

**PENGEMBANGAN MODEL CBT-ADeM UNTUK KETERAMPILAN  
KERJA REKAYASA KOMPOSIT PAPAN SERAT S-TKKS**

**DISERTASI**



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

**Oleh:  
BATUMAHADI SIREGAR  
NIM. 14193003**

**PROGRAM PASCASARJANA FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

**2021**

## **ABSTRACT**

**Batumahadi Siregar, 2021. *The Development of CBT-ADeM Model for OPEFB Fibers Fiberboard Composite Engineering Work Skills.***

*The vocational education graduates must have work competencies to get jobs or open new jobs. Composite engineering produces fiberboard using oil palm empty fruit bunches (OPEFB) from the results of previous studies that can answer the problem of alternative substitutes for wood-based furniture products. The facility for making fiberboard products can be used as a training device. Competency-Based Training (CBT) models are possible to generate new job skills. The purpose of the research is to find a training model and to test the validity, practicality, and effectiveness of the research model and product for the engineering work skills of OPFEB fibers fiberboard composites.*

*The ADDIE model was the choice in this development research method. In the analysis stage a study of needs, policies, job opportunities and industrial relations was carried out. The design stage carried out the design and the construction of the training device and tested it with an expert assessment method through focus group discussions and tested it on a small class of 8 people. The development stage revised the research product and tests its validity through expert assessments according to the field. The implementation stage applied the research products and the assessment carried out by users with 9 participants in the control class and 9 in the experimental class. The evaluation stage carried out the final evaluation of all stages and products to the conclusion of the final success of the research product.*

*The results of the study were CBT-ADeM (Authentic, Demonstration, and Mastery) training model with 5 syntaxes, Information Books, Workbooks, and Assessment Books which after being tested were declared valid with Aiken's-V scores  $> 0.677$ , declared practical with an average level of respondent's achievement (TCR)  $> 80\%$ , and declared effective for the comparison of the initial test and the posttest there was an increase of 14.298% in psychomotor tests, 20.84% in affective tests, and 5.01% in cognitive tests. The findings of this study were the syntax 3 (demonstrations according to scenarios), the syntax 4 (supervised and independent practice), and the syntax 5 (evaluation) which shown the  $R^2$  value  $> 0.8$  close to 1, then the syntax compiled was stated to be very influential on the model, it was concluded that The CBT-ADeM training model and research products were declared valid, practical, and effective according to the needs of vocational education and were suitable for use. Theoretical implications is being a reference for training models to produce new or special work skills in vocational education, practical implications, namely creating new jobs from waste processing into commercially valuable application products.*

**Keywords:** *Training Model, CBT-ADeM, Fiberboard, OPEFB Fiber.*

## ABSTRAK

**Batumahadi Siregar, 2021. Pengembangan Model CBT-ADeM untuk Keterampilan Kerja Rekayasa Komposit Papan Serat S-TKKS. Disertasi Pascasarjana Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.**

Lulusan pendidikan vokasi harus memiliki kompetensi kerja untuk memperoleh pekerjaan atau membuka lapangan pekerjaan baru. Rekayasa komposit menghasilkan papan serat yang memanfaatkan tandan kosong kelapa sawit dari hasil penelitian sebelumnya dapat menjawab permasalahan alternative pengganti produk *furniture* dari bahan dasar kayu. Fasilitas untuk membuat produk papan serat dapat digunakan sebagai perangkat pelatihan. Model pelatihan berbasis kompetensi dimungkinkan untuk menghasilkan keterampilan kerja baru. Tujuan penelitian adalah menemukan model pelatihan dan menguji validitas, praktikalitas, dan efektivitas dari model dan produk penelitian untuk keterampilan kerja rekayasa komposit papan serat S-TKKS.

Model ADDIE menjadi pilihan dalam metode penelitian pengembangan ini. Pada tahap analisis dilakukan kajian kebutuhan, kebijakan, peluang kerja dan hubungan industri. Tahap desain melakukan rancang bangun perangkat pelatihan dan ujinya dengan metode penilaian ahli melalui fokus group diskusi dan diujicobakan pada kelas kecil yaitu 8 orang. Tahap pengembangan merevisi produk penelitian dan uji validitasnya melalui penilaian pakar sesuai bidangnya. Tahap implementasi menerapkan produk penelitian dan penilaian dilakukan oleh pengguna dengan peserta 9 orang kelas kontrol dan 9 orang kelas eksperimen. Tahap evaluasi melakukan evaluasi tahap akhir terhadap semua tahapan dan produk sampai kepada kesimpulan keberhasilan akhir dari produk penelitian.

Hasil penelitian berupa Model Pelatihan CBT-ADeM (*Authentic, Demonstration, and Mastery*) dengan 5 sintaks, Buku Informasi, Buku Kerja, dan Buku Penilaian setelah diuji dinyatakan valid dengan nilai Aiken's-V > 0,677, dinyatakan praktis dengan nilai rata-rata tingkat capaian responden (TCR) > 80%, dan dinyatakan efektif untuk perbandingan tes awal dan tes akhir terjadi kenaikan 14,298% tes psikomotorik, 20,84% test afektif, dan 5,01% tes kognitif. Temuan penelitian ini adalah pada sintaks 3 (demonstrasi sesuai skenario), sintaks 4 (latihan terbimbing dan mandiri), dan sintaks 5 (evaluasi) menunjukkan nilai  $R^2 > 0,8$  mendekati 1, maka sintaks yang disusun dinyatakan sangat berpengaruh terhadap model, disimpulkan bahwa model pelatihan CBT-ADeM dan produk penelitian dinyatakan valid, praktis, dan efektif sesuai kebutuhan pendidikan vokasional dan layak digunakan. Implikasi teoritik, menjadi rujukan model pelatihan untuk menghasilkan keterampilan kerja baru atau khusus pada pendidikan vokasional, implikasi praktis yaitu memunculkan pekerjaan baru dari pengolahan limbah menjadi produk aplikasi bernilai komersial.

**Kata kunci:** Model Pelatihan, CBT-ADeM, Papan Serat, S-TKKS.

**PERSETUJUAN AKHIR DISERTASI**

---

Mahasiswa : Batumahadi Siregar  
NIM : 14193003  
Program Studi : Doktor (S3) PTK

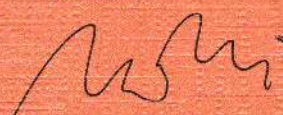
**MENYETUJUI**

Promotor I,



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

Promotor II,



**Prof. Dr. Sumarno, M.Pd.**  
NIP. 19630320 199102 1 001

**PENGESAHAN**

Dekan,



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

Koordinator Program Studi Pascasarjana,



**Prof. Dr. Ambiyar, M.Pd.**  
NIP. 19550213 198103 1 003


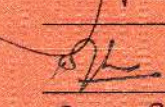
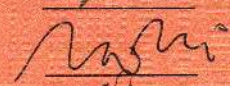





**PERSETUJUAN KOMISI  
UJIAN DISERTASI**

---

**DISERTASI**

Mahasiswa : Batumahadi Siregar  
NIM : 14193003

Dipertahankan di depan Dewan Penguji Disertasi  
Program Doktor Pendidikan Teknologi dan Kejuruan  
Program Pascasarjana Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang  
Hari: Sabtu, Tanggal : 11 September 2021

No.	Nama	Tanda Tangan
1	<b><u>Prof. Ganefri, Ph.D.</u></b> (Ketua)	
2	<b><u>Dr. Fahmi Rizal, M.Pd., M.T.</u></b> (Sekretaris)	
3	<b><u>Prof. Dr. Nizwardi Jalinus, M.Ed.</u></b> (Promotor)	
4	<b><u>Prof. Dr. Sumarno, M.Pd.</u></b> (Co Promotor)	
5	<b><u>Prof. Dr. Ambiyar, M.Pd.</u></b> (Penguji)	
6	<b><u>Prof. Jalius Jama, M.Ed., Ph.D.</u></b> (Penguji)	
7	<b><u>Prof. Ir. Syahril, M.Sc., Ph.D.</u></b> (Penguji)	
8	<b><u>Prof. Dr. Eng. Gunawarman, M.T.</u></b> (Penguji Luar Institusi)	

Padang, 11 September 2021  
Koordinator Program Studi Pascasarjana,

  
**Prof. Dr. Ambiyar, M.Pd.**  
NIP. 19550213 198103 1 003

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis Disertasi dengan judul **“Pengembangan Model CBT-ADeM untuk Keterampilan Kerja Rekayasa Komposit Papan Serat S-TKKS”** 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 dirumuskan sendiri dengan bantuan dan arahan dari tim promotor dan pembahas.
3. Karya Tulis ini tidak terdapat hasil karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasi orang lain, kecuali dikutip secara tertulis dengan jelas dan dicantumkan secara resmi sebagai acuan dalam naskah dengan disebut nama pengarangnya dan dicantumkan dalam daftar rujukan.
4. Pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya, apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademis berupa pencabutan gelar yang diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma dan ketentuan yang berlaku.

