

**PENGEMBANGAN MODEL *COOPERATIVE PROJECT-BASED
LEARNING* (CPBL) MESIN KONVERSI ENERGI PADA PENDIDIKAN
VOKASIDIPLOMA III TEKNIK MESIN**

DISERTASI



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

**Oleh:
MUHIBBUDDIN
NIM. 1209898**

**PROGRAM PASCASARJANA FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

2016

ABSTRACT

Muhibbuddin, 2016. Developing a Cooperative Project-Based Learning (CPBL) Model on Mechanical Energy Conversion for Diploma III Vocational Technology, Faculty of Technology.

Based on a need analysis conducted at Mechanical Energy Conversion program at Graduate Program Faculty of Technology, it was found that the instructional was not yet satisfy. This study was aimed at developing a Cooperative Project-Based Learning (CPBL) Model, in terms of validity, effectiveness and practicality.

To develop the model, a Research and Development (R and D) study was conducted with development procedures of ADDIE model (Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation). The validity of the model was achieved through initial three phases, analysis, design, and development. While the product of the research, a Cooperative Project-Based Learning (CPBL) Model was constructed through development, implementation, and evaluation steps. The techniques of data analysis was used is Aiken's V, and validity model has been agreed by experts, lectures and practitioners at the Focus Group Discussion (FGD). The practicality is measured by implementating the product to the students in the form of questionnaire of product and effectiveness product, the experiment was conducted by using Two-Group Pretest and Posttest Design. The consisted of ten syntax models; 1) main competence and supporting competence, 2) understand conceptual Mechanical Energy Conversion, 3) demonstration process and principle of Mechanical Energy Conversion, 4) Task project work, 5) identify problem and essential question, 6) project design, 7) implementation project work, 8) monitoring, 9) finishing and feedback 10) process and product evaluation.

The findings of this research were documented in forms of main research report, a model, an Instructional Cooperative Project (CPBL), a research based Instructional Modules, Lecturers Workbook, and Student's Workbook. Based on the findings, it can be concluded that the product of this research can be utilized as a valid, effective and practical learning packages. This product implies, for all the users, to develop the program in line with technology change. This research suggest for the next researcher, to develop other model in order to improve the quality of vocational education.

Keywords: Cooperative Project-Based Model (CPBL), Mechanical Energy Conversion, Vocational Technology.

ABSTRAK

Muhibbuddin, 2016. Pengembangan Model *Cooperative Project-Based Learning* (CPBL) Mesin Konversi Energi Pada Pendidikan Vokasi Diploma III Teknik Mesin. Disertasi Pascasarjana Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Berdasarkan studi pendahuluan dan analisis kebutuhan (*need analysis*) yang dilakukan pada mata kuliah Mesin Konversi Energi (MKE) ditemukan masalah bahwa pembelajaran belum optimal. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah Model *Cooperative Project-Based Learning* (CPBL) Mesin Konversi Energi Pada Pendidikan Vokasi yang valid, efektif dan praktis.

Jenis Penelitian ini adalah Penelitian dan Pengembangan (*Research and Development*), metode dan prosedur pengembangan yang digunakan merujuk pada model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation*). Teknik analisis menggunakan uji Aiken'V, dan validitas menggunakan uji pakar dan *Focus Group Discussion* (FGD). Uji kepraktisan dilakukan penerapan produk ke mahasiswa dalam bentuk angket kepraktisan produk dan untuk menguji efektifitas produk dengan eksperimen *Two-Group Pretest* dan *Posttest Design*. Model CPBL menggunakan 10 langkah; 1) analisis kompetensi utama dan kompetensi pendukung, 2) pemahaman konsep materi Mesin Konversi Energi, 3) demonstrasi proses dan prinsip kerja berbagai jenis Mesin Konversi Energi, 4) pemberian tugas kerja proyek, 5) mengidentifikasi masalah nyata dan membuat pertanyaan penting, 6) rancangan kerja proyek, 7) pelaksanaan kerja proyek, 8) pemantauan, 9) penyelesaian kerja proyek dan umpan balik, 10) evaluasi pengalaman belajar dan hasil kerja proyek.

Temuan penelitian adalah sebuah Model *Cooperative Project-Based Learning* (CPBL) Mesin Konversi Energi Pada Pendidikan Vokasi, yang dilengkapi dengan buku model, buku modul, dan buku panduan. Model dan sistem pendukung memenuhi kriteria validitas, disusun berbasis model penelitian dan pengembangan (*Research-Based Model*) dan layak digunakan menurut para pakar. Model yang dihasilkan memenuhi kriteria praktikalitas dengan nilai reliabilitas rata-rata 86,67 menurut dosen dan 86,00 menurut mahasiswa. Hasil uji efektifitas menunjukkan bahwa aktifitas dan hasil belajar mahasiswa lebih unggul menggunakan Model CPBL dibandingkan dengan Model PBL. Kemampuan memecahkan masalah dan mengambil keputusan berkembang dengan baik. Implikasi penelitian ini bahwa Model *Cooperative Project-Based Learning* (CPBL) yang dikembangkan mampu meningkatkan hasil belajar mata kuliah Mesin Konversi Energi.

Kata kunci : Model *Cooperative Project-Based Learning* (CPBL), Mesin Konversi Energi, Pendidikan Vokasi, Teknik Mesin.

PERSETUJUAN AKHIR DISERTASI

Mahasiswa : Muhibbuddin
NIM : 1209898
Program Studi : Doktor (S3) PTK

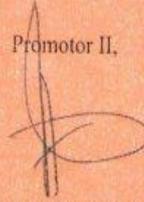
MENYETUJUI

Promotor I,



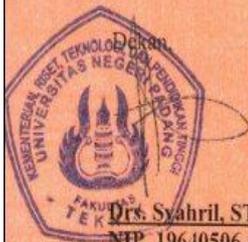
Prof. Dr. Nizwardi Jalinus, M.Ed.
NIP. 19520822 197710 1 001

Promotor II,



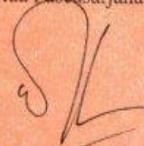
Drs. Svahril, ST., MSCE., Ph.D.
NIP. 19640506 198903 1 002

PENGESAHAN



Drs. Svahril, ST., MSCE., Ph.D.
NIP. 19640506 198903 1 002

Ketua Pascasarjana FT,



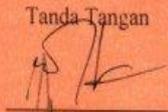
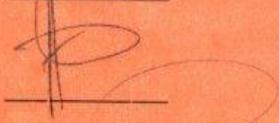
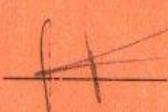
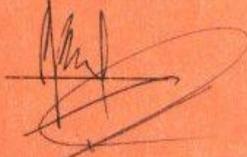
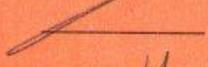
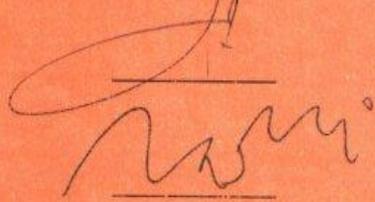
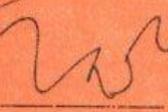
Prof. Dr. Nizwardi Jalinus, M.Ed.
NIP. 19520822 197710 1 001

PERSETUJUAN KOMISI
UJIAN DISERTASI

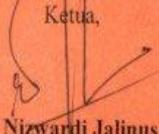
DISERTASI

Mahasiswa : Muhibbuddin
NIM : 1209898

Dipertahankan di depan Dewan Penguji Disertasi
Program Doktor Pendidikan Teknologi dan Kejuruan
Program Pascasarjana Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang
Hari: Sabtu, Tanggal : 13 Agustus 2016

No.	Nama	Tanda-Tangan
1	<u>Prof. Dr. Nizwardi Jalinus, M.Ed.</u> (Ketua)	
2	<u>Drs. Svahril, ST., MSCE., Ph.D.</u> (Sekretaris)	
3	<u>Prof. Ganefri, Ph.D.</u> (Anggota)	
4	<u>Prof. Jalius Jama, M.Ed., Ph.D.</u> (Anggota)	
5	<u>Prof. Dr. Azwar Ananda, M.A.</u> (Anggota)	
6	<u>Dr. Sukardi, M.T.</u> (Anggota)	
7	<u>Prof. Dr. Sumarno, M.Pd.</u> (Anggota)	

Padang, 13 Agustus 2016
Program Studi Doktor (S3) Pendidikan Teknologi dan Kejuruan
Ketua,


Prof. Dr. Nizwardi Jalinus, M.Ed.
NIP. 19520822 197710 1 001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis saya, Disertasi dengan judul "*Pengembangan Model Cooperative Project-Based Learning (CPBL) Mesin Konversi Energi Pada Pendidikan Vokasi Diploma III Teknik Mesin*", adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik baik di Universitas Negeri Padang maupun Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, penilaian, dan rumusan saya sendiri, tanpa bantuan sah dari pihak lain, kecuali arahan Tim Promotor.
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 sebagai acuan di dalam naskah saya dengan disebutkan nama pengarangnya dan dicantumkan dalam daftar rujukan.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya, apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang saya peroleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma dan ketentuan hukum yang berlaku.

