

**PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN MEA (*MEANS ENDS ANALYSIS*) BERORIENTASI STEM (*SCIENCE TECHNOLOGY ENGINEERING AND MATH*) PADA MAHASISWA PENDIDIKAN KOMPUTER**

**DISERTASI**



**Ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan mendapatkan  
Gelar Doktor Pendidikan Teknologi dan Kejuruan**

**Oleh:  
KARMILA SURYANI  
NIM. 18193005**

**PROGRAM PASCASARJANA FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

**2021**

## **ABSTRACT**

**Karmila Suryani, 2021. *Developing STEM-Oriented MEA Learning Model for Computer Education.***

*Critical thinking skills and creativities are the competencies that should be acquired by university students in the era of Industrial Revolution 4.0 like today. Unfortunately, many of the students are still showing lack of creativities and capabilities when facing with problem analysis. Therefore, this research is aimed at finding a solution to such poor creativities and critical thinking, namely by creating a valid, practical and effective STEM-Oriented MEA Learning Model for improving the critical thinking skills and creativities of the students. This research applies Plom's model design as the research method by taking the following steps: 1) Preliminary Research, 2) Prototype Phase, and 3) Assessment Phase. The research was conducted upon the students Informatics and Computer Engineering Department attending Operating System class. The proposed hypotheses of the research were: 1) there would be an improvement in students' critical thinking skills, 2) there would be an increase in the students' creativity, and 3) the STEM-Oriented MEA Learning Model would be better than any other ordinary learning models. After the data was analyzed, the validator declared that STEM-Oriented MEA Learning Model was highly valid, practical and effective in learning activities. This STEM-Oriented MEA Learning Model is proven to have improved students' critical thinking skills up to 34.70% and increased students' creativities by 28.15%, which is better than the ordinary learning model. Accordingly, it can be concluded that the three hypotheses of this research are acceptable and, therefore, STEM-Oriented MEA Learning Model is recommended for use in learning process.*

**Keywords:** *STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics), MEA (Means End Analysis), STEM-Oriented MEA Learning Model, Critical Thinking Skills, Creativities.*

## ABSTRAK

**Karmila Suryani, 2021. Pengembangan Model Pembelajaran MEA (*Means Ends Analysis*) Berorientasi STEM (*Science Technology Engineering and Math*) pada Mahasiswa Pendidikan Komputer. Disertasi Pascasarjana Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.**

Keterampilan berpikir kritis dan kreativitas merupakan keterampilan yang harus dimiliki mahasiswa di era Revolusi Industri 4.0. Namun kenyataannya saat ini masih banyak mahasiswa kurang kreatif dan kurang mampu menganalisis sebuah permasalahan. Oleh karena itu, penelitian ini dimaksudkan untuk menemukan solusi terhadap lemahnya kreativitas dan keterampilan berpikir kritis mahasiswa yaitu dengan cara menghasilkan sebuah Model Pembelajaran MEA Berorientasi STEM untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kreativitas mahasiswa yang valid, praktis dan efektif. Desain model yang digunakan pada metodologi adalah Plom dengan langkah-langkah: 1) Penelitian Pendahuluan (*Preliminary Research*), 2) Prototipe (*Prototype Phase*), dan 3) Penilaian (*Assessment Phase*). Penelitian dilakukan pada mahasiswa jurusan Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer dengan mata kuliah Sistem Operasi. Hipotesis penelitian yang diajukan adalah: 1) Terdapat peningkatan keterampilan berpikir kritis mahasiswa, 2) Terdapat peningkatan nilai kreativitas mahasiswa, dan 3) Model Pembelajaran MEA Berorientasi STEM lebih baik dari pada model pembelajaran biasa. Berdasarkan analisis data ditemukan bahwa Model Pembelajaran MEA Berorientasi STEM dinyatakan sangat valid oleh validator, sangat praktis dan efektif dalam pembelajaran. Model pembelajaran MEA Berorientasi STEM ini terbukti dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis mahasiswa dengan persentase peningkatan sebesar 34,70% dan meningkatkan kreativitas mahasiswa sebesar 28,15%, serta lebih baik dibandingkan dengan model pembelajaran biasa. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa ketiga hipotesis dapat diterima sehingga direkomendasikan agar Model Pembelajaran MEA Berorientasi STEM digunakan dalam pembelajaran.

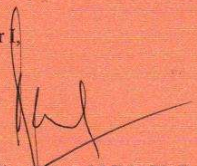
**Kata kunci:** STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*), MEA (*Means End Analysis*), Model Pembelajaran MEA Berorientasi STEM, Keterampilan Berpikir Kritis, Kreativitas.

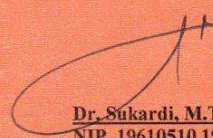
PERSETUJUAN AKHIR DISERTASI

---

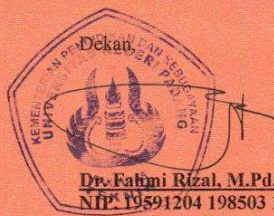
Mahasiswa : Karmila Suryani  
NIM : 18193005  
Program Studi : Doktor (S3) PTK

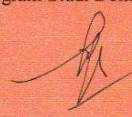
MENYETUJUI

Promotor I,  
  
**Prof. Jalius Juma, M.Ed., Ph.D.**  
NIP. 19420205 196706 1 001

Promotor II,  
  
**Dr. Sukardi, M.T.**  
NIP. 19610510 198603 1 003

PENGESAHAN

  
**Dr. Fatmih Rizal, M.Pd., M.T.**  
NIP. 19591204 198503 1 004

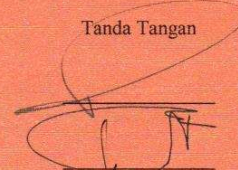
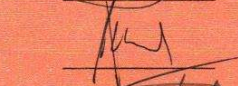


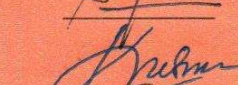
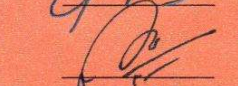
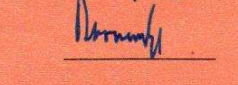
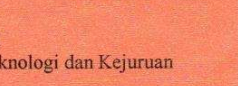

Program Studi Doktor S3,  
  
**Prof. Dr. Ambiyar, M.Pd.**  
NIP. 19550213 198103 1 003

PERSETUJUAN KOMISI  
UJIAN DISERTASI

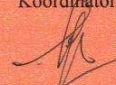
DISERTASI

Mahasiswa : Karmila Suryani  
NIM : 18193005

Dipertahankan di depan Dewan Penguji Disertasi  
Program Doktor Pendidikan Teknologi dan Kejuruan  
Program Pascasarjana Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang  
Hari: Jum'at, Tanggal : 25 Juni 2021