Padang, 11 September 2021  
Saya yang menyatakan,



**Batumahadi Siregar**  
NIM. 14193003

## KATA PENGATAR

Segala Puji bagi Allah, Tuhan yang Maha memiliki Ilmu, yang telah memberikan Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga Disertasi ini dapat diselesaikan. Disertasi ini ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan dalam mendapatkan gelar Doktor Pendidikan Teknologi dan Kejuruan di Universitas Negeri Padang.

Disertasi ini berisi penelitian pengembangan, yaitu mengembangkan Model *Competency Based Training-CBT* yang dipadupadankan dengan *Authentic, Demonstration, and Mastery-ADeM*, disingkat menjadi CBT-ADeM untuk keterampilan kerja rekayasa papan serat S-TKKS. Produk dikembangkan dengan prosedur ADDIE oleh Dick and Carry. Empat produk buku dihasilkan dalam penelitian ini dirujuk dari pedoman Pelatihan berbasis Kompetensi berdasarkan SKKNI, yaitu buku model, buku informasi, buku kerja, dan buku penilaian. Peneliti menyampaikan penghargaan dan ucapan terimakasih kepada:

1. Prof. Ganefri, Ph.D selaku Rektor Universitas Negeri Padang.
2. Prof. Dr. Nizwardi Jalinus, M.Ed. selaku Promotor I dan Prof. Dr. Sumarno, M.Pd. selaku Promotor II yang telah memberikan arahan bimbingan dan motivasi dengan sabar sehingga selesainya disertasi ini.
3. Prof. Jalius Jama, M.Ed., Ph.D., Prof. Ir. Syahril, ST., M.Sc., Ph.D selaku Pembahas yang telah memberikan masukan dan saran untuk lebih baiknya disertasi ini.
4. Dr. Fahmi Rizal, M.Pd., MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
5. Prof. Dr. Ambiyar, M.Pd selaku Koordinator Program Pascasarjana Program Studi Doktor S3 Pendidikan Teknologi dan Kejuruan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
6. Prof. Dr. Ir. Gunawarman, M.T selaku Penguji Luar Institusi yang telah memberikan pengarahan, dan masukan dalam penyempurnaan penelitian ini.
7. Prof. Dr. Yasnur Asri, M.Pd, Prof. Dr. Hendra Suherman, ST., M.T, Prof. Dr. Ambiyar, M.Pd, Dr. Ridwan, M.Sc.Ed., dan Dr. Eko Indrawan, ST., M.Pd

selaku kontributor produk buku yang telah banyak memberikan masukan demi kesempurnaan dari produk penelitian yang dihasilkan.

8. Bapak dan Ibu dosen di Program Studi Doktor S3 Pendidikan Teknologi dan Kejuruan Program Pascasarjana Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
9. Bapak dan Ibu para pakar, ahli, teknisi, dan praktisi yang telah memberikan penilaian dan masukan terhadap produk penelitian dalam disertasi ini, yaitu: Prof. Dr. Dina Ampera, M.Si., Dr. Lisyanto, M.Si., Dr. Ir. Eka Daryanto, M.T., IPM., Dr. Zulkifli Matondang, M.Si., Dr. Ir. Erma Yulia, M.Si., Mas'ud Wanto, S.Pd., M.Sc., Muhammad Suryadi, S.T., Erwin Syahputra Hutasuhut, S.Pd., Muhammad Agus Salim, S.T., Bambang Sudewo Saputra, S.T., Agus Noviar Putra, S.Pd., Rahmatullah, S.T., M.Sc., IPM., ASEAN Eng., Ir. Nurdiana, M.T., Dr. Iswandi, S.T., M.T., Dr. Ir. Muchamad Oktaviandri, M.T., P.Eng., ASEAN.Eng., Dr. Muhamad Fitri, S.T., M.Si.
10. Seluruh Staf dan Pegawai di lingkungan Program Pascasarjana Pendidikan Teknologi dan Kejuruan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang yang juga turut membantu terselesaikannya disertasi ini.
11. Ketua Senat, Rektor, Wakil Rektor I, II, III, dan IV Universitas Negeri Medan, dan Bapak Dekan serta Wakil Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Medan atas rekomendasi dan dukungan hingga terselesaikannya disertasi ini.
12. Rekan-rekan mahasiswa Program Doktor Pascasarjana Universitas Negeri Padang khususnya angkatan 2014 yang telah memberikan sumbangan pikiran dan dukungan baik moril maupun materil sehingga disertasi ini dapat terselesaikan.
13. Seluruh keluarga besar peneliti, Istri, Anak-anak, dan cucu-cucu yang telah memberikan dukungan semangat yang tak pernah putus.

Akhirnya semoga disertasi ini membawa manfaat bagi siapa saja yang membacanya.

Padang, 11 September 2021

Peneliti



## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<i>ABSTRACT</i> .....	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> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xv
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Rumusan Masalah .....	14
C. Tujuan Penelitian .....	14
D. Manfaat Penelitian .....	15
1. Manfaat Teoritis .....	15
2. Manfaat Praktis .....	15
E. Spesifikasi Produk yang Diharapkan .....	15
F. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan .....	16
1. Asumsi Pengembangan .....	16
2. Keterbatasan Pengembangan .....	17
G. Definisi Operasional .....	17
<b>BAB II. KAJIAN PUSTAKA</b>	
A. Teori .....	20
1. Landasan Psikologis .....	20
2. Landasan Filosofis .....	22
3. Landasan Teoritis .....	33
B. Penelitian yang Relevan .....	61

C. Kerangka Konseptual .....	66
1. Model Pelatihan .....	66
2. Konsep Model .....	69
3. Struktur Model CBT-ADeM .....	73
4. Kerangka Berfikir .....	74
D. Pertanyaan Penelitian .....	75
<b>BAB III. METODE PENGEMBANGAN</b>	
A. Model Pengembangan .....	77
B. Prosedur Pengembangan .....	78
1. <i>Analysis</i> .....	81
2. <i>Design</i> .....	84
3. <i>Development</i> .....	91
4. <i>Implementation</i> .....	96
5. <i>Evaluation</i> .....	98
C. Uji Coba Produk .....	98
1. Uji Validitas Konstruksi Sintaks .....	98
2. Uji Validitas Alat .....	99
3. Uji Validitas Isi .....	99
D. Subjek Uji Coba .....	99
1. Penentuan Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol .....	100
2. Perlakuan Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol .....	100
E. Jenis Data .....	101
F. Instrumen Pengumpul Data .....	101
1. Instrumen Uji Validitas Instrumen Penelitian .....	102
2. Uji Validitas Produk Penelitian .....	103
3. Instrumen Uji Praktikalitas Produk Penelitian .....	107
4. Instrumen Uji Efektivitas Produk Penelitian .....	109
G. Teknik Analisa Data .....	111
1. Analisa Validitas Produk Penelitian .....	111
2. Analisis Efektivitas Produk Penelitian .....	111
3. Analisis Praktikalitas Produk Penelitian .....	113

