan Nirkabel

Kurikulum yang dipakai di SMK Al-Hikmah kalirejo yaitu kurikulum 2013 yang telah diatur pada Permendikbud Nomor 60 Tahun 2014 tentang kurikulum 2013 Sekolah Menengah Kejuruan/ Madrasah Aliyah Kejuruan dan Permendikbud 24 Tahun 2016 tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar pelajaran kurikulum 2013 pada pendidikan dasar dan pendidikan menengah. Materi Jaringan Nirkabel terdapat pada Kompetensi Dasar 3.2 dan 4.2 yaitu Mengevaluasi Jaringan Nirkabel pada Mata pelajaran Teknologi Jaringan Berbasis Luas. Mata pelajaran tersebut baru pertama diterima oleh peserta didik SMK kelas XI pada Jurusan Teknik Komputer Jaringan. Teknologi Jaringan Berbasis Luas merupakan mata pelajaran lanjutan dari mata pelajaran Komputer dan Jaringan Dasar pada kelas X yang merupakan salah satu mata pelajaran wajib pada jurusan Teknik Komputer dan Jaringan. Mata pelajaran Teknologi Jaringan Berbasis Luas khususnya materi Mengevaluasi Jaringan Nirkabel disampaikan pada kelas XI semester ganjil dan genap. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi diuraikan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.2 Mengevaluasi Jaringan Nirkabel	3.2.1 Menyebutkan persyaratan jaringan nirkabel
	3.2.2 Menentukan jenis jaringan nirkabel
	3.2.3 Menganalisis kebutuhan perangkat jaringan nirkabel
	3.2.4 Memilih spesifikasi peralatan jaringan nirkabel
4.2 Mengkonfigurasi Jaringan Nirkabel	4.2.1 Merancang desain jaringan nirkabel
	4.2.2 Melakukan instalasi perangkat jaringan nirkabel
	4.2.3 Menguji instalasi perangkat jaringan nirkabel

2.1.8 Model *Problem based learning* (PBL)

Problem based learning (PBL) merupakan salah satu model pembelajaran yang menekankan pada pemecahan suatu masalah. Menurut Cahyani & Setyawati (2016), PBL merupakan rangkaian aktivitas pembelajaran untuk menjadikan siswa lebih aktif dalam belajar dengan mengaitkan masalah secara real dalam kehidupan. Model PBL menerapkan masalah aktual kepada peserta didik sehingga peserta didik akan terbiasa dalam memecahkan persoalan dan mencari solusi selanjutnya, guru mendapat gambaran untuk menentukan bahan ajar yang tepat (Kartini dkk., 2022).

Menurut Wulandari (2020), Model PBL ini dapat menumbuhkan karakter kerjasama siswa di sekolah. Kerjasama yang dimaksud dalam hal ini seperti interaksi yang baik sehingga dapat meningkatkan hubungan saling ketergantungan yang positif, memiliki sikap tanggung jawab dan menghargai antar sesama setiap peserta didik. Melalui model pembelajaran berbasis masalah ini maka dapat menumbuhkan keterampilan berkolaborasi dan berpikir kritis dan beberapa keterampilan abad 21 lainnya.

Model PBL memiliki beberapa kelemahan dan kelebihan. Kelebihan PBL, yaitu meningkatkan percaya diri siswa, membantu siswa memahami konsep, dan siswa dapat menemukan pengetahuan baru berdasarkan pengalaman secara nyata. Sedangkan kelemahan dari model PBL, yaitu membutuhkan waktu sedikit lebih lama untuk menyelesaikan setiap sintaks.

Berdasarkan uraian tersebut peneliti menyimpulkan bahwa implementasi pembelajaran dengan menggunakan model PBL sangat cocok untuk meningkatkan keterampilan peserta didik pada abad-21. Sintaks model PBL menurut Arends (2012), terdiri dari lima yaitu orientasi masalah pada peserta didik, mengorganisasikan peserta didik, membimbing penyelidikan individu dan kelompok, mengembangkan dan mempresentasikan hasil karya, menganalisis dan mengevaluasi hasil dari proses pemecahan masalah yang uraiannya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Sintaks Model *Problem based learning* (PBL)

Fase model PBL	Keterangan
Fase 1: Memberikan orientasi mengenai masalah pada peserta didik	Membahas tujuan pelajaran, mendeskripsikan kebutuhan penting, dan memotivasi peserta didik untuk terlibat pada kegiatan mengatasi masalah.
Fase2: Mengorganisasikan peserta didik untuk menelusuri informasi	Membantu peserta didik untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas yang terkait dengan permasalahan yang diberikan.
Fase 3: Membantu percobaan mandiri dan kelompok	Mendorong peserta didik untuk memperoleh informasi yang tepat, melakukan percobaan, dan mencari penjelasan serta solusi.
Fase 4: Mengembangkan dan mempresentasikan artefak dan exhibit	Membantu peserta didik merencanakan serta menyiapkan artefak yang tepat, seperti laporan, rekaman video, model-model, dan membantu peserta didik menyampaikannya kepada orang lain.

Fase model PBL	Keterangan
Fase 5: Analisis dan evaluasi proses mengatasi masalah	Membantu peserta didik melakukan refleksi terhadap investigasinya dan proses yang peserta didik lakukan.