Padang, 13 Agustus 2016
Saya yang menyatakan




Muhibbuddin
NIM. 1209898

KATA PENGANTAR

Puji syukur peneliti sampaikan kehadirat Allah SWT, atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya, khusus kepada peneliti sehingga dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan laporan Disertasi ini dengan judul **“Pengembangan Model Cooperative Project-Based Learning (CPBL) Mesin Konversi Energi Pada Pendidikan Vokasi Diploma III Teknik Mesin”**, sebagai sebagian persyaratan untuk mencapai derajat Doktor pada Program Studi Teknologi dan Kejuruan Pascasarjana Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Peneliti menyadari bahwa penyusunan Disertasi ini tidak akan dapat berjalan sebagaimana mestinya tanpa adanya bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Pada kesempatan ini peneliti mengucapkan terima kasih kepada semua pihak atas segala bimbingan, bantuan, dan dukungan yang diberikan kepada peneliti. Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya peneliti sampaikan terutama kepada:

1. Bapak Prof. Drs. Ganefri, M.Pd., Ph.D, selaku Rektor Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Drs. Syahril, ST., MSCE., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik dan sekaligus Promotor II yang telah banyak memberi bimbingan dan arahan.
3. Bapak Prof. Dr. Nizwardi Jalinus, M.Ed., selaku Ketua Pascasarjana Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang dan juga merupakan Promotor I yang telah banyak memberi bimbingan, arahan dan masukan.
4. Bapak Prof. Drs. Jalius Jama, M.Ed., Ph.D., selaku Pembahas dan Penguji yang telah banyak memberi bimbingan, arahan dan masukan.
5. Bapak Prof. Dr. Azwar Ananda, MA., selaku Pembahas dan Penguji yang telah banyak memberi bimbingan, arahan dan masukan.
6. Bapak Dr. Sukardi, M.T., selaku Pembahas dan Penguji yang telah banyak memberi bimbingan, arahan dan masukan.
7. Bapak Prof. Dr. Sumarno, M.Pd., selaku Pembahas dan Penguji dari luar Universitas Negeri Padang yang telah banyak memberi bimbingan, arahan dan masukan.

8. Ayahanda Nasruddin (Alm) dan Ibunda Siti Ranom, serta keluarga yang selalu memberi dukungan dan mendoakan keberhasilan peneliti untuk menyelesaikan studi, yang tidak terbalas dengan segala bentuk apa pun.
9. Istri tercinta Murni Handayani, S.Pd dan anak tersayang Muhammad Haziq Alrafif dan Adelia Faranisa, yang selalu mendoakan, rela berjouran, selalu memberi dukungan dan motivasi tiada henti.
10. Bapak Ir. Jufri Hasanuddin, MM., Selaku Bupati Aceh Barat Daya dan seluruh jajarannya yang telah memberikan kesempatan Tugas Belajar.
11. Bapak Yusrizal Razali (Almarhum), Selaku Wakil Bupati Aceh Barat Daya dan seluruh jajarannya yang telah memberikan kesempatan Tugas Belajar.
12. Bapak Erwanto, SE., MA., Selaku Wakil Bupati Aceh Barat Daya dan seluruh jajarannya yang telah memberikan kesempatan Tugas Belajar.
13. Papa dan Mama serta seluruh Keluarga Besar di Bukittinggi, yang selalu mendoakan dan memberi dukungan.
14. Bapak-bapak/Ibu Dosen, Pengelola dan seluruh karyawan/i Pascasarjana Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang yang telah banyak membantu.
15. Rekan-rekan Program Doktor Angkatan I, Pascasarjana Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang, atas kebersamaan dan kerjasama yang baik.
16. Semua pihak yang tidak dapat peneliti sebutkan satu persatu, yang telah banyak membantu dari awal penelitian sampai terselesaikan Disertasi ini.

Peneliti menyadari bahwa penulisan Disertasi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu peneliti mengharapkan kritikan dan saran yang bersifat konstruktif dari semua pihak demi perbaikan dan kesempurnaan penulisan Disertasi ini dimasa mendatang. Akhirnya, besar harapan peneliti semoga penulisan Disertasi ini dapat memberikan informasi dan sumbangan pemikiran demi kemajuan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK).

Billahi at-Thaufiq wal-Hidayah.

Padang, 13 Agustus 2016

Peneliti

Muhibbuddin
NIM. 1209898

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRACT	i
ABSTRAK	ii
LEMBAR PERSETUJUAN AKHIR DISERTASI	iii
LEMBAR PERSETUJUAN KOMISI UJIAN DISERTASI	iv
PERNYATAAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	13
C. Batasan Masalah	14
D. Rumusan Masalah	15
E. Tujuan Penelitian	15
F. Manfaat Penelitian	15
G. Spesifikasi Produk yang Diharapkan	16
H. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan	17
I. Defenisi Operasional	18
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
A. Landasan Filosofis	21
1. Pendidikan Vokasi	21
a. Pengertian Pendidikan Vokasi	22
b. Pembelajaran Kompetensi Teknik Pendidikan Vokasi	26
c. Proses Pembelajaran dan Pelatihan	28
2. Kompetensi Keahlian dan Profesional Skill Bidang Vokasi	29
a. Pengertian Kompetensi	32
b. Kompetensi Jenjang Diploma III (Level 5 KKNI)	34
c. Kompetensi Produktif	38
B. Kerangka Teoritis	40
1. Model Pembelajaran	40
2. Teori Pembelajaran Behaviorisme	43
3. Teori Pembelajaran Kognitivisme	44
4. Teori Pembelajaran Konstruktivisme	47
5. Contextual Teaching and Learning (CTL)	49
6. Pembelajaran Cooperative Learning	52

a.	Pengertian Pembelajaran Cooperative Learning	53
b.	Rasional Pembelajaran Cooperative Learning	53
c.	Kendala-Kendala Pembelajaran Cooperative Learning	54
d.	Aspek-Aspek Pembelajaran Cooperative Learning	54
e.	Jenis-Jenis Pembelajaran Cooperative Learning	55
f.	Motode Pembelajaran Cooperative Learning	55
g.	Langkah-Langkah Pembelajaran Cooperative Learning	55
7.	Pembelajaran Project-Based Learning	56
a.	Pengertian Project-Based Learning	56
b.	Rasional Tujuan Penerapan Project-Based Learning	61
c.	Kelebihan dan Kekurangan Project-Based Learning	63
d.	Prinsip-prinsip Project-Based Learning	66
e.	Karakteristik Project-Based Learning	69
f.	Langkah-langkah Implementasi Project-Based Learning	74
g.	Model Penilai Project-Based Learning	79
8.	Pengembangan Model Cooperative Project-Based Learning	79
a.	Analisi Kebutuhan (Need Analysis)	79
b.	Langkah-langkah Analisis Kebutuhan	81
c.	Desain Model Cooperative Project-Based Learning (CPBL)	83
C.	Hasil Penelitian yang Relevan	96
D.	Kerangka Konseptual	100
E.	Hipotesis	100

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A.	Model Pengembangan	101
B.	Prosedur Pengembangan	101
1.	Tahap Penelitian Pendahuluan	102
2.	Tahap Penelitian Pengembangan	103
3.	Tahap Pengujian Model dan Evaluasi	103
C.	Uji Produk	108
1.	Desain Uji Coba	108
2.	Uji Coba Model	109
D.	Subjek Uji Coba	111
1.	Subjek Uji Coba Pakar (Expert) untuk Validasi Konstruk	111
2.	Subjek Uji Coba Pakar (Expert) untuk Validasi Konten	111
3.	Subjek Uji Coba Terbatas	111
4.	Subjek Uji Coba Diperluas	112
5.	Rancangan Penelitian	112
E.	Jenis Data	113
1.	Data Analisis Kebutuhan Pengembangan Model CPBL	113
2.	Data Uji Coba Terbatas	114

3. Data Uji Coba Diperluas	114
F. Instrumen Pengumpulan Data	115
1. Instrumen Angket Analisis Kebutuhan	115
2. Instrumen Wawancara Industri	115
3. Lembar Validasi	116
4. Lembar Angket Kepraktisan Model Pembelajaran CPBL	122
5. Lembar Efektifitas Model Pembelajaran CPBL	125
G. Teknik Analisis Data	129
1. Analisis Validitas Para Ahli (Expert) Model CPBL	129
2. Analisis Praktikalitas Model Pembelajaran CPBL	129
3. Analisis Efektifitas Model Pembelajaran CPBL	130
4. Analisis Data Deskriptif Model Pembelajaran CPBL	135
5. Eksprimen Penerapan Model Pembelajaran CPBL	136
BAB IV HASIL PENELITIAN	
A. Profil Program Studi Teknik Mesin Diploma III	139
B. Penyajian Data	140
1. Data Analisis Kebutuhan	140
2. Hasil Pelaksanaan Focus Group Discussion (FGD)	149
C. Hasil Pelaksanaan Pengembangan Model Pembelajaran CPBL	151
1. Tahan Penelitian Pendahuluan (Analyze)	151
2. Ringkasan Produk Hasil Penelitian dan Pengembangan	154
D. Analisis Data	156
1. Analisis Uji Validitas	156
2. Analisis Uji Praktikalitas	162
3. Analisis Uji Efektifitas	164
4. Penilaian (Authentic Assesment) Pembelajaran CPBL MKE	169
a. Penilaian Proposal Proyek	170
b. Penilaian Produk	172
c. Penilaian Presentasi Hasil Kerja Proyek	174
d. Penilaian Kemampuan Pemecahan Masalah	176
e. Penilaian Kemampuan Pengambilan Keputusan	178
E. Pembahasan	180
1. Penelitian Pendahuluan	180
2. Tahap Pengembangan Produk	181
a. Penilaian Instrumen	181
b. Validitas	182
c. Praktikalitas	183
d. Efektifitas	185
3. Keberhasilan Model Hasil Penelitian dan Pengembangan	186
F. Keterbatasan Penelitian	191

BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN	
A. Kesimpulan	192
B. Implikasi	194
C. Saran	195
DAFTAR RUJUKAN	196
LAMPIRAN	205

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1.1 Nilai Rata-rata Mata Kuliah MKE Diploma III Teknik Mesin	10
3.1 Fase-Fase Pengembangan dengan Pendekatan ADDIE	107
3.2 Aspek Validasi Pengembangan Pembelajaran CPBL	116
3.3 Aspek Validasi Model Pembelajaran CPBL	117
3.4 Aspek Validasi Modul Pembelajaran CPBL	118
3.5 Aspek Validasi Buku Panduan Pembelajaran CPBL	120
3.6 Kisi-kisi Angket Respon Dosen Pembelajaran CPBL	122
3.7 Kisi-kisi Angket Respon Mahasiswa Pembelajaran CPBL	124
3.8 Indek Kesukaran Soal Tes	127
3.9 Klasifikasi Daya Beda Soal Tes	127
3.10 Konversi Data Kuantitatif ke Data Kualitatif	130
3.11 Aspek-Aspek Penilaian Sikap (Afektif)	130
3.12 Kisi-Kisi Instrumen Penilaian Proposal Proyek	131
3.13 Kisi-Kisi Instrumen Penilaian Produk	132
3.14 Kisi-Kisi Instrumen Penilaian Presentasi	132
3.15 Kisi-Kisi Instrumen Kemampuan Pemecahan Masalah	133
3.16 Kisi-Kisi Instrumen Kemampuan Pengambilan Keputusan	133
3.17 Kategori Derajat Pencapaian Kompetensi	135
4.1 Kompetensi Kondisi Saat Ini dan Harapan Menurut Dosen	141
4.2 Kompetensi Kondisi Saat Ini dan Harapan Menurut Mhs	142
4.3 PBM antara Kondisi Saat Ini dan Harapan Menurut Dosen	145
4.4 PBM antara Kondisi Saat Ini dan Harapan Menurut Mahasiswa	146
4.5 Analisis Materi Mata Kuliah Mesin Konversi Energi	153
4.6 Penilaian Tim Validator Terhadap Buku Model CPBL.....	157
4.7 Penilaian Tim Validator Terhadap Modul Bahan Ajar	159
4.8 Penilaian Tim Validator Terhadap Buku Panduan Model CPBL	161
4.9 Hasil Penilaian Dosen Model Pembelajaran CPBL	163
4.10 Penilaian Mahasiswa Model Pembelajaran CPBL	164

4.11 Aspek Penilaian Aktfitas Mahasiswa	165
4.12 Uji Normalitas Pretest	166
4.13 Uji Normalitas Posttest	167
4.14 Uji Homogenitas Pretest	167
4.15 Uji Homogenitas Posttest	168
4.16 Uji t Pretest	168
4.17 Uji t Posttest	169
4.18 Uji Normalitas Penilaian Proposal Proyek	170
4.19 Uji Homogenitas Penilaian Proposal Proyek	170
4.20 Uji t Penilaian Proposal Proyek	171
4.21 Uji Normalitas Penilaian Produk	172
4.22 Uji Homogenitas Penilaian Produk	173
4.23 Uji t Penilaian Produk	173
4.24 Uji Normalitas Penilaian Presentasi	174
4.25 Uji Homogenitas Penilaian Presentasi	175
4.26 Uji t Penilaian Presetasi	175
4.27 Uji Normalitas Penilaian Pemecahan Masalah	176
4.28 Uji Homogenitas Pemecahan Masalah	177
4.29 Uji t Penilaian Pemecahan Masalah	177
4.30 Uji Normalitas Penilaian Pengambilan Keputusan	178
4.31 Uji Homogenitas Pengambilan Keputusan	179
4.32 Uji t Penilaian Pengambilan Keputusan	179

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Level Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia	4
2. Alur Pembelajaran Kognitif	44
3. Model Kerja Project-Based Learning	76
4. Pengembangan Model dengan Pendekatan ADDIE	91
5. Kerangka Konseptual Pengembangan Model Pembelajaran CPBL	100
6. Prosedur Penelitian dan Pengembangan Model Pembelajaran CPBL.....	103
7. Langkah Instructional Design Pengembangan Model CPBL	105
8. Rancangan Penelitian Pengembangan Model Pembelajaran CPBL	113
9. Capaian Kompetensi Menurut Pendapat Dosen	142
10. Capaian Kompetensi Menurut Pendapat Mahasiswa	143
11. Capaian Proses PBM Menurut Pendapat Dosen	146
12. Capaian Proses PBM Menurut Pendapat Mahasiswa	147
13. Kegiatan Kerja Proyek Pada Proses Pembelajaran CPBL	186

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran A. Analisis Kebutuhan (Need Analysis)	
1. Angket Analisis Kebutuhan (<i>Need Analysis</i>)	205
2. Form Wawancara Dunia Industri Manufacturing	206
3. Tingkat Capaian Responden dan Analisis Kebutuhan (Need Analysis)	212
Lampiran B. Instrumen Validasi Para Pakar (<i>Experts</i>)	
1. Lembar Penilaian Validasi Model	220
2. Lembar Penilaian Validasi Modul Bahan Ajar MKE	224
3. Lembar Penilaian Validasi Buku Panduan Dosen	227
4. Lembar Penilaian Validasi Buku Panduan Mahasiswa	231
5. Lembar Penilaian Validasi Observasi Dosen	239
6. Lembar Penilaian Validasi Respon Dosen	239
7. Lembar Penilaian Validasi Respon Mahasiswa	239
8. Lembar Validasi LKP (Lembar Kerja Proyek)	239
9. Lembar Validasi Format Proposal Kerja Proyek	239
10. Lembar Validasi Format Laporan Kerja Proyek	239
11. Lembar Validasi Format Penilaian Proyek (Assessment)	239
Lampiran C. Hasil Uji Validasi Model	
1. Hasil Uji Praktikalitas Angket Dosen	239
2. Hasil Uji Praktikalitas Angket Mahasiswa	240
3. Hasil Uji Praktikalitas Lembar Observasi	241
4. Hasil Uji Coba Pretest	242
5. Hasil Perhitungan Validitas Instrumen Pretest	246
6. Hasil Perhitungan Reliabilitas Instrumen Pretest	249
7. Hasil Perhitungan Indek Kesukaran Soal Pretest	250
8. Hasil Perhitungan Indek Daya Beda Soal Pretest	252
9. Hasil Uji Coba Postest	255
10. Hasil Perhitungan Validitas Instrumen Postest	259
11. Hasil Perhitungan Reliabilitas Instrumen Postest	262
12. Hasil Perhitungan Indek Kesukaran Soal Postest	263
13. Hasil Perhitungan Indek Daya Beda Soal Pretest	265
14. Data Nilai Mahasiswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol Pretest	267
15. Data Nilai Mahasiswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol Postest	268
16. Hasil Uji Menggunakan SPSS Nilai Pretest	269
17. Hasil Uji Menggunakan SPSS Nilai Postest	272

Lampiran D. Instrumen dan Hasil Uji Validasi Penilaian Kerja Proyek

1. Hasil Validasi Penilaian Produk Kerja Proyek	275
2. Hasil Uji Menggunakan SPSS Penilaian Proposal Proyek	276
3. Hasil Uji Menggunakan SPSS Penilaian Produk	278
4. Hasil Uji Menggunakan SPSS Penilaian Presentasi	280
5. Hasil Uji Menggunakan SPSS Penilaian Pemecahan Masalah	282
6. Hasil Uji Menggunakan SPSS Penilaian Pengambilan Keputusan	284
7. Tabulasi Nilai Rata-Rata Proposal Proyek	286
8. Tabulasi Nilai Rata-Rata Produk	287
9. Tabulasi Nilai Rata-Rata Presentasi	288
10. Tabulasi Nilai Rata-Rata Pemecahan Masalah	289
11. Tabulasi Nilai Rata-Rata Pengambilan Keputusan	290

Lampiran E. Administrasi Penelitian

1. Surat Izin Penelitian	291
2. Surat Permintaan Nara Sumber FGD	292
3. Daftar Hadir Focus Group Discussion (FGD)	300
4. Surat Penunjukkan Validator	301
5. Surat Tugas Tim Penilaian Hasil Kerja Proyek	302
6. Daftar Hadir Tim Penilaian Hasil Kerja Proyek	303
7. Dokumentasi Kegiatan Penelitian	304

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Menurut data UNDP tahun 2013, Human Development Index (HDI) Indonesia adalah 0,684 atau berada pada urutan 108 dari 187 negara. Posisi ini cukup jauh dibandingkan negara-negara tetangga, seperti Singapore dengan HDI 0,901 (urutan ke-9), Malaysia dengan HDI 0,733 (urutan ke-62), dan Thailand dengan HDI 0,721 (urutan ke-89). Berdasarkan data tersebut, maka jelas bahwa salah satu faktor penentunya adalah kualitas Sumber Daya Manusia (SDM). Untuk itu perlu dilakukan berbagai upaya agar terjadi peningkatan kualitas SDM, karena dengan hanya memiliki SDM berkualitas potret bangsa ini bisa dirubah. Dalam hal ini pendidikan merupakan gerbang utama dalam rangka meningkatkan kualitas SDM bangsa.

