

**PENGEMBANGAN *E-CONTENT* MATERI MINYAK BUMI  
BERBASIS STRATEGI REACT MENGGUNAKAN  
PLATFORM *MOODLE***



Oleh:

**INTAN NOFITA SARI**

**17035097/2017**

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

**2022**

**PENGEMBANGAN *E-CONTENT* MATERI MINYAK BUMI  
BERBASIS STRATEGI REACT MENGGUNAKAN  
PLATFORM *MOODLE***

**SKRIPSI**

*Diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar  
Sarjana Pendidikan*



Oleh:

**INTAN NOFITA SARI**

**17035097/2017**

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

**2022**

**PERSETUJUAN SKRIPSI**

**PENGEMBANGAN *E-CONTENT* MATERI MINYAK BUMI BERBASIS  
STRATEGI REACT MENGGUNAKAN PLATFORM *MOODLE***

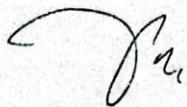
**Nama** : Intan Nofita Sari  
**Nim** : 17035097/2017  
**Program Studi** : Pendidikan Kimia  
**Departemen** : Kimia  
**Fakultas** : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 07 Juni 2022

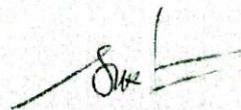
Disetujui Oleh:

Ketua Departemen Kimia

Dosen Pembimbing



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



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

## PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

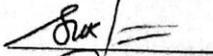
Nama : Intan Nofita Sari  
Nim : 17035097  
Program Studi : Pendidikan Kimia  
Departemen : Kimia  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

## PENGEMBANGAN *E-CONTENT* MATERI MINYAK BUMI BERBASIS STRATEGI REACT MENGGUNAKAN PLATFORM *MOODLE*

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi  
Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Negeri Padang

Padang, 07 Juni 2022

Tim Penguji

	Nama	Tanda tangan
Ketua	: Dra. Suryelita, M.Si	
Anggota	: Eka Yusmaita, M.Pd	
Anggota	: Dr. Yerimadesi, S.Pd., M.Si	

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini  
Nama : Intan Nofita Sari  
NIM : 17035097  
Tempat/Tanggal Lahir : Padang/29 Agustus 1999  
Program Studi : Pendidikan Kimia  
Departemen : Kimia  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Judul Skripsi : **Pengembangan *E-content* Materi Minyak Bumi Berbasis Strategi REACT Menggunakan Platform Moodle**

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, 07 Juni 2022  
Yang Menyatakan



**Intan Nofita Sari**  
NIM : 17035097

## ABSTRAK

### **Intan Nofita Sari : Pengembangan *e-content* Materi Minyak Bumi Berbasis Strategi REACT Menggunakan Platform *Moodle***

Tantangan dunia pendidikan di era teknologi informasi saat ini adalah menyediakan pembelajaran bagi peserta didik yang tidak terbatas pada waktu dan tempat. Solusi untuk menjawab tantangan tersebut antara lain dengan pembelajaran menggunakan *e-content*. Tujuan penelitian ini untuk mengembangkan dan menganalisis validitas, kategori praktikalitas dan keefektivan dari *e-content* materi minyak bumi berbasis strategi REACT menggunakan platform *moodle*.

Jenis penelitian ini yaitu *educational design research* menggunakan model plomp. Uji validitas merupakan uji kevalidan produk yang dilakukan oleh enam orang validator mencakup tiga orang dosen kimia FMIPA Universitas Negeri Padang dan tiga orang guru kimia di SMAN 1 2X11 ENAM LINGKUNG. Uji praktikalitas dilaksanakan kepada tiga orang guru kimia serta peserta didik kelas XI MIPA. Analisis hasil validitas menggunakan indeks Aiken's V, analisis kategori praktikalitas menggunakan rumus statistik deskriptif dan analisis keefektivan menggunakan rumus N-Gain.

Kesimpulan hasil penelitian ini yaitu *e-content* materi minyak bumi berbasis strategi REACT menggunakan platform *moodle* yang dikembangkan sudah valid dengan rata-rata nilai 0,89, sangat praktis dengan nilai kepraktisan rata-rata 93,33% serta keefektivan termasuk kategori sedang dengan nilai rata-rata 0,65.

Kata Kunci : e-content, Minyak Bumi, Moodle, Plomp, Strategi REACT

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini yang berjudul **“Pengembangan *e-content* Materi Minyak Bumi Berbasis Strategi REACT Menggunakan Platform Moodle”**.

Selama penulisan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bimbingan dan masukan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih kepada yang terhormat;

1. Ibu Dra. Suryelita, M.Si dosen pembimbing sekaligus penasehat akademik (PA).
2. Ibu Eka Yusmaita, S.Pd., M.Pd dosen pembahas sekaligus validator.
3. Ibu Dr. Yerimadesi, S.Pd., M.Si dosen pembahas sekaligus validator.
4. Ibu Dr. Desy Kurniawati, S.Pd., M.Si validator.
5. Ibu Dr. Yerimadesi, S.Pd., M.Si ketua Prodi Pendidikan Kimia FMIPA Universitas Negeri Padang.
6. Bapak Budhi Oktavia S.Si., M.Si., Ph.D ketua Departemen Kimia FMIPA Universitas Negeri Padang.
7. Ibu Sri Astuti, S.Pd., M.M kepala sekolah SMAN 1 2X11 Enam Lingsung.
8. Ibu Dra. Elfitri Devitayetti, ibu Siti Rahmah, S.Pd, ibu Winda Annisa, S.Pd guru kimia SMAN 1 2X11 Enam Lingsung sekaligus validator.
9. Peserta didik kelas XI MIPA 1 SMAN 1 2X11 Enam Lingsung.

Penulis telah berupaya dengan maksimal dalam penulisan skripsi ini. Penulisan Skripsi telah berpedoman pada buku panduan penulisan skripsi S1

FMIPA UNP 2019. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak untuk kesempurnaan skripsi ini.

Padang, Juni 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

ABSTRAK .....	i
KATA PENGANTAR .....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR .....	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	5
C. Batasan Masalah .....	5
D. Rumusan Masalah .....	6
E. Tujuan Penelitian .....	6
F. Manfaat Penelitian .....	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA .....	7
A. <i>E-content</i> .....	7
B. E-Learning .....	8
C. Moodle .....	13
D. Strategi REACT.....	14
E. Karakteristik materi .....	17
F. Model Plomp.....	25
G. Penelitian Yang Relevan .....	26
H. Kerangka Berpikir .....	28
BAB III METODE PENELITIAN.....	31
A. Jenis Penelitian .....	31
B. Waktu dan Tempat Penelitian.....	31
C. Subjek Penelitian .....	31
D. Objek Penelitian .....	32
E. Prosedur Penelitian .....	32
F. Jenis Data .....	39
G. Instrument pengumpulan data .....	39

H. Teknik Analisis Data .....	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	43
A. Hasil Penelitian.....	43
B. Pembahasan .....	71
BAB V PENUTUP.....	83
A. Kesimpulan.....	83
B. Saran .....	83
DAFTAR PUSTAKA .....	85
DAFTAR LAMPIRAN.....	85

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Menara Fraksionasi .....	18
Gambar 2. Kerangka Berpikir .....	30
Gambar 3. Kerangka Konseptual .....	34
Gambar 4. Lapisan Evaluasi Formatif Model Plomp.....	35
Gambar 5. Prosedur pengembangan .....	38
Gambar 6. Peta konsep (a) sebelum revisi, (b) sesudah direvisi.....	58
Gambar 7. Video (a) sebelum revisi, (b) sesudah revisi .....	59
Gambar 8. Pertanyaan (a) sebelum revisi, (b) sesudah revisi .....	60
Gambar 9. Letak video (a) sebelum revisi, (b) sesudah revisi .....	61
Gambar 10. Memasangkan data (a) sebelum revisi, (b) sesudah revisi. ....	62
Gambar 11. cooperating pertemuan2 (a) sebelum revisi, (b) sesudah revisi. ....	63
Gambar 12. Desain grafis <i>e-content</i> (a) sebelum, (b) sesudah revisi.....	64
Gambar 13. Interface moodle (a) sebelum, (b) sesudah revisi.....	65
Gambar 14. Penambahan sumber gambar (a) sebelum, (b) sesudah revisi.....	66
Gambar 15. Perbaikan IPK(a) sebelum, (b) sesudah revisi .....	67
Gambar 16. Perbaikan tujuan pembelajaran (a) sebelum, (b) sesudah revisi .....	68
Gambar 17. Uji validitas keseluruhan.....	77
Gambar 18. Hasil validasi konten setiap pertemuan.....	78
Gambar 19. Hasil validasi konstruk.....	79