(Arends, 2012)

2.2 Penelitian Relevan

Penelitian relevan berfungsi sebagai referensi penelitian terdahulu yang mempunyai topik berhubungan dengan penelitian yang penulis lakukan. Hasil penelitian yang relevan dengan pengaruh *e-Modul* berbantuan *android* terhadap hasil belajar siswa dapat dilihat pada Tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. Hasil Penelitian Relevan

Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
(Pratama dkk., 2019) Gili Pratama P. ¹ , Dewa Gede Hendra Divayana ² , Nyoman Sugihartini ³	Pengaruh <i>e-Modul</i> Berbasis Metode Pembelajaran <i>Problem based learning</i> pada Mata Pelajaran Basis Data Terhadap Hasil Belajar dan Motivasi Siswa (Studi Kasus : Kelas XII Rekayasa Perangkat Lunak di Smk Negeri 1 Negara)	Penerapan <i>e-Modul</i> berbasis <i>Problem based learning</i> pada mata pelajaran basis data kelas XII RPL di SMK Negeri 1 Negara mendapatkan hasil belajar yang lebih tinggi. Hal tersebut berdasarkan hasil pengujian hipotesis menggunakan analisis uji-t dimana $t \text{ hitung} = 6.1402 >$ dari $t \text{ tabel} = 1.6619$ maka H_0 ditolak atau H_1 diterima. Selain hasil belajar yang tinggi setelah penggunaan <i>e-Modul</i> motivasi belajar siswa juga mengalami peningkatan dilihat dari rata-rata skor hasil angket motivasi belajar siswa yaitu 110.13

Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
(Soejana dkk., 2020) ¹⁾ Yusriana Soejana, ²⁾ Muhammad Anwar, ³⁾ Sudding	Pengaruh Media <i>e-Modul</i> Berbasis <i>Flipbook</i> pada Model <i>Problem based learning</i> (PBL) Terhadap Motivasi dan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas XII SMA Negeri 1 Wajo (Studi pada Materi Pokok Sifat Koligatif Larutan)	Setelah kelas eksperimen diberi perlakuan menggunakan <i>e-Modul</i> Berbasis <i>Flipbook</i> pada Model <i>Problem based learning</i> (PBL) motivasi belajar peserta didik pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan pada kelas kontrol, Hal tersebut ditandai dengan antusias peserta didik dalam mengikuti proses pembelajaran.
(Dewi & Lestari, 2020) Made Sri Astika Dewi ¹ , Nyoman Ayu Putri Lestari ²	<i>e-Modul</i> Interaktif Berbasis Proyek terhadap Hasil Belajar Siswa	Berdasarkan hasil analisis data serta pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh signifikan <i>e-Modul</i> interaktif berbasis proyek terhadap hasil belajar siswa. Siswa yang menggunakan <i>e-Modul</i> interaktif memiliki hasil belajar lebih baik dibandingkan siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional. Hal tersebut dapat dilihat dari penerapan hasil belajar kelompok eksperimen adalah 87,77 sedangkan rata-rata hasil belajar kelompok kontrol sebesar 82,29.
(Imansari & Sunaryantiningsih, 2017) Nurulita Imansari ¹ , Ina Sunaryantiningsih ²	Pengaruh Penggunaan <i>e-Modul</i> Interaktif Terhadap Hasil Belajar Mahasiswa pada Materi Kesehatan dan Keselamatan Kerja	Berdasarkan hasil analisis hasil belajar mahasiswa yang menggunakan media <i>e-Modul</i> interaktif dinyatakan lulus dengan nilai rata-rata ketuntasan klasikal sebesar 82,22. Selain itu, respon mahasiswa terhadap penggunaan media <i>e-Modul</i> interaktif pada proses pembelajaran juga masuk pada kategori baik.

Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
(Masruroh & Agustina, 2021) Dewi Masruroh ¹ , Yuli Agustina ²	<i>e-Modul</i> berbasis <i>android</i> sebagai pendukung pembelajaran daring dan upaya untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik	<i>e-Modul</i> berbasis <i>android</i> memiliki tingkat kelayakan dengan kategori sangat valid dan sangat layak oleh ahli media, ahli materi dan uji coba kelompok kecil terbukti terdapat perbedaan rata-rata hasil belajar pada aspek kognitif dan psikomotorik.

Beberapa penelitian terdahulu yang relevan telah meneliti pengaruh *e-Modul* terhadap hasil belajar peserta didik. Kesimpulan dari beberapa penelitian terdahulu diatas yaitu penggunaan *e-Modul* dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik. Penggunaan *e-Modul* dapat meningkatkan kemandirian belajar siswa. Siswa lebih leluasa untuk mengeksplor kemampuan berpikir kritisnya sehingga dapat mempengaruhi peningkatan hasil belajar.

Beberapa penelitian yang relevan diatas diketahui bahwa belum banyak yang meneliti pengaruh *e-Modul* pada ranah belajar psikomotorik serta dalam kelompok yang besar. Selain itu, beberapa penelitian relevan belum meneliti lebih lanjut mengenai tanggapan siswa setelah menggunakan *e-Modul*. Tanggapan siswa sangat diperlukan sebagai pendukung terhadap pengaruh yang dihasilkan dari sebuah media yang digunakan. Selain itu, tanggapan siswa juga dapat dijadikan bahan evaluasi untuk peneliti selanjutnya.

2.3 Kerangka Pemikiran

e-Modul yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *e-Modul* berbantuan *android* yang didalamnya telah memuat modul teori, modul praktikum, video, ayo berlatih dan kuis interaktif. Modul teori berisi mengenai Mengevaluasi Jaringan Nirkabel sedangkan modul praktikum mengenai Konfigurasi Jaringan Nirkabel. Penggunaan *e-Modul* diterapkan pada pembelajaran materi Jaringan Nirkabel dengan tujuan meneliti pengaruhnya terhadap hasil belajar siswa.