Perkembangan teknologi abad ke 21 menuntut manusia memasuki era transisi, perubahan kemampuan manusia akan meninggalkan kemampuan manual (*manual skills*) menuju kemampuan otak (*brain skills*). Apapun jenis pekerjaan dan profesi yang dijalani, semuanya membutuhkan keterampilan berfikir (*thinking skills*). Jenis pekerjaan abad ke 21 membutuhkan kemampuan untuk mengumpulkan informasi, menggunakan informasi, dan menganalisis informasi. Pekerjaan akan berkecimpung dengan berbagai masalah dan membutuhkan kemampuan untuk memecahkan masalah itu sendiri, kemampuan kreatifitas dan sikap kritis untuk melakukan berbagai inovasi dan perubahan, sebagai tantangan dari kompetitifness yang tinggi dalam dunia usaha dan industri. Abad ke 21 membutuhkan orang-orang yang mempunyai kemampuan untuk berani mengambil keputusan, agar fungsi dan hasil pekerjaan yang dilaksanakan akan menjadi lebih baik, efektif, dan efisien. Pendidikan Teknologi dan Kejuruan (*Technical Vocational Educational*) berperan penting untuk mempersiapkan tenaga kerja untuk menghadapi arus globalisasi dan perubahan teknologi yang berdampak terhadap perikehidupan sosial, politik, dan ekonomi masyarakat (Nizwardi, 2014:1).

Selanjutnya menurut Nizwardi (2014:2), tanggungjawab Pendidikan Teknologi dan Kejuruan di Indonesia menjadi sangat penting (*urgent*) karena akan hadirnya Masyarakat Ekonomi Asean (*Asean Economic Community*). Tantangan bagi pengembangan tenaga kerja produktif menjadi hal mutlak yang harus mampu bersaing, secara kuantitas mereka yang berada dalam usia muda akan mendominasi dalam kehidupan berbangsa dan bernegara satu atau dua dekade kedepan. Bila generasi muda kita menjadi tenaga kerja dengan keterampilan rendah (*low skilled*), mereka akan kalah bersaing dengan tenaga kerja luar. Oleh karena itu Pendidikan Teknologi dan Kejuruan harus berperan untuk mempersiapkan tenaga kerja yang siap bersaing, memiliki kompetensi yang mumpuni menghadapi Masyarakat Ekonomi Asean.

Perubahan teknologi dan inovasi teknologi yang berkembang didunia kerja dan industri, membuat struktur jenis pekerjaan didunia kerja juga berubah. Berbagai jenis pekerjaan membutuhkan kompetensi yang baru pula agar produksi industri dengan teknologi baru dapat bernilai ekonomi bagi bangsa dan Negara. Hayton (1993) mengemukakan bahwa komponen persaingan dunia industri abad ke 21 akan tergantung pada kemampuan dunia industri dalam menciptakan inovasi baru barang produksinya, untuk bersaing dipasar bebas. Karena setiap inovasi bidang rekayasa membutuhkan tenaga kerja dengan tingkat intelektual dan kecerdasan yang mumpuni untuk mampu bersaing sejajar dengan bangsa lainnya (Nizwardi, 2015).

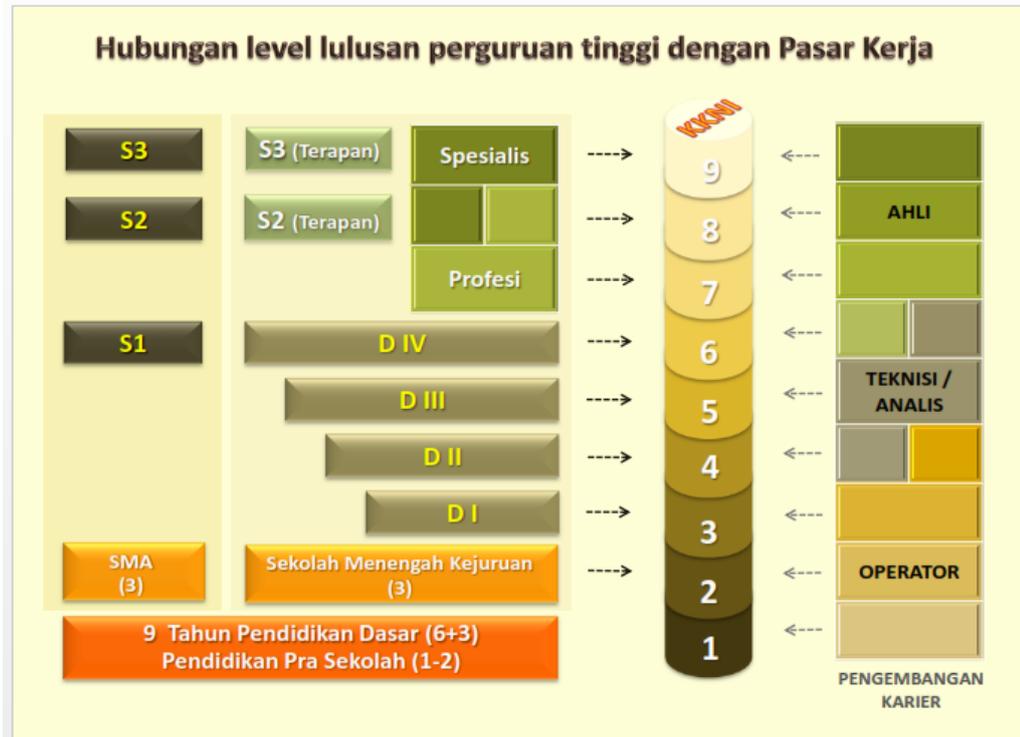
Permasalahan utama tentang bagaimana mempersiapkan tenaga kerja yang peka dan adaptif terhadap berbagai perubahan teknologi, dan selalu siap untuk mengisi berbagai perubahan jenis pekerjaan yang ada di dunia kerja dan industri. Oleh karena itu perlu restrukturisasi tenaga kerja dengan menyeimbangkan antara kebutuhan tenaga kerja dan manajemen dengan mengutamakan produktivitas, komitmen, kerjasama dan partisipasi (Field, 1997). Pendidikan Teknologi dan Kejuruan secara formal tentu tergambar dari lulusan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), lulusan pendidikan vokasi, program Diploma yang bernaung dibawah lembaga pendidikan Politeknik, maupun yang ada di Universitas Negeri dan Swasta.

Dalam Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, dinyatakan bahwa pendidikan tinggi merupakan pendidikan jenjang setelah pendidikan menengah yang mencakup program pendidikan diploma, sarjana, magister, spesialis, dan doktor. Jenis pendidikan pada jenjang pendidikan tinggi di Indonesia terdiri atas pendidikan akademik, profesi dan vokasi. Pendidikan akademik merupakan pendidikan tinggi program sarjana dan pascasarjana yang diarahkan terutama pada penguasaan disiplin ilmu pengetahuan tertentu, pendidikan profesi merupakan pendidikan tinggi setelah program sarjana yang mempersiapkan peserta didik untuk memiliki pekerjaan dengan persyaratan keahlian khusus, sedangkan Pendidikan vokasi merupakan pendidikan tinggi yang mempersiapkan peserta didik untuk memiliki pekerjaan dengan keahlian terapan tertentu maksimal setara dengan program sarjana. Pendidikan vokasi dapat diselenggarakan di Akademi, Politeknik, Sekolah Tinggi, Institut, dan Universitas.

Tenaga teknis tingkat menengah lulusan Diploma III diharapkan mampu menerjemahkan konsep ilmu pengetahuan dan teknologi kedalam tugas-tugas praktis yang dibutuhkan di lapangan. Capaian pembelajaran pendidikan Diploma III adalah mampu mengaplikasikan pengetahuan ke dalam suatu rancangan produk atau proses atau mengaplikasikan pengetahuan ke dalam perencanaan dan pengendalian produksi (Ahmad Rifandi, 2013:126).