No.	Nama	Tanda Tangan
1	<u>Prof. Ganefri, Ph.D.</u> (Ketua)	
2	<u>Dr. Fahmi Rizal, M.Pd., M.T.</u> (Sekretaris)	
3	<u>Prof. Jalius Jama, M.Ed., Ph.D.</u> (Promotor)	
4	<u>Dr. Sukardi, M.T.</u> (Co Promotor)	
5	<u>Prof. Dr. Ambivar, M.Pd.</u> (Penguji)	
6	<u>Prof. Dr. Nizwardi Jalinus, M.Ed.</u> (Penguji)	
7	<u>Krismadinata, ST., M.T., Ph.D.</u> (Penguji)	
8	<u>Dr. Muhammad. Anwar, M.T.</u> (Penguji)	
9	<u>Prof. Dr. Harun Sitompul, M.Pd.</u> (Penguji Luar Institusi)	

Padang, 25 Juni 2021  
Program Studi Doktor (S3) Pendidikan Teknologi dan Kejuruan  
Koordinator,

  
Prof. Dr. Ambivar, M.Pd.  
NIP. 19550213 198103 1 003

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis saya, disertasi dengan judul **“Pengembangan Model Pembelajaran MEA (*Means Ends Analysis*) Berorientasi STEM (*Science Technology Engineering and Math*) pada Mahasiswa Pendidikan Komputer”** adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapat gelar akademik, baik di Universitas Negeri Padang, maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, penilaian, dan rumusan saya sendiri, tanpa bantuan tidak sah dari pihak lain, kecuali arahan dari tim promotor dan tim pembahas.
3. Di dalam karya tulis ini tidak terdapat hasil karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali dikutip secara tertulis dengan jelas dan dicantumkan pada daftar rujukan.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi akademik, berupa pencabutan gelar yang telah saya peroleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan Norma dan ketentuan hukum yang berlaku.

Padang, 25 Juni 2021  
Saya yang menyatakan,



**Karmila Suryani**  
NIM. 18193005

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur kehadirat Allah SWT yang senantiasa memberikan petunjuk, rahmat, karunia, kekuatan dan izin-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan penyusunan disertasi ini yang berjudul **“Pengembangan Model Pembelajaran MEA (*Means Ends Analysis*) Berorientasi STEM (*Science Technology Engineering and Math*) pada Mahasiswa Pendidikan Komputer”**. Selanjutnya, Shalawat beserta Salam peneliti ucapkan kepada Nabi Muhammad SAW yang menjadi suri tauladan dalam setiap sikap dan tindakan kita sebagai seorang intelektual Muslim.

Disertasi ini diajukan sebagai salah satu persyaratan dalam menyelesaikan studi pada Program Studi Pendidikan Teknologi Kejuruan Program Doktor Pascasarjana Universitas Negeri Padang. Disertasi ini dapat diselesaikan dengan adanya pertolongan Allah SWT melalui pihak yang bersedia memberikan bantuan, motivasi dan bimbingan. Untuk itu dalam kesempatan ini disampaikan penghargaan dan rasa terima kasih yang setulus-tulusnya kepada:

1. Prof. Ganefri, Ph.D selaku Rektor Universitas Negeri Padang.
2. Prof. Jalius Jama, M.Ed., Ph.D dan Dr. Sukardi, M.T selaku Promotor I dan Promotor II, yang telah memberikan motivasi, meluangkan waktu dan pikiran serta kesabaran dalam membimbing peneliti menyelesaikan disertasi ini.
3. Prof. Dr. Nizwardi Jalinus, M.Ed, Dr. Muhammad Anwar, M.T dan Krismadinata, S.T., M.T., Ph.D selaku pembahas yang telah meluangkan waktu, memberi bimbingan, arahan dan memotivasi dalam penulisan disertasi ini.
4. Dr. Fahmi Rizal, M.Pd., M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
5. Prof. Dr. Ambiyar M.Pd selaku Koordinator Pascasarjana Program Studi Doktor S3 Pendidikan Teknologi dan Kejuruan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
6. Prof. Dr. Harun Sitompul, M.Pd selaku Penguji Luar Institusi yang telah bersedia menguji dan membimbing peneliti menyelesaikan disertasi.
7. Dr. Yuhandri, M. Kom, Dr. M. Ridwan, M. Pd, dan Dr. Hasnul Fikri, M. Pd, selaku validator yang telah meluangkan waktu, memberikan saran dan masukan terhadap produk disertasi ini.

8. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Pendidikan Teknologi Kejuruan Program Doktor beserta karyawan/ti Program Pascasarjana Universitas Negeri Padang.
9. Drs. Khairul, M. Sc selaku dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan dan Dr. Alm. Eril Syahmaidi, M. Pd selaku Ketua Prodi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer Universitas Bung Hatta yang telah mengizinkan peneliti untuk melakukan uji coba lapangan.
10. Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer yang mengambil mata kuliah Sistem Operasi sebagai subjek penelitian.
11. Pimpinan Universitas Bung Hatta Padang (Rektor, wakil Rektor 1, wakil Rektor 2, dan wakil Rektor 3 yang telah memberikan izin kepada peneliti untuk melanjutkan pendidikan program Doktor.
12. Ibu, Bapak, Uda, Uni, Kakak, Adik, Sahabat, Teman Sejawat, Rekan Kerja, Rekan mahasiswa S3 khususnya angkatan 2018 yang telah memberikan semangat untuk membantu peneliti dalam menyelesaikan disertasi ini.
13. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu dalam membantu penyelesaian disertasi ini.
14. Teristimewa untuk yang tercinta papa Azial Hasnam, almh. Mama Ratna Juita, ibu mertua Desmawati, suami Donny Monardo, S.Kom, ananda Neysha Azwa Kirana, Leandra Gita Azalia, Sheena Kinara Athawidya, uda Okmas Suryadi, S.S, abang Azra Suryawan, S.T, uni Arnis Suryanti, A.Md, Alm. Adeku Surya Dharma Putra dan seluruh keluarga yang selalu mendoakan dan memotivasi peneliti dalam menyelesaikan disertasi ini. Semoga bimbingan, bantuan dan motivasi yang telah diberikan kepada peneliti menjadi amal ibadah dan diridhai Allah SWT. Aamiin.

Penulisan disertasi ini masih banyak memiliki kekurangan, untuk itu dengan segala kerendahan hati diharapkan saran dan kritik yang membangun dari semua pihak demi sempurnanya disertasi ini. Semoga karya ini bermanfaat dan mendapat ridho-Nya. Aamiin.