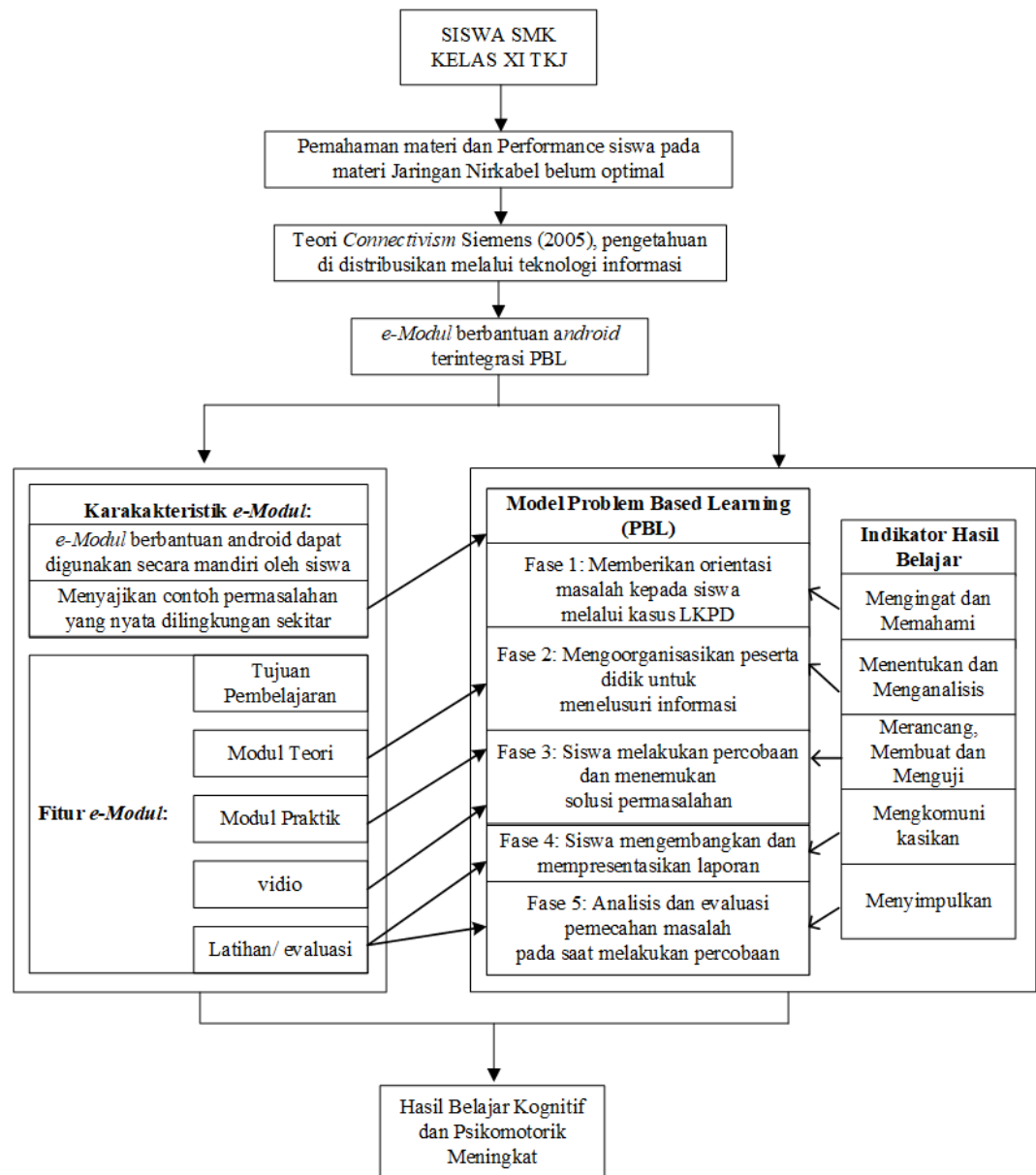
Melalui *e-Modul* siswa dapat belajar dengan mandiri ataupun bersama guru. *e-Modul* berbantuan *android* akan memudahkan siswa dalam mengakses materi dimanapun dan kapanpun dengan jaringan internet. Penggunaan *e-Modul* dapat meminimalisir siswa untuk mengakses sosial media melalui *smartphone* pada saat disekolah. Siswa menjadi lebih sering memanfaatkan *smartphone* untuk membaca dan menelusuri informasi mengenai Jaringan Nirkabel pada *e-Modul* tersebut. Siswa lebih tertarik membaca materi pada *e-Modul* dibandingkan dengan membaca buku cetak sehingga berpotensi pada peningkatan hasil belajar siswa pada ranah kognitif.

Selain ranah kognitif, *e-Modul* Jaringan Nirkabel juga dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik pada ranah psikomotorik. Dengan memanfaatkan fitur modul teori dan praktikum maka siswa dapat mempelajari keduanya dengan lebih efisien. Hal tersebut dikarenakan siswa dapat memanfaatkan waktu untuk mengulang percobaan dan memperbaiki *error* dari pada harus mencari terlebih dahulu panduan atau tutorial yang sesuai dengan percobaan yang akan dilakukan. Oleh karena itu, pada saat pengambilan nilai psikomotorik siswa merasa percaya diri dalam melakukan percobaan dan mengujinya kembali.

Peneliti menggunakan model *Problem based learning* (PBL) untuk menerapkan penggunaan *e-Modul* dalam pembelajaran di kelas eksperimen. Pemilihan model PBL tersebut telah disesuaikan dengan karakteristik *e-Modul* yang digunakan sehingga pembelajaran yang berlangsung berorientasi pada masalah sehingga siswa aktif dalam memecahkan masalah. Semakin sering siswa memecahkan persoalan maka akan semakin meningkat pengetahuan mengenai Jaringan Nirkabel.

Berdasarkan penjelasan di atas, penulis menyimpulkan bahwa *e-Modul* berbantuan *android* dapat melatih kemandirian siswa dalam belajar. Selibhnya, untuk melihat pengaruh penggunaan *e-Modul* berbantuan *android* terhadap hasil belajar siswa pada materi jaringan nirkabel. Hasil

belajar siswa diukur berdasarkan nilai *pretest* dan *posttest*. Perbandingan kedua nilai tersebut pada kelas eksperimen dan kelas kontrol akan menunjukkan seberapa besar akibat dari perlakuan penggunaan *e-Modul* berbantuan *android* terhadap hasil belajar siswa. Agar memperoleh gambaran yang lebih jelas maka penulis membuat bagan kerangka pikir seperti pada Gambar 4.



Gambar 4. Bagan Kerangka Pemikiran

2.4 Anggapan Dasar

1. Siswa pada kelas sampel memiliki pemahaman awal yang setara mengenai materi Jaringan Nirkabel.
2. Faktor-faktor lain diluar penelitian diabaikan.

2.5 Perumusan Hipotesis

Pada penelitian ini peneliti merumuskan hipotesis penelitian yang diajukan sebagai berikut:

Hipotesis Pertama:

Ho₁ : Tidak terdapat pengaruh penggunaan *e-Modul* berbantuan *android* terhadap hasil belajar siswa ranah kognitif pada materi Jaringan Nirkabel.