Pemerintah Republik Indonesia telah menyusun suatu level jenjang lulusan Perguruan Tinggi, baik dari pendidikan formal, pelatihan, maupun pengalaman kerja dalam suatu kerangka kualifikasi nasional dengan nama Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI). Sebagaimana yang dikemukakan dalam Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2012, Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia adalah kerangka penjenjangan kualifikasi kompetensi yang dapat menyanding, meyetarakan, dan mengintergrasikan antara bidang pendidikan dan bidang pelatihan kerja serta pengalaman kerja dalam rangka pemberian pengakuan kompetensi kerja sesuai dengan struktur pekerjaan di berbagai sektor. Deskripsi dan gambaran

Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI) tersebut dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 1.1 Level Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI)

Sumber: Permendikbud No. 73 Tahun 2013

Gambar 1.1 di atas, dapat dilihat bahwa kualifikasi lulusan Diploma III pendidikan vokasi dalam Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI) adalah level kualifikasi 5 dengan urai capaian pembelajaran; 1) mampu mendemonstrasikan pengetahuan dan keterampilan di suatu bidang studi yang dipelajarinya pada bidang pekerjaan tertentu atau bidang vokasi, 2) mampu mengaplikasikan pengetahuan dan keterampilan kedalam konteks pekerjaan tertentu, 3) memiliki kemampuan untuk mengidentifikasi dan menggunakan data untuk merumuskan permasalahan konkrit, 4) mampu mengkomunikasikan pemahaman dan keterampilan kepada rekan kerja, supervisor, dan klien, 5) mampu menyelesaikan pekerjaan, memilih metode yang sesuai, menganalisis data, dan menunjukkan kinerja dengan rmtu dan kuantitas yang terukur, 6) menguasai konsep teoritis bidang pengetahuan tertentu secara umum, dan mampu memformulasikan penyelesaian masalah procedural, 7) memiliki

kemampuan mengelola kelompok kerja dan menyusun laporan tertulis secara komprehensif, 8) bertanggungjawab pada pekerjaan sendiri dan dapat diberi tanggungjawab atas pencapaian hasil kerja kelompok.

Kenyataannya sekarang pada tingkat Pendidikan Tinggi (Dikti), sebagaimana yang dikatakan Presiden Bambang Susilo Yudoyono bahwa ada ketidaksesuaian (*mismatch*) antara lulusan perguruan tinggi dengan kualifikasi yang dibutuhkan sektor industri dan jasa di masyarakat (Kompas, 8 Februari 2008:12). Hal ini memberi gambaran bahwa permasalahan dunia pendidikan khususnya pendidikan teknik kejuruan (*vocational*). Permasalahan yang ada tidak hanya ketidaksesuaian kompetensi yang dibutuhkan oleh dunia kerja dan industri, tetapi juga terkait dengan proses dan strategi pelaksanaan pembelajaran di kelas serta dukungan sarana dan prasarana.

Upaya untuk meningkatkan kualitas pendidikan khususnya pendidikan teknik kejuruan (*vocational*), baik tingkat Sekolah Menengah Kejuruan maupun tingkat program Dilpoma saat ini sudah sangat mendesak untuk direalisasikan. Hal ini sejalan dengan arah kebijakan pendidikan kejuruan di Indonesia. Pasal 15 Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, disebutkan bahwa pendidikan kejuruan merupakan pendidikan menengah yang mempersiapkan peserta didik terutama untuk bekerja dalam bidang tertentu. Secara khusus kompetensi keahlian teknik adalah membekali peserta didik dengan keterampilan, pengetahuan, dan sikap agar kompeten: 1) bekerja baik secara mandiri atau mengisi lowongan pekerjaan yang ada di dunia usaha dan industri sebagai tenaga kerja tingkat menengah dalam bidang teknik, 2) meimilih karir, berkompetensi, dan mengembangkan sikap profesional dalam bidang teknik. Tenaga kerja yang dimaksud bukan hanya pada tingkat tenaga kerja menengah, tetapi juga tenaga kerja tingkat ahli madya yang pada pendidikan vokasi program Diploma.

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS, 2015) bahwa angka pengangguran per february 2015, tingkat pengangguran terbuka tercatat sebesar 5,81% (7,4 juta jiwa). Angka tersebut meningkat bila dibandingkan dengan february 2014 sebesar 5,70% (7,15 juta jiwa). Selanjutnya, data BPS mencatat

tingkat pengangguran terbuka masih didominasi oleh penduduk berpendidikan rendah, menengah pertama dan atas serta pendidikan kejuruan. Tingkat pengangguran terbuka berpendidikan tinggi sebesar 12,83%, dimana 7,49% adalah berpendidikan diploma dan 5,34% berpendidikan sarjana. Data ini menunjukkan bahwa masih lemahnya lulusan berpendidikan tinggi khususnya jenjang diploma dalam persaingan bursa tenaga kerja.

Data-data ini mengungkap bahwa lulusan pendidikan vokasi khususnya Diploma belum mendidik dan melatih lulusannya untuk siap memasuki dunia kerja. Kesenjangan kompetensi yang dihasilkan lembaga pendidikan tidak sesuai dengan yang dibutuhkan dunia kerja, sehingga mereka banyak yang terkendala untuk memasuki dunia kerja, apalagi untuk menciptakan lapangan kerja sendiri menjadi wirausaha yang membutuhkan kompetensi yang mumpuni. Mereka juga dituntut untuk kreatif, berani mengambil resiko, mampu memecahkan masalah, pandai mencari peluang dan memanfaatkannya. Kompetensi ini masih kurang terakomodasi dalam pembelajaran yang berlangsung di dunia pendidikan saat ini.

Pengembangan pembelajaran dalam pelaksanaan pendidikan vokasi harus terus dilaksanakan oleh para pengelola dan pelaku pendidikan vokasi agar kualitas lulusannya sesuai dengan harapan dunia kerja. Tantangan dunia kerja dengan kompetensi kerja yang semakin tinggi seiring dengan kemajuan teknologi dan memasuki Masyarakat Ekonomi Asean (MEA), menuntut lembaga pendidikan vokasi harus mampu mengantisipasi dan menghadapi perubahan yang terjadi dengan memanfaatkan berbagai kemampuan yang ada. Lembaga pendidikan vokasi sebagai pencetak tenaga kerja harus dapat memanfaatkan sumber daya yang ada dan jaringan sumber-sumber kemitraan.

Standar proses pembelajaran yang berfokus pada peserta didik (*student centered learning*) mengacu pada aliran yang bersifat konstruktivisme, memberi ruang kepada peserta didik untuk membangun pemahaman sendiri tentang segala sesuatu yang dipelajarinya. Strategi pembelajaran yang mengajar cara berfikir kreatif seperti *cooperative learning*, *integrative learning*, *inquiry guided learning*, *mastery learning*, *problem based learning*,

dan *kontekstual learning* memberi kesempatan bagi peserta didik untuk lebih aktif dalam proses pembelajaran baik secara individu maupun kelompok. Pembelajaran yang bersifat keterampilan (*practical work*), metoda pembelajaran berbasis (*Project-Based learning*), berbasis tempat kerja (*Work-Based Learning*), dan *Teaching Factory* model dipandang lebih cocok untuk pendidikan vokasi (Nizwardi, 2015).

Selanjut Purnawan (2007) mengatakan bahwa pendidikan bidang keteknikan hendaknya memberikan teori-teori yang cukup dan memberikan contoh-contoh pemecahan masalah dalam proyek-proyek nyata. Dengan demikian, pengembangan profesi bidang keteknikan secara alamiah disimulasikan oleh masalah-masalah teknik pada situasi nyata. Hal ini didasari pada alasan bahwa pengetahuan dan keterampilan yang kokoh dan bermakna guna (*meaningful-use*) dapat dikonstruksikan melalui tugas-tugas dan pekerjaan yang otentik (Cord, 2001).

Mengatasi masalah tersebut di atas, perlu dilakukan suatu upaya untuk mengimplimentasikan suatu model pembelajaran yang memungkinkan terjadinya pembelajaran yang kondusif dengan menempatkan peserta didik sebagai pusat pembelajaran dan guru sebagai fasilitator dalam upaya untuk memperkaya pengalaman belajar peserta didik. Pengalaman belajar diperoleh melalui keterlibatan peserta didik secara langsung dalam serangkaian kegiatan untuk mengeksplorasi lingkungan dan interaksi dengan materi pelajaran. Selanjutnya peserta didik mengkonstruksi pengetahuannya sendiri berdasarkan pengalaman belajar yang diperolehnya.

Salah satu model pembelajaran yang membelajarkan peserta didik untuk mengembangkan kemampuan berfikir untuk menghasilkan sesuatu produk secara nyata adalah dengan melatih peserta didik pada lembaga pendidikan vokasi. Program Studi Diploma III Teknik Mesin yang ada di Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang merupakan lembaga pendidikan vokasi yang mencetak tenaga kerja siap pakai. Program Studi Diploma III Teknik Mesin dengan tujuan menghasilkan lulusan terampil dan profesional di bidang teknik mesin.

Program Studi Diploma III Teknik Mesin mempunyai visi ingin menjadikan program studi terkemuka dalam menghasilkan tenaga Ahli Madya professional bidang teknik mesin, yang berwawasan luas dengan dilandasi iman dan taqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa. Sedangkan misinya adalah; 1) menyelenggarakan pendidikan dan pelatihan untuk tingkat Ahli Madya bidang teknik mesin yang relevan, adaptif dan inovatif terhadap kebutuhan lapangan kerja, 2) melakukan kegiatan penelitian dan pengkajian dalam rangka pengembangan dan penerapan ilmu dibidang teknik mesin, 3) mengaplikasikan hasil kajian dari kegiatan penelitian di bidang teknik mesin melalui kegiatan pengabdian kepada masyarakat, dalam bentuk konsultasi teknis, pelatihan dan perancangan yang berkaitan dengan konstruksi mesin, pembuatan komponen mekanik pemesinan, perawatan dan perbaikan konstruksi mesin dan alat-alat mekanik lainnya, 4) menghimpun sumber daya di bidang pemesinan melalui kerjasama dengan stakeholder, dan 5) mengembangkan mutu pelayanan program studi yang mengutamakan kepuasan masyarakat dan akuntabilitas (Pedoman Akademik Prodi. D3 Teknik Mesin, 2015).

