

**PENGEMBANGAN E-MODUL MINYAK BUMI BERBASIS
GUIDED DISCOVERY LEARNING UNTUK KELAS XI
SMA/MA**



Oleh :

MIFTAHUL JANNAH

17035023/2017

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
DEPARTEMEN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2023**

**PENGEMBANGAN e-MODUL MINYAK BUMI BERBASIS
GUIDED DISCOVERY LEARNING UNTUK KELAS XI
SMA/MA**

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Pendidikan*



Oleh :

MIFTAHUL JANNAH

17035023/2017

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
DEPARTEMEN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2023**

PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : Pengembangan E-modul Minyak Bumi Berbasis *Guided Discovery Learning* Untuk Kelas XI SMA/MA
Nama : Miftahul Jannah
NIM : 17035023
Program Studi : Pendidikan Kimia
Departemen : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

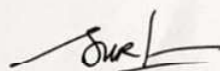
Padang, Februari 2023

Mengetahui :
Kepala Departemen Kimia



Budhi Oktavia, S.Si, M.Si, Ph.D
NIP. 19721024 199803 1 001

Disetujui Oleh :
Dosen Pembimbing



Dra. Suryelita, M.Si
NIP. 19640310 199112 2 001

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

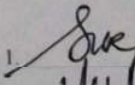


Nama : Miftahul Jannah
TM/NIM : 2017/17035023
Program Studi : Pendidikan Kimia
Departemen : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Pengembangan E-modul Minyak Bumi Berbasis *Guided Discovery Learning* Untuk Kelas XI SMA/MA

Dinyatakan Lulus Setelah Dipertahankan di Depan Tim Penguji Skripsi
Departemen Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, Februari 2023

Tim Penguji

No	Jabatan	Nama	Tanda Tangan
1	Ketua	Dra. Suryelita, M.Si	
2	Anggota	Dra. Hardeli, M.Si	
3	Anggota	Dr. Yerimadesi S.Pd, M.Si	

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini

Nama : Miftahul Jannah
NIM : 17035023
Tempat/Tanggal Lahir : Tabing Ranah, 28 Februari 1998
Program Studi : Pendidikan Kimia
Departemen : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Judul Skripsi : Pengembangan E-modul Minyak Bumi Berbasis *Guided Discovery Learning* Untuk Kelas XI SMA/MA

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Karya tulis/skripsi ini adalah hasil karya saya dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik (sarjana) baik di UNP maupun perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain kecuali tim pembimbing.
3. Pada karya tulis/skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain kecuali tertulis dengan jelas dicantumkan pada kepustakaan.
4. Karya tulis/skripsi ini sah apabila telah ditandatangani **Asli** oleh tim pembimbing dan tim penguji.

Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran di dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima **Sanksi Akademik** berupa pencabutan gelar akademik yang telah diperoleh karena karya tulis/skripsi ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Padang, Februari 2023
Yang Menyatakan



Miftahul Jannah
NIM. 17035023

ABSTRAK

Miftahul Jannah : Pengembangan e-Modul Minyak Bumi Berbasis *Guided Discovery Learning* untuk Kelas XI SMA/MA

Materi minyak bumi dipelajari dikelas XI SMA/MA pada semester ganjil. Materi ini dianggap guru bisa dipelajari secara mandiri oleh peserta didik dengan pemberian tugas baca dan latihan. Bahan ajar yang digunakan adalah ringkasan materi yang belum memuat gambar, video, audio, pertanyaan dan belum saintifik. Diperlukan bahan ajar sesuai dengan kurikulum dan kemajuan teknologi salah satunya adalah e-modul. E-modul dapat disajikan dengan model pembelajaran berbasis *guided discovery learning* (GDL). GDL adalah model pembelajaran penemuan konsep dengan petunjuk dari guru yang bersifat membimbing. Penyusunan e-modul dirancang sesuai dengan sintaks model pembelajaran GDL yang dirujuk dari Smitha.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan e-modul minyak bumi berbasis *guided discovery learning* untuk kelas XI SMA/MA dan mengetahui kevalidan, tingkat kepraktisan dan efektifitas. Jenis penelitian yang digunakan adalah *educational design research* dengan model pengembangan Plomp. Uji validitas e-modul dilakukan oleh dua orang dosen kimia FMIPA UNP, dan tiga orang guru kimia. Uji praktikalitas dilakukan oleh dua orang guru kimia dan 12 orang Peserta didik. Uji efektifitas dilakukan oleh 12 orang peserta didik. Instrumen pengumpulan data yang digunakan adalah lembar angket validitas, lembar angket praktikalitas dan soal pretest posttest. Hasil penilaian angket validitas dianalisis menggunakan formula Aiken's V, hasil praktikalitas dianalisis menggunakan formula statistik deskriptif dan hasil efektifitas dianalisis menggunakan rumus N-gain.