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Senyawa Penyusun Minyak Bumi .....	18
Tabel 2. Hasil Pengolahan Tahap Kedua .....	20
Tabel 3. Kompetensi Dasar dan Indeks Pencapaian Kompetensi .....	22
Tabel 4. Fakta, Konsep, Prinsip dan Prosedur pada materi minyak bumi .....	24
Tabel 5. Indeks Validasi Aiken .....	41
Tabel 6. Kategori Kepraktisan .....	42
Tabel 7. Kategori efektivitas <i>e-content</i> .....	42
Tabel 8. Hasil Analisis Data Validitas E-content.....	53
Tabel 9. Hasil Analisis Validitas Komponen Kebahasaan.....	54
Tabel 10. Hasil Analisis Validitas Komponen Penyajian .....	55
Tabel 11. Hasil analisis validitas Komponen Kegrafikaan .....	55
Tabel 12. Hasil Analisis Validitas Aspek Pemograman dan Pemanfaatan .....	56
Tabel 13. Hasil Analisis Validitas E-content .....	56
Tabel 14. Uji Praktikalitas pada Peserta Didik (Tahap Small Group) .....	70
Tabel 15. Uji Praktikalitas pada Guru (Tahap Small Group).....	70
Tabel 16. Hasil analisis jawaban peserta didik .....	70
Tabel 17. Hasil analisis N-Gain .....	71

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Analisis Angket Peserta Didik.....	87
Lampiran 2. Angket Guru .....	90
Lampiran 3. Angket peserta didik.....	92
Lampiran 4. Peta konsep.....	94
Lampiran 5. Studi literature (Pada investigasi awal) .....	95
Lampiran 6. Lembar Self Evaluation .....	104
Lampiran 7. Hasil Validasi .....	105
Lampiran 8. Hasil pengolahan data validitas konten .....	135
Lampiran 9. Hasil pengolahan data validitas konstruk .....	136
Lampiran 10. Analisis konsep.....	137
Lampiran 11. Nama-nama peserta didik uji coba one to one evaluation.....	146
Lampiran 12. Lembar angket uji one to one evaluation.....	147
Lampiran 13. Hasil uji <i>one to one evaluation</i> .....	153
Lampiran 14. Daftar validator ahli materi.....	155
Lampiran 15. Nama-nama peserta didik uji praktikalitas .....	156
Lampiran 16. Hasil angket praktikalitas didik .....	157
Lampiran 17. Pengolahan data hasil praktikalitas peserta didik .....	175
Lampiran 18. Nama-nama guru uji praktikalitas .....	176
Lampiran 19. Hasil angket praktikalitas guru .....	177
Lampiran 20. Pengolahan data praktikalitas guru .....	186
Lampiran 21. Soal pretest dan post test .....	187
Lampiran 22. Hasil analisis jawaban peserta didik .....	193
Lampiran 23. Analisis Silabus .....	193
Lampiran 24. Analisis KD .....	193
Lampiran 25. Hasil Validai Tahap 1 .....	199
Lampiran 26. Surat penelitian.....	204



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi mendorong dunia pendidikan untuk menggunakan sistem *electronic learning (e-learning)*. Saat ini dan pada masa yang akan datang *e-learning* dapat menjadi sebuah solusi dan teknologi alternatif untuk digunakan dalam pembelajaran (Imran, 2012). Sistem *e-learning* membantu untuk meningkatkan efektivitas dan fleksibilitas pembelajaran. Melalui *e-learning*, materi pembelajaran dapat diakses kapan saja dan dimana saja. *E-learning* menuntut peserta memiliki kemandirian belajar dan telah mengubah paradigma pembelajaran *teacher centered* menjadi *student centered*.

Penggunaan *e-content* menggunakan *e-learning* sangat berkembang di Era Revolusi Industri (ERI) 4.0. *e-content* atau konten digital merupakan penyampaian informasi melalui internet. *e-content* dikembangkan dengan komponen media seperti teks, audio, video, animasi dan gambar yang akan memberikan pengalaman multi- indera kepada peserta didik (Jeyapragash et al., 2017). Diera pendidikan saat ini *e-content* sudah dijadikan sebagai media pembelajaran yang sangat berguna (Mishra et al., 2017).

*E-content* digunakan pada sistem pembelajaran mandiri secara virtual melalui *Learning Management System (LMS)*. LMS merupakan *software* yang dibuat untuk memudahkan seorang guru mengatur kegiatan pembelajaran dan berinteraksi dengan peserta didik (Rudi Haryadi, 2021). Ada banyak jenis LMS

yang tersedia di internet, baik yang sifatnya gratis (*free/open source*) ataupun berbayar. *Moodle* merupakan salah satu jenis LMS yang banyak digunakan dan dapat diakses secara gratis (Amiroh, 2017). Kelebihan *moodle* dapat memfasilitasi pembelajaran berpusat kepada peserta didik, belajar dimanapun dan kapanpun serta mempermudah guru mengelola kursus (Suppassetseree & Dennis, 2010).

*Moodle* dapat digunakan pada materi minyak bumi karena fungsi fitur-fitur pada moodle yang dapat membantu peserta didik memahami materi minyak bumi. Guru dapat menyimpan atau menyampaikan berbagai macam materi pembelajaran baik berupa teks, video, maupun audio. Selain itu terdapat fasilitas yang memungkinkan guru berdiskusi dengan peserta didik bahkan *moodle* juga memiliki kemampuan untuk mengevaluasi hasil pembelajaran yang sudah dilakukan. Materi pokok pada minyak bumi membahas bagaimana proses terbentuknya minyak bumi, pengolahan minyak bumi, komponen penyusun minyak bumi dan kegunaan dari setiap fraksi minyak bumi yang juga memiliki arti penting dalam kehidupan sehari hari.

Kurikulum yang diterapkan di SMAN 1 2X11 Enam Lingkung pada mata pelajaran kimia menerapkan kurikulum 2013 revisi 2018. Selama pembelajaran, guru belum menggunakan strategi pembelajaran, sehingga pembelajaran belum saintifik sesuai dengan kurikulum 2013. Dari angket yang diisi didapatkan data bahwa 75 % peserta didik menganggap materi minyak bumi itu sulit. Untuk memudahkan memahami materi minyak bumi dibutuhkan strategi pembelajaran, salah satunya strategi REACT. Strategi ini dapat digunakan dalam pembelajaran

minyak bumi karena materi minyak bumi sangat erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari.

Strategi REACT dirancang berdasarkan lima komponen kegiatan. Lima Komponen kegiatan tersebut yaitu *relating*, *experiencing*, *applying*, *cooperating* dan *transferring* (Crawford, 2001). Pada tahap *relating* peserta didik menghubungkan konsep baru dengan situasi nyata yang telah diketahui peserta didik. *Experiencing* merupakan kegiatan yang dapat membuat peserta didik membangun sendiri pengetahuannya. Di tahap *Applying* (menerapkan) guru dapat memotivasi suatu kebutuhan untuk memahami konsep dengan memberikan latihan yang realistis dan relevan. *Cooperating* (bekerja sama) adalah belajar dalam konteks saling, merespons, dan berkomunikasi dengan peserta didik lainnya. Pada *transferring* (mentransfer) peserta didik menggunakan pengetahuan yang telah mereka miliki pada situasi yang baru dimana kegiatan ini dilakukan melalui pemberian latihan yang bervariasi (Trianto, 2014).

Analisis angket untuk mengetahui pembelajaran menggunakan *e-learning*, diperoleh data bahwa 100 % peserta didik sudah mempunyai *gadget* atau *handphone*, 73 % peserta didik menyukai pembelajaran menggunakan *gadget* atau *handphone* dan 63 % peserta didik menyukai pembelajaran menggunakan *e-learning*. Saat pembelajaran guru memakai *whatsapp* dan *googleclassroom*.