Ha₁ : Terdapat pengaruh yang signifikan terhadap penggunaan *e-Modul* berbantuan *android* terhadap hasil belajar siswa ranah kognitif pada materi Jaringan Nirkabel.

Hipotesis Kedua:

Ho₂ : Tidak terdapat pengaruh penggunaan *e-Modul* berbantuan *android* terhadap hasil belajar siswa ranah psikomotorik pada materi Jaringan Nirkabel.

Ha₂ : Terdapat pengaruh yang signifikan terhadap penggunaan *e-Modul* berbantuan *android* terhadap hasil belajar siswa ranah psikomotorik pada materi Jaringan Nirkabel.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMK Al-Hikmah Kalirejo yang beralamat di Jln. Jln. Raya Sridadi Km. 05, Sri Dadi, Kec. Kalirejo, Kab. Lampung Tengah Prov. Lampung. Penelitian dilakukan pada peserta didik jurusan Teknik Komputer Jaringan (TKJ) kelas XI semester genap tahun ajaran 2022/2023.

3.2 Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang dilakukan secara langsung kepada siswa dalam kegiatan pembelajaran. Penelitian eksperimen yang digunakan yaitu *Quasi Eksperimental design* jenis *Nonequivalent Control Group Design*. Jenis eksperimen yang peneliti gunakan memerlukan dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pada kedua kelas tersebut siswa diberikan *pretest* terlebih dahulu sebelum kemudian diberikan perlakuan khusus pada kelas eksperimen. Setelah itu, peneliti menerapkan pembelajaran menggunakan *e-Modul* berbantuan *android* pada materi Jaringan Nirkabel pada kelas eksperimen. Sedangkan pada kelas kontrol peneliti tidak menerapkan perlakuan khusus. *Posttest* dilaksanakan setelah berlangsungnya pembelajaran pada kedua kelas tersebut.

Hasil belajar siswa diukur berdasarkan nilai *pretest* dan *posttest* yang telah dikerjakan. Nilai keduanya kemudian dibandingkan untuk mengetahui bagaimana perbedaan peningkatan nilai *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kemudian, keduanya dibandingkan untuk

melihat seberapa besar pengaruh penggunaan *e-Modul* terhadap hasil belajar siswa pada materi Mengevaluasi Jaringan Nirkabel. Berdasarkan penjelasan diatas bagan desain penelitian ditunjukkan pada Gambar 5 berikut.

O ₁	X	O ₂
O ₃		O ₄

Gambar 5. Desain Penelitian *Quasi Eksperimental Nonequivalent Control Group Design* (Sugiyono, 2015)

Keterangan:

- O₁ = Hasil belajar siswa berdasarkan nilai *pretest* pada kelas eksperimen
- O₂ = Hasil belajar siswa berdasarkan nilai *posttest* pada kelas eksperimen
- O₃ = Hasil belajar siswa berdasarkan nilai *pretest* pada kelas kontrol
- O₄ = Hasil belajar siswa berdasarkan nilai *posttest* pada kelas kontrol
- X = *Treatment* atau perlakuan (Pembelajaran menggunakan *e-Modul* berbantuan *android*) pada kelas eksperimen

3.3 Populasi dan Sampel Penelitian

3.3.1 Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI TKJ di SMK Al-Hikmah Kalirejo tahun ajaran 2022/2023 yang terdiri tiga rombel dengan jumlah keseluruhan 93 siswa.

3.3.2 Sampel

Sampel dipilih dari populasi menggunakan teknik *Purposive Sampling* berdasarkan pertimbangan peneliti dengan guru pengampu mata pelajaran Teknologi Jaringan Berbasis Luas. Agar diperoleh sampel yang dapat mewakili populasi kelas terpilih dengan syarat kemampuan awal siswa yang sama serta suasana pembelajaran yang cukup kondusif. Pemilihan sampel juga berdasarkan pertimbangan jadwal mata pelajaran Teknologi Jaringan Berbasis Luas yang berdekatan

antara kelas kontrol dan kelas eksperimen. Sehingga sampel dalam penelitian ini yaitu dua rombel peserta didik yaitu kelas XI TKJ 1 dan XI TKJ 2 yang berjumlah total 60 siswa.

3.4 Variabel Penelitian

Penelitian ini memiliki dua variabel yaitu sebagai berikut:

- a. Variabel Independen (Variabel Bebas): *e-Modul* Nirkabel
- b. Variabel Dependen (Variabel Terikat): Hasil Belajar Siswa

Keterangan:

Variabel bebas (X), penerapan penggunaan media pembelajaran *e-Modul* berbantuan *android* yang merupakan perlakuan pada siswa kelas XI TKJ 1 yang dalam hal ini merupakan kelas eksperimen pada pokok bahasan jaringan nirkabel. Sedangkan variabel terikat (Y), yakni hasil belajar materi jaringan nirkabel siswa siswa setelah diberi perlakuan.

3.5 Prosedur Penelitian

Prosedur pelaksanaan penelitian ini dibagi menjadi dua tahap yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan. Berikut ini merupakan uraian dari kedua tahap tersebut:

1. Tahap Persiapan
 - a. Meminta izin kepada Kepala SMK Al-Hikmah Kalirejo dan guru kejuruan TKJ serta menyepakati kelas yang akan dijadikan sampel penelitian.
 - b. Menyusun instrumen penelitian yang meliputi *posttest* dan *pretest*.
2. Tahap Pelaksanaan
 - a. Melakukan *pretest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk mengetahui kemampuan awal sebelum dilakukan perlakuan kepada siswa mengenai materi Mengevaluasi Jaringan Nirkabel.