Hasil penelitian menunjukkan validitas konten e-modul minyak bumi berbasis GDL telah valid (0,88), kemudian validitas konstruk dengan kategori valid (0,89). Untuk praktikalitas guru dengan kategori praktis (79,86 %), peserta didik dengan kategori sangat praktis (84,91 %). Hasil efektifitas e-modul dengan kategori tinggi (0,72).

Kata kunci : e-Modul, Minyak Bumi, *Guided Discovery Learning*, Model Plomp, Validitas, Praktikalitas, Efektifitas

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan judul **”Pengembangan e-Modul Minyak Bumi Berbasis *Guided Discovery Learning* Untuk Kelas XI SMA/MA”**.

Penulisan skripsi ini dibimbing dan dibantu oleh berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Budhi Oktavia, M.Si sebagai Ketua Departemen Kimia FMIPA Universitas Negeri Padang.
2. Ibu Dr. Yerimadesi, S.Pd,M.Si sebagai Ketua Program Studi Pendidikan Kimia FMIPA Universitas Negeri Padang dan selaku pembahas sekaligus validator.
3. Ibu Dra. Suryelita, M.Si sebagai pembimbing dan Penasehat Akademik (PA).
4. Bapak Dr. Hardeli, M.Si selaku dosen pembahas sekaligus validator.
5. Ibuk Desy Kurniawati S.Pd, M.Si selaku validator
6. Kepala sekolah SMA Negeri 1 Kecamatan Payakumbuh yang telah memberikan izin penulis dalam mengumpulkan data.
7. Ibuk Dra. Fatimah Elfida dan Ibuk Hamidah S.Pd guru Kimia SMA Negeri 1 Kecamatan Payakumbuh, Ibuk Ernawilis S.Pd guru Kimia MAN 1 Payakumbuh selaku validator dan praktisi

8. Peserta didik kelas XI IPA SMAN 1 Kecamatan Payakumbuh selaku praktisi

9. Semua pihak yang telah membantu demi terselesaikannya skripsi ini.

Semoga bantuan dan bimbingan yang telah diberikan menjadi amal ibadah bagi Bapak dan Ibu mendapatkan rahmat dan balasan yang berlipat ganda dari Allah SWT.

Penulis telah berupaya maksimal dalam penulisan skripsi ini yang disusun berdasarkan panduan penulisan skripsi FMIPA UNP 2019. Untuk kesempurnaan saran dan kritikan pembaca sangat penulis harapkan. Semoga bimbingan, dukungan, arahan dan masukan yang diberikan menjadi amal ibadah dan mendapatkan balasan dari Allah SWT.

Padang, Februari 2023

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	5
C. Pembatasan Masalah	5
D. Rumusan Masalah	6
E. Tujuan Penelitian	6
F. Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
A. Belajar dan Pembelajaran.....	7
B. e-Modul.....	8
C. <i>Guided Discovery Learning</i>	12
D. Karakteristik Minyak Bumi	17
E. Model Pengembangan Plomp	20
F. Validitas, Praktikalitas dan Efektifitas.....	24
G. Penelitian Yang Relevan	26
H. Kerangka Berfikir.....	28
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	30
A. Jenis Penelitian.....	30
B. Definisi Operasional.....	30
C. Waktu dan Tempat Penelitian	31
D. Objek Penelitian.....	31
E. Subjek Penelitian.....	31

F. Prosedur Penelitian Pengembangan	31
G. Jenis Data	37
H. Instrumen Pengumpulan Data	37
I. Teknik Analisis Data	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	42
A. Hasil Penelitian	42
B. Pembahasan	69
BAB V PENUTUP	83
A. Simpulan	83
B. Saran	83
KEPUSTAKAAN	83