Kesulitan yang dialami selama pembelajaran melalui *e-learning google classroom*, keaktifan dan antusias peserta didik untuk belajar sangat kurang. Ada peserta didik yang tidak mengikuti pembelajaran dan tidak mengerjakan tugas-tugas yang diberikan karena *e-content* atau penugasan dan materi yang diberikan

tidak menarik hanya berupa file word. Untuk itu *e-content* materi minyak bumi berbasis strategi kontekstual menggunakan platform *moodle* diharapkan mampu membantu guru dan peserta didik dalam terlaksananya proses pembelajaran. Karena pada *moodle* semua aktifitas peserta didik terlihat dan disimpan. Jadi, akan terlihat mana peserta didik yang mengerjakan tugas dan yang tidak mengerjakan. Selain itu bervariasinya jenis kuis di *moodle* yang bisa membuat peserta didik tertarik untuk belajar.

Penelitian sebelumnya terkait dengan pengembangan *e-content* telah dilakukan oleh (Kautsar, 2019) dengan judul “Pengembangan *e-Content* Mata Kuliah Kewirausahaan Dengan Materi Business Model Canvas Berbasis Website Di Universitas Negeri Surabaya” diperoleh kesimpulan bahwa bahwa pengembangan *e-content* termasuk dalam kategori valid. Penelitian lainnya yang dilakukan oleh (Afif et al., 2021) dengan judul “Pengembangan *e-content* berbasis pendekatan Saintifik untuk membangun *self learning awareness* siswa kelas XI SMA/MA pada materi laju reaksi” didapatkan kesimpulan validitas isi, konstruk dan media termasuk kategori valid. Penelitian lainnya yang berhubungan dengan *e-learning moodle* telah dilakukan oleh (Ruwaida, 2018) dengan judul “Pengembangan *E-learning* Mata Pelajaran Bahasa Arab Berbasis Aplikasi *Moodle* Untuk Siswa Kelas X MA U’allimat Nahdlatul Wathan Pancor Lombok Timur NTB” hasil menunjukkan kelayakan *e-learning* mata pelajaran bahasa Arab berbasis Aplikasi *Moodle* ditinjau dari validitas materi, media, respon guru dan respon peserta didik termasuk kategori valid.

Berdasarkan uraian di atas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“Pengembangan *e-Content* Materi Minyak Bumi Berbasis Strategi React Menggunakan Platform Moodle”**.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, maka permasalahan dalam penelitian ini dapat diidentifikasi sebagai berikut.

1. *E-learning* yang ada belum mendukung proses pembelajaran.
2. *e-content* yang dihasilkan belum menggunakan strategi pembelajaran.
3. Pembelajaran belum saintifik sesuai dengan kurikulum 2013.
4. Peserta didik kesulitan memahami materi minyak bumi.
5. Belum tersedia *e-content* materi minyak bumi berbasis strategi REACT menggunakan platform *moodle*.

## **C. Batasan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah, maka penelitian ini dibatasi sebagai berikut.

1. Pengembangan *e-content* materi minyak bumi berbasis strategi REACT menggunakan platform *moodle* menggunakan model plomp sampai pada tahap *small group*.
2. Menganalisis validitas, kategori praktikalitas, dan keefektivan *e-content* materi minyak bumi berbasis strategi REACT menggunakan platform *moodle*.

#### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan batasan masalah tersebut, maka masalah dapat dirumuskan sebagai berikut.

1. Bagaimana mengembangkan *e-content* materi minyak bumi berbasis strategi REACT menggunakan platform *moodle*?
2. Bagaimanakah validitas, kategori praktikalitas, dan keefektivan *e-content* materi minyak bumi berbasis strategi REACT menggunakan platform *moodle* yang dikembangkan?

#### **E. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengembangkan *e-content* materi minyak bumi berbasis strategi REACT menggunakan platform *moodle*.
2. Menganalisis validitas, kategori praktikalitas, dan keefektivitaan *e-content* materi minyak bumi berbasis strategi REACT menggunakan platform *moodle*.

#### **F. Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian yaitu sebagai berikut.

1. Bagi peneliti selanjutnya, sebagai bahan rujukan (referensi) untuk penelitian selanjutnya
2. Bagi penulis, sebagai syarat menyelesaikan studi S1

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### ***A. E-content***

*E-content* merupakan produk dari sebuah *e-learning* yang dirancang untuk membimbing belajar. *e-content* dapat digunakan sebagai guru dalam situasi kelas virtual. Diera pendidikan saat ini *e-content* telah dijadikan sebagai media pembelajaran yang sangat berharga. Penggunaan *e-content* telah mengubah pengajaran dalam beberapa cara. Dalam proses *e-learning*, elektronik konten terstruktur dan divalidasi berfungsi sebagai guru virtual yang efektif (Mishra et al., 2017).

Kemampuan berfikir visual dari peserta didik akan meningkat dengan adanya *e-content* sehingga memudahkan dalam memahami materi yang disampaikan. Seperti yang telah dijelaskan oleh Dr. Urvashi Mishra, dkk dalam penelitiannya bahwa “*e-content* memperkaya *e-learning* secara dinamis, dikatakan orang-orang berpikiran visual, mereka mempertahankan 20% berdasarkan apa yang telah mereka dengar, 50% berdasarkan apa yang telah didengar dan dilihat dan 100% berdasarkan apa yang telah didengar, dilihat dan dilakukan oleh mereka inilah tujuan *e-content*.” Ada beberapa pengertian *e-content* menurut beberapa ahli, diantaranya sebagai berikut.

#### 1. Jeyapragash et al., 2017

Elektronik konten (*e-content*) adalah konten atau informasi yang disampaikan melalui perangkat elektronik berbasis jaringan yang disediakan melalui jaringan komputer atau internet.

*E-content* dikembangkan dengan integrasi komponen multimedia seperti teks, video, audio, animasi dan gambar yang akan memberikan pengalaman multi-indra kepada peserta didik.

2. Hamid et al., 2021

*E-content* adalah materi kursus yang dikembangkan dalam bentuk digital (seperti grafik, audio, video, animasi, simulasi, dll) dan dapat dinilai secara *online*.

3. Saxena, 2011

*E-content* merupakan produk konten apapun yang tersedia dalam bentuk digital dan biasanya mengacu pada musik, informasi, dan gambar yang tersedia untuk didistribusikan di media elektronik.

4. Mishra et al., 2017

*E-content* bisa berupa pembelajaran yang berbasis komputer, pembelajaran yang berbasis web, pembelajaran berbasis seluler, virtual, dan digital. Pembelajaran ini kombinasi teks, video, audio, gambar, animasi dengan efek visual yang dikirimkan melalui internet, siaran satelit atau teknologi seluler.

## **B. *e-Learning***

*E-learning* atau pembelajaran secara *online* adalah pembelajaran dengan menggunakan bantuan perangkat elektronik (Kusmana, 2011). Pelaksanaannya didukung oleh jasa teknologi seperti *smartphone*, telepon, *audio*, *videotape*, transmisi satelit atau komputer. *e-learning* dapat dipandang sebagai suatu sistem yang dikembangkan dalam upaya peningkatan kualitas pembelajaran dengan berupaya menembus keterbatasan ruang dan waktu (Kristiani, 2016).

Pertukaran informasi pada proses kegiatan belajar mengajar di dunia nyata juga dapat diterapkan di dunia maya. Berbagai kekurangan pertemuan tatap muka di kelas dapat dipenuhi dengan menggunakan aplikasi *e-learning*, yang bisa dilakukan di luar jam kegiatan belajar mengajar yang tidak terjadwal. Gagasan yang muncul dalam penerapan sistem *e-learning* ini adalah untuk meningkatkan kualitas proses belajar mengajar dengan menerapkan teknologi informasi dan komunikasi yang terus berkembang dengan pesat (Kristiani, 2016).

*E-learning* untuk pertama kalinya diperkenalkan oleh Universitas Illinois di Urbana-Champaign dengan menggunakan sistem instruksi berbasis komputer (*computer-assisted instruction*) dan komputer bernama plato. Sejak itu *e-learning* terus mengalami perkembangan dari masa ke masa. Perkembangan *e-learning* melalui tahapan-tahapan sebagai berikut.

1. Tahun 1990 era CBT (*Computer Based Training*)

Pada era CBT mulai bermunculan aplikasi *e-learning* yang berjalan dalam PC *standalone* ataupun dalam bentuk CD-rom. Isi materi dalam bentuk tulisan maupun multimedia (video dan audio) dalam format mov, mpge-1, dan avi.