Padang, 25 Juni 2021

Peneliti



## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	i
<b>ABSTRAK</b> .....	ii
<b>PERSETUJUAN AKHIR DISERTASI</b> .....	iii
<b>PERSETUJUAN KOMISI UJIAN DISERTASI</b> .....	iv
<b>PERNYATAAN</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xv
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	9
C. Rumusan Masalah .....	9
D. Tujuan Penelitian .....	10
E. Manfaat Penelitian .....	10
F. Spesifik Produk yang Diharapkan .....	12
G. Asumsi dan Batasan Penelitian .....	12
H. Definisi Operasional .....	12
<b>BAB II. KAJIAN PUSTAKA</b>	
A. Kajian Teori .....	15
B. Teori Belajar .....	16
C. Model Pembelajaran .....	25
D. STEM ( <i>Science Technology Engineering and Match</i> ) .....	33
E. Model Pembelajaran MEA ( <i>Means Ends Analysis</i> ) .....	40
F. Model Pembelajaran Konvensional .....	51
G. Peta Konsep .....	55
H. Modul dan e-Modul Pembelajaran .....	57

I. Keterkaitan Antara Model MEA Berorientasi STEM dengan Keterampilan Berpikir Kritis dan Kreativitas .....	62
J. Hasil Belajar .....	68
K. Bidang Keahlian Teknik Komputer .....	73
L. Kualitas Produk .....	75
M. Penelitian Relevan .....	75
N. Kerangka Berpikir .....	79
<b>BAB III. METODE PENELITIAN</b>	
A. Model Pengembangan .....	81
B. Prosedur Penelitian .....	82
C. Instrumen Pengumpulan Data .....	89
D. Teknik Analisis Data Tahap Pendahuluan .....	104
<b>BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Hasil Penelitian Model Pembelajaran MEA Berorientasi STEM .....	112
B. Pembahasan .....	177
<b>BAB V. KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN</b>	
A. Kesimpulan .....	193
B. Implikasi .....	194
C. Saran .....	195
<b>DAFTAR RUJUKAN</b> .....	196
<b>LAMPIRAN</b> .....	218

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
2.1. Tokoh dalam Teori Belajar Kognitivisme .....	18
2.2. Model-Model Pembelajaran yang Tergolong Rumpun Pemrosesan Informasi .....	30
2.3. Model-Model Pembelajaran Pribadi/Individual .....	31
2.4. Model-Model Pembelajaran Interaksi Sosial .....	31
2.5. Model-Model Pembelajaran Rumpun Perilaku .....	32
2.6. Literasi Pembelajaran dengan Pendekatan STEM .....	39
2.7. Literasi Empat Disiplin Ilmu STEM .....	39
2.8. Perbandingan Sintaks MEA yang telah Dikembangkan .....	40
2.9. Perbandingan antara E-Modul dengan Modul Cetak .....	61
3.1. Tahap Pengembangan Model MEA Berorientasi STEM .....	83
3.2. Fase Instrumen Model MEA Berorientasi STEM untuk Meningkatkan Kreativitas dan Berpikir Kritis Mahasiswa .....	89
3.3. Aspek Validasi Isi Model Pembelajaran MEA Berorientasi STEM .....	91
3.4. Aspek Validasi Isi Buku Ajar Pembelajaran MEA Berorientasi STEM .....	93
3.5. Aspek Validasi Buku Panduan Pembelajaran MEA Berorientasi STEM .....	95
3.6. Kisi-Kisi Angket Respon Dosen Pembelajaran MEA Berorientasi STEM .....	97
3.7. Kisi-Kisi Angket Respon Mahasiswa terhadap Model Pembelajaran MEA Berorientasi STEM .....	98
3.8. Indikator Berpikir Kritis Mahasiswa .....	99
3.9. Indikator Kreativitas Mahasiswa .....	99
3.10. Soal Tes Kemampuan Aspek Pengetahuan .....	100
3.11. Kisi-Kisi Soal Hasil Belajar .....	100
3.12. Nilai Koefisien Aiken's V dan Kriteria .....	104
3.13. Nilai ICC Beserta Kriteria .....	105
3.14. Nilai Praktikalitas dan Kriteria .....	105
3.15. Kategori Penilaian Keterampilan Berpikir Kritis dan Kreativitas .....	106
3.16. Rubrik Penskoran Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa .....	106

3.17. Rubrik Penskoran Kreativitas Mahasiswa .....	108
3.18. Kategori Penilaian Aspek Pengetahuan .....	109
4.1. Analisis Kurikulum Bidang Keahlian Pendidikan Teknik Informatika Mata Kuliah Sistem Operasi .....	113
4.2. Hasil Nilai Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa .....	115
4.3. Perolehan Nilai Kreativitas Mahasiswa .....	115
4.4. Literatur Pendukung Model .....	116
4.5. Hasil Analisis Kebutuhan dan Konteks .....	120
4.6. Sintaks Model MEA Berorientasi STEM dalam Pembelajaran .....	127
4.7. Unsur STEM pada Materi Manajemen Penjadwalan Proses .....	130
4.8. Validasi Instrumen Validitas .....	151
4.9. Hasil Analisis Nilai ICC .....	152
4.10. Reliabilitas Instrumen Produk Penelitian .....	152
4.11. Hasil Validasi Buku Model .....	153
4.12. Nilai Validasi Buku Panduan Dosen dan Mahasiswa .....	154
4.13. Hasil Validasi Buku Ajar .....	155
4.14. Hasil Revisi Produk pada Tahap <i>One to One Evaluation</i> .....	157
4.15. Hasil Praktikalitas Produk pada Tahap <i>Small Group Evaluation</i> .....	158
4.16. Hasil Analisis Data Kepraktisan Model Pembelajaran MEA Berorientasi STEM .....	159
4.17. Nilai Reliabilitas Angket Praktikalitas .....	159
4.18. Hasil Uji Normalitas Data .....	168
4.19. Hasil Analisis Homogenitas Data Keterampilan Berpikir Kritis .....	169
4.20. Nilai Normalitas Data Kreativitas Mahasiswa .....	169
4.21. Hasil Uji Homogenitas Data Kreativitas Mahasiswa .....	170
4.22. Hasil Uji <i>One Way</i> Anova .....	171
4.23. Deskripsi Data Hasil Belajar terhadap Penggunaan Ketiga Model Pembelajaran .....	172
4.24. Hasil Uji Berpasangan Berdasarkan Keterampilan Berpikir Kritis dan Kreativitas .....	172

4.25. Hasil Uji Berpasangan antara Penggunaan Model Pembelajaran dan Keterampilan Berpikir Kritis dan Kreativitas Mahasiswa. ....	173
4.26. Hasil Uji Penggunaan Ketiga Model .....	173
4.27. Nilai Keterampilan Berpikir Kritis dan Kreativitas Mahasiswa Setiap Pertemuan Menggunakan Ketiga Model Pembelajaran .....	175
4.28. Nilai Kreativitas Mahasiswa Per Pertemuan Menggunakan Ketiga Model Pembelajaran. ....	176