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Tahapan Evaluasi Formatif Tessmer.....	23
Gambar 2 Bagan Kerangka Berfikir	29
Gambar 3 Langkah Pengembangan E-modul	32
Gambar 4 Tabel <i>Aiken's V</i>	41
Gambar 5 Kerangka Konseptual.....	47
Gambar 6 Hasil Analisis Data Efektifitas Peserta didik uji Small Group.....	57
Gambar 7 Tampilan Cover sebelum dan sesudah revisi	58
Gambar 8 Tampilan Sintaks GDL	59
Gambar 9 Tampilan Indikator Pencapaian Kompetensi	60
Gambar 10 Tampilan Konsep Teori Pembentukan minyak bumi.....	61
Gambar 11 Tampilan Peta Konsep Minyak Bumi	62
Gambar 12 Tampilan Soal pada sintaks GDI.....	64
Gambar 13 Tampilan Soal Latihan	65
Gambar 14 Tampilan Sumber Kutipan Gambar	66
Gambar 15 Tampilan Kata Pengantar	66
Gambar 16 Tampilan Daftar isi.....	67
Gambar 17 Tampilan Gambar Kegunaan Minyak Bumi	68
Gambar 18 Tampilan Kutipan Tabel	69
Gambar 19 Tampilan Petunjuk E-modul Peserta Didik.....	69
Gambar 20 Hasil Uji Validitas	73
Gambar 21 Hasil analisis validasi konten	74
Gambar 22 Hasil analisis validasi konstruk.....	75
Gambar 23 Hasil nilai pretest peserta didik	81
Gambar 24 Hasil Nilai Posttest Peserta Didik	82

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Perbandingan antara Modul Cetak dengan Modul Elektronik.....	10
Tabel 2 Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi	17
Tabel 3 Kriteria praktikalitas	40
Tabel 4 Kriteria Efektifitas.....	40
Tabel 5 Daftar Nama Validator.....	52
Tabel 6 Hasil Analisis Validitas Konten.....	52
Tabel 7 Hasil Analisis Validitas Konstruk.....	53
Tabel 8 Daftar Nama Peserta Didik Pada Uji <i>One to One Ovaluation</i>	54
Tabel 9 Hasil Analisis Data Praktikalitas E-modul.....	55
Tabel 10 Hasil Analisis Data Praktikalitas Uji <i>Small Group</i>	56

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Lembar Angket Guru.....	89
Lampiran 2 Lembar Angket Peserta Didik	95
Lampiran 3 Analisis Konsep Minyak Bumi	97
Lampiran 4 Peta Konsep Minyak Bumi	103
Lampiran 5 Kisi-kisi Soal Evaluasi.....	104
Lampiran 6 Hasil Studi Literatur	106
Lampiran 7 Analisis Angket Peserta Didik.....	111
Lampiran 8 Rancangan awal e-modul berbasis GDL dalam bentuk story board	113
Lampiran 9 Lembar Penilaian Diri Sendiri (Self Evaluation)	115
Lampiran 10 Lembar Angket <i>One-to-One Evaluation</i>	116
Lampiran 11 Hasil Uji <i>One To One Evaluation</i>	120
Lampiran 12 Lembar Validasi Guru	122
Lampiran 13 Hasil Pengolahan Data Validasi Konten E-modul	150
Lampiran 14 Hasil Validitas Konstruk	153
Lampiran 15 Hasil Analisis Validitas Konstruk	168
Lampiran 16 Angket Praktikalitas E-modul	169
Lampiran 17 Hasil Analisis Data Praktikalitas E-Modul.....	172
Lampiran 18 Angket Praktikalitas Peserta Didik <i>Small Group</i>	173
Lampiran 19 Hasil Analisis Data Praktikalitas Peserta Didik <i>Small Group</i>	176
Lampiran 20 Hasil analisis data efektifitas peserta didik tahap <i>small group</i>	177
Lampiran 21 Surat Penelitian dari FMIPA UNP ke Dinas Pendidikan Sumatera Barat.....	178
Lampiran 22 Surat Penelitian dari Dinas Pendidikan Sumatra Barat	179
Lampiran 23 Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian dari SMAN 1 Kecamatan Payakumbuh.....	180
Lampiran 24 Dokumentasi Penelitian.....	181
Lampiran 25 Link E-Modul Minyak Bumi Berbasis Guided Discovery Learning.....	182

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pembelajaran pada kurikulum 2013 menuntut peserta didik untuk dapat aktif dan mandiri dalam kegiatan belajar. Dalam pelaksanaannya diharapkan interaktif, inspiratif, menyenangkan serta melatih kemandirian peserta didik (Nurdyansyah & Fahyuni, 2016). Salah satu materi yang terdapat dalam kurikulum 2013 adalah materi minyak bumi, materi ini bersifat abstrak (Dewi & Hamid, 2015). Untuk membantu peserta didik dalam proses pembelajaran dibutuhkan bahan ajar berbasis teknologi, sehingga memberikan kemudahan dalam mengakses informasi terkait materi (Muftianti, 2018).