2. Tahun 1994 era paket-paket CBT

Seiring dengan mulai diterimanya CBT dikalangan masyarakat sejak tahun 1994 CBT muncul dalam bentuk paket-paket yang lebih menarik dan diproduksi secara massal.

3. Tahun 1997 era LMS (*Learning Management System*)

Seiring dengan perkembangan internet, masyarakat di seluruh dunia mulai terkoneksi dengan internet. Kebutuhan akan informasi yang diperoleh dengan

cepat dirasakan sebagai kebutuhan mutlak dan jarak serta lokasi bukanlah penghalang lagi. Perkembangan LMS yang makin pesat membuat pemikiran baru untuk mengatasi masalah *interoperability* antar LMS yang ada dengan suatu standar.

#### 4. Tahun 1999 era aplikasi *e-learning* berbasis web

Perkembangan LMS menuju aplikasi *e-learning* berbasis web berkembang secara total, baik untuk pembelajar maupun administrasi belajar mengajar. LMS mulai digabungkan dengan situs-situs informasi, majalah, dan surat kabar. Isinya juga semakin kaya dengan perpaduan multimedia, video streaming, serta penampilan interaktif dalam berbagai pilihan format data yang lebih standar, dan berukuran kecil.

Ada 3 fungsi *e-learning* terhadap kegiatan pembelajaran di dalam kelas (*classroom instruction*) menurut Siahaan (2004) sebagai berikut.

##### 1. Suplemen

*E-learning* dikatakan berfungsi sebagai suplemen apabila peserta didik mempunyai kebebasan memilih, apakah akan memanfaatkan materi pembelajaran elektronik atau tidak. Sekalipun sifatnya opsional, peserta didik yang memanfaatkannya tentu akan memiliki tambahan pengetahuan atau wawasan.

##### 2. Komplemen (pelengkap)

*E-learning* dikatakan berfungsi sebagai komplemen apabila materi pembelajaran elektronik diprogramkan untuk melengkapi materi pembelajaran yang diterima peserta didik di dalam kelas. Hal ini berarti materi pembelajaran elektronik diprogramkan untuk melengkapi materi pengayaan atau remedial.

Dikatakan sebagai pengayaan, apabila peserta didik dapat dengan cepat memahami materi pelajaran yang disampaikan pada saat tatap muka diberi kesempatan untuk mengakses materi pembelajaran elektronik yang memang secara khusus dikembangkan untuk mereka. Tujuannya untuk meningkatkan penguasaan terhadap materi pelajaran yang telah didapatkan di kelas. Dikatakan sebagai remedial, apabila peserta didik mengalami kesulitan memahami materi pelajaran pada saat tatap muka dan diberikan kesempatan untuk memanfaatkan materi pembelajaran elektronik yang memang dikhususkan untuk mereka. Tujuannya agar peserta didik semakin mudah memahami materi pelajaran yang disajikan di kelas.

### 3. Substitusi (pengganti)

*E-learning* dikatakan sebagai pengganti apabila *e-learning* dilakukan sebagai pengganti kegiatan belajar. Misalnya dengan menggunakan model-model kegiatan pembelajaran. Ada tiga model yang dapat dipilih, yaitu.

- a) Sepenuhnya secara tatap muka (konvensional).
- b) Sebagian secara tatap muka dan sebagian lagi melalui internet.
- c) Sepenuhnya melalui internet.

Manfaat *e-learning* dari perspektif guru menurut (Kristiani, 2016) adalah untuk meningkatkan pengemasan materi pembelajaran dengan menerapkan strategi konsep pembelajaran baru, inovatif dan efisiensi. Pemanfaatan aktivitas akses pembelajaran menggunakan sumber daya yang terdapat pada internet atau pembelajaran dengan multimedia sehingga interaksi pembelajaran lebih luas dan multisumber belajar.

Kelebihan dari penggunaan *e-learning* adalah dapat mengatasi persoalan jarak dan waktu. *e-learning* memfasilitasi pembelajaran bersama dengan memungkinkan peserta didik untuk bergabung atau menciptakan komunitas belajar yang memperpanjang kegiatan belajar secara lebih baik di luar kelas baik secara individu maupun kelompok. Situasi ini dapat mendorong sikap aktif dari peserta didik. *e-learning* menawarkan pengalaman virtual dan alat-alat yang menghemat waktu peserta didik, sehingga memungkinkan mereka belajar lebih lama. *e-learning* juga menawarkan kemudahan bagi guru untuk mengecek apakah peserta didik mempelajari materi yang diunggah, mengerjakan soal-soal latihan dan tugasnya secara *online*.

Kekurangan dari penggunaan *e-learning* sebagai pembelajaran jarak jauh mengakibatkan keterpisahan fisik antara peserta didik dan guru. Kondisi ini mengakibatkan peserta didik dan guru kurang dekat sehingga bisa mengganggu keberhasilan proses pembelajaran. Kecenderungan lebih memperhatikan aspek teknis atau aspek komersial dan lebih menekankan aspek pengetahuan atau psikomotor sehingga mengabaikan aspek pendidikan dan kurang memperhatikan aspek afektif. Guru dituntut mengetahui dan menguasai strategi, metode dan teknik pembelajaran berbasis TIK. Jika tidak mampu menguasai, maka proses transfer ilmu pengetahuan atau informasi jadi terhambat dan bisa menggagalkan proses pembelajaran. Kelemahan secara teknis yaitu tidak semua peserta didik dapat memanfaatkan fasilitas internet.

### C. Moodle

*Moodle* merupakan suatu LMS (*Learning Management System*) yang umum digunakan dan dapat diakses secara gratis. *Moodle* juga dapat digunakan sebagai VLE (*Virtual Learning Environment*) dan CMS (*Course Management System*) dirancang agar dapat mendukung proses pembelajaran tatap muka yang dilakukan secara daring, dan sebagai wadah dalam mengunggah sumber dalam belajar. *MOODLE (Modular object oriented dynamic learning environment)* telah populer di seluruh dunia yang dikenal sebagai *platform* untuk membuat situasi pembelajaran daring secara dinamis yang dapat mendukung proses pembelajaran dimana subsistem yang ada pada LMS dapat dibangun oleh pengguna itu sendiri. Dikarenakan *moodle* yang dinamis maka diperlukan tenaga ahli yang dapat merancang dan membangun sistem pembelajaran daring yang bersifat optimal dan terintegrasi, dan dapat memanfaatkan setiap fitur dan plugin yang dimiliki *moodle*. *Moodle* memiliki 3 situs dengan fungsi yang berbeda yaitu *moodle.com* yang berperan sebagai layanan komersil penuh dari *moodle*, *moodle.org* yang merupakan forum/komunitas bagi pengguna *moodle* dari seluruh dunia serta situasi untuk mendapatkan source plugin dan code, dan *moodlecloud.com* adalah portal gratis yang dapat menghostkan repository yang dimiliki sehingga peserta didik dapat mengaksesnya (Sulistyorini & Anistyasari, 2020).

Kelebihan dari *moodle* menurut (Suppasetsee & Dennis, 2010) yaitu dapat memfasilitasi pembelajaran yang berpusat kepada peserta didik. Peserta didik dapat belajar sendiri materi yang ingin dipelajarinya sesuai dengan minat dan kemampuan mereka. Pelajaran dan kegiatan pendukung disediakan di *moodle*

sehingga ia bisa selektif dalam belajar. LMS ini juga memfasilitasi untuk belajar kapanpun dan dimanapun. Hal ini membuat peserta didik dapat belajar tanpa kenal waktu dan ruang. Peserta didik dapat belajar baik di sekolah maupun dirumah, ataupun dalam perjalanan. Selain itu peserta didik juga dapat belajar berdasarkan waktu yang mereka sukai. *Moodle* mempermudah administrasi kursus. Guru dipandang sebagai administrator kursus yang bertanggung jawab atas konten kursus. Dengan demikian guru dapat dengan mudah mengelola kursus, baik untuk membuat materi, menyimpan materi hingga memberikan penilaian.

Berdasarkan pendapat (Suppasetsee & Dennis, 2010) kekurangan dari *moodle* salah satunya adalah masalah teknologi. Contohnya seperti stabilitas jaringan. Selain itu guru membutuhkan pelatihan dan waktu untuk membiasakan diri dengan *moodle* agar mereka dapat mendapatkan manfaat dan menggunakan *moodle* dengan maksimal.