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
2.1. Pembelajaran STEM dengan Pendekatan SILO .....	36
2.2. Pendekatan <i>Embedded</i> .....	37
2.3. Pendekatan Terpadu .....	38
2.4. Kerangka Berpikir .....	80
3.1. Uji Coba Produk .....	88
4.1. Desain Kontekstual Model Pembelajaran MEA Berorientasi STEM .....	119
4.2. Model Hipotetik Pembelajaran MEA Berorientasi STEM .....	122
4.3. <i>Cover</i> Buku Model .....	124
4.4. Tampilan Kata Pengantar .....	124
4.5. Unsur-Unsur Model MEA Berorientasi STEM .....	126
4.6. Sintaks Model Pembelajaran MEA Berorientasi STEM .....	127
4.7. Hasil Peta Konsep Materi Penjadwalan Proses .....	132
4.8. Mempresentasikan Hasil Diskusi dengan Menampilkan Peta Konsep yang telah Dibuat .....	132
4.9. <i>Cover</i> Buku Panduan Dosen .....	140
4.10. <i>Cover</i> Buku Panduan Mahasiswa .....	141
4.11. Buku Ajar Sistem Operasi Berorientasi STEM .....	143
4.12. Kegiatan Belajar Ke 5 .....	144
4.13. Contoh Kasus Algoritma Penjadwalan FCFS .....	145
4.14. Langkah-Langkah Pembelajaran dengan Model MEA Berorientasi STEM .....	145
4.15. Model Hipotetik Model Pembelajaran MEA Uji Coba .....	147
4.16. Cara Pembagian Kelompok <i>Small Group Evaluations</i> .....	149
4.17. <i>Prototype</i> Final Model Pembelajaran MEA Berorientasi STEM .....	150
4.18. Persentase Validasi Buku Model .....	153
4.19. Persentase Validitas Buku Panduan .....	154
4.20. Persentase Validitas Buku Ajar .....	155
4.21. Grafik Persentase Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa .....	160

4.22. Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa .....	160
4.23. Sebaran Nilai Memberi Penjelasan Sederhana .....	161
4.24. Sebaran Nilai Membangun Keterampilan Dasar .....	162
4.25. Sebaran Nilai Menarik Kesimpulan .....	162
4.26. Sebaran Nilai Penjelasan Lebih Lanjut .....	163
4.27. Sebaran Nilai Strategi dan Taktik. ....	164
4.28. Grafik Persentase Kreativitas Mahasiswa .....	164
4.29. Peningkatan Kreativitas Mahasiswa .....	165
4.30. Sebaran Nilai Keterampilan Berpikir Lancar .....	166
4.31. Sebaran Nilai Keterampilan Berpikir Luwes .....	166
4.32. Sebaran Nilai Keterampilan Berpikir Orisinil .....	167
4.33. Aktivitas Mahasiswa pada Tahap <i>End-Goals</i> .....	179
4.34. Diskusi dan Mencari Informasi menggunakan <i>Gadget</i> .....	180
4.35. Aktivitas Mahasiswa pada Sintaks 3 .....	181
4.36. Aktivitas Mahasiswa pada Sintaks 4 .....	182
4.37. Aktivitas Mahasiswa pada Sintaks 5 .....	183
4.38. Hasil Produk Pembelajaran Mahasiswa .....	184

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
1. Hasil Angket Observasi Keterampilan Berpikir Kritis dan Kreativitas Mahasiswa .....	218
2. Lembar Validasi Pedoman Wawancara dengan Mahasiswa .....	219
3. Pedoman Wawancara untuk Mahasiswa .....	222
4. Hasil Validasi Pedoman Wawancara dengan Mahasiswa .....	223
5. Hasil Rekap Wawancara dengan Mahasiswa .....	224
6. Lembar Validasi <i>Check List</i> . .....	225
7. Instrumen <i>Check List</i> .....	228
8. Hasil Validasi <i>Check List</i> .....	231
9. Rekap Hasil <i>Check List</i> .....	233
10. Lembar Validasi <i>Self Evaluation</i> .....	235
11. Instrumen <i>Self Evaluation</i> .....	238
12. Hasil Validasi <i>Self Evaluation</i> .....	266
13. Hasil Wawancara <i>Small Group, One to One Field Test</i> .....	268
14. Lembar Validasi Instrumen Validasi Buku Model Pembelajaran MEA Berorientasi STEM .....	273
15. Instrumen Validasi Model Pembelajaran MEA Berorientasi STEM .....	276
16. Hasil Validasi Instrumen Validasi Buku Model Pembelajaran MEA Berorientasi STEM. ....	280
17. Hasil Validasi Buku Model Pembelajaran MEA Berorientasi STEM .....	281
18. Hasil Pengisian Angket Validasi Buku Model .....	283
19. Lembar Validasi Instrumen Validasi Buku Panduan Dosen dan Mahasiswa Pembelajaran MEA Berorientasi STEM. ....	287
20. Instrumen Validasi Buku Panduan Dosen dan Mahasiswa Pembelajaran MEA Berorientasi STEM. ....	290
21. Hasil Validasi Buku Panduan Dosen dan Mahasiswa Pembelajaran MEA Berorientasi STEM .....	294



22. Lembar Validasi Instrumen Validasi Buku Ajar Pembelajaran MEA Berorientasi STEM .....	296
23. Instrumen Validasi Buku Ajar Pembelajaran MEA Berorientasi STEM .....	299
24. Hasil Validasi Buku Ajar Pembelajaran MEA Berorientasi STEM .....	302
25. Lembar Validasi Angket Praktikalitas .....	304
26. Instrumen Angket Praktikalitas .....	307
27. Hasil Validasi Angket Praktikalitas .....	310
28. Lembar Validasi Angket Keterampilan Berpikir Kritis dan Kreativitas Mahasiswa .....	311
29. Angket Keterampilan Berpikir Kritis dan Kreativitas Mahasiswa .....	314
30. Hasil Angket Keterampilan Berpikir Kritis dan Kreativitas .....	316
31. Hasil Angket Praktikalitas oleh Mahasiswa .....	318
32. Saran dan Masukan Buku Model, Buku Panduan dan Buku Ajar. ....	321
33. Soal Tes Hasil Belajar .....	324
34. Tabulasi Perolehan Nilai Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa per Pertemuan .....	326
35. Tabulasi Perolehan Nilai Kreativitas Mahasiswa setiap Pertemuan Menggunakan Ketiga Model Pembelajaran .....	327

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Perkembangan pengetahuan di era Revolusi Industri (RI) 4.0 yang identik dengan era disrupsi teknologi telah membawa dunia pendidikan memasuki fase baru. Sebagian besar kegiatan sehari-hari telah digantikan oleh mesin, robot dan kecerdasan buatan, sehingga menuntut dunia pendidikan menghasilkan lulusan yang memiliki keterampilan untuk mengimbangnya. Keterampilan membaca, menulis dan berhitung tentu sudah tidak relevan lagi dengan tuntutan era disrupsi teknologi (Alismail & Mcguire, 2015; Olaniran, 2020). Dalam menghadapi perkembangan informasi di era RI 4.0 maka semua orang membekali dirinya untuk memiliki kompetensi sehingga inovasi baru akan bermunculan. (Lin et al., 2018; Sing & Kong, 2017; Singh, 2018) Oleh karena itu mahasiswa harus memiliki kompetensi yang relevan dengan perkembangan RI 4.0 tersebut.