Salah satu contoh pemanfaatan teknologi dalam bidang pendidikan adalah menyajikan bahan ajar modul dalam bentuk elektronik (e-modul) (Aryawan et al., 2018). Selain bahan ajar dibutuhkan juga model pembelajaran dalam menuntun peserta didik menemukan konsep baru. Salah satu model pembelajaran yang disarankan dalam kurikulum 2013 dengan pendekatan saintifik adalah *guided discovery learning (GDL)*.

GDL adalah model pembelajaran yang membantu peserta didik membangun pengetahuannya sendiri melalui kegiatan pembelajaran penemuan konsep dengan petunjuk dari guru yang bersifat membimbing. Guru bertindak sebagai fasilitator yang memberikan pengarahan kepada peserta didik dalam pembelajaran (Yerimadesi et al., 2017). Peserta didik dituntut aktif membangun pemahamannya sendiri sehingga tahan lama dalam ingatannya.

Pembelajaran berbasis *guided discovery learning* menuntun peserta didik pada kegiatan belajar yang mengintegrasikan serta membangun pengetahuan sendiri melalui bimbingan guru. Sehingga peserta didik akan terlibat dalam kegiatan pembelajaran yang bersifat teori, fakta, serta prinsip dalam menemukan konsep pada materi kimia (Sugiyarta & Suparman, 2019). Pelaksanaan pembelajaran berbasis GDL ada lima tahapan yaitu: (1) Motivasi dan Presentasi masalah; (2) Pemilihan kegiatan belajar; (3) Pengumpulan data; (4) Pengolahan Data; (5) Penutup (Smitha, 2012). Dengan menerapkan lima tahapan ini dapat menuntun peserta didik aktif dalam kegiatan belajar (Lestari, 2017) dan guru dapat memberikan dukungan serta dorongan sebagai penguatan dalam menemukan konsep (Smitha, 2012). Model *guided discovery learning* dapat diterapkan pada mata pelajaran kimia salah satunya materi minyak bumi pada kelas XI tingkat SLTA.

Materi minyak bumi membahas proses pembentukan, komponen penyusun, teknik pemisahan, kegunaan fraksi-fraksi, kualitas bensin berdasarkan bilangan oktan, pembakaran sempurna dan tidak sempurna, sifat zat hasil pembakaran dan dampak pembakaran minyak bumi terhadap lingkungan. Melalui bimbingan guru yang terdapat pada sintaks-sintaks *guided discovery learning* (GDL) peserta didik dibantu dalam menemukan konsep materi tersebut.

Keberhasilan peserta didik dalam memahami materi dapat tercapai menggunakan bahan ajar seperti modul. Modul adalah bahan ajar cetak yang dirancang untuk dapat dipelajari peserta didik secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan guru (Oktavia et al., 2019). Kemajuan teknologi menuntun inovasi-

inovasi terhadap komponen pendidikan seperti bahan ajar yang digunakan (Hutahaean et al., 2019). Dengan memanfaatkan teknologi memberikan peluang bagi guru dalam menyajikan bahan ajar agar lebih menarik, salah satunya modul elektronik (e-modul). Menggunakan teknologi modul dapat dikemas dalam bentuk elektronik yang disebut e-modul (Sugiyarta & Suparman, 2019).

E-Modul merupakan penyajian bahan belajar mandiri yang disusun secara sistematis untuk mencapai tujuan pembelajaran yang disajikan kedalam format elektronik (Nurmayanti et al., 2015). E-Modul dapat dikemas menarik dengan dilengkapi animasi, audio, video terkait materi pembelajaran serta pertanyaan-pertanyaan interaktif. Penggunaan e-modul efektif meningkatkan pemahaman konsep peserta didik dalam penguasaan materi kimia (Herawati & Muhtadi, 2018).

Hasil observasi dari SMAN 1 Kecamatan Payakumbuh didapatkan bahwa bahan ajar yang digunakan adalah buku dengan judul Buku Siswa Kimia Untuk SMA/MA Kelas XI dan ringkasan materi minyak bumi. Pada bahan ajar dalam bentuk ringkasan materi disajikan dalam bentuk dokumen. Didalamnya terdapat satu gambar pendukung, warna yang kurang menarik serta belum adanya petunjuk guru maupun petunjuk peserta didik dalam penggunaan modul. Kemudian belum ada pertanyaan-pertanyaan yang dapat menuntun peserta didik dalam menemukan konsep baru.