#### **D. Strategi REACT**

Strategi pembelajaran kontekstual atau yang dikenal dengan strategi REACT merupakan strategi yang mengaitkan materi yang diajarkan dengan kehidupan sehari-hari peserta didik dan mendorong peserta didik membuat hubungan antara pengetahuan yang dimilikinya dengan penerapan kehidupan mereka. Pembelajaran kontekstual dipengaruhi oleh filsafat konstruktivisme yang dikembangkan oleh Jean Piaget. Piaget menyatakan bahwa sejak kecil setiap peserta didik sudah memiliki struktur kognitif yang terbentuk karena pengalaman.

Semakin dewasa seorang anak, maka semakin sempurna skema yang dimilikinya (Sanjaya, 2016).

Strategi REACT sejalan dengan tuntutan kurikulum 2013 yang mengarah pembelajaran pada keterlibatan peserta didik secara penuh (*student center*). Strategi pembelajaran kontekstual dapat dihubungkan dengan pendekatan saintifik dan merupakan salah satu strategi yang disarankan dalam penerapan kurikulum 2013 (Mulyasa, 2013).

Aspek penting yang ditekankan dalam strategi pembelajaran REACT yaitu pada keterlibatan peserta didik untuk menemukan materi artinya proses peserta didik tidak hanya menerima pelajaran tetapi juga menemukan sendiri konsep dari materi pembelajaran tersebut. Strategi pembelajaran kontekstual mendorong peserta didik dapat menghubungkan materi pelajaran dengan kehidupan nyata. Materi pembelajaran tidak hanya bermakna secara fungsional akan tetapi tertanam erat dalam memori peserta didik sehingga tidak mudah dilupakan (Sanjaya, 2016).

Strategi pembelajaran REACT memiliki lima komponen kegiatan pembelajaran yang dikenal dengan singkatan REACT yaitu *Relating* (menghubungkan), *Experiencing* (mengalami), *Applying* (menerapkan), *Cooperating* (bekerja sama), dan *Transferring* (mentransfer) (Trianto, 2014).

#### 1. *Relating* (menghubungkan)

*Relating* merupakan belajar dalam suatu konteks pengalaman hidup yang nyata atau awal sebelum pengetahuan itu diperoleh. *Relating* digunakan untuk menghubungkan konsep baru dengan situasi nyata yang telah diketahui peserta didik (Trianto, 2014)

## 2. *Experiencing* (mengalami/mencoba)

*Experiencing* (mengalami/mencoba) merupakan suatu kegiatan yang dapat membuat peserta didik membangun sendiri pengetahuannya (Crawford, 2001). Pada kegiatan ini peserta didik diharapkan melakukan kegiatan untuk membangun konsep yang akan diaplikasikan dalam setiap permasalahan yang berkaitan dengan materi. Kegiatan ini dapat berupa eksperimen atau penyelesaian masalah

## 3. *Applying* (menerapkan)

*Applying* adalah belajar dengan menerapkan konsep yang telah dipelajari. Pada kegiatan ini, peserta didik mengaplikasikan konsep-konsep ketika mereka berhubungan dengan aktivitas penyelesaian masalah. Guru dapat memotivasi suatu kebutuhan untuk memahami konsep dengan memberikan latihan yang realistis dan relevan (Trianto, 2014).

## 4. *Cooperating* (bekerja sama)

*Cooperating* (bekerja sama) adalah belajar dalam konteks saling berbagi, merespons, dan berkomunikasi dengan peserta didik lainnya (Trianto, 2014). Selama proses pembelajaran, tentunya tidak selalu semua masalah dapat diselesaikan oleh seorang peserta didik. Untuk menyelesaikan beberapa masalah, setiap peserta didik dapat bekerja sama dengan yang lainnya secara berkelompok. Ketika peserta didik belajar dalam kelompok, peserta didik dapat saling bertanya, mengemukakan ide, mendengarkan pendapat yang lainnya, dan mengevaluasi kembali konsep yang telah mereka dapatkan (Crawford, 2001).

## 5. *Transferring* (mentransferkan)

*Transferring* merupakan kegiatan pembelajaran dimana peserta didik menggunakan pengetahuan yang telah mereka miliki sebuah konteks baru atau situasi baru suatu hal yang belum teratasi/diselesaikan dalam kelas (Crawford, 2001). Peserta didik menggunakan pengetahuan awalnya dan mengaplikasikannya pada situasi yang baru dimana kegiatan ini dilakukan melalui pemberian latihan yang lebih bervariasi.

#### **E. Karakteristik materi**

Salah satu materi kimia kelas XI SMA adalah minyak bumi. Karakteristik materi minyak bumi ini mempelajari proses pembentukan minyak bumi, komponen penyusun minyak bumi, pengolahan minyak bumi, manfaat fraksi-fraksi minyak bumi dan cara membedakan kualitas bensin, pembakaran hidrokarbon sempurna dan tidak sempurna, sifat zat hasil pembakaran, dampak pembakaran senyawa karbon terhadap lingkungan dan kesehatan, cara mengatasi dampak pembakaran hidrokarbon sempurna dan tidak sempurna.

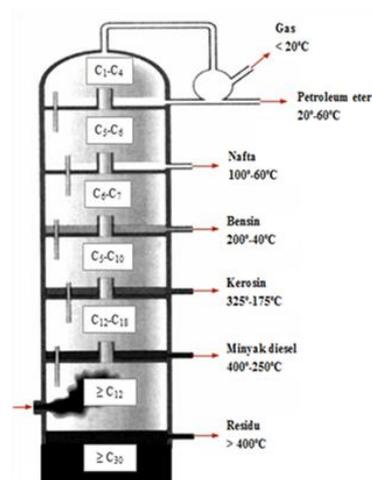
Minyak bumi merupakan bahan bakar yang berasal dari fosil. Jasad renik organisme yang hidup di lautan. Ketika organisme tersebut mati, sisa-sisa tubuhnya akan akan mengendap di dasar lautan & tertutupi lumpur. Pengaruh tekanan dan temperatur tinggi mengubah lumpur menjadi lapisan bebatuan. Setelah jutaan tahun, bakteri anaerob akan menguraikan sisa-sisa organisme tersebut dan mengubahnya menjadi minyak bumi. Seiring dengan terjadinya reaksi penguraian, gas alam pun terbentuk. Gas alam terletak di atas lapisan minyak bumi.

Komposisi minyak bumi terdiri dari campuran berbagai macam hidrokarbon, jenis molekul yang paling sering ditemukan adalah alkana, sikloalkana, hidrokarbon aromatik, dan senyawa kompleks.

Tabel 1. Senyawa penyusun minyak bumi

Jenis Senyawa	Prosentase	Kandungan Senyawa
Hidrokarbon	90 – 99%	Alkana, sikloalkana, dan alkana aromatis
Senyawa belerang	0,7 – 7%	Tio alkana, alkanatiol
Senyawa nitrogen	0,01 – 0,9%	Pirol (C,H,N)
Senyawa oksigen	0,01 – 0,4%	Asam karboksilat
Organo logam	Sangat kecil	Senyawa logam nikel

Minyak bumi merupakan campuran senyawa-senyawa hidrokarbon. Untuk dapat dimanfaatkan perlu dipisahkan melalui pengolahan tahap pertama dan pengolahan tahap kedua. Pengolahan tahap pertama dilakukan dengan distilasi bertingkat, yaitu proses distilasi berulang-ulang sehingga didapatkan berbagai macam hasil berdasarkan perbedaan titik didihnya. Hasil pada proses distilasi bertingkat ini meliputi dapat dilihat pada gambar skema berikut.



Gambar 1. Menara fraksionasi

Pada pengolahan tahap kedua, dilakukan berbagai proses lanjutan dari hasil penyulingan pada tahap pertama. Proses-proses tersebut meliputi:

1. Perengkahan (*cracking*)

Pada proses ini, dilakukan perubahan struktur kimia senyawa-senyawa hidrokarbon yang meliputi: pemecahan rantai, alkilasi (pembentukan gugus alkil), polimerisasi (penggabungan rantai karbon), reformasi (perubahan struktur), dan isomerisasi (perubahan isomer).

2. Proses ekstraksi

Pembersihan produk dengan menggunakan pelarut sehingga didapatkan hasil yang lebih banyak dan mutu lebih baik.