Kompetensi yang harus dimiliki oleh mahasiswa pada era RI 4.0 saat ini adalah kreativitas (*creativity*), berkomunikasi (*communication*), berpikir kritis dan pemecahan masalah (*critical thinking and problem solving*), dan berkolaborasi (*collaboration*) (NEA, 2010; P21, 2015; Bialik & fadel, 2015). Keterampilan berpikir, menulis, membaca data dan informasi serta teknologi sangat dibutuhkan oleh generasi muda di RI 4.0 (Wahidin, 2018; Ahmad, 2018). Di pihak lain, mempersiapkan keterampilan yang dibutuhkan di era RI 4.0 juga merupakan salah satu modal sosial akademik untuk proses transformasi kelembagaan termasuk perguruan tinggi (Nur Kafid, 2019). Oleh karena itu perguruan tinggi sebagai penghasil generasi penerus bangsa harus dapat membekali lulusan dengan berbagai keterampilan yang dibutuhkan.

Berpikir kritis merupakan sikap mental yang dialami seseorang dalam menghadapi suatu permasalahan atau situasi yang harus diselesaikan, menggabungkan unsur kreativitas, rasa ingin tahu, serta musyawarah untuk

memecahkan suatu masalah dalam membuat suatu keputusan (Lennon, 2014). Prioritas saat ini di sekolah maupun perguruan tinggi salah satunya adalah kemampuan berpikir kritis dalam proses pembelajaran, sehingga semua perguruan tinggi harus mempersiapkan semua komponen agar keterampilan berpikir kritis mahasiswa dapat dikembangkan (Fuad et al., 2017). Berpikir kritis, berpikir mandiri, dan kreativitas mahasiswa dapat dirangsang melalui model OIDDE. (Husamah et al., 2018)

Keterampilan berpikir kritis perlu dibiasakan dan dilatih saat pembelajaran berlangsung melalui interaksi antara dosen dan mahasiswa sehingga pendidikan yang gemilang dapat terwujud (Mahanal et al., 2016; Chu et al., 2017; Sripongwiwat et al, 2016). Hal ini sejalan dengan Permendikbud No 3 tahun 2020 pasal 11 ayat 10 menyatakan bahwa capaian pengembangan keterampilan berpikir kritis dan kreativitas sangat membantu terwujudnya capaian pembelajaran lulusan. (Tan, 2017; Chu er al., 2017; Sripongwiwat et al., 2016), Seorang yang mempunyai keterampilan berpikir kritis sering mempertanyakan asumsi, menelaah kesimpulan yang kurang jelas, menganalisis pendapat yang tidak masuk akal serta menelaah fakta-fakta dengan bukti-bukti yang konkret. (Sahin & Waxman, 2017), peningkatan kemampuan individu dalam menyelesaikan dan memahami permasalahan yang terjadi di lingkungannya dilakukan dengan cara meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kreativitas.

Berpikir kritis merupakan salah satu indikator keberhasilan mahasiswa sehingga pemerintah melalui Sistem pendidikan mengusahakan peningkatan terhadap kemampuan bertanya, sensitif, berpartisipasi, serta berkomunikasi secara efektif (Saglam et al., 2013; Ennis, 2011; Cahya, 2011). Kemampuan yang fleksibel, mengenali diri sendiri dan kemampuan untuk menalar akan terbentuk ketika mahasiswa memiliki keterampilan berpikir kritis yang baik. (Wang dan Zheng, 2016). Selain itu berpikir kritis adalah salah satu bentuk penilaian pada aspek afektif diantaranya keterbukaan, rasa ingin tahu, kebenaran, keterbukaan, dan percaya diri (Pei et al., 2017). Keterampilan berpikir kritis dan kemampuan pemecahan masalah merupakan komponen-komponen yang tidak dapat dipisahkan karena keterampilan dan kompetensi

tersebut terukur. (Jatmiko et al., 2018; Prahani et al., 2018; Suyidno, 2018; Danvers, 2016)

Selain dari kemampuan berpikir kritis, diperlukan juga kreativitas bagi mahasiswa dalam menghadapi era informasi saat ini. Pengembangan pembelajaran era RI 4.0 dibedakan menjadi 3 bidang utama yaitu bidang digital atau komputer, bioteknologi dan fisika (Klaus, 2016; Sahin 2015; Liu & Li, 2011; William & Beatty, 2005). Oleh karena itu aktivitas yang dilakukan pada pembelajaran komputer dapat melatih keterampilan berpikir kritis dan kreativitas mahasiswa. Selain itu (Ghanizadeh, 2017), mengungkapkan bahwa pemikiran reflektif untuk hasil belajar mahasiswa dapat diperoleh melalui interaksi antara berpikir kritis dan kreativitas sehingga mampu membuat perubahan yang berarti. Jadi kreativitas dan keterampilan berpikir kritis harus dimiliki mahasiswa di bidang teknologi dan informasi.

Berbagai indikator telah dimunculkan untuk melatih kreativitas mahasiswa, salah satunya adalah kemampuan memecahkan masalah melalui berbagai cara, sehingga pemecahan masalah akan muncul dari individu yang memiliki kreativitas tinggi (Jaarsveld & Lachmann, 2017). Apabila kreativitas yang dimiliki oleh dosen dan mahasiswa tinggi maka dapat meningkatkan mutu pendidikan khususnya pada bidang akademik. (Karaca & Koray, 2017). Penilaian kreativitas mahasiswa dilakukan oleh dosen menggunakan teori-teori atau alat ukur yang sesuai, kemudian dosen dapat menginformasikan langsung hasilnya kepada mahasiswa (Glaveanu, 2018). Beberapa pendapat tersebut terlihat jelas mutu pembelajaran dan pendidikan dapat meningkat apabila keterampilan berpikir kritis dan kreativitas mahasiswa juga meningkat.

Keterampilan berpikir kritis dan kreativitas mahasiswa menjadi perhatian pemerintah di berbagai bidang kehidupan, sehingga diperlukan pembinaan terhadap dosen selaku pembimbing dalam pembelajaran (Lucas, 2016; Harris & deBruin, 2018; Welter et al., 2017). Calon dosen terlebih dahulu memperlihatkan keterampilan berpikir kritis dan kreativitasnya sehingga dapat memberikan contoh kepada mahasiswa dan memberi aura positif terhadap prestasi dan pribadi mahasiswa (Serap & Gurbuz, 2019). Terdapat delapan cara

pandang dosen agar menjadi lebih kreatif diantaranya: menjadi inspirasi, mampu mengaitkan suatu hal, mampu menghubungkan, mensintesis, mampu berpikir tingkat tinggi dan analitis, mampu menjadikan ide-ide cemerlang dan berkomunikasi kepada orang lain (Jackson, 2014). Sehingga perlunya membina kreativitas serta meningkatkan kesadaran mahasiswa dianalisis berdasarkan karakteristik pembelajaran yang dilaksanakan (Marquis & Henderson, 2015; Jahnke, et al., 2017). Mahasiswa dikatakan kreatif tidak hanya dinilai pada bidang seni namun dapat terlihat dari kondisi bidang akademik dan sosial melalui interaksi dengan orang lain, berkolaborasi, memutuskan sebuah permasalahan, serta berbuat (Wales, 2017). Oleh karena itu mahasiswa sangat membutuhkan keterampilan berpikir kritis dan kreativitas yang baik sehingga mampu bersaing di era RI 4.0.