Kompetensi utama yang ingin dicapai pada Program Studi Diploma III Teknik Mesin antara lain; 1) mampu menghitung dimensi elemen dan konstruksi mesin, 2) mampu membaca dan membuat gambar kerja elemen dan konstruksi mesin untuk kebutuhan proses produksi sesuai standar ISO, 3) mampu membuat elemen mesin dengan menggunakan berbagai mesin perkakas berdasarkan gambar kerja dan SOP, 4) mampu membuat produk dari lembaran pelat, pipa, baja profil dalam berbagai bentuk berdasarkan gambar kerja dan SOP, 5) mampu melakukan berbagai jenis sambungan pada pekerjaan bidang teknik mesin berdasarkan gambar kerja dan SOP, 6) mampu menyelesaikan pekerjaan dan memilih metode yang sesuai dari berbagai pilihan yang sudah atau belum baku pada pekerjaan teknik mesin manufaktur, 7) mampu menunjukkan kinerja dengan mutu dan kuantitas yang terukur pada bidang pekerjaan teknik mesin, 8) mampu dan bertanggungjawab pada pekerjaan sendiri serta dapat mempertanggung-jawabkan pencapaian hasil kerja kelompok dan menyusun laopran tertulis secara komprehensif, 9) mampu

menerapkan prinsip kesehatan & keselamatan kerja serta konsep 5R/5S dalam berbagai jenis pekerjaan manufaktur, dan 10) mampu memilih jenis/bidang usaha serta melaksanakan dan mengembangkan sesuai dengan keahlian bidang teknik mesin dan peluang pasar. Selain itu kompetensi pendukung yang ingin dicapai adalah; 1) mampu mengkomunikasikan hasil gambar kerja ke berbagai unit kerja, 2) mampu menguasai dan menerapkan konsep-konsep dasar kejuruan teknik mesin, 3) mampu menggunakan program aplikasi CAD dan CAE, 4) mampu beradaptasi dan mendukung perkembangan industri, Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK), 5) memiliki jiwa wirausaha, 6) memiliki keterampilan bidang keteknikan dan studi kelayakan bisnis, dan 7) mampu menuangkan ide dan berkarya dalam bidang teknik mesin. Selanjutnya kompetensi khusus yang ingin dicapai adalah mampu membuat dan mengembangkan mesin teknologi terapan/tepat guna (Pedoman Akademik Prodi. D3 Teknik Mesin, 2015)

Mata kuliah Mesin Konversi Energi (MKE) merupakan Mata Kuliah Keahlian Berkarya (MKB) wajib yang ada pada Program Studi Diploma III Teknik Mesin dengan bobot 2 sks. Mata kuliah Mesin Konversi Energi memberikan pengetahuan dan mengkaji berbagai prinsip tentang konversi energi, karakteristik dan fenomena perubahan energi dari satu bentuk energi ke energi lainnya, menganalisis berbagai jenis mesin dan alat yang berkaitan dengan konversi energi yang bersifat stationer maupun mobile. Mesin pembakaran dalam (*Internal Combustion Engine*) dan mesin pembakaran luar (*External Combustion Engine*), turbin uap, turbin air, turbin gas, pompa, sumber energi alternatif dan issue krisis energi serta pengembangan energi baru dan terbarukan (Pedoman Akademik Prodi. D3 Teknik Mesin, 2015:155).

Berdasarkan hasil observasi lapangan dan wawancara yang peneliti lakukan dengan ketua program studi Teknik Mesin bahwa terhadap hasil belajar mahasiswa Program Studi Diploma III Teknik Mesin khusus pada mata kuliah wajib MKE dalam rentang waktu empat tahun terakhir dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 1.1 Nilai Rata-rata Mata Kuliah MKE Diploma III Teknik Mesin

No.	Tahun/Sem	Rata-rata	Rata-rata	Sebutan Mutu	Keterangan
		Angka Mutu (AM)	Nilai Angka (NA)	(SM)	
1	2	3	4	5	6
1	2012	2.46	61.57	Lebih Dari Cukup	E = 4
2	2013	2.41	60.16	Lebih Dari Cukup	E = 9
3	2014	2.44	61.01	Lebih Dari Cukup	E = 9
4	2015	2.51	62.86	Lebih Dari Cukup	E = 9
Rata-rata Keseluruhan		2.46	61.40	Lebih Dari Cukup	E = 31

Sumber: www.sia.unp.ac.id, Pengolahan Data Teknik Mesin FT.UNP, 2016

Tabel 1.1 menjelaskan bahwa nilai rata-rata mahasiswa mata kuliah MKE Diploma III Teknik Mesin dari tahun ke tahun hampir belum ada peningkatan, nilai dalam kategori lebih dari cukup atau rata-rata C⁺. Padahal mata kuliah MKE merupakan mata kuliah inti pada Program Studi Diploma III Teknik Mesin yang seharusnya mempunyai nilai rata-rata B atau dalam kategori baik. Kenyataan yang terjadi bahwa pembelajaran MKE belum optimal, hal ini disebabkan oleh beberapa faktor; 1) model dan strategi pembelajaran belum tepat, 2) materi dan pokok bahasan terlalu luas dan tidak spesifik, dan 3) belum terlaksana konsep belajar siswa aktif (*Student Centre Learning*). Oleh sebab itu perlu adanya inovasi baru dalam pembelajaran MKE, sehingga mahasiswa dengan mudah memahami dan mengaplikasi ilmu MKE dalam kehidupan sehari-hari dan dunia kerja dan industri.

Evaluasi juga penulis lakukan dengan wawancara terhadap pengelola, beberapa dosen dan staf pengajar Program Studi Diploma III Teknik Mesin, hasil wawancara menyimpulkan bahwa rata-rata mahasiswa masih lemah dalam penguasaan materi, kurang motivasi dalam belajar dan tidak terbiasa belajar mandiri atau kelompok. Mahasiswa cenderung menerima saja apa yang disampaikan dosen, kurang kreatifitas dan tidak terjadi interaksi yang baik dalam proses pembelajaran. Pada kesempatan yang sama penulis juga melakukan wawancara dengan beberapa mahasiswa Program Studi Diploma III Teknik Mesin yang pernah mengambil mata kuliah MKE, mereka berpendapat bahwa materi-materi MKE sangat sulit dipahami dan kurang paham aplikasi ilmu MKE yang mereka pelajari sehingga tidak bersemangat dalam belajar.

Hal senada juga diperkuat berdasarkan observasi lapangan yang dilakukan ke beberapa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) dan beberapa Perguruan Tinggi Universitas dan Politeknik di Sumatera Barat (Nizwardi, et al:2015), terdapat sebagian besar guru/instruktur dan dosen pada lembaga pendidikan vokasi masih cenderung menggunakan model pembelajaran yang berpusat pada guru dan dosen, padahal konsep belajar siswa aktif (*student centre learning*) telah lama diterapkan. Pendekatan pembelajaran yang dipakai masih berfokus pada dirinya sendiri, belum banyak memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk memanfaatkan waktu yang terjadwal lebih efektif dan efisien. Sehingga peserta didik kesulitan dalam memahami apa yang diajarkan, padahal penalaran dan pemahaman merupakan kemampuan yang sangat penting bagi siapa saja yang ingin menjadi profesional dalam bidangnya. Metode ceramah, kuliah mimbar, presentasi menggunakan media power point dan video masih berpotensi pada guru sebagai penguasa kelas (*teacher power*), selayaknya paradigma baru dalam pembelajaran hendaknya guru atau dosen sebagai fasilitator dan tutor yang berperan sebagai pembimbing peserta didik dalam belajar.

Budaya belajar peserta didik yang pasif dan kurang partisipatif membuat rendahnya kreatifitas, inovasi tidak berkembang, sehingga kurang kritis, lemah dalam memecahkan masalah, serta tidak berani dalam mengambil keputusan. Meraka akan tumbuh menjadi tenaga kerja yang tergantung patron kerja yang baku seperti robot, selayaknya mereka berkesempatan untuk tumbuh dan berkembang sesuai dengan potensinya secara optimal, mampu belajar mandiri sesuai dengan paradigma baru pembelajaran, bahkan peserta didik hendaknya mampu mengkonstruksi sendiri pengetahuan yang didapat dari stimulus yang diterimanya dari lingkungan (Nizwardi, et al:2015).