3. Proses kristalisasi

Proses pemisahan produk-produk melalui perbedaan titik cairnya. Misalnya, dari pemurnian solar melalui proses pendinginan, penekanan, dan penyaringan akan diperoleh produk sampingan lilin.

4. Pembersihan dari kontaminasi (*treating*)

Pada proses sebelumnya, sering terjadi kontaminasi (pengotoran). Kotoran ini harus dibersihkan dengan cara menambahkan soda kaustik (NaOH), tanah liat atau proses hidrogenasi.

Hasil proses tahap kedua ini dapat dikelompokkan berdasarkan titik didih dan jumlah atom karbon pembentuk rantai karbonnya. Bensin merupakan campuran dari n-heptana dan isooktana. Kualitas atau mutu bensin ditentukan berdasarkan bilangan oktan. Bilangan oktan, yaitu persentase isooktana yang terkandung di dalam bensin. Semakin tinggi bilangan oktan,

semakin baik proses pembakaran di dalam mesin. Bensin premium memiliki bilangan oktan 82, pertalite memiliki bilangan oktan 90, pertamax memiliki bilangan oktan 92, pertamax plus memiliki bilangan oktan 95, dan pertamax turbo memiliki bilangan oktan 98.

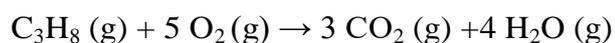
Tabel 2. Hasil pengolahan tahap kedua

Titik didih	Jumlah atom karbon	Kegunaan
< 20 °C	C <sub>1</sub> – C <sub>4</sub>	Bahan bakar gas, dikenal sebagai LPG Bahan baku pembuatan berbagai produk petrokimia
20 – 60 °C	C <sub>5</sub> – C <sub>6</sub>	Dikenal sebagai petroleum eter, merupakan pelarut non-polar, digunakan sebagai cairan pembersih
60 – 100 °C	C <sub>6</sub> – C <sub>7</sub>	Ligrolin atau nafta, pelarut non-polar, dan cairan pembersih
40 – 200 °C	C <sub>5</sub> – C <sub>10</sub>	Bensin sebagai bahan bakar minyak
175 – 325 °C	C <sub>12</sub> – C <sub>18</sub>	Kerosin (minyak tanah), avtur
250 – 400 °C	C <sub>12</sub> ke atas	Solar, minyak diesel
Zat cair	C <sub>20</sub> ke atas	Oli, pelumas
Zat padat	C <sub>20</sub> ke atas	Lilin parafin, aspal ter

Salah satu kandungan utama dalam minyak bumi adalah hidrokarbon.

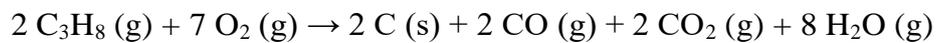
Hidrokarbon mengalami reaksi pembakaran. Reaksi pembakaran hidrokarbon ada 2 yaitu sebagai berikut.

1. Reaksi pembakaran sempurna senyawa hidrokarbon, menghasilkan gas karbondioksida (CO<sub>2</sub>) dan uap air (H<sub>2</sub>O). Contohnya pembakaran sempurna propana (gas dalam LPG) reaksi :



2. Reaksi pembakaran tidak sempurna, menghasilkan gas karbon monoksida (CO) dan uap air (H<sub>2</sub>O), hal ini terjadi karena kurangnya oksigen.

Contohnya pembakaran tidak sempurna propana (gas dalam LPG) reaksi :



Penggunaan hidrokarbon di sektor transportasi dan industri memberikan dampak negatif terhadap pencemaran lingkungan. Beberapa gas yang timbul pada pembakaran hidrokarbon antara lain:

1. Gas karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ), polutan gas  $\text{CO}_2$  yang melebihi batas mengakibatkan gangguan pernapasan dan meningkatnya suhu bumi yang disebut efek rumah kaca (*global warming*).
2. Gas karbon monoksida ( $\text{CO}$ ), gas  $\text{CO}$  mempunyai ambang batas diudara 32 ppn, dalam darah gas ini akan bereaksi dengan hemoglobin membentuk  $\text{COHb}$  yang bersifat racun dan dapat menyebabkan kematian.
3. Partikulat berupa karbon dan timbal, dapat menimbulkan iritasi pada kulit, mata perih, gangguan saluran pernafasan dan merusak ginjal.
4. Gas sulfur dioksida ( $\text{SO}_2$ ) dan  $\text{NO}_2$ ,  $\text{NO}_3$ . Gas  $\text{SO}_2$  menimbulkan iritasi dan hujan asam yang bersifat korosif, oksida  $\text{NO}_x$  menghasilkan asap kabut.

Langkah-langkah yang dapat dilakukan untuk mengatasi dampak pembakaran hidrokarbon diantaranya dengan melakukan penghijauan atau pembuatan taman kota untuk melindungi lingkungan dan mengubah gas buang  $\text{CO}_2$  menjadi  $\text{O}_2$  melalui proses fotosintesis. Menggunakan bahan bakar alternative yang dapat diperbaharui dan ramah lingkungan, seperti tenaga surya dan sel bahan bakar (*fuel cell*) yang melibatkan reaksi antara  $\text{O}_2$  dan  $\text{H}_2$  dengan produk reaksi yang ramah lingkungan yaitu  $\text{H}_2\text{O}$ . Penggunaan konverter katalitik pada sistem buangan kendaraan / knalpot yang dapat

mngubah gas buang seperti CO dan NOx menjadi gas yang lebih aman yaitu N<sub>2</sub> dan CO<sub>2</sub>. Penggunaan EFI (elektronic fuel injection) sistem bahan bakar akan menghasilkan pembakaran sempurna sehingga mengurangi emisi gas polutan.

Materi minyak bumi memiliki kompetensi dasar dan indeks pencapaian kompetensi Berdasarkan silabus kurikulum 2013 revisi 2018. Kompetensi Dasar (KD) dan Indeks Pencapaian Kompetensi yang harus dicapai peserta didik yaitu :

- 3.2 Menjelaskan proses pembentukan fraksi-fraksi minyak bumi, teknik pemisahan serta kegunaannya.
- 3.3 Mengidentifikasi reaksi pembakaran hidrokarbon yang sempurna dan tidak sempurna serta sifat zat hasil pembakaran( CO<sub>2</sub>,CO,partikulat karbon)
- 4.2 Menyajikan karya tentang proses pembentukan dan teknik pemisahan fraksi-fraksi minyak bumi beserta kegunaannya.
- 4.3 Menyusun gagasan cara mengatasi dampak pembakaran senyawa karbon terhadap lingkungan dan kesehatan.

Tabel 3. Kompetensi Dasar dan Indeks Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indeks Pencapaian Kompetensi
3.2 Menjelaskan proses pembentukan fraksi-fraksi minyak bumi, teknik pemisahan serta kegunaannya	3.2.1 Menjelaskan proses terbentuknya minyak bumi 3.2.2 Menjelaskan teknik pemisahan fraksi-fraksi minyak bumi 3.2.3 Menjelaskan kegunaan fraksi fraksi minyak bumi
3.3 Mengidentifikasi reaksi pembakaran hidrokarbon yang sempurna dan tidak sempurna serta sifat zat hasil pembakaran (CO <sub>2</sub> , CO, partikulat karbon)	3.3.1 Mengidentifikasi reaksi pembakaran hidrokarbon yang sempurna dan tidak sempurna 3.3.2 Membedakan reaksi pembakaran hidrokarbon yang sempurna dan tidak sempurna 3.3.3 Mengidentifikasi sifat zat hasil

	pembakaran (CO <sub>2</sub> , CO, partikulat karbon)
4.2 Menyajikan karya tentang proses pembentukan dan teknik pemisahan fraksi-fraksi minyak bumi beserta kegunaannya.	4.2.1. Membuat karya tentang proses pembentukan dan teknik pemisahan fraksi-fraksi minyak bumi beserta kegunaannya. 4.2.2 Menyajikan karya tentang proses pembentukan dan teknik pemisahan fraksi-fraksi minyak bumi beserta kegunaannya
4.3. Menyusun gagasan cara mengatasi dampak pembakaran senyawa karbon terhadap lingkungan dan kesehatan.	4.3.1 Menyelidiki dampak pembakaran senyawa karbon terhadap lingkungan dan kesehatan 4.3.2 Menyusun gagasan cara mengatasi dampak pembakaran senyawa karbon terhadap lingkungan dan kesehatan

Tujuan pembelajaran :

Melalui strategi pembelajaran **REACT** dengan menggali informasi dari berbagai sumber belajar dan mengolah informasi diharapkan peserta didik mampu **meningkatkan keimanan dan ketaqwaan kepada Tuhan Yang Maha Esa** serta **terlibat aktif selama proses pembelajaran, memiliki sikap ingin tahu, teliti, percaya diri dan bertanggung jawab** dalam menampilkan, menyampaikan pendapat, menjawab pertanyaan dan memberi saran dan kritik, serta melalui diskusi peserta didik mampu **Menjelaskan** proses pembentukan fraksi-fraksi minyak bumi, teknik pemisahan serta kegunaannya, **Mengidentifikasi** reaksi pembakaran hidrokarbon yang sempurna dan tidak sempurna serta sifat zat hasil pembakaran (CO<sub>2</sub>, CO, partikulat karbon), **Menyajikan** karya tentang proses pembentukan dan teknik pemisahan fraksi-fraksi minyak bumi beserta kegunaannya, **Menyusun** gagasan cara mengatasi dampak pembakaran senyawa karbon terhadap lingkungan dan kesehatan.