Namun berdasarkan fakta tentang keterampilan berpikir kritis dan kreativitas mahasiswa pada pendidikan baik pada tingkat nasional maupun internasional masih tergolong rendah (Mahanal et al., 2016; Hairida, 2016; Adeyemi, 2012; Taleb & Chadwick, 2016; Marin & Halpern, 2011). Rendahnya kemampuan berpikir terlihat dari hasil PISA dimana peringkat keterampilan berpikir kritis mahasiswa di Indonesia, pada tahun 2009 berada dari 65 negara yang dinilai, Indonesia berada pada peringkat 60, tahun 2011 berada pada ranking ke 64 dari 65, dan tahun 2015 pada ranking ke 69 dari 75 negara, serta tahun 2018 berada pada ranking ke 69 dari 75 (OECD, 2010; 2014; 2016; 2018). Rendahnya keterampilan berpikir kritis mahasiswa Indonesia dikarenakan pada saat pembelajaran di kelas mahasiswa kurang dilatih untuk berpikir orde tinggi (Suprpto, 2016). Sementara untuk kreativitas mahasiswa Indonesia berada pada peringkat ke 67 dari 139 negara di dunia. (Florida & K. King, 2015)

Beberapa aspek penentu *critical thinking skills* seseorang yaitu lingkungan belajar, kepribadian dan pengetahuan (Budasanom et al., 2015). Sementara (Fadel, 2008), faktor yang mempengaruhi keterampilan mahasiswa di era RI 4.0 adalah pengembangan karir, inovasi, belajar, serta penguasaan TIK (Teknologi Informasi dan Komunikasi). Namun kenyataan di lapangan masih banyak

ditemukan bahwa dosen belum melaksanakan pembelajaran menggunakan TIK dan belum mengarah pada pengembangan keterampilan yang dibutuhkan di era RI 4.0. Begitu juga jika ditinjau dari kompetensi pedagogi, belum disesuaikan untuk mengatasi tantangan-tantangan pembelajaran di era RI 4.0. Model pembelajaran 'transmisi' masih lebih dominan dalam pendidikan di berbagai belahan dunia. (Saavedra & Opfer, 2012)

Sejalan dengan itu, berdasarkan hasil observasi yang dilakukan pada dosen pengampu mata kuliah Sistem Operasi diberbagai perguruan tinggi di Sumatera Barat ditemukan bahwa pembelajaran lebih berpusat kepada dosen. Dengan kata lain dosen lebih dominan selama pembelajaran berlangsung sehingga mahasiswa kurang aktif dan hanya sebagai pendengar. Ada beberapa dosen yang sudah menerapkan model pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*), namun langkah-langkah model ini tidak dapat dijalankan dengan baik. Perangkat pembelajaran yang digunakan dosen masih bersifat buku cetak, belum berinovasi untuk menghasilkan berbagai media pembelajaran interaktif seperti *e-book* sehingga keterampilan berpikir kritis dan kreativitas mahasiswa belum terlatih.

Hal ini terbukti dari hasil penelitian pendahuluan yang dilakukan kepada mahasiswa jurusan Pendidikan Komputer dan Informatika di kota Padang, terlihat bahwa nilai keterampilan berpikir kritis sebesar 40,6% dan kreativitas dengan nilai 36,2% yang tergolong rendah (Suryani et al., 2020). Selain itu jika ditinjau dari hasil belajar mahasiswa masih terdapat mahasiswa yang mendapatkan nilai kurang baik sebesar 40%. Selanjutnya peneliti melakukan observasi dan wawancara langsung kepada mahasiswa, terungkap bahwa rendahnya keterampilan berpikir kritis dan kreativitas serta hasil belajar mahasiswa pada mata kuliah Sistem Operasi disebabkan oleh; 1) Manfaat belajar pada mata kuliah Sistem Operasi kurang dipahami mahasiswa, 2) Mahasiswa kurang cermat dalam menganalisis sebuah masalah, 3) mahasiswa mengalami kesulitan untuk menganalisis pertanyaan berbasis *Higher Order Thinking Skills* (HOTS), 4) saat berdiskusi mahasiswa terlihat pasif, 5) beberapa diantara mahasiswa masih kesulitan dalam mengemukakan pendapat

ketika berdiskusi, 6) kurang kreatifnya mahasiswa untuk membuat sebuah media pembelajaran yang berkaitan dengan materi, 7) Pembelajaran berpusat kepada dosen sehingga kurang menyenangkan, 8) Evaluasi belajar aplikatif berkaitan dengan mata kuliah masih kurang.

Dalam rangka membantu mahasiswa untuk melatih kreativitas dan keterampilan berpikir kritis maka dilakukan berbagai upaya diantaranya membuat berbagai media pembelajaran yang interaktif dan memvariasikan penggunaan model pembelajaran. Penggunaan model pembelajaran yang pernah diterapkan oleh beberapa peneliti terdahulu dalam melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi, kreativitas serta pemahaman konsep diantaranya; (Saripudin, 2015) pembelajaran dilaksanakan menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) yang mengintegrasikan dengan Teknologi web 2.0; (Khairudin et al., 2018) menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dalam menghasilkan sebuah media pembelajaran interaktif untuk meningkatkan hasil belajar di SMK; di sisi lain (Suryani et al., 2018) menghasilkan sebuah multimedia pembelajaran menggunakan web untuk melakukan *assessment* pembelajaran siswa SMK. (Fuad et al., 2017) peningkatan hasil belajar mahasiswa dilakukan dengan cara menggunakan model pembelajaran model Remap-NHT; (Setiawati & Corebima, 2017) menggunakan model PQ4R-TPS untuk meningkatkan hasil belajar siswa dan model pembelajaran *Means Ends Analysis* (MEA) menggunakan video untuk melihat keaktifan mahasiswa. (Sari, 2018)

Pengembangan model pembelajaran yang telah dihasilkan sebelumnya, kebanyakan hanya mengukur aspek pengetahuan mahasiswa saja, namun belum memfasilitasi mahasiswa dalam melatih kreativitas dan keterampilan berpikir kritis di era RI 4.0. Model *Problem Based Learning* (PBL) dengan web 2.0 sudah menggunakan teknologi, namun model ini hanya bersifat statis, dimana mahasiswa hanya sebagai pengguna Sistem, mahasiswa tidak terlibat langsung dengan teknologinya. Tidak dapat dipungkiri bahwa teknologi digital yang menyediakan semua informasi dapat memudahkan mahasiswa untuk belajar, namun interaksi antara dosen dan mahasiswa, antara mahasiswa dan mahasiswa tidak dapat dipisahkan untuk melatih berbagai kemampuan

mahasiswa yang utuh di era RI 4.0 (Ayvaz; 2017; Webb & Gibson, 2015; Wang, 2008). Hal ini sesuai dengan teori pendidikan ternama yaitu Vygotsky. Vygotsky meyakini bahwa pengetahuan pembelajar secara konstruktif dibangun dalam interaksi sosial atau budaya. (Vygotsky, 1999)