4. Uji Normalitas .....	114
5. Uji Homogenitas .....	115
6. Uji Tingkat Kesukaran Butir Soal .....	115
7. Uji Beda .....	117
<b>BAB IV. HASIL PENGEMBANGAN DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Penyajian Data Uji Coba .....	121
1. Tahap <i>Analisis</i> .....	121
2. Tahap <i>Design</i> .....	126
3. Tahap <i>Development</i> .....	126
4. Tahap <i>Implementation</i> .....	139
5. Tahap <i>Evaluation</i> .....	154
B. Pembahasan .....	155
C. Revisi Produk .....	165
D. Kebaharuan Penelitian .....	166
E. Keterbatasan Penelitian .....	167
<b>BAB V. SIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN</b>	
A. Simpulan .....	169
B. Implikasi .....	170
1. Implikasi Teoritik .....	170
2. Implikasi Praktis .....	171
C. Saran .....	171
<b>DAFTAR RUJUKAN</b> .....	173
<b>LAMPIRAN</b> .....	185

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
2.1. Tahapan Pembelajaran <i>Authentic Instruction Learning</i> .....	53
2.2. Tahapan Pembelajaran <i>Demonstration Learning</i> .....	54
2.3. Tahapan Pembelajaran <i>Mastery Learning</i> .....	56
2.4. Susunan Sintaks untuk Model Pengembangan .....	59
2.5. Sintaks Pelatihan Model CBT-ADeM .....	60
3.1. Pakar/Ahli Penilai Layak Pakai Alat .....	86
3.2. Bidang Keahlian Validator Konstruk Sintaks Model CBT-ADeM .....	92
3.3. Bidang Keahlian Validator Konten Model CBT-ADeM .....	93
3.4. Bidang Keahlian Validator Buku Model CBT-ADeM .....	94
3.5. Bidang Keahlian Validator Kebutuhan Materi .....	94
3.6. Bidang Keahlian Validator Buku Informasi .....	95
3.7. Bidang Keahlian Validator Buku Kerja .....	95
3.8. Bidang Keahlian Validator Buku Penilaian .....	96
3.9. Perlakuan di Kelas Eksperimen dan Kontrol .....	100
3.10. Penilaian Sekala Likert .....	102
3.11. Kisi-Kisi Instrumen Validasi terhadap Instrumen Penelitian .....	102
3.12. Aspek Penilaian Analisis Konstruk Sintaks Model CBT-ADeM .....	104
3.13. Kisi-Kisi Instrumen Validasi Konten Model CBT-ADeM .....	104
3.14. Kisi-Kisi Instrumen Validasi Buku Model CBT-ADeM .....	105
3.15. Kisi-Kisi Instrumen Validasi Layak Pakai Alat Pelatihan .....	105
3.16. Kisi-Kisi Instrumen Analisis Kebutuhan Materi Pelatihan .....	106
3.17. Kisi-Kisi Instrumen Analisis Materi Pelatihan .....	106
3.18. Kisi-Kisi Instrumen Validasi Buku Kerja (Buku Panduan Peserta) .....	107
3.19. Kisi-Kisi Instrumen Validasi Buku Penilaian (Buku Panduan Instruktur) .....	107
3.20. Kategori Tingkat Kepraktisan Produk .....	108
3.21. Kisi-Kisi Instrumen Praktikalitas Buku Produk Penelitian Model CBT-ADeM .....	109
3.22. Kisi-Kisi Instrumen Penilaian Keterampilan Peserta Pelatihan .....	110
3.23. Kisi-Kisi Instrumen Penilaian Sikap Kerja Peserta Pelatihan .....	110

3.24. Kriteria Koefisien Reliabilitas .....	113
3.25. Kategori Tingkat Capaian Responden .....	114
3.26. Kriteria Tingkat Kesukaran Butir Soal .....	116
3.27. Tabulasi Indeks Taraf Kesukaran Butir Soal .....	116
3.28. Kriteria Daya Pembeda Butir Soal .....	119
3.29. Tabulasi Indeks Diskriminasi Instrumen Tes .....	120
4.1. Peta Kompetensi Keterampilan Kerja Rekayasa Komposit Papan Serat S-TKKS .....	125
4.2. Susunan Tahapan Pengembangan Sintaks Model CBT-ADeM .....	127
4.3. Sintak dan Aktivitas Model Pembelajaran CBT-ADeM .....	127
4.4. Rekapitulasi Hasil Analisa Metode SEM-PLS .....	129
4.5. Hasil Validasi Konten Model CBT-ADeM .....	133
4.6. Hasil Validasi Buku Model CBT-ADeM .....	134
4.7. Hasil Validasi Layak Pakai Alat Pelatihan .....	135
4.8. Hasil Validasi Kebutuhan Materi (Buku Informasi) .....	136
4.9. Hasil Validasi Buku Informasi (Buku Materi) .....	137
4.10. Hasil Validasi Buku Kerja (Buku Panduan Peserta) .....	138
4.11. Hasil Validasi Buku Penilaian (Buku Panduan Instruktur) .....	139
4.12. Tingkat Capaian Responden Uji Praktikalitas Produk Penelitian .....	141
4.13. Hasil Belajar Psikomotor Kelas Kontrol .....	143
4.14. Hasil Belajar Psikomotor Kelas Eksperimen .....	143
4.15. Perbedaan Hasil Belajar Psikomotor antara Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen .....	144
4.16. Hasil <i>Posttest</i> untuk Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol .....	149
4.17. Hasil <i>Posttest</i> Peserta Pelatihan Kelas Eksperimen .....	149
4.18. Hasil <i>Posttest</i> Peserta Pelatihan Kelas Kontrol .....	151
4.19. Hasil Uji Normalitas .....	152
4.20. Ringkasan Hasil Uji Homogenitas .....	152
4.21. Hasil Uji <i>t Posttest</i> Mahasiswa .....	153
4.22. Rekapitulasi Hasil Uji Validitas Produk Penelitian .....	162
4.23. Rekapitulasi Hasil Uji Praktikalitas Produk Penelitian .....	163
4.24. Susunan Akhir Pengembangan Sintaks Model CBT-ADeM .....	165

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
1.1. Tingkat Pengangguran Terbuka Menurut Pendidikan Tertinggi .....	11
1.2. Lingkaran Konseptual Interaksi PBK Menurut Field L, 1991 .....	13
2.1. Segitiga Filsafat Pendidikan Kejuruan Menurut Rojewski .....	27
2.2. Enam Teori Turunan Berkontribusi terhadap CBT .....	41
2.3. Konsep Model CBT-ADeM .....	72
2.4. Struktur Model CBT-ADeM .....	74
2.5. Kerangka Berfikir Penelitian .....	75
3.1. Prosedur Pengembangan Model .....	78
3.2. Konsep ADDIE .....	80
4.1. Nilai <i>Loading Factor</i> dan AVE dari SEM-PLS .....	130
4.2. Nilai <i>Composite Reliability</i> dari SEM-PLS .....	131
4.3. Nilai <i>Phath Coefficients</i> dan $R^2$ dari SEM-PLS .....	132
4.4. Rata-Rata Nilai Aiken's-V Validasi Konten Model CBT-ADeM .....	133
4.5. Rata-Rata Nilai Aiken's-V Validasi Buku Model CBT-ADeM .....	134
4.6. Rata-Rata Nilai Aiken's-V Validasi Layak Pakai Alat .....	135
4.7. Rata-Rata Nilai Aiken's-V Validasi Kebutuhan Materi (Informasi) .....	136
4.8. Rata-Rata Nilai Aiken's-V Validasi Buku Informasi (Buku Materi) .....	137
4.9. Rata-Rata Nilai Aiken's-V Validasi Buku Kerja (Buku Panduan Peserta) .....	138
4.10. Rata-Rata Nilai Aiken's-V Validasi Buku Penilaian (Buku Panduan Instruktur) .....	139
4.11. Tingkat Capaian Responden (TCR) Uji Praktikalitas Produk Penelitian .....	142
4.12. Perbedaan Hasil Belajar Psikomotor .....	144
4.13. Perbandingan Hasil Belajar Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen pada Ranah Psikomotor .....	145
4.14. Perbandingan Hasil Belajar Kelas Kontrol dan Kelas Ekserimen pada Ranah Afektif .....	146
4.15. Reliabilitas Tes Butir Soal .....	147
4.16. Rekapitulasi Indeks Taraf Kesukaran Butir Soal .....	148