Analisis materi minyak bumi yaitu faktual, konseptual, prosedural dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Fakta, Konsep, Prinsip dan Prosedur pada materi minyak bumi

A	Contoh Fakta
	1. Bensin berkualitas baik memiliki bilangan oktan 100 2. Fraksi gas memiliki titik didih $<25^{\circ}\text{c}$ 3. Fraksi bensin memiliki titik didih $35-75^{\circ}\text{c}$ 4. Fraksi nafta memiliki titik didih $70-170^{\circ}\text{c}$ 5. Fraksi kerosin memiliki titik didih $170-250^{\circ}\text{c}$ 6. Fraksi diesel memiliki titik didih $250-340^{\circ}\text{c}$ 7. Fraksi minyak pelumas memiliki titik didih $350-400^{\circ}\text{c}$ 8. Fraksi aspal memiliki titik didih $>500^{\circ}\text{c}$
B	Contoh Konsep
	1. Minyak bumi adalah campuran kompleks hidrokarbon padat, cair, dan gas yang merupakan hasil akhir penguraian bahan-bahan hewani dan nabati yang telah terpendam dalam kerak bumi dalam waktu yang lama (Keenan, 1992). 2. Jasad renik adalah hewan atau tumbuhan yang telah terkubur selama jutaan tahun (Keenan, 1992). 3. Senyawa hidrokarbon adalah senyawa karbon yang tersusun dari atom karbon dan hydrogen (Sudarmo, 2013). 4. Destilasi bertingkat merupakan pemisahan minyak bumi menjadi fraksi- fraksinya berdasarkan perbedaan titik didih (Sudarmo, 2013).
C	Contoh Prinsip
	1. Titik didih hidrokarbon meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah atom karbon dalam molekulnya. 2. Semakin tinggi kadar isooktana didalam bensin, maka semakin baik mutu bensin.
D	Contoh Prosedur
	Tahap tahap dalam pengolahan minyak bumi: 1. Pengolahan tahap pertama (Destilasi bertingkat) Menghasilkan 5 fraksi secara bertingkat. fraksi pertama menghasilkan gas, fraksi kedua menghasilkan nafta, fraksi ketiga menghasilkan kerosin dan avtur, fraksi keempat menghasilkan solar, fraksi kelima menghasilkan residu. 2. Pengolahan tahap dua Tahap tahapnya adalah: a. Perengkahan Perubahan struktur kimia senyawa senyawa hidrokarbon. b. Ekstraksi Pembersihan produk dengan menggunakan pelarut.

	<p>c. Kristalisasi Proses pemisahan produk melalui perbedaan titik cairnya.</p> <p>d. Pembersihan dari kontaminasi Dengan cara pemberian soda kaustik(NaOH),tanah liat atau proses hidrogenasi.</p>
--	---

## F. Model Plomp

Model pengembangan yang digunakan pada penelitian yang akan dilaksanakan adalah model pengembangan Plomp. Model Plomp adalah model yang lebih luwes dan fleksibel dibanding dengan model lainnya, karena pada setiap langkahnya memuat kegiatan pengembangan yang dapat disesuaikan dengan karakteristik penelitiannya (Plomp dan Nieveen, 2013:19). Model Plomp terdiri dari tiga fase, yaitu fase investigasi awal (*preliminary research*), fase pengembangan atau pembuatan *prototype* (*development or prototyping phase*), dan fase penilaian (*assessment phase*).

### 1. Tahap investigasi awal (*preliminary research*)

Investigasi awal adalah satu unsur penting dalam proses pengembangan dengan mendefinisikan masalah (*defining the problem*). Jika masalah merupakan kasus kesenjangan antara apa yang terjadi dengan situasi yang diinginkan, maka diperlukan penyelidikan penyebab kesenjangan dan menjabarkannya dengan hati-hati. Istilah *preliminary investigation* juga disebut analisis kebutuhan (*needs analysis*) atau analisis masalah (*problem analysis*).

### 2. Tahap pengembangan atau pembuatan *prototype* (*development or prototyping phase*)

Kegiatan pada tahap ini bertujuan untuk mendesain penyelesaian masalah yang ditemukan pada tahap investigasi awal. Plomp (1997) dalam Rochmad (2012:11) menyatakan “karakteristik kegiatan dalam tahap ini adalah generasi dari semua bagian-bagian pemecahan, membandingkan dan mengevaluasi alternatif-alternatif, menghasilkan pilihan desain yang terbaik untuk dipromosikan dari solusi. Hasil dari fase perancangan adalah dihasilkannya *prototype* produk yang dikembangkan kemudian dilakukan uji validitas oleh pakar atau ahli.

## 2. Tahap penilaian (*assesment phase*)

Tahap ini bertujuan untuk memberikan penilaian terhadap produk yang dihasilkan apakah berdampak terhadap masalah yang diatasi. Tanpa penilaian tidak dapat ditentukan apakah suatu masalah telah dipecahkan dengan memuaskan atau tidak. Dengan kata lain, pada fase ini bertujuan untuk mengetahui apakah situasi yang diinginkan pada rumusan masalah telah tercapai atau tidak. Berdasarkan data yang terkumpul dapat ditentukan penyelesaian manakah yang memenuhi standar dan manakah yang masih perlu dikembangkan lebih lanjut. Pada fase ini pengujian yang dilakukan adalah uji praktikalitas.

## **G. Penelitian Yang Relevan**

Penelitian yang relevan dengan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Penelitian yang dilakukan oleh Dr. Urvashi Mishra, Dr. Sarjoo Patel, Ms. Khayati Doshi (2017) yang berjudul “ *E-content An Effective Tool For Teaching And Learning In A Contemporary Education System*”. Berdasarkan hasil penelitian ini dapat diambil kesimpulan bahwa, kelompok yang menggunakan metode konvensional oleh guru, skor yang diperoleh sangat

rendah untuk lebih dari separuh siswa dan sisanya berada dalam kategori skor sedang sedangkan untuk kelompok yang mengadopsi metode *e-content* semua siswa berada dalam kategori skor tinggi yang membuktikan keefektifan metode ini. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa pembelajaran siswa dapat ditingkatkan dengan menggunakan metode *e-content* dalam pengajaran di kelas.

2. Penelitian yang dilakukan oleh Samsudin & Ni Nyoman (2019) yang berjudul “Pengembangan Pembelajaran *E-Learning* Dengan Moodle ( *Modulator Object-Oriented Dynamic Learning Environment*)”. Berdasarkan hasil penelitian ini dapat diambil kesimpulan bahwa, efektivitas penggunaan media pembelajaran *e-learning* lebih tinggi dari pada menggunakan media pembelajaran konvensional. *E-learning* merupakan salah satu alternatif media pembelajaran interaktif yang mengembangkan sikap aktif, mandiri dan kreatif. Pengembangan *E-learning* dilakukan dengan kustomisasi pada perangkat lunak Moodle (*Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*) yang berbasis *open source* untuk diaplikasikan pada *e-learning* SMKTI Bali Global Klungkung.
3. Penelitian yang dilakukan oleh Riva (2017) yang berjudul “Strategi REACT Dalam Pembelajaran Kimia SMA”. Berdasarkan hasil penelitian ini dapat diambil kesimpulan bahwa, materi kimia akan lebih mudah dipahami oleh peserta didik jika kegiatan pembelajaran di kelas dikaitkan dengan situasi nyata. Kegiatan pembelajaran di kelas akan sangat bergantung pada guru. Guru harus tepat dalam memilih strategi pembelajaran yang disesuaikan dengan

materi, kondisi peserta didik, dan fasilitas sekolah. Strategi REACT merupakan perencanaan kegiatan peserta didik oleh guru yang dirasa tepat untuk menyampaikan materi kimia SMA. Strategi REACT merupakan implementasi dari pendekatan pembelajaran kontekstual yang mampu melibatkan peserta didik secara aktif melalui tahap-tahapannya.