Pendapat Vygotsky diimplementasikan melalui teori belajar konstruktivisme dimana mahasiswa dapat membangun pengetahuannya sendiri, memiliki tujuan, terlibat dalam belajar, pembelajaran tidak hanya sebagai pengetahuan akan tetapi juga melibatkan pengaturan situasi kelas, selain itu pada kurikulum memuat perangkat pembelajaran, materi, serta sumber (Susan & Tony, 1995). Selain itu untuk memperoleh, mengingat dan menggunakan informasi dan pengetahuan menggunakan teori belajar kognitivisme (Woolff, 2004). Model pembelajaran MEA yang sudah dikembangkan kebanyakan diimplementasikan untuk pengembangan pengetahuan ilmiah dengan kata lain menganut teori belajar kognitivisme. Sementara di era RI 4.0 dibutuhkan pembelajaran yang menunjukkan adanya keseimbangan antara pengetahuan ilmiah dengan penggunaan teknologi.

Berdasarkan fenomena yang telah diuraikan, disimpulkan bahwa model pembelajaran yang cocok di era RI 4.0 saat ini adalah model pembelajaran yang menganut teori belajar konstruktivisme dan kognitivisme. Sehingga apabila dalam pembelajaran hanya menjadikan teori belajar konstruktivistik saja sebagai dasar pengembangannya maka kurang relevan dengan kondisi saat ini. Begitu juga dengan pembelajaran dalam jaringan secara penuh (*online learning*) telah menunjukkan beberapa permasalahan dalam penerapannya seperti di masa Pandemi Covid 19. Penggunaan teknologi sangat mempengaruhi kemajuan inovasi pembelajaran daring (Sofyan & Hartati, 2020), namun infrastruktur yang belum mencukupi akan menjadi penghalang dalam penerapan pembelajaran *online*. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian (Adnan & Anwar, 2020) bahwa pembelajaran dalam jaringan secara penuh tidak lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran konvensional karena memerlukan infrastruktur yang banyak seperti *bandwidth* yang besar untuk mengakomodasi interaksi antara dosen dan mahasiswa maupun dosen dengan temannya.



Berdasarkan kesenjangan-kesenjangan (*phenomena gap*, *research gap* dan *theory gap*) yang telah dijelaskan, maka salah satu solusi untuk mewujudkan model pembelajaran yang memiliki keseimbangan antara pengetahuan ilmiah dengan penggunaan teknologi adalah model pembelajaran yang menggabungkan antara unsur kognitivisme dan konstruktivisme. Solusi ini diaktualisasikan pada model pembelajaran MEA (*Means Ends Analysis*) berorientasi STEM (*Science Technology Engineering and Math*).

Penyajian materi dengan model pembelajaran MEA dilakukan dengan pendekatan pemecahan masalah berbasis *heuristic* sehingga dapat memancing mahasiswa untuk berpikir kritis dan menumbuhkan kreativitas (Mulder, 2018). Oleh karena itu dosen sebagai fasilitator dalam pembelajaran sudah memulai memikirkan trik untuk membentuk pengetahuan, menciptakan perspektif dalam berpikir, kemudian mengajak mahasiswa untuk melakukan hal yang sama. Perspektif berpikir mahasiswa akan tumbuh apabila strategi maupun model pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran penalaran, evaluasi, penyelesaian masalah, pengambilan keputusan dan analisis situasi. Model pembelajaran MEA berpengaruh terhadap kemampuan pengetahuan, berpikir tingkat tinggi dan keaktifan (Novita, 2020). Jadi apabila menggunakan model pembelajaran MEA berorientasi STEM ini akan menghasilkan kegiatan belajar yang dapat melatih kemampuan berpikir kritis dan kreativitas mahasiswa.

Pendekatan STEM yang digunakan pada model MEA ini adalah pendekatan *embedded* dimana unsur teknologi lebih dominan dibandingkan dengan unsur yang lainnya. Hasil *preliminary research* yang telah peneliti lakukan di salah satu perguruan tinggi bahwa mahasiswa dapat memahami proses pembelajaran dengan model STEM (Suryani, 2020). Sementara (Lahti et al., 2019; Terrazas, 2018; Koch et al., 2018) telah menggunakan pendekatan STEM dalam pembelajaran. Berdasarkan hal tersebut maka telah dilakukan penelitian untuk mengembangkan model pembelajaran MEA berorientasi STEM untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kreativitas mahasiswa.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan maka identifikasi masalah dari penelitian ini adalah:

1. Berdasarkan penelitian pendahuluan yang dilakukan pada mahasiswa pendidikan dan teknik informatika komputer diberbagai perguruan tinggi terlihat bahwa keterampilan berpikir kritis dan kreativitas mahasiswa masih rendah.
2. Mahasiswa kurang cermat dalam menganalisis sebuah permasalahan dan pertanyaan yang berbasis *Higher Order Thinking Skills* (HOTS).
3. Mahasiswa kurang merasakan manfaat perkuliahan Sistem Operasi sehingga dalam pembelajaran mahasiswa cenderung pasif.
4. Pembelajaran masih berpusat pada dosen sehingga mahasiswa hanya sebagai pendengar sehingga pembelajaran menjadi kurang menyenangkan.
5. Keterampilan berpikir kritis mahasiswa masih tergolong rendah berdasarkan hasil PISA dan kreativitas juga masih rendah.
6. Belum ada model pembelajaran yang menyeimbang antara pemanfaatan teknologi dan pengetahuan ilmiah sekaligus.

## **C. Rumusan Masalah**

Berdasarkan permasalahan yang terjadi, maka peneliti merumuskan masalahnya seperti:

1. Bagaimana menghasilkan model pembelajaran MEA berorientasi STEM untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kreativitas mahasiswa.
2. Bagaimana menentukan validitas model pembelajaran MEA berorientasi STEM untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kreativitas mahasiswa.
3. Bagaimana menentukan praktikalitas model pembelajaran MEA berorientasi STEM untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kreativitas mahasiswa.
4. Bagaimana menentukan efektifitas model pembelajaran MEA berorientasi STEM untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kreativitas mahasiswa.

#### **D. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini didasari pada rumusan masalah yaitu:

1. Menghasilkan model pembelajaran MEA berorientasi STEM untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kreativitas mahasiswa.
2. Mendapatkan gambaran tentang validitas pembelajaran MEA berorientasi STEM untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kreativitas mahasiswa.
3. Mendapatkan gambaran tentang praktikalitas model pembelajaran MEA berorientasi STEM untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kreativitas mahasiswa.
4. Mendapatkan gambaran tentang efektifitas model pembelajaran MEA berorientasi STEM untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kreativitas mahasiswa.