- b. Melakukan pembelajaran pada kelas eksperimen menggunakan *e-Modul* berbantuan *android* pada materi Mengevaluasi dan Mengkonfigurasi Jaringan Nirkabel.
- c. Melakukan *posttest* untuk mengetahui hasil belajar siswa setelah diberi perlakuan.
- d. Memberikan angket berupa pertanyaan mengenai tanggapan siswa terhadap *e-Modul* Jaringan Nirkabel berbantuan *android* yang telah digunakan.
- e. Pengambilan data dan analisis data
- f. Menyimpulkan hasil dari penelitian

3.6 Data dan Teknik Pengumpulan Data

3.6.1 Data Penelitian

Data yang diperlukan pada penelitian ini yaitu data kuantitatif berupa angka atau statistik. Data kuantitatif tersebut diperoleh dari hasil belajar siswa yang diperoleh berdasarkan nilai *pretest* dan nilai *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Selain itu, data kuantitatif juga digunakan pada skala tanggapan atau respon siswa mengenai *e-Modul*.

3.6.2 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan tes, penilaian unjuk kerja (*performance*), dan skala. Tes yang digunakan berupa pilihan ganda yang berjumlah 15 soal untuk mengukur hasil belajar siswa pada ranah kognitif. Lembar penilaian unjuk kerja (*performance*) digunakan untuk melakukan penilaian pada ranah psikomotorik. Kemudian, skala digunakan untuk mengumpulkan data tanggapan siswa mengenai penggunaan *e-Modul*.

3.6.3 Instrumen Penelitian

Terdapat dua instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Tes Hasil Belajar Kognitif
Instrumen hasil belajar kognitif yang digunakan berupa soal tes pilihan ganda yang terdiri dari *pretest* dan *posttest*. Tes pilihan ganda terdiri atas 15 soal yang terdiri atas empat indikator pencapaian kompetensi pada ranah kognitif.
2. Lembar Penilaian Unjuk Kerja (*Performance*)
Penilaian unjuk kerja dilakukan untuk memperoleh hasil belajar psikomotorik siswa yang terdiri atas empat ranah penilaian yaitu persiapan, proses, hasil dan waktu penyelesaian. Lembar penilaian tersebut dilengkapi dengan rubrik penilaian praktek.
3. Skala Tanggapan Peserta Didik
Skala yang digunakan dalam penelitian ini merupakan skala *likert* interval untuk mengukur pendapat siswa mengenai pembelajaran yang telah diberi perlakuan, dalam hal ini yaitu penggunaan *e-Modul* berbantuan *android*. Peserta didik mengisi kuesioner dengan beberapa pertanyaan yang menunjukkan tingkat persetujuannya atau skala sikap.

3.6.4 Analisis Instrumen

Analisis instrumen pada penelitian ini berupa uji validitas dan reliabilitas menggunakan *software* SPSS versi 25.

1. Uji Validitas
Untuk mengukur tingkat kevalidan suatu instrumen penelitian sebelum diberikan kepada sampel maka dilakukan uji validitas

terlebih dahulu. Uji ini dilakukan untuk mengukur ketepatan alat ukur penelitian yaitu butir soal pada instrumen dalam mengungkapkan suatu variabel. Cara untuk mengukur validitas instrumen dapat menggunakan rumus *product moment correlation* yaitu:

$$r = \frac{N \sum XY - (\sum X) (\sum Y)}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2) (N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

Keterangan:

r	: Koefisien korelasi Pearson
N	: Banyak pasangan nilai X dan Y
$\sum XY$: Jumlah dari hasil kali nilai X dan nilai Y
$\sum X$: Jumlah nilai X
$\sum Y$: Jumlah nilai Y
$\sum X^2$: Jumlah dari kuadrat nilai X
$\sum Y^2$: Jumlah dari kuadrat nilai Y

(Arikunto, 2012)

Kriteria pengujian menurut Sugiyono (2015), apabila korelasi tiap faktor positif dan $\geq 0,3$ instrumen tersebut berarti memiliki tingkat validitas tinggi, sebaliknya bila korelasi $< 0,3$ maka instrumen tersebut dikatakan tidak valid. Keputusan uji dinyatakan apabila $r_{hitung} > r_{tabel}$ dengan taraf kepercayaan 5% maka alat ukur tersebut dapat dikatakan valid dan sebaliknya $r_{hitung} < r_{tabel}$ maka alat ukur tersebut tidak valid.

2. Uji Reliabilitas

Pengujian reliabilitas dilakukan untuk mengukur keajegan suatu alat ukur atau instrumen. Instrumen yang digunakan harus reliabel yaitu dapat dipercaya. Instrumen dapat dikatakan reliabel apabila

digunakan untuk mengukur objek yang sama berulang kali hasilnya akan tetap sama. Cara untuk menghitung reliabilitas dapat menggunakan rumus *alpha cronbach*. Kriteria reliabilitas instrumen dapat dilihat pada tabel 4 berikut:

Tabel 4. Kriteria Reliabilitas Instrumen

Nilai	Keterangan
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Reliabilitas sangat tinggi
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Reliabilitas tinggi
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Reliabilitas sedang
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Reliabilitas rendah
$r_{11} \leq 0,20$	Reliabilitas sangat rendah

(Rusman, 2015)

Berdasarkan Tabel 4 apabila nilai *alpha* lebih besar dari *r* tabel maka soal *pretest* dan *posttest* yang digunakan sebagai instrumen dikatakan reliabel. Sebaliknya, apabila nilai *alpha* lebih kecil dari *r* tabel maka soal *pretest* dan *posttest* maka instrumen dikatakan tidak reliabel.

3.7 Uji Prasyarat Penelitian

3.7.1 Uji Normalitas

Untuk mengetahui suatu sampel penelitian berdistribusi normal atau sebaliknya maka perlu dilakukan uji normalitas. Uji normalitas yang digunakan yaitu uji statistik non-parametrik *Kolmogorov-Smirnov* dengan ketentuan sebagai berikut:

H_0 : Data berdistribusi normal

H_1 : Data berdistribusi tidak normal

Dengan dasar pengambilan keputusan:

- a. Jika nilai Sig, atau nilai probabilitas $\geq 0,05$, maka H_0 diterima, sehingga data berdistribusi secara normal.
- b. Jika nilai Sig, atau nilai probabilitas $< 0,05$, maka H_0 ditolak, sehingga data tidak berdistribusi secara normal.

3.7.2 Uji Homogenitas

Uji homogenitas pada penelitian ini menggunakan metode *levene test* dengan tujuan untuk mengetahui data hasil belajar siswa pada kelas sampel memiliki variansi yang homogen atau sebaliknya.