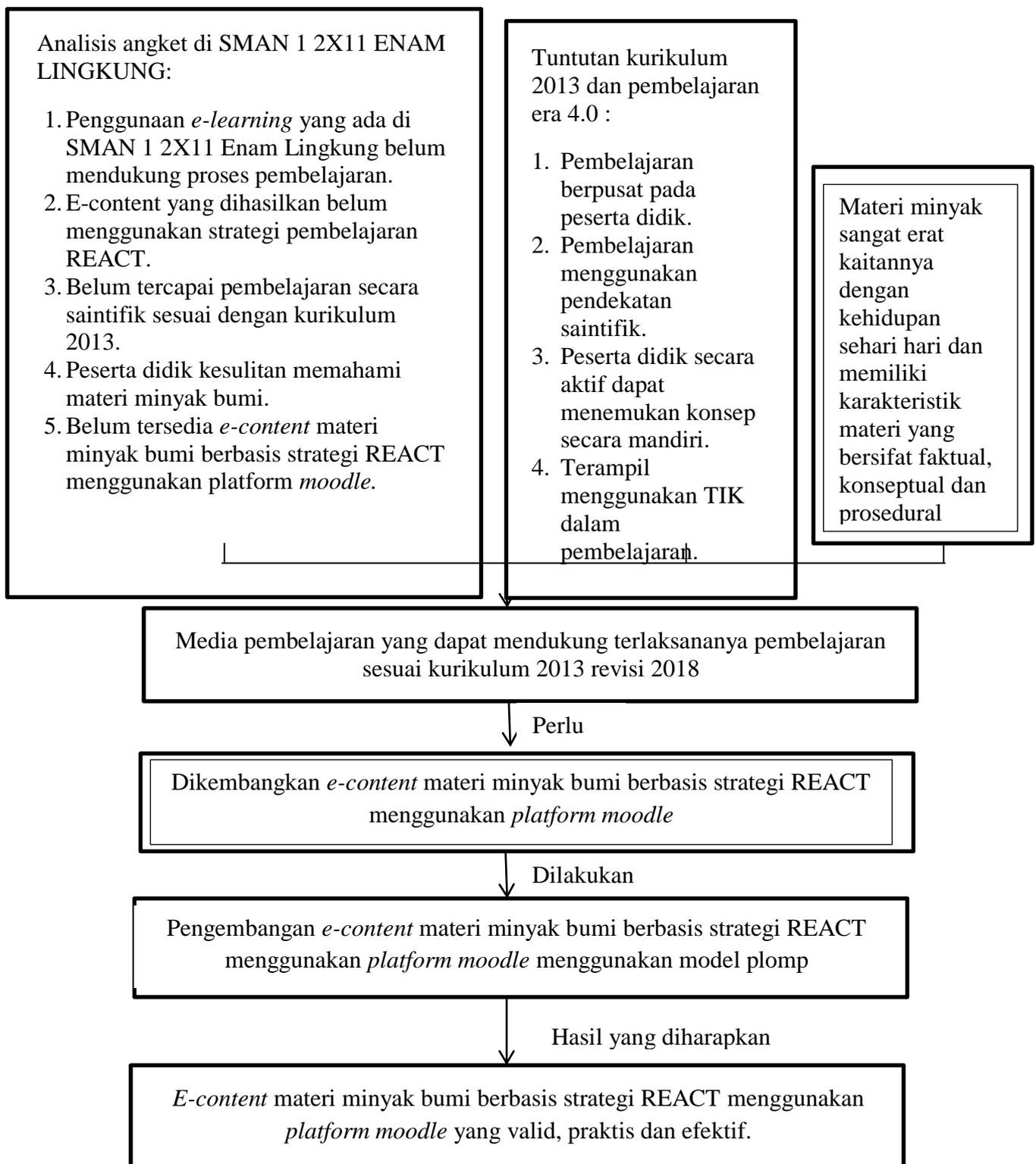
4. Penelitian oleh Muharto, Syahril Hasan, Arisandy Ambarita (2016) yang berjudul “Penggunaan Model *E-Learning* Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Mahasiswa Pada Materi Microprocessor”. Berdasarkan penelitian ini diperoleh kesimpulan bahwa, penerapan *e-learning* pada pembelajaran microprocessor di Politeknik Sains dan Teknologi Wiratama Maluku Utara sangat efektif karena hasil penelitian menunjukkan perbedaan antara kelas yang menggunakan *e-Learning* dengan kelas tanpa *e-learning*, analisis deskriptif tentang hasil belajar siswa pada pembelajaran microprocessor menggunakan *e-learning*, terjadi peningkatan hasil belajar yang lebih baik. Hal ini dapat dilihat dari meningkatnya presentase hasil belajar siswa pada kelas yang menerapkan *e-learning* lebih tinggi daripada kelas yang tidak menerapkan *e-learning*.

## **H. Kerangka Berpikir**

Perkembangan *e-learning* yang pesat di dunia pendidikan Indonesia sampai pada penggunaan *Learning Management System* (LMS). Ada banyak jenis LMS yang tersedia di internet, baik yang sifatnya gratis (*free/open source*) ataupun berbayar. Salah satu jenis LMS yang bersifat *free/open source* adalah *moodle*. *Moodle* memungkinkan kegiatan pembelajaran terlaksana dengan baik termasuk pembelajaran minyak bumi. Materi minyak bumi termasuk materi kimia

yang erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari, memiliki karakteristik pengetahuan yang bersifat faktual, konseptual, dan prosedural.

Berdasarkan analisis angket di SMAN 1 2X11 Enam Lingsung, penggunaan *e-learning* belum mendukung proses pembelajaran. *e-content* yang dihasilkan hanya berupa penugasan dan materi dalam bentuk file word. Peserta didik kesulitan memahami materi minyak bumi. Selama pembelajaran melalui *e-learning*, guru belum menggunakan strategi pembelajaran. Sehingga dibutuhkan strategi pembelajaran yang sesuai dengan materi minyak bumi salah satunya adalah strategi pembelajaran REACT. Oleh karena itu dilakukan pengembangan *e-content* materi minyak bumi berbasis strategi REACT menggunakan platform *moodle*. Berdasarkan uraian tersebut, maka penelitian ini dapat digambarkan dengan kerangka berfikir seperti yang disajikan pada gambar 2.



Gambar 2. Kerangka Berpikir

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan hal sebagai berikut:

1. *e-content* materi minyak bumi berbasis strategi REACT menggunakan platform *moodle* dapat dikembangkan dengan model pengembangan plomp.
2. *e-content* materi minyak bumi berbasis strategi REACT menggunakan platform *moodle* yang dikembangkan sudah valid dengan rata-rata nilai 0,89, sangat praktis dengan nilai kepraktisan rata-rata 93,33% serta keefektifan termasuk kategori sedang dengan nilai rata-rata 0,65.

#### **B. Saran**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disarankan hal-hal sebagai berikut ini.

1. Penggunaan *e-content* materi minyak bumi menggunakan platform *moodle* bergantung sepenuhnya pada jaringan internet. Diharapkan pengguna terhubung dengan jaringan internet yang kuat untuk memudahkan terlaksananya proses pembelajaran dengan baik.
2. Penelitian ini menggunakan *e-learning moodle* yang berbayar dan memiliki jangka waktu, sehingga diharapkan dapat dimanfaatkan dengan sebaiknya selama jangka waktu yang berlaku.

3. Penelitian ini dibatasi sampai tahap prototipe IV, diharapkan dapat dilanjutkan uji praktikalitas dan efektivitas skala besar terhadap *e-content* materi minyak bumi berbasis strategi REACT menggunakan platform *moodle*.