4.17. Rekapitulasi Indeks Diskriminasi Butir Soal .....	148
4.18. Data <i>Posttest</i> Peserta Pelatihan Kelas Eksperimen .....	150
4.19. Data <i>Posttest</i> Peserta Pelatihan Kelas Kontrol .....	151
4.20. <i>Loading Factor</i> Sintaks Model CBT-ADeM .....	160
4.21. Hasil Uji Efektivitas pada Ranah Afektif .....	164

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
1. Surat Permintaan sebagai Nara Sumber .....	185
2. Daftar Hadir Nara Sumber FGD .....	186
3. Surat Izin Uji Coba dan Penelitian .....	187
4. Surat Izin Pelaksanaan Penelitian .....	188
5. Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian .....	189
6. Instrumen Validasi Konstruk Sintaks Model .....	190
7. Instrumen Validasi Sintaks Model .....	193
8. Instrumen Validasi Konten Model .....	196
9. Instrumen Validasi Buku Model .....	200
10. Instrumen Validasi Layak Pakai Alat .....	204
11. Instrumen Analisis Kebutuhan Materi .....	208
12. Instrumen Validitas Buku Informasi .....	210
13. Instrumen Validitas Buku Kerja .....	213
14. Instrumen Validitas Buku Penilaian .....	217
15. Instrumen Praktikalitas Buku Model .....	220
16. Instrumen Praktikalitas Buku Informasi .....	223
17. Instrumen Praktikalitas Buku Kerja .....	226
18. Instrumen Praktikalitas Buku Penilaian .....	229
19. Uji Coba Butir Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> .....	232
20. Instrumen Butir Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> .....	240
21. Instrumen Penilaian Keterampilan (Psikomotorik) .....	247
22. Instrumen Penilaian Sikap Kerja (Afektif) .....	249
23. Tabulasi Validasi Konstruk Model .....	251
24. Tabulasi Validasi Sintaks Model .....	252
25. Tabulasi Validasi Konten Model .....	253
26. Tabulasi Validasi Buku Model .....	254
27. Tabulasi Validasi Layak Pakai Alat .....	255
28. Tabulasi Validasi Kebutuhan Materi .....	257



29. Tabulasi Validasi Buku Informasi .....	258
30. Tabulasi Validasi Buku Kerja .....	259
31. Tabulasi Validasi Buku Penilaian .....	260
32. Tabulasi Analisa Praktikalitas Buku Model .....	261
33. Tabulasi Analisa Praktikalitas Buku Informasi .....	262
34. Tabulasi Analisa Praktikalitas Buku Kerja .....	263
35. Tabulasi Analisa Praktikalitas Buku Penilaian .....	264
36. Tabulasi Analisis Hasil Belajar Psikomotor Kelas Kontrol .....	265
37. Tabulasi Analisis Hasil Belajar Psikomotor Kelas Eksperimen .....	266
38. Tabulasi Analisis Hasil Belajar Perspektif Afektif .....	267
39. Tabulasi Analisis Validasi Butir Soal .....	268
40. Tabulasi Analisis Reliabilitas Butir Soal .....	269
41. Tabulasi Analisis Taraf Kesukaran dan Daya Beda Butir Soal .....	270
42. Foto Pelaksanaan Pelatihan .....	271

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Undang Undang No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional menyebutkan bahwa pendidikan nasional disusun berdasarkan Pancasila dan UUD Negara Republik Indonesia Tahun 1945 agar dapat mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradapan bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa. Salah satu program pendidikan yang menjawab pencapaian cita-cita bangsa yaitu pendidikan vokasional, dimana pendidikan vokasional mempersiapkan peserta didiknya untuk memasuki lapangan kerja, hal ini berarti pendidikan vokasional merupakan kondisi nyata yang dibentuk untuk mewujudkan pengetahuan yang sesuai dengan nilai-nilai yang diharapkan dalam bekerja sebagaimana hal ini diungkapkan oleh Prosser C.A (1949). Pernyataan Prosser dipertegas dengan terbitnya Undang-Undang Negara Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi dimana pada pasal 16 ayat (1) disebutkan bahwa Pendidikan Vokasi merupakan Pendidikan Tinggi program diploma yang menyiapkan mahasiswa untuk pekerjaan dengan keahlian terapan tertentu sampai program sarjana terapan.

Pendidikan vokasional pada umumnya memegang peranan penting dalam menyiapkan tenaga-tenaga terampil diberbagai bidang dan pada khususnya dibidang teknik mesin sampai saat ini eksistensinya masih memegang peranan penting dalam menyiapkan tenaga-tenaga terampil dalam bidang permesinan dan rekayasa yang menunjang pembangunan di berbagai sektor industri. Agenda pembangunan nasional pada buku I (2-5) dikatakan bahwa salah satu tantangan dalam peningkatan kualitas sumber daya manusia dan sasaran pengembangan yaitu pada peningkatan daya saing pasar global. (Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 2 tahun 2015).

Pendidikan Vokasional merupakan pendidikan yang mempersiapkan peserta didik untuk memasuki lapangan kerja setelah menyelesaikan studinya, Perkembangan pendidikan vokasi erat hubungannya dengan dunia kerja yang dipengaruhi oleh berbagai perubahan teknologi, perubahan organisasi pekerjaan, dan perubahan kompetensi. (UU, 2012; Jalinus, N., 2011)

Menghadapi era global lulusan pendidikan vokasional harus selalu siap menyesuaikan kompetensi kerjanya. Kompetensi ideal lulusan pendidikan vokasional di masa yang akan datang adalah yang memiliki keterampilan sesuai dengan kualifikasi kerja yang berlaku nasional maupun regional serta kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi. Kompetensi kerja tersebut meliputi penguasaan pengetahuan, keterampilan, dan sikap sesuai dengan bidang keahliannya. (Bernandus, S.W., 2012)

Indikator serapan pasar kerja global salah satunya adalah responsif terhadap pasar kerja dengan penyiapan tenaga-tenaga terampil pada bidang kompetensi khusus dari lulusan pendidikan vokasional. Menghadapi era globalisasi dan perubahan teknis, perlu adanya tenaga kerja yang terampil dan banyak negara sudah menghadapi masalah yang dihasilkan dari tenaga kerja yang tidak terampil. (Tushar Agrawal, 2013)

Pendidikan teknologi dan kejuruan (vokasional) dipengaruhi oleh berbagai perubahan teknologi, perubahan organisasi pekerjaan, dan perubahan kompetensi. Hubungan kerjasama antara dunia kerja dan lembaga pendidikan vokasional sangatlah dibutuhkan agar dapat menyongsong perubahan-perubahan yang dimaksud di atas. (Nizwardi J., 2011)

Menjawab tantangan pasar kerja nasional maupun global tidak terlepas dari pentingnya pengembangan kurikulum dan pendekatan model pembelajaran, hal ini sejalan dengan apa yang disampaikan oleh Ivan Hanafi, (2012) bahwa Pengembangan kurikulum dan pendekatan pembelajaran yang berorientasi pada perkembangan dunia kerja dengan diikuti perubahan strategi pembelajaran sudah sepatutnya menjadi pertimbangan kuat lembaga pendidikan kejuruan untuk dilaksanakan secara bijaksana. Kurikulum maupun model pembelajaran pada pendidikan vokasional khususnya teknik mesin harus

senantiasa disesuaikan terhadap perkembangan kebutuhan pasar kerja dan teknologi. (Hanafi, I., 2012; Subiyono, 2008; Sutisna & Trisnamansyah, 2010; R. Mursid, 2013; Ganefri & Hidayat; 2015; Elfrianto, 2016). Tuntunan revolusi industri 4.0 juga mengintegrasikan antara perguruan tinggi dengan industri dalam penggunaan dan pengembangan IT dan ICT dalam pembelajarannya (Belaya, V., 2018; Bryan & Volchenkova, 2016; Christian, Müller & Aehnelt, 2016).