Fakta lain juga mengungkapkan dari hasil kunjungan dan observasi yang dilakukan ke beberapa industri Kawasan Perindustrian Muka Kuning dan Komplek Perindustrian Kabil Batam pada bulan juni 2015. Berdasarkan wawancara yang dilakukan terhadap beberapa orang Manager dan Asisten Manager Engineering, mereka menyampaikan bahwa lulusan pendidikan

vokasi khususnya Diploma III Teknik Mesin belum siap pakai, kompetensi lulusan masih sangat rendah, belum relevan dengan dunia kerja dan industri. Selain itu kemajuan dunia kerja dan industri tidak berimbang dengan pembelajaran dan praktik yang dilakukan pada lembaga pendidikan tinggi khususnya lembaga pendidikan vokasi, hal ini membuat lulusan semakin jauh dari harapan dunia kerja. Kemajuan teknologi yang begitu pesat hendaknya dapat direspon dengan cepat oleh lembaga pendidikan khususnya lembaga pendidikan vokasi yang mencetak tenaga kerja, begitu juga dalam hal proses pembelajaran dunia industri berharap adanya kerjasama yang baik antara lembaga pendidikan dengan dunia industri. Terakhir pihak industri berharap perlu adanya inovasi-inovasi dalam proses pembelajaran khususnya pembelajaran teknik seperti dengan menerapkan pembelajaran berbasis proyek (*Project-Based Learning*), pembelajaran berbasis masalah (*Problem-Based Learning*), pembelajaran berbasis tempat kerja (*Work-Based Learning*), dan lain sebagainya yang intinya dapat membuka wawasan peserta didik dengan masalah nyata yang membutuhkan solusi konkrit untuk menyelesaikannya.

Berdasarkan permasalahan di atas dan hasil observasi, wawancara dan studi lapangan yang penulis lakukan maka perlu kajian mendalam tentang peningkatan hasil belajar khususnya pada mata kuliah Mesin Konversi Energi (MKE) Program Studi Diploma III Teknik Mesin. Pengembangan model pembelajaran *Cooperative Project-Based Learning* pada Mesin Konversi Energi di pandang cocok untuk untuk dilaksanakan pada pendidikan vokasi, tidak diragukan lagi bahwa pendidikan vokasi khususnya bidang teknologi dapat menghasilkan tenaga-tenaga kerja yang cerdas (*smart*), siap kerja dan kompetitif. Oleh karena itu, penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) merupakan suatu hal penting dan mutlak untuk dilakukan. Penelitian dan pengembangan ini akan menghasilkan Model *Cooperative Project-Based Learning* (CPBL) Mesin Konversi Energi pada Pendidikan Vokasi yang berkualitas dan teruji secara ilmiah. Model pembelajaran ini diterapkan pada pendidikan vokasi yang menjalankan Program Studi Diploma III Teknik Mesin dengan lulusan sebagai tenaga kerja ahli madya.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian permasalahan diatas, menunjukkan bahwa kualitas pendidikan khususnya bidang pembelajaran beragam permasalahan. Berbagai permasalahan tersebut mulai dari input, proses , dan output yang dihasilkan. Beberapa permasalahan tersebut dapat diidentifikasi sebagai berikut:

1. Rendahnya kompetensi lulusan Diploma bidang keteknikan sehingga menjadi sangat sulit dalam mencari pekerjaan, hal ini memberikan indikasi bahwa pembelajaran pada Pendidikan Vokasi belum memenuhi kompetensi dunia kerja. Masih banyak mata diklat yang belum terinci sesuai kriteria kompetensi Standar Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (SKKNI).
2. Relevansi antara dunia kerja dan lembaga pendidikan, hal ini terindikasi bahwa kurikulum Pendidikan Vokasi kurang beradaptasi dalam mengikuti perkembangan teknologi dan kurang peka terhadap tuntutan kebutuhan lapangan kerja, sehingga belum mampu memenuhi harapan dunia kerja dan para pengguna lulusan (*user*).
3. Materi ajar dan proses pembelajaran pada lembaga Pendidikan Vokasi (metode, strategi, pendekantan, dan model pembelajaran) belum memenuhi kompetensi dunia kerja dan industri.
4. Hasil belajar mahasiswa Program Studi Diploma III Teknik Mesin khususnya pada mata kuliah Mesin Konversi Energi (MKE) masih rendah dan belum memenuhi capaian yang diharapkan.
5. Perlu inovasi-inovasi dalam proses pembelajaran seperti dengan menerapkan *Project-Based Learning*, *Problem-Based Learning*, *Cooperative Learning*, dan lain sebagainya yang dapat membuka wawasan peserta didik dengan masalah nyata yang membutuhkan solusi konkrit untuk menyelesaikannya.
6. Model pembelajaran yang diterapkan selama ini pada Program Studi Diploma III Teknik Mesin khususnya pada mata kuliah Mesin Konversi Energi (MKE) belum tepat, maka perlu dicari solusi dengan menerapkan model pembelajaran baru seperti penggabungan *Cooperative* dan *Project-Based Learning*.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan di atas, terdapat banyak masalah yang dapat diteliti sehubungan dengan pengembangan model pembelajaran *Cooperative Project-Based Learning*, diperlukan pembatasan masalah dengan fokus meninjau kesenjangan antara kondisi saat ini dengan kondisi harapan tingkat ketercapaian kompetensi lulusan, dan kesenjangan antara kondisi saat ini dengan kondisi harapan pada proses pelaksanaan pembelajaran pada pendidikan vokasi khususnya dalam penyelenggaraan program diploma III teknik mesin saja.

Mengatasi kesenjangan yang terjadi antara kondisi saat ini dengan kondisi harapan, maka diperlukan peningkatan kualitas hasil belajar pada pendidikan vokasi, salah satunya dengan cara melakukan pendekatan *Cooperative* dan *Project-Based Learning* pada Pengembangan Model *Cooperative Project-Based Learning* (CPBL) Mesin Konversi Energi Pada Pendidikan Vokasi Diploma III Teknik Mesin. Dalam hal ini, kualitas hasil pembelajaran *Cooperative Project-Based Learning* (CPBL) diukur dengan indikator; 1) proposal proyek yang diajukan, 2) kemampuan memecahan masalah, 3) kemampuan dalam mengambil keputusan, 4) kemampuan presentasi, dan 5) kualitas produk yang dihasilkan.

Data kebutuhan tentang kompetensi keahlian dikumpulkan melalui analisis kebutuhan (*need analysis*) dari para *Manager, Asisten Manager Engineering, Supervisor*, dan pelaksana dari beberapa perusahaan di kawasan industri batam. Selanjutnya dilakukan pemetaan dan analisis untuk mengetahui kesenjangan antara kondisi saat dan kondisi harapan yang dibutuhkan oleh dunia kerja. Hasil analisis dijadikan konsep baru model pembelajaran yang kemudian diterapkan secara eksperimen dalam proses pembelajaran pada salah satu mata kuliah di teknik mesin yaitu Mesin Konversi Energi (MKE). Oleh karena itu penelitian ini berjudul “**Pengembangan Model *Cooperative Project-Based Learning* (CPBL) Mesin Konversi Energi Pada Pendidikan Vokasi Diploma III Teknik Mesin**”.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian permasalahan di atas, identifikasi dan pembatasan masalah, maka rumusan masalah dari penelitian dan pengembangan ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil analisis kebutuhan (*need analysis*) dan permasalahan pelaksanaan pembelajaran Mesin Konversi Energi pada Pendidikan Vokasi Diploma III Teknik Mesin?
2. Bagaimana Pengembangan Model *Cooperative Project-Based Learning* (CPBL) Mesin Konversi Energi Pada Pendidikan Vokasi Diploma III Teknik Mesin?
3. Bagaimana validitas, efektifitas dan praktikalitas Model *Cooperative Project-Based Learning* (CPBL) Mesin Konversi Energi Pada Pendidikan Vokasi Diploma III Teknik Mesin?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang diuraikan di atas, maka tujuan penelitian dan pengembangan ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis hasil analisis kebutuhan (*need analysis*) dan permasalahan pelaksanaan pembelajaran Mesin Konversi Energi pada Pendidikan Vokasi Diploma III Teknik Mesin.
2. Menghasilkan Model *Cooperative Project-Based Learning* (CPBL) Mesin Konversi Energi (MKE) Pada Pendidikan Vokasi Diploma III Teknik Mesin.
3. Menghasilkan validitas, efektifitas dan praktikalitas Model *Cooperative Project-Based Learning* (CPBL) Mesin Konversi Energi Pada Pendidikan Vokasi Diploma III Teknik Mesin.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat dari hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu referensi atau rujukan ilmiah dalam pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) khususnya dalam hal pengembangan konsep maupun teori.

Secara praktis manfaat dari hasil penelitian dan pengembangan ini adalah sebagai berikut:

1. Menumbuh kembangkan pembelajaran yang berkualitas dikalangan peserta didik melalui Pengembangan Model *Cooperative Project-Based Learning* (CPBL) Mesin Konversi Energi yang dapat diterapkan pada Pendidikan Vokasi level Diploma III di Indonesia.
2. Sebagai bahan pertimbangan bagi pemerintah dan para pengambil kebijakan agar lebih memberikan perhatiannya untuk meningkatkan kompetensi lulusan Pendidikan Vokasi Diploma III guna mengurangi tingkat pengangguran terdidik.
3. Sebagai bahan pertimbangan bagi pengelola, manajemen dan para dosen agar mampu memilih model pembelajaran yang tepat, sehingga dapat meningkatkan kompetensi lulusan Pendidikan Vokasi Diploma III sesuai dengan kebutuhan dunia kerja dan industri.