Uji homogenitas memiliki kriteria pengujian sebagai berikut:

- a. Signifikansi uji (α) = 0.05
- b. Apabila Sig. > α , maka variansi setiap sampel homogen
- c. Apabila Sig. > α , maka variansi setiap sampel tidak homogen

3.7.3 *N-Gain* dan Normalitas *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 dapat dilihat pada tabel 5 berikut:

Tabel 5. 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

(Wahyuni dan Arief, 2015)

Data yang digunakan pada uji hipotesis hasil belajar kognitif penelitian ini yaitu data *N-Gain*. Sehingga dilakukan uji normalitas data *N-Gain* melalui uji statistik non-parametrik *Kolmogorov-Smirnov* dengan ketentuan sebagai berikut:

H_0 : Data berdistribusi normal

H_1 : Data berdistribusi tidak normal

Dengan dasar pengambilan keputusan:

- a. Jika nilai Sig, atau nilai probabilitas $\geq 0,05$, maka H_0 diterima, sehingga data berdistribusi secara normal.
- b. Jika nilai Sig, atau nilai probabilitas $< 0,05$, maka H_0 ditolak, sehingga data tidak berdistribusi secara normal.

3.8. Uji Hipotesis Penelitian

3.8.1 Uji *Independent Sample T-test*

Uji *Independent Sample T-test* merupakan uji parametrik yang digunakan untuk menguji perbedaan rata-rata antara dua kelompok yang dalam hal ini ialah kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Perbedaan rata-rata yang dimaksud dalam penelitian ini yaitu perbedaan rata-rata hasil belajar antara kedua kelompok sampel. Data yang digunakan pada Uji *Independent Sample T-test* berikut merupakan data *N-gain* setiap siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Selain itu, data yang digunakan harus berdistribusi normal dengan varian yang homogen. Apabila data penelitian tidak memenuhi syarat tersebut maka uji *Independent Sample T-test* dapat menggunakan alternatif lain yaitu dengan uji nonparametrik *Mann-Whitney U-test* Test (Hake, 2002).

e-Modul dikatakan berpengaruh terhadap hasil belajar kognitif apabila terjadi peningkatan yang signifikan antara nilai *pretest* ke *posttest* pada kelas eksperimen lebih tinggi dari pada kelas kontrol. Sedangkan pada hasil belajar ranah psikomotorik *e-Modul* dikatakan berpengaruh

apabila terdapat perbedaan rata-rata nilai *performance* antara kelas eksperimen lebih tinggi signifikan dibandingkan dengan kelas kontrol. Adapun dasar pengambilan keputusan dalam uji ini sebagai berikut.

Rumusan Hipotesis pertama:

H_{01} : Tidak terdapat pengaruh penggunaan *e-Modul* berbantuan *android* terhadap hasil belajar siswa ranah kognitif pada materi Jaringan Nirkabel.

H_{a1} : Terdapat pengaruh yang signifikan terhadap penggunaan *e-Modul* berbantuan *android* terhadap hasil belajar siswa ranah kognitif pada materi Jaringan Nirkabel.

Rumusan Hipotesis Kedua:

H_{02} : Tidak terdapat pengaruh penggunaan *e-Modul* berbantuan *android* terhadap hasil belajar siswa ranah psikomotorik pada materi Jaringan Nirkabel.

H_{a2} : Terdapat pengaruh yang signifikan terhadap penggunaan *e-Modul* berbantuan *android* terhadap hasil belajar siswa ranah psikomotorik pada materi Jaringan Nirkabel.

Kriteria Uji:

- a. Jika nilai signifikansi $> 0,05$ maka H_0 diterima dan H_1 ditolak.
- b. Jika nilai signifikansi $\leq 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima.

3.8.2 Uji *Analysis of Covariance* (ANCOVA)

Pada penelitian ini menggunakan analisis kovarian (ANCOVA) satu jalan. Uji ANCOVA merupakan teknik analisis yang berguna untuk meningkatkan presisi sebuah percobaan karena di dalamnya dilakukan pengaturan terhadap pengaruh yang tidak terkontrol, ANCOVA digunakan jika perubahan bebasnya mencakup variabel kuantitatif dan kualitatif. Tujuan ANCOVA adalah untuk mengetahui atau untuk melihat pengaruh perlakuan terhadap peubah respon dengan

mengontrol peubah lain yang kuantitatif (Field, 2009). Pada penelitian ini Uji ANCOVA dilakukan untuk membandingkan kelas eksperimen dengan kelas kontrol dilihat dari media pembelajaran yang digunakan dengan nilai *pretest* atau kemampuan awal sebagai kovariat.

Kriteria pengujian hipotesis:

- 1) Jika nilai signifikan probabilitasnya $(p) \leq 0,05$ maka dinyatakan H_0 ditolak.
- 2) Jika nilai signifikan probabilitasnya $(p) > 0,05$ maka dinyatakan gagal menolak H_0

3.9. Analisis Skala Tanggapan Peserta didik

Skala tanggapan peserta didik mengenai penggunaan *e-Modul Jaringan* Nirkabel berbantuan *android* diperoleh melalui pertanyaan berupa angket skala *likert*. Indikator atau ranah penilaian terhadap media tersebut diuraikan menjadi pengukuran suatu variabel. Skala *likert* yang digunakan terdiri dari skor penilaian 1-4. Menurut Sugiyono (2015), skor atau penilaian skala *likert* dikategorikan sebagai berikut yang terdapat pada Tabel 6.

Tabel 6. Kategori Penilaian Skala *Likert*

Kategori Jawaban Peserta Didik	Skor untuk Butir	
	Positif	Negatif
Sangat Setuju	4	1
Setuju	3	2
Tidak Setuju	2	3
Sangat Tidak Setuju	1	4

Berikut ini merupakan persamaan yang digunakan untuk menghitung skala penilaian tanggapan peserta didik.

$$\text{Skor Penilaian} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{n\text{Skor maksimum}} \times 100\%$$

Setelah nilai persentase diperoleh, kemudian untuk mengolah data kuantitatif ke dalam data kualitatif dijelaskan pada Tabel 7 berikut.