Pasar bebas dapat dipandang sebagai peluang dapat pula dipandang sebagai ancaman bagi sektor pertanian dan perkebunan Indonesia, ditambah lagi dengan ditetapkannya Indonesia masuk dalam Masyarakat Ekonomi Asean (MEA) 2015 diawal tahun 2016 yang diprediksi akan mempermudah alur ekspor antar negara. Indonesia dituntut untuk mampu secara cepat membenahi infrastruktur, birokrasi, dan mamantapkan pembangunan secara menyeluruh di berbagai bidang dengan menekankan pencapaian daya saing kompetitif perekonomian berlandaskan keunggulan sumber daya alam dan sumber daya manusia berkualitas serta kemampuan IPTEK yang terus meningkat. (Ditjen Perkebunan, 2015).

Fungsi pendidikan vokasional salah satunya adalah untuk menumbuhkan sikap responsif dan antisipatif, baik bagi pendidik maupun bagi peserta didik. Pembentukan sikap ini sangat tepat sekali dalam rangka memanfaatkan kemajuan teknologi. Sikap seperti ini akan menumbuhkan suatu sikap positif terhadap perkembangan teknologi sehingga akan dihasilkan insan-insan pendidikan vokasional yang terbuka terhadap teknologi. Transformasi teknologi dalam penyelenggaraan pendidikan vokasional dapat dilakukan dengan menerapkan beberapa model pembelajaran seperti pembelajaran dengan pendekatan konstruktivisme, pembelajaran berbasis kerja, pembelajaran berbasis kompetensi, dan pelaksanaan program pengembangan pendidik berkarakter teknologi. (Sudji Munadi, 2008)

Pendidikan vokasional dapat membantu individu untuk menghasilkan pendapatan yang berkontribusi terhadap pertumbuhan ekonomi dan pembangunan sosial negara dengan pengetahuan dan keterampilannya.

Pelatihan dan pengembangan keterampilan memainkan peran penting dalam kapasitas produktif individu dan merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari Pengembangan Sumber Daya Manusia. Pendidikan kejuruan dan pengembangan pelatihan diperlukan dalam penyusunan tenaga kerja profesional dalam mengajukan rekayasa untuk tujuan pembangunan nasional. (Muhamad, T.P., 2011)

Kesiapan kerja lulusan pendidikan vokasi teknik mesin dibidang industri dapat digolongkan rendah dan sebagian besar lulusannya kurang mampu menyesuaikan diri dengan perubahan/perkembangan iptek yang membutuhkan latihan keterampilan untuk meningkatkan keterampilannya dengan penerapan berbagai model pembelajaran salah satunya adalah model pembelajaran berbasis kompetensi. (Munadi, 2008; BPS, 2015)

Kompetensi kerja meliputi penguasaan pengetahuan, keterampilan, dan sikap dari pengetahuan dan keterampilannya sesuai dengan bidang keahliannya dan program pendidikan vokasi dapat melayani tujuan ini dengan memberikan keterampilan untuk peserta didik. (Wijanarka, B.S., 2012; Tushar Agrawal, 2013)

Pembelajaran berbasis proyek dan pembelajaran berbasis masalah adalah model pembelajaran yang ideal untuk memenuhi tujuan pendidikan abad ke-21, karena melibatkan prinsip 4C yaitu *critical thinking*, *communication*, *collaboration* dan *creativity* (berpikir kritis, komunikasi, kolaborasi dan kreativitas). Hasil penelitian tentang pembelajaran berbasis proyek dan pembelajaran berbasis masalah menunjukkan bahwa pembelajaran tersebut memberikan keuntungan bagi peserta didik untuk belajar secara faktual dibandingkan pembelajaran di kelas yang lebih tradisional. Trilling B., dan Fadel (2009) menjelaskan bahwa pembelajaran dengan model tersebut dalam waktu yang cukup lama, menunjukkan hasil belajar dan berbagai keterampilan abad ke-21 dari peserta didik secara signifikan berbeda dengan kelas yang menggunakan metode tradisional.

Pembelajaran berbasis proyek dan pembelajaran berbasis masalah dapat berjalan dengan baik, bila pendidik merancang rencana kegiatan yang sesuai

dengan minat dan kebutuhan peserta didik, dan tentu saja disesuaikan dengan kurikulum. Mungkin tidak mudah menerapkan kedua model pembelajaran tersebut dengan standar alokasi waktu perjam 45-50 menit seperti lazimnya, namun hal itu dapat diupayakan dengan alternatif penjadwalan kegiatan belajar yang direncanakan dengan sebaik-baiknya. Woods (2014) menyatakan bahwa pembelajaran berbasis proyek dan pembelajaran berbasis masalah pada akhirnya memerlukan perubahan dalam peran pendidik dari menjadi 'sumber pengetahuan' menjadi pelatih dan fasilitator untuk memperoleh pengetahuan melalui pelatihan.

Kurikulum pada Program Studi Teknik Mesin khususnya Program Diploma Tiga secara umum terdapat mata kuliah Proses Produksi, walaupun pada proses pembelajaran dengan kurikulum berbasis Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI) sudah menerapkan pembelajaran berbasis proyek maupun pembelajaran berbasis masalah akan tetapi masih pada bahan konvensional (bahan logam). Dimana, perkembangan bahan komposit yang merupakan bahan rekayasa sudah cukup berkembang aplikasinya diberbagai spektrum kehidupan manusia. Hal inilah yang dipandang masih terdapat sisi klemahan mahasiswa dalam rekayasa material baru dan dibutuhkan pembelajaran berbasis kompetensi.

Perkembangan teknologi material komposit serat salah satu bahan pengisi (*filler*) sebagai penguat. Serat alami maupun serat sintetis telah direkayasa pada pengembangan material komposit demikian pula dengan serat Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS). Serat dari hasil limbah padat TKKS merupakan serat alam yang dapat dimanfaatkan dalam berbagai bidang teknologi. Penelitian yang dikembangkan Lamyaa Abd. Al- Rahman, et.al., (2013) menyatakan bahwa serat alami memiliki potensi untuk menggantikan bahan berserat sintetis umum seperti serat kaca, serat keramik, dan asbes. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa ukuran serat memainkan peran penting dalam perbaikan penyerapan suara. Efek dari ukuran serat dari bahan-bahan berpori mikro jelas berkontribusi terhadap penyerapan akustik dengan penurunan ukuran serat. Senada dengan Lamyaa Abd. Al-Rahman pernyataan

yang sama juga disampaikan oleh Hasina Mamtaz, et.al., (2016) bahwa serat alami sangat potensial dalam menggantikan bahan berserat umum sintetis untuk tujuan penyerapan akustik. Namun, dalam aplikasi dunia nyata, serat alami harus pra-perawatan untuk meningkatkan kualitas antifungsi. Penelitian yang dilakukan juga memfokuskan pada cara yang mungkin untuk meningkatkan perilaku akustik dari komposit serat alam sebagai peredam berkualitas tinggi. Kesimpulannya bahwa serat alam berpotensi dikembangkan untuk pengembangan material baru dengan sifat dan karakteristik tersendiri.

Pemanfaatan dan pengelolaan serat Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) terus berkembang sebagai bahan utama dan tambahan yang digunakan di berbagai industri, terobosan teknologi yang ditargetkan dalam penelitian ini adalah produk papan partisi komposit polimer dengan serat TKKS sebagai bahan pengisi yang digunakan untuk bahan tahan panas di konstruksi bangunan interior. Papan partisi yang akan diteliti merupakan isolator panas dengan uji konduktivitas termal yang dipengaruhi oleh densitas massa dan porositas. Dari hasil penelitian disimpulkan bahwa nilai konduktivitas termal papan partisi komposit polimer dengan bahan pengisi serat TKKS baik ketahanan termal. Papan partisi komposit polimer dengan pengisi Serat TKKS ini dapat direkomendasikan sebagai bahan penghambat panas yang baik dan dapat digunakan sebagai bahan interior bangunan. (Siregar, B., et.al., 2020)

Perwujudan impian rekayasa material komposit tidak terlepas dari keterampilan khusus yang diperoleh melalui program-program pendidikan dan pelatihan. Permasalahan pada pendidikan vokosional, khususnya Diploma Tiga Teknik Mesin, dimana secara umum mahasiswanya masih belum memiliki keterampilan khusus, belum memiliki kesiapan keterampilan kerja, belum siap membuka peluang kerja setelah lulus ahli madya, dan belum memiliki kepercayaan diri yang kuat dalam berkompetisi di dunia kerja.