G. Spesifikasi Produk yang Diharapkan

Model *Cooperative Project-Based Learning* (CPBL) Mesin Konversi Energi Pada Pendidikan Vokasi Diploma III Teknik Mesin yang dikembangkan memiliki spesifikasi yang berbeda dengan model konvensional. Spesifikasi model yang dikembangkan adalah: 1) meningkatkan motivasi, dimana peserta didik tekun dan berusaha keras dalam kerja proyek dan belajar dalam kerja proyek lebih menyenangkan dari pada model pembelajaran yang lain, 2) meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, dari berbagai sumber mendeskripsikan bahwa lingkungan belajar berbasis proyek membuat peserta didik menjadi lebih aktif dan berhasil memecahkan masalah (*problem*) yang kompleks, 3) meningkatkan kolaborasi, pentingnya kerja kelompok (*cooperative learning*) dalam proyek memerlukan peserta didik mengembangkan dan mempraktikkan keterampilan komunikasi. Teori-teori kognitif yang baru dan konstruktivistik menegaskan bahwa belajar adalah fenomena sosial dan bahwa peserta didik akan belajar lebih bermakna di dalam lingkungan kolaboratif, 4) meningkatkan keterampilan mengelola sumber, bila

diimplementasikan secara baik maka peserta didik akan belajar dan praktik dalam mengorganisasi proyek, membuat alokasi waktu dan sumber-sumber lain seperti perlengkapan untuk menyelesaikan tugas.

Hasil penelitian dan pengembangan Model *Cooperative Project-Based Learning* (CPBL) Mesin Konversi Energi ini diharapkan dapat melahirkan beberapa produk dalam pelaksanaan pembelajaran, antara lain:

1. Buku Model *Cooperative Project-Based Learning* (CPBL)
2. Modul Bahan Ajar Mesin Konversi Energi (MKE) Berbasis CPBL
3. Buku Panduan Dosen Mesin Konversi Energi (MKE) Berbasis CPBL

H. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

Penelitian dan Pengembangan Model *Cooperative Project-Based Learning* (CPBL) Mesin Konversi Energi Pada Pendidikan Vokasi Diploma III Teknik Mesin, diasumsikan memiliki potensi mengatasi permasalahan lemahnya kompetensi lulusan Pendidikan Vokasi Diploma III Teknik Mesin. Metode pembelajaran konvensional yang digunakan selama ini kurang mampu meningkatkan kompetensi lulusan seperti yang diharapkan oleh dunia kerja dan industri.

Penelitian dan Pengembangan Model *Cooperative Project-Based Learning* (CPBL) Mesin Konversi Energi ini memiliki beberapa keterbatasan, diantaranya: 1) data empirik untuk membangun desain model masih sangat terbatas. Pembelajaran selama ini berlangsung dengan *job sheet* baku yang telah ditentukan, banyak pendidik merasa nyaman dengan kelas tradisional, dimana pendidik memegang peranan utama di kelas. Ini merupakan tradisi yang sulit untuk dirubah terutama bagi pendidik yang kurang atau tidak menguasai teknologi. Data yang diambil sebagai dasar pengembangan desain Model *Cooperative Project-Based Learning* (CPBL) Mesin Konversi Energi masih sangat terbatas. 2) Pengembangan Model *Cooperative Project-Based Learning* (CPBL) Mesin Konversi Energi membutuhkan biaya tambahan karena menuntut peserta didik menghasilkan produk karya yang bernilai dan realistis, 3) uji coba model di lapangan juga masih sangat terbatas jumlah

sampel/responden dan juga jumlah lembaga pendidikan vokasi yang menyelenggarakan program diploma III teknik mesin terbatas. Selain itu terbatasnya Sumber Daya Manusia pendamping, pembimbing, instruktur, dan tutor yang membantu eksperimen. Walaupun uji coba dilakukan terbatas pada satu tempat lembaga pendidikan vokasi, namun diasumsikan model yang dikembangkan ini yaitu Model *Cooperative Project-Based Learning* (CPBL) Mesin Konversi Energi akan dapat diterapkan pada khalayak atau tempat lain.

I. Definisi Operasional

Dalam penelitian ini, ada beberapa istilah atau definisi operasional yang digunakan, antara lain: 1) Model, 2) Kompetensi Keahlian Teknik Mesin, 3) Pembelajaran *Cooperative Project-Based Learning* (CPBL), 4) Pendidikan Vokasi Diploma III Teknik Mesin. Agar lebih jelas, maka istilah-istilah tersebut akan dijelaskan sebagai berikut:

1. Model

Model merupakan abstraksi dari sistem sebenarnya, dalam gambaran yang lebih sederhana serta mempunyai tingkat prosentase yang sifatnya menyeluruh. Model adalah juga sebagai abstraksi dari realitas dengan hanya memusatkan perhatian pada beberapa bagian atau sifat kehidupan sebenarnya (Simarmata, 1983:ix-xii). Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) dijelaskan bahwa model ialah suatu pola (contoh, acuan, ragam, dan sebagainya) dari sesuatu yang akan dibuat atau dihasilkan.

Hal yang sama juga dijelaskan oleh Elias M. Award (dalam Amirin, 2001:70) “jadi yang dinamakan model itu adalah pencerminan, penggambaran sistem yang nyata atau direncanakan”. Murdick dan Ross (dalam Amirin, 2001:70) mendefinisikan istilah “model merupakan abstraksi realitas, suatu “penghampiran” kenyataan, sebab model tidak bisa menceritakan perincian atau detail kenyataan tersebut, melainkan hanya porsi atau bagian-bagian tertentu yang penting saja, atau yang merupakan “sosok kunci” atau pokok (*key feature*)”.

2. Kompetensi

Pengertian kompetensi mengacu pada definisi kompetensi menurut Robert A. Roe (2001) yaitu: “ *competence is defined as the ability to adequately perform a task, duty or role* ” dan menurut McAschan (Mulyana, 2002:77) menjelaskan bahwa kompetensi “ *... is a knowledge, skills, and abilities or capabilities that a person achieved, ...* ”. Dari pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa kompetensi suatu rangkaian kegiatan yang menitik beratkan pada pengetahuan prinsip, prosedur kerja, kemampuan untuk mengoperasikan, memelihara dan memanfaatkan alat mesin tertentu.

3. Pembelajaran *Cooperative Project-Based Learning* (CPBL)

Model Pembelajaran Berbasis Proyek (*Project Based Learning*) berasal dari gagasan John Dewey tentang konsep “*Learning by Doing*” yakni proses perolehan hasil belajar dengan mengerjakan tindakan-tindakan tertentu sesuai dengan tujuannya, terutama penguasaan anak tentang bagaimana melakukan sesuatu pekerjaan yang terdiri atas serangkaian tingkah laku untuk mencapai tujuan. Jika diterjemahkan dalam bahasa Indonesia, *Project Based Learning* berarti sebagai pembelajaran berbasis proyek. Pembelajaran Berbasis Proyek merupakan sebuah model pembelajaran yang sudah banyak dikembangkan di negara-negara maju seperti Amerika Serikat. Pembelajaran Berbasis Proyek adalah suatu model pendekatan pembelajaran inovatif yang menekankan belajar kontekstual melalui kegiatan-kegiatan yang kompleks, Cord et.al (dalam Kamdi, 2008:6), sedangkan menurut Thomas (2001:1) mengatakan bahwa *Project-Based Learning* adalah penggunaan proyek sebagai model pembelajaran.

4. Pendidikan Vokasi

Pengertian pendidikan vokasional dirumuskan oleh Rupert N. Evans (1978) yang mendefinisikan bahwa pendidikan vokasi adalah bagian dari sistem pendidikan yang mempersiapkan seseorang agar lebih mampu bekerja pada satu kelompok pekerjaan dari bidang-bidang pekerjaan lainnya. Definisi ini mengandung arti bahwa setiap bidang atau program studi adalah pendidikan vokasi, sepanjang bidang studi tersebut dipelajari

secara lebih mendalam dengan maksud sebagai bekal untuk memasuki dunia kerja. Hal ini senada dengan dengan laporan OECD (2010:26) yang menyatakan “*Vocational Education and Training (VET) includes education and training programmes designed for typically leading to a particular job or type of job. It normally involves practical training as well as the learning of relevant theory*”. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pendidikan vokasional atau kejuruan adalah pendidikan yang bertujuan menyiapkan lulusannya untuk dapat bekerja dalam bidang tertentu.

Pada dasarnya pendidikan teknologi dan kejuruan (vokasi) merupakan pendidikan yang mempersiapkan tenaga kerja dengan keahlian tertentu untuk memasuki dunia kerja, oleh karena itu salah satu pandangan pendidikan kejuruan terhadap manusia sebagaimana diungkapkan Thomson (1978), “*Every person is important and has dignity and thus has a right to be educated. Society has a responsibility to give every youngster the opportunity to develop to the fullest extent of his capabilities*”. Setiap pribadi itu penting, bermartabat dan berpotensi, mereka mempunyai hak untuk mendapat pendidikan dan pelatihan yang layak, pemerintah dan masyarakat bertanggungjawab agar setiap generasi muda mendapat pendidikan dan pelatihan, agar mereka dapat hidup di tengah masyarakat (Nizwardi, 2013:7).