#### **E. Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini dibedakan menjadi 2 yaitu manfaat secara teoritis dan manfaat secara praktis.

##### **1. Manfaat Teoretis**

Beberapa manfaat teoritis yang diperoleh dalam penelitian ini adalah:

- a. Menambah konsep dan teori dari model pembelajaran MEA berorientasi STEM pada mata kuliah Sistem Operasi di Perguruan Tinggi.
- b. Hasil temuan dapat digunakan sebagai rujukan, informasi, serta penelitian relevan untuk peneliti selanjutnya.
- c. Memperkaya sebuah model pembelajaran MEA berorientasi STEM yang sesuai dengan karakter mata kuliah pada perguruan tinggi.

##### **2. Manfaat Praktis**

Manfaat praktis dari penelitian ini antara lain:

- a. Bagi Mahasiswa
  - 1) Memodelkan pembelajaran *Student Centered* yang dapat diaplikasikan

untuk tingkat perguruan tinggi dalam rangka mengembangkan kreativitas dan keterampilan berpikir kritis.

- 2) Menciptakan produk pembelajaran yang memiliki karakteristik kontekstual atau berhubungan sesuai dengan kehidupan sehari-hari.
  - 3) Mendukung pembelajaran di era Revolusi Industri 4.0 dengan adanya unsur sains, teknologi, teknik dan matematika.
  - 4) Menumbuhkan karakter saling menghormati, mampu berkolaborasi dan memunculkan kepercayaan diri melalui diskusi kelompok.
- b. Bagi Pendidik di Perguruan Tinggi
- 1) Sebagai model pembelajaran inovatif yang dapat dirujuk untuk diterapkan dalam perkuliahan.
  - 2) Produk pembelajaran yang dihasilkan dapat digunakan sebagai pedoman pelaksanaan pembelajaran.
  - 3) Mendukung peran dosen sebagai fasilitator sekaligus mentor dalam pembelajaran.
  - 4) Mempermudah tercapainya tujuan pembelajaran pada mata kuliah Sistem Operasi.
- c. Bagi Perguruan Tinggi
- Mendukung peran perguruan tinggi untuk menyesuaikan pembelajaran yang relevan dengan perkembangan zaman berorientasi teknologi.
- d. Bagi Peneliti
- 1) Mengimplementasikan secara meluas ilmu pengetahuan yang telah diperoleh selama perkuliahan Program Doktor (S3).
  - 2) Membuktikan kompetensi untuk merancang model pembelajaran MEA berorientasi STEM pada mata kuliah Sistem Operasi.
- e. Bagi Peneliti Selanjutnya
- Sebagai landasan untuk mengembangkan model pembelajaran inovatif yang memiliki beberapa variabel penelitian lainnya.

## **F. Spesifik Produk yang Diharapkan**

Produk pembelajaran yang dihasilkan memiliki spesifik yang terdapat pada sintak model pembelajaran MEA berorientasi STEM sekaligus perangkat pembelajaran Sistem Operasi. Disamping itu dihasilkan buku pedoman mahasiswa dan pedoman dosen serta buku ajar yang dikemas dalam bentuk cetak dan elektronik berbasis Android. Selain itu dalam pelaksanaan pembelajaran model MEA berorientasi STEM menggunakan program aplikasi XMIND ZEN untuk menghasilkan sebuah peta konsep, *Spreadsheet* untuk pengolahan angka, dan *Scratch* untuk menghasilkan animasi pembelajaran. Karakteristik produk pembelajaran yang telah dihasilkan yaitu:

1. Buku model pembelajaran MEA berorientasi STEM yang valid, praktis dan efektif.
2. Buku petunjuk dosen dan mahasiswa yang dikemas dalam bentuk digital dan elektronik berbasis *android*.
3. Buku ajar Sistem Operasi berorientasi STEM berupa cetak dan elektronik berbasis *android*.
4. Perangkat pembelajaran seperti, video pembelajaran, RPS berbasis model MEA berorientasi STEM yang terbukti efektif terhadap keterampilan berpikir kritis dan kreativitas.

## **G. Asumsi dan Batasan Penelitian**

Pengembangan model MEA berorientasi STEM diasumsikan dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kreativitas mahasiswa. Sedangkan Batasan penelitian adalah pada proses pengembangan model MEA berorientasi STEM untuk mata kuliah Sistem Operasi di Universitas Bung Hatta.

## **H. Definisi Operasional**

Definisi operasional yang terdapat pada penelitian ini merupakan gambaran dan arahan pelaksanaan penelitian:

### 1. Pengembangan

Proses menerjemahkan spesifikasi desain ke bentuk fisik merupakan pengertian dari pengembangan. Pengembangan penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kreativitas mahasiswa serta menciptakan situasi belajar yang menyenangkan. Pengembangan model ini juga memungkinkan mahasiswa untuk lebih pro aktif.

### 2. Perangkat Pembelajaran

Makna dari perangkat pembelajaran yaitu alat atau perlengkapan untuk melaksanakan proses yang memungkinkan dosen dan mahasiswa melakukan kegiatan pembelajaran. Perangkat pembelajaran yang dihasilkan adalah buku model, buku panduan dosen, buku panduan mahasiswa, modul ajar berupa cetak dan e-modul berbasis *android*.

### 3. Pendekatan STEM

STEM merupakan kependekan dari *Science, Technology, Engineering dan Mathematics* yang menggabungkan empat bidang ilmu dalam pembelajaran. Keempat bidang ilmu tersebut adalah sains, teknologi, teknik dan matematika. Sains (*Science*) merupakan tubuh pengetahuan yang selalu berkembang setiap waktu sehingga menghasilkan sebuah pengetahuan baru. Teknologi (*Technology*) merupakan kumpulan dari beberapa komponen sebuah organisasi, pengetahuan atau orang untuk menghasilkan sebuah benda serta pengoperasiannya. Teknik (*Engineering*) adalah tubuh pengetahuan tentang bagaimana mendesain dan menciptakan sebuah benda yang dibuat oleh manusia serta merupakan sebuah proses pemecahan masalah. Matematika (*Mathematics*) yaitu pengetahuan tentang pola dan hubungan antar pola yang berkaitan dengan bilangan dan operasinya, serta hubungan antara ruang dan operasinya. Matematika dapat digunakan dalam sains, teknik dan teknologi.

4. Model pembelajaran memenuhi kriteria valid apabila perangkat yang dihasilkan telah diuji dan dinilai oleh validator dari aspek isi, konstruk dan bahasa sehingga dapat digunakan untuk penelitian.
5. Model pembelajaran dikatakan praktis jika produk yang telah dihasilkan mudah untuk digunakan, dipahami dan dapat membantu proses pembelajaran.
6. Model pembelajaran memenuhi kriteria efektif jika produk tersebut dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kreativitas mahasiswa.
7. *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) merupakan salah satu kemampuan berpikir orde tinggi yang berada pada C4 (*Analysis*), C5 (Evaluasi) dan C6 (Kreasi).