Amanat UU RI Nomor 12 tahun 2012 dimana salah satunya adalah program Diploma atau pendidikan vokasional untuk menerapkan Kurikulum berbasis KKNI dengan capaian pembelajaran adalah menginternalisasi semangat kemandirian, kejuangan, dan kewirausahaan. Program diploma

dalam pencapaian dan penguasaan pengetahuan harus menguasai konsep teoritis secara umum sains alam, prinsip-prinsip rekayasa, sains rekayasa dan perancangan rekayasa yang diperlukan untuk analisis dan perancangan sistem, proses, produk atau komponen di bidang teknik mesin produksi dan menguasai pengetahuan tentang perkembangan teknologi terbaru dan terkini serta capaian pembelajaran keterampilan khusus diantara adalah mampu merancang dan memproduksi komponen, alat bantu produksi, dan peralatan mekanik sederhana yang memenuhi kebutuhan spesifik dengan pertimbangan yang tepat terhadap masalah keamanan dan kesehatan kerja dan lingkungan serta mampu menggunakan teknologi modern. Untuk mencapai tujuan dari capaian pembelajaran yang dimaksudkan kurikulum berbasis KKNI yang ditawarkan dengan menambah beberapa mata kuliah baru, contoh diantaranya adalah Desain Produk dan Rekayasa Industri. Hal ini dilakukan untuk mencapai program studi yang unggul dan kompetitif dalam bidang teknik mesin produksi. Kompetensi lulusan yang dibutuhkan adalah sesuai dengan bidang keahlian dan harapan pasar kerja serta kemampuan untuk membuka peluang kerja.

Kemampuan lulusan pendidikan vokasional pada keterampilan atau kompetensinya haruslah diberi ijazah lulusan dan sertifikat kompetensi lulusan yang diperoleh setelah yang bersangkutan dinyatakan lulus dan telah berhasil melaksanakan uji kompetensi. Pada UU RI Nomor 20 Tahun 2003 Pasal 61 ayat (1) Sertifikat berbentuk ijazah dan sertifikat kompetensi dan ayat (3) Sertifikat kompetensi diberikan oleh penyelenggara pendidikan dan lembaga pelatihan kepada peserta didik dan warga masyarakat sebagai pengakuan terhadap kompetensi untuk melakukan pekerjaan tertentu setelah lulus uji kompetensi yang diselenggarakan oleh satuan pendidikan yang terakreditasi atau lembaga sertifikasi. UU RI Nomor 12 Tahun 2012 Pasal 44 ayat (1) Sertifikat kompetensi merupakan pengakuan kompetensi atas prestasi lulusan yang sesuai dengan keahlian dalam cabang ilmunya dan/atau memiliki prestasi di luar program studinya, ayat (2) Sertifikat kompetensi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) diterbitkan oleh Perguruan Tinggi bekerja sama dengan



organisasi profesi, lembaga pelatihan, atau lembaga sertifikasi yang terakreditasi kepada lulusan yang lulus uji kompetensi dan ayat (3) Sertifikat kompetensi sebagaimana dimaksud pada ayat (2) dapat digunakan sebagai syarat untuk memperoleh pekerjaan tertentu. Dimana Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2014 Pasal 17 ayat (4) bahwa surat keterangan pendamping ijazah diterbitkan oleh Perguruan Tinggi yang memberikan ijazah pendidikan akademik, vokasi, profesi, dan spesialis.

Menjawab tantangan kebutuhan dunia kerja dari lulusan pendidikan vokasional haruslah memiliki keterampilan khusus. Peningkatan efektivitas pelatihan di masa depan salah satunya adalah dengan mengembangkan desain model pelatihan yang mencakup analisis pelatihan, implementasi pelatihan dan evaluasi pelatihan, agar peserta didik dapat memperoleh keterampilan baru, pengetahuan dan sikap dalam pelatihan tetapi juga mampu menerapkan pada pekerjaan. Kajian dalam mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan belajar dan transfer pelatihan (generalisasi) diharapkan dapat memberikan arah pengelolaan pelatihan yang lebih baik di masa depan. (Rahmawati, 2011)

Kompetensi dan pelatihan berbasis kompetensinya yang dikembangkan oleh William E. Blank (1982) dan selanjutnya dijadikan salah satu model pelatihan yaitu pelatihan berbasis kompetensi (PBK). Menurut Michael D Tovey (1997) *Competency Based Training (CBT) is system of training which is geared toward specific outcome*. Upaya untuk memupuk kompetensi seorang pekerja dapat dilakukan melalui penciptaan sebuah sistem yang mengintegrasikan antara kebutuhan individu dengan program pelatihan, sistem ini dikenal sebagai *Competency Based Training*. Produk yang dihasilkan CBT diarahkan pada peningkatan skill dan kinerja sesuai dengan standar sistem dan proses kerja.

Standar sistem dan proses kerja sebagaimana ketentuan yang diterbitkan oleh Permenakertrans Nomor 8 tahun 2014 tentang Pedoman Penyelenggaraan Pelatihan Berbasis Kompetensi pada Pasal 4 ayat (1) Pelaksanaan PBK pada setiap kejuruan/sub kejuruan/program pelatihan harus memenuhi komponen

PBK yaitu; 1) Standar kompetensi kerja, sebagai acuan dalam mengembangkan program pelatihan kerja, 2) Strategi dan materi belajar, merupakan cara atau metode penyajian pelatihan kepada masing-masing peserta pelatihan, 3) Pengujian, merupakan penilaian/assesmen atas pencapaian kompetensi, sebagaimana ditentukan dalam standar kompetensi, dan 4) KKNi, merupakan acuan dalam pemaketan atau pengemasan SKKNI ke dalam jenjang kualifikasi. Ayat (2) Standar kompetensi kerja sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf a, terdiri atas: 1) SKKNI, 2) Standar Khusus, dan/atau 3) Standar Internasional.

Beragam aplikasi metode maupun model proyek yang terkait dengan pendidikan kejuruan/vokasional pertama kali dikenalkan oleh Kilpatrick tahun 1918 dan terus berkembang seiring kebutuhan keterampilan yang diharapkan dari peserta latih, demikian pula Thomas and John W., tahun 2000 dalam penelitiannya menggunakan proyek/kegiatan sebagai media sehingga peserta latih dapat melakukan eksplorasi, penilaian, interpretasi, sintesis, dan informasi untuk menghasilkan berbagai bentuk hasil belajar. (Thomas and John W., 2000)

Pembelajaran berbasis proyek dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Ignacio de los Ríos dan kawan-kawan tahun 2010 menyatakan bahwa PjBL disajikan sebagai metodologi pendidikan yang paling memadai untuk pengembangan kompetensi, menghubungkan pengajaran dengan bidang profesional. Teknik pembelajaran PjBL didasarkan pada kerja sama, partisipasi aktif dan interaksi, menawarkan berbagai kemungkinan untuk mengembangkan kompetensi teknis, kontekstual dan perilaku (Ignacio de los Ríos, 2010).