Modul yang disediakan guru belum menggunakan model pembelajaran yang akan menuntun dalam kegiatan belajar dan belum saintifik. Modul tidak dilengkapi dengan audio, video maupun animasi. Dibutuhkan alternatif lain untuk

memudahkan peserta didik dalam belajar seperti mengembangkan modul yang sudah ada. Modul yang dimiliki oleh Nadia Minangi Dasman sudah menggunakan model pembelajaran. Model pembelajaran yang digunakan yaitu *Contextual Teaching Learning* (CTL) dengan komponen *REACT*. Pada Modul terdapat petunjuk guru maupun peserta didik, materi serta pertanyaan-pertanyaan interaktif, gambar terkait materi. Modul ini masih dalam bentuk cetakan, sehingga dapat dikembangkan menjadi modul elektronik (e-modul). E-Modul dapat diakses oleh peserta didik melalui link serta dapat digunakan dimana saja seperti di rumah maupun di sekolah.

Penggunaan e-modul juga didukung oleh kesiapan guru maupun peserta didik yang sudah memiliki handphone, laptop serta koneksi jaringan bagus. E-modul dapat dibuat menggunakan aplikasi *Flip PDF Profesional* yang dianggap efektif dalam merancang modul elektronik. Salah satu kelebihan aplikasi ini adalah penggunaannya yang sangat mudah dan dapat diakses melalui ponsel, fitur-fitur yang digunakan sangat menarik (Seruni et al., 2019). Dalam pembuatan e-modul melalui aplikasi flip pdf profesional ini tidak hanya terpaku pada tulisan saja tapi dapat memuat gambar, video baik dari youtube maupun yang sudah didownload terkait materi, kuis serta fitur lainnya yang dapat mendukung pembelajaran (Sriwahyuni et al., 2019).

Penggunaan e-modul dalam kegiatan pembelajaran dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik (Prayudha, 2017). Pembelajaran menggunakan e-modul menjadikan peserta didik lebih tertarik dan tidak malas dalam belajar (Wahyudi, 2019) dan meningkatkan interaksi peserta didik dengan guru (Laili et

al., 2019) serta e-modul dapat memudahkan guru dan peserta didik dalam kegiatan belajar (Dewara & Azhar, 2019). Dari latar belakang masalah diatas, peneliti melakukan penelitian dengan judul “Pengembangan e-Modul Minyak Bumi Berbasis *Guided Discovery Learning* untuk Kelas XI SMA/MA”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka diperoleh identifikasi masalah sebagai berikut:

1. Kurangnya pemahaman terhadap karakteristik materi minyak bumi menyebabkan peserta didik kesulitan dalam memahami materi.
2. Bahan ajar yang digunakan dalam bentuk ringkasan materi, hanya ada 1 gambar, warna yang kurang menarik serta belum ada pertanyaan sehingga belum sesuai dengan kurikulum 2013 berbasis saintifik.
3. Belum tersedianya e-modul minyak bumi berbasis *guided discovery Learning* untuk kelas XI SMA/MA.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, maka batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pengembangan e-Modul minyak bumi berbasis *Guided Discovery Learning* untuk kelas XI SMA/MA.
2. Menentukan kevalidan, tingkat kepraktisan dan efektifitas e-Modul minyak bumi berbasis *Guided Discovery Learning* untuk kelas XI SMA/MA.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah yang telah diuraikan, maka dapat dirumuskan masalah yang diteliti yaitu:

1. Bagaimana mengembangkan e-modul minyak bumi berbasis *guided discovery learning* untuk kelas XI SMA/MA dengan model pengembangan plomp?
2. Bagaimana kevalidan, tingkat praktikalitas dan efektifitas e-modul minyak bumi berbasis *guided discovery learning* untuk kelas XI SMA/MA yang dikembangkan?

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini sebagai berikut:

1. Mengembangkan e-modul minyak bumi berbasis *guided discovery learning* untuk Kelas XI SMA/MA, dan
2. Mengetahui kevalidan, tingkat praktikalitas dan efektifitas e-modul minyak bumi berbasis *guided discovery learning* untuk kelas XI SMA/MA.

F. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan bermanfaat

1. Bagi Peneliti, sebagai rujukan dalam mengembangkan e-modul berbasis *guided discovery learning* pada materi lainnya.
2. Bagi pembaca, sebagai rujukan dalam melakukan penelitian selanjutnya