Tabel 7. Kategori Persentase Respon Siswa

Kriteria	Persentase
sangat rendah atau tidak baik	0% - 20%
rendah atau kurang baik	>20% - 40%
sedang atau cukup baik	>40% - 60%
tinggi atau baik	>60% - 80%
sangat tinggi atau sangat baik	>80% - 100%

(Arikunto, 2011)

V. KESIMPULAN

5.1. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Penggunaan *e-Modul* berbantuan *android* pada materi jaringan nirkabel kelas XI TKJ berpengaruh secara signifikan dalam meningkatkan hasil belajar kognitif. Nilai rata-rata *N-Gain* pada kelas eksperimen yaitu sebesar 0.73 yang tergolong dalam kategori tinggi sedangkan pada kelas kontrol mencapai 0.34 merupakan kategori sedang. Hasil *Uji Independent Sample T-Test* menggunakan data *N-Gain* memperoleh Signifikansi Sig. (2 Tailed) $0,000 < 0,05$ maka H_{01} ditolak dan H_{a1} diterima. serta diperkuat oleh *Uji Analysis of Covariance (ANCOVA)* yang mendapatkan nilai *Partial Eta Squared* sebesar 0,441 yang merupakan fakta empiris bahwa *e-Modul* berbantuan *android* berpengaruh baik dalam meningkatkan hasil belajar kognitif.
2. Pada hasil belajar ranah psikomotorik terdapat perbedaan rata-rata nilai *performance* pada kelas eksperimen sebesar 85,28 sedangkan pada kelas kontrol sebesar 76,27. Hasil *Uji Independent Sample T-Test* memperoleh Sig. (2 Tailed) $0,000 < 0,05$ maka H_{02} ditolak dan H_{a2} diterima yang berarti bahwa *e-Modul* berbantuan *android* berpengaruh secara signifikan terhadap hasil belajar psikomotorik.
3. Hasil respon dari 30 peserta didik kelas eksperimen mengenai penggunaan *e-Modul* pada setiap aspek mendapatkan skor rata-rata sebesar 82% dengan kategori sangat baik. Respon peserta didik terhadap peran *e-Modul* pada saat praktek secara langsung mendapat skor persentase 59% yang tergolong dalam kategori sedang. Sedangkan peran *e-Modul* pada saat praktek melalui *Cisco Packet Tracer* yaitu sebesar 74% dengan kategori

tinggi (sangat baik). Berdasarkan hasil tersebut ditemukan bahwa tidak terdapat perbedaan respon antara siswa laki-laki dan perempuan terhadap penggunaan *e-Modul* pada saat praktek melalui *Cisco Packet Tracer* akan tetapi pada saat praktek secara langsung respon siswa laki-laki lebih baik dari pada perempuan.

5.2. Saran

Berdasarkan kesimpulan penelitian, maka saran yang diajukan peneliti yaitu:

1. Bagi tenaga pendidik, sebaiknya dapat memilih media atau bahan ajar yang tepat dengan karakteristik pada setiap jenjang pendidikan. Misalnya seperti Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), selain pemilihan media yang interaktif dan menarik perlu dipastikan juga dapat memfasilitasi kegiatan belajar kognitif dan psikomotorik sehingga dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada kedua ranah belajar tersebut.
2. Bagi peneliti selanjutnya, dapat menggunakan variabel kovariat lain misalnya variabel *Intellectual Quotient* (IQ) untuk mengurangi pengaruh variabel tidak terkendali sehingga lebih mudah untuk mengidentifikasi pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen.

DAFTAR PUSTAKA

- Alhafidz, M. R. L., & Haryono, A. 2018. Pengembangan mobile berbasis android sebagai media pembelajaran ekonomi. *Jurnal Pendidikan Ekonomi*, 11(2): 118–124. <https://doi.org/10.21831/jitp.v6i2.27772>
- Arends, R. 2008. *Learning to Teach*. Penerjemah: Helly Prajitno & Sri Mulyani. New York: McGraw Hill Company
- Arikunto, S. 2012. *Prosedur Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta
- Bachtiar, R. R., & Sudarso. 2021. Hubungan hasil belajar psikomotor dengan hasil belajar kognitif. *Jurnal Pendidikan Jasmani*, 9(2): 535–540. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-pendidikan-jasmani/article/view/42154>
- BSNP. 2010. Paradigma Pendidikan Nasional Abad XXI. In *Paradigma Pendidikan Nasional Abad XXI*.
- Budiman, H. 2017. Peran teknologi informasi dan komunikasi dalam pendidikan. *Al-Tadzkiyyah: Jurnal Pendidikan Islam*, 8(1): 31–43. <https://doi.org/10.24042/atjpi.v8i1.2095>
- Cahyani, A., Suryanti, N. M. N., & Sukardi, S. 2022. Sikap siswa terhadap pembelajaran berbasis online dilihat dari berbagai variabel. *Journal of Education and Teaching (JET)*, 3(2): 161–170. <https://doi.org/10.51454/jet.v3i2.148>
- Cahyani, H., & Setyawati, R. W. 2016. Pentingnya peningkatan kemampuan pemecahan masalah melalui PBL untuk mempersiapkan generasi unggul menghadapi MEA. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 151–160.
- Dewi, M. S. A., & Lestari, N. A. P. 2020. E-Modul interaktif berbasis proyek terhadap hasil belajar siswa. *Jurnal Imiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, 4(3): 433–441.
- Field, A. P. 2009. *Discovering Statistics Using SPSS (2nd Edition)*. British Library Cataloguing in Publication data.