Menurut Silvia Nikolaeva tahun 2012 bahwa pembelajaran dan pengajaran berbasis proyek sebagai pendekatan yang berhasil untuk pendidikan guru pra-layanan berkualitas di seluruh dunia. Implementasinya yang luas di bidang pendidikan dan pelatihan formal dan informal memberikan argumen yang kuat untuk evaluasi positif dan harapan yang tinggi. Model pembelajaran berbasis proyek perlu dianalisis secara serius dan direncanakan dengan baik sebelum diperkenalkan ke dalam praktik (Silvia

Nikolaeva, 2012). PjBL berbasis pelatihan dapat meningkatkan keterampilan pada ranah kognitif, psikomotorik, dan afektif pada proses sains mahasiswa. (Ratna Malawati dan Syahyar, 2016)

Hasil studi di beberapa negara telah menunjukkan bahwa lembaga yang menerapkan program pengalaman industri untuk mensimulasikan lingkungan kerja nyata menghasilkan peserta didik dengan pengalaman nyata dan memiliki keterampilan dan keahlian yang lebih baik. Model *Production Based Education Training* (PBET) dalam pendidikan vokasional/kejuruan digunakan untuk kerangka kerja strategis mempromosikan pembelajaran aktif yang dapat meningkatkan kompetensi peserta didik dan keterampilan profesional. (Mohd Halimudin Mohd Isa Hamid, et al., 2014)

Pencapaian tingkat keterampilan dalam menghasilkan produk sesuai kebutuhan industri yang kembangkan Ganefri dan Hidayat tahun 2015 untuk model pembelajaran berbasis produk yang merupakan alternatif model pembelajaran yang tepat bagi pendidikan vokasional. Implementasi pembelajaran berbasis produksi membantu meningkatkan prestasi akademik peserta didik. Model pembelajaran berbasis produk yang telah diterapkan di pendidikan vokasional dapat membantu peserta didik dalam mempersiapkan memasuki dunia kerja. Model pembelajaran berbasis produk juga dapat memberikan dukungan kepada peserta didik untuk lebih aktif dalam proses pembelajaran yang berdampak pada hasil proses belajar dan hasil mereka dan dapat meningkatkan prestasi akademik peserta didik, *softskill* dan *hardskill*. (Ganefri dan Hidayat H., 2015)

Langkah penting dalam mengembangkan dan menerapkan program pelatihan yang relevan dengan pekerjaan yang memenuhi kebutuhan peserta latih adalah mengidentifikasi apa yang perlu dipelajari. Analisis kebutuhan pelatihan adalah proses yang digunakan untuk menentukan kebutuhan pelatihan individu, tim, dan organisasi. (Bradford S., Bell., 2017)

Terjawabnya suatu masalah dari hasil penelitian bukan berarti tidak adanya muncul masalah baru untuk selanjutnya, hal ini digambarkan dengan berbagai hal yang terjadi akibat kondisi perekonomian, dimana banyaknya

sektor usaha dan industri tutup baik pada sektor ritel, sektor manufaktur, dan sektor lainnya. Angka pengangguran semakin meningkat karena berkurangnya kesempatan kerja bagi angkatan kerja baik pada lulusan vokasi dan lainnya, dampak dari hal tersebut adalah tidak tertampungnya seluruh lulusan pendidikan vokasi masuk ke dunia kerja sampai menjelang akhir tahun 2020. Lulusan Pendidikan vokasi, mendominasi jumlah pengangguran di Indonesia terlihat dari hasil rilis berita statistik yang dikeluarkan BPS pada tanggal 05 November 2020, bahwa tingkat pengangguran terbuka lulusan SMK 13,55% dan diploma I-III sebesar 8,08% seperti ditunjukkan pada Gambar 1.1. (BPS, 2020)

Menjawab permasalahan di atas untuk menghasilkan keterampilan khusus untuk berwirausaha dan kesiapan kerja yang disesuaikan kebutuhan industri serta merujuk kepada SKKNI yang ada, maka Pelatihan Berbasis Kompetensi-PBK adalah jawabannya sesuai hasil penelitian pengembangan oleh Ajith Rajapaksha (2017) menyimpulkan bahwa pendekatan berbasis kompetensi untuk pengajaran dan pembelajaran dianggap sebagai metode yang lebih baik dengan mengkomunikasikan kepada peserta latih agar dihasilkan pengetahuan, keterampilan dan sikap positif, kreatif dan inovatif.



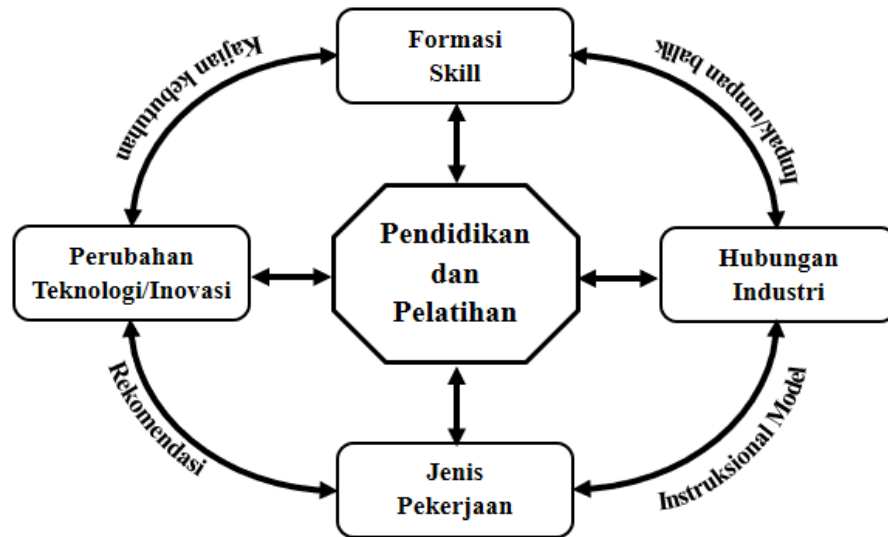
**Gambar 1.1. Tingkat Pengangguran Terbuka Menurut Pendidikan Tertinggi**  
Sumber: BPS, 2020

Pembelajaran yang diselenggarakan pada pendidikan vokasi masih mengacu pada KKNi yang berlaku, namun tuntutan dunia industri menginginkan lulusan pendidikan vokasi memiliki kompetensi keterampilan

kerja yang diharapkan oleh industri, namun hal ini dapat terwujud melalui penyelenggaraan pelatihan dengan standard SKKNI. Lembaga Sertifikasi Profesi (LSP) diharapkan bukan hanya sebagai lembaga pemberi sertifikat saja tetapi juga harus mampu mengembangkannya sehingga dapat memunculkan penerapan standar kompetensi yang baru. Pentingnya keterpaduan antara pemerintah, dunia usaha atau industri, lembaga diklat dan asosiasi profesi, dalam pengembangan SDM yang kompeten dan profesional, keterpaduan tersebut dapat terwujud melalui pengembangan SKKNI dan KKNI.

Nizwardi, J (2011) dalam penelitiannya tentang pendidikan teknologi dan kejuruan dan hubungannya dengan dunia kerja menyatakan bahwa perkembangan teknologi dan formasi kompetensi mempertimbangkan faktor-faktor: 1) hubungan industri, 2) perubahan teknologi, 3) organisasi pekerjaan, dan 4) formasi kompetensi. Field L (1991) sebelumnya juga mengungkapkan bahwa hubungan keempat faktor tersebut saling berinteraksi satu sama lain terhadap lembaga pendidikan/pelatihan teknologi dan kejuruan. Perubahan teknologi akan mempengaruhi secara timbal balik dengan organisasi pekerjaan, artinya setiap perubahan teknologi akan berdampak terhadap struktur pekerjaan yang ada di dunia kerja, dilain sisi perubahan teknologi juga akan merubah formasi kompetensi dan skill yang dibutuhkan dunia industri. Perubahan kompetensi dan organisasi pekerjaan jelas perlu diantisipasi oleh lembaga pendidikan untuk mengupgrade setiap programnya sesuai dengan kebutuhan dunia industri dan perubahan teknologi. Semua proses inovasi dan perubahan akan terakomodasi bila hubungan antar institusi terjalin dengan baik (hubungan industri dan lembaga pendidikan). Pada dasarnya sumber perubahan dapat terjadi disetiap faktor dan akan membias pada faktor lainnya.

Interaksi pelatihan berbasis kompetensi yang dihasilkan dari teknologi/inovasi untuk menghasilkan keterampilan kerja baru sebagaimana digambarkan pada lingkaran konseptual seperti ditunjukkan pada Gambar 1.2.