- Fuad, N. M., Zubaidah, S., Mahanal, S., & Suarsini, E. 2017. Improving junior high schools' critical thinking skills based on test three different models of learning. *International Journal of Instruction*, 10(1): 101–116.
<https://doi.org/10.12973/iji.2017.1017a>
- Hake, R. R. 2002. Relationship of individual student normalized learning gains in mechanics with gender, high-school physics, and pretest scores on Mathematics and Spatial Visualization. *Physics Education Research Conference*, 8(8): 1–14.
- Haristah, H., Azka, A., Setyawati, R. D., & Albab, I. U. 2019. Pengembangan modul pembelajaran. *Imajiner: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 1(5): 224–236.
- Haryadi, R., Nuraini, H., & Kansaa, A. 2021. Pengaruh media pembelajaran e-learning terhadap hasil belajar siswa. *AtTālim : Jurnal Pendidikan*, 7(1): 68–73.
- Hidayati, N., Zubaidah, S., Suarsini, E., & Praherdhiono, H. 2020. Cognitive learning outcomes: its relationship with communication skills and collaboration skills through digital mind maps-integrated PBL. *International Journal of Information and Education Technology*, 10(6): 443–448.
<https://doi.org/10.18178/IJiet>
- Ihsan, I. M. 2022. Pengembangan e-modul berbantuan android pada materi jaringan nirkabel untuk peserta didik kelas XI teknik komputer jaringan. *Skripsi: Pendidikan Teknologi Informasi Universitas Lampung*, 1–56.
- Imansari, N., & Sunaryantiningsih, I. 2017. Pengaruh penggunaan e-Modul interaktif terhadap hasil belajar mahasiswa pada materi kesehatan dan keselamatan kerja. *VOLT : Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 2(1): 11–16. <https://doi.org/10.30870/volt.v2i1.1478>
- Kartini, D., Nurohmah, A. N., & Wulandari, D. 2022. Relevansi strategi pembelajaran problem based learning (PBL) dengan keterampilan pembelajaran abad 21. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6(2): 9092–9099.
- Kosilah, & Septian. 2020. Penerapan model pembelajaran kooperatif tipe assure dalam meningkatkan hasil belajar siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan*, 1(6): 1139–1148.
- Laili, I., Ganefri, & Usmeldi. 2019. Efektivitas pengembangan e-modul project based learning pada mata pelajaran instalasi. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, 3(3): 306–315.
<https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JIPP/article/download/21840/13513>
- Magdalena, I., Sundari, T., Nurkamilah, S., & Amalia, D. A. 2020. Analisis bahan ajar. *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 2(2): 311–326.
<https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/nusantara>

- Masruroh, D., & Agustina, Y. 2021. E-modul berbasis android sebagai pendukung pembelajaran daring dan upaya untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik. *Jurnal Ekonomi, Bisnis Dan Pendidikan*, 1(6): 559–568. <https://doi.org/10.17977/um066v1i62021p559-568>
- Mulyasa. 2009. *Menjadi Guru Profesional Menciptakan Pelajaran Kreatif dan Menyenangkan*. Remaja Rosda Karya.
- Newman, M. J. 2005. Problem based learning: an introduction and overview of the key features of the approach. *Journal JVME*, 32(1): 12–20.
- Popov, V., Brinkman, D., Biemans, H. J. A., Mulder, M., Kuznetsov, A., & Noroozi, O. 2012. Multicultural student group work in higher education. An explorative case study on challenges as perceived by students. *International Journal of Intercultural Relations*, 36(2): 302–317. <https://doi.org/10.1016/j.ijintrel.2011.09.004>
- Pradana, A. G., & Nita, S. 2019. Rancang bangun game edukasi “amudra” alat musik daerah berbasis android. *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 2(1): 49–53.
- 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>
- Purnamasari, A. W., Wiranatha, A. A. K. A. C., Made, N., & Marini, I. 2016. Aplikasi m-learning pada platform android. *Merpati*, 2(1): 167–178.
- Rahmadhani, S., Efronia, Y., & Tasrif, E. 2021. Penggunaan e-modul di sekolah menengah kejuruan pada mata pelajaran simulasi digital. *Jurnal Vokasi Informatika*, 1(1): 6–11. <https://doi.org/10.24036/javit.v2i1>
- Rahmi, E., Ibrahim, N., & Kusumawardani, D. 2021. Pengembangan modul online sistem belajar terbuka dan jarak jauh untuk meningkatkan kualitas pembelajaran pada program studi teknologi pendidikan. *Visipena*, 12(1): 44–66. <https://doi.org/10.46244/visipena.v12i1.1476>
- Shofiyah, N., Wulandari, F. E., & Mauliana, M. I. 2022. Keterampilan kolaborasi : hubungannya dengan hasil belajar kognitif dalam pembelajaran ipa berbasis stem. *Procedia of Sciences and Humanities*, 1(1): 1231–1236.
- Siemens, G. 2005. Connectivism: A learning theory for the digital age. *International Journal of Instructional Technology & Distance Learning*, 2(1): 3–10.

- Siyamta, Setyosari, P., Kamdi, W., & Ulfa, S. 2016. Teori connectivism dalam pembelajaran sebagai pendukung sistem adaptive e-learning and big data personalized learning. *Inovasi Pendidikan Di Era Big Data Dan Aspek Psikologinya*, 417–424.
- Soejana, Y., Anwar, M., & Sudding, S. 2020. Pengaruh media e-modul berbasis flipbook pada model problem based learning (PBL) terhadap motivasi dan hasil belajar peserta didik Kelas XII sma negeri 1 wajo (studi pada materi pokok sifat koligatif larutan). *Chemica: Jurnal Ilmiah Kimia Dan Pendidikan Kimia*, 21(2): 163–172. <https://doi.org/10.35580/chemica.v21i2.17986>
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. In Alfabeta.
- Warsita, B. 2017. Peran dan tantangan profesi pengembang teknologi pembelajaran pada pembelajaran abad 21. *Jurnal Kwangsan*, 5(2): 77–90. <https://doi.org/10.31800/jurnalkwangsan.v5i2.42>
- Wulandari, A. 2020. Pengaruh model problem based learning terhadap kemampuan karakter kerjasama anak usia dini. *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 4(2): 862–872. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v4i2.448>
- Zamista, A. A., Sellyana, A., & Rahmi, H. 2021. Persepsi mahasiswa terhadap praktikum daring mata kuliah algoritma dan pemrograman ditinjau dari perbedaan gender. *Jurnal Dinamika Pendidikan*, 14(2): 70–77.