**Gambar 1.2. Lingkaran Konseptual Interaksi PBK Menurut Field L, 1991**  
 Sumber: Nizwardi, J, 2011

Peningkatan kompetensi pendekatan pelatihan diharapkan dapat memberi pengalaman belajar peserta latih, sehingga dimungkinkan untuk mengembangkan potensi masing-masing dan menguasai secara tuntas (*mastery learning*) tahap demi tahap kompetensi-kompetensi yang dipelajari. Pelatihan berbasis kompetensi (*Competency Based Training-CBT*) merupakan pendekatan terstruktur dalam pelatihan dan penilaian yang diarahkan untuk mencapai hasil yang spesifik serta membantu individu untuk memperoleh keterampilan dan pengetahuan sehingga mereka dapat melakukan tugas dengan standar yang ditentukan dalam kondisi tertentu. Kompetensi peserta latih tidak hanya sekedar tahu maupun dapat tetapi sampai kepada mahir melakukan sesuatu yang harus dikerjakan setelah mengikuti pelatihan berbasis kompetensi. Kerangka konseptual dari kurikulum pelatihan dirancang untuk melaksanakan atau melakukan (*action*) pekerjaan dalam bentuk demonstrasi (*demonstration*) sebagai wahana pembelajaran. Hasil pembelajaran berupa hasil nyata (*actual outcomes*) dan hasil yang diinginkan (*desired outcomes*), keduanya sebagai keputusan rancangan pembelajaran dalam melakukan pilihan model pelatihan yang digunakan.

Simpulan dari uraian di atas adalah untuk menghasilkan lulusan Pendidikan Vokasi Program Studi Teknik Mesin Diploma Tiga yang memiliki keterampilan khusus dipandang perlu merancang dan melaksanakan program pelatihan yang berkaitan dengan rekayasa material komposit memanfaatkan Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit (S-TKKS) agar diperoleh lulusan yang memiliki kompetensi Keterampilan Kesiapan Kerja dan Keterampilan Kerja Rekayasa Komposit Papan Serat S-TKKS. Untuk tercapainya kompetensi khusus Ahli Rekayasa Komposit, maka dibutuhkan model pelatihan yang sesuai dengan karakteristik kompetensi yang diinginkan, dengan demikian Model Pelatihan Berbasis Kompetensi-PBK (*Competency Based Training-CBT*) adalah pendekatan model yang tepat pada pembelajaran Pelatihan Rakayasa Komposit Papan Serat S-TKKS.

## **B. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah berdasarkan uraian dari latar belakang dan identifikasi masalah di atas, yaitu:

1. Bagaimana model pelatihan CBT-ADeM yang digunakan?
2. Apakah model pelatihan CBT-ADeM yang digunakan valid?
3. Apakah model pelatihan CBT-ADeM yang digunakan praktis?
4. Apakah model pelatihan CBT-ADeM yang digunakan efektif?

## **C. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari pengembangan model pelatihan *Competency Based Training-CBT* untuk menghasilkan keterampilan kerja rekayasa komposit papan serat S-TKKS adalah untuk:

1. Mengembangkan model pelatihan CBT-ADeM.
2. Mendapatkan validitas model pelatihan CBT-ADeM.
3. Mendapatkan praktikalitas model pelatihan CBT-ADeM
4. Mendapatkan efektivitas model pelatihan CBT-ADeM.

#### **D. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini berdasarkan dari uraian latar belakang dan tujuan disusun terdiri dari manfaat teoritis dan manfaat praktis, yaitu:

##### 1. Manfaat Teoritis

Manfaat secara teoritis dari penelitian ini dapat:

- a. Menambah perbendaharaan model pelatihan CBT khususnya untuk menghasilkan rekayasa komposit papan serat S-TKKS.
- b. Menjadi alternatif pilihan model pelatihan CBT untuk menghasilkan keterampilan kerja rekayasa komposit papan serat S-TKKS.
- c. Menjadi sumbangan rujukan bagi peneliti lain yang relevan.
- d. Menjadi sumbangan rujukan bagi lembaga latihan kerja atau Lembaga Sertifikasi Profesi (LSP) dalam mengajukan jenis skema baru

##### 2. Manfaat Praktis

Manfaat secara praktis dari penelitian ini sebagai berikut:

- a. Model pelatihan dalam menghasilkan keterampilan kerja rekayasa komposit papan serat S-TKKS dan sekaligus memberikan peningkatan kompetensi pemahaman tentang rekayasa komposit papan serat S-TKKS pada pendidikan vokasi.
- b. Membantu lembaga-lembaga pendidikan dan pelatihan dalam memahami konsep rekayasa komposit papan serat S-TKKS sebagai pengembangan teknologi dan inovasi.
- c. Membantu peneliti-peneliti lain yang sebidang dapat dijadikan sebagai rujukan tentang pengembangan model pelatihan CBT.
- d. Membantu lulusan pendidikan vokasional untuk membuka usaha baru dengan tuntunan dari produk penelitian.

#### **E. Spesifikasi Produk yang Diharapkan**

Spesifikasi produk yang diharapkan dari penelitian ini adalah suatu bentuk model pelatihan CBT-ADeM, merupakan singkatan dari *Competency*



*Based Training-Authentic, Demonstration, and Mastery*. Model ini digunakan pada pelatihan rekayasa komposit papan serat S-TKKS untuk menghasilkan keterampilan kerja dalam membuka usaha baru maupun memenuhi kebutuhan industri terhadap tenaga kerja terampil dari lulusan pendidikan vokasi. Pengembangan model diawali dari kajian kebutuhan lapangan kerja industri, formasi keterampilan kerja, perkembangan inovasi dan teknologi, jenis pekerjaan dengan pertimbangan karakter materi yang disajikan, meliputi tujuan yang akan dicapai, konsep atau teori, dan sudut pandang peserta. Pengembangan model pelatihan yang sesuai, model tersebut ditemukan terlebih dahulu kelebihan dan kekurangannya untuk dijadikan bahan masukan sebagai pertimbangan dalam memutuskan dan menetapkan pengembangannya.

Hasil analisis kelebihan dari model pelatihan dipertahankan dan kekurangannya dilakukan perbaikan untuk digunakan dalam pengembangan model pelatihan yang dirancang. Pengembangan model pelatihan CBT yang ditemukan memiliki karakter yang penggunaannya dapat diterapkan untuk semua tujuan dalam menghasilkan keterampilan kerja rekayasa komposit papan serat S-TKKS, karena model yang dirancang dibuat secara komprehensif di kegiatan rekayasa komposit mulai dari observasi awal hingga rekomendasi perbaikan. Produk dari model ini dilengkapi pendukung pelaksanaan pelatihan, yaitu buku informasi (buku materi) rekayasa komposit, buku kerja (buku panduan peserta), dan buku penilaian (buku pegangan instruktur).

## **F. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan**

Penelitian dengan judul Pengembangan Model CBT-ADeM untuk Keterampilan Kerja Rekayasa Komposit Papan Serat S-TKKS didasarkan atas asumsi dan keterbatasan pengembangan.

### **1. Asumsi Pengembangan**

- a. Berfikir kreatif dan inovatif untuk rancang bangun suatu ide atau gagasan baru secara komprehensif merupakan suatu kegiatan menumbuhkan-potensi diri yang dimiliki seseorang. Ide yang dimaksud adalah ide dalam memecahkan masalah kesiapan kerja lulusan

pendidikan vokasi dengan memanfaatkan limbah menjadi produk komersial yaitu keterampilan kerja rekayasa komposit papan serat S-TKKS.

- b. Model pelatihan, model yang dikembangkan adalah model pelatihan CBT untuk keterampilan kerja rekayasa komposit papan serat S-TKKS diasumsikan memiliki potensi yang besar untuk mengatasi masalah keterampilan kesiapan kerja dan keterampilan kerja lulusan pendidikan vokasi.

## 2. Keterbatasan Pengembangan

- a. Model pelatihan CBT-ADeM untuk keterampilan kerja rekayasa komposit papan serat S-TKKS ini dikhususkan pada objek papan serat S-TKKS untuk menghasilkan produk komersial berupa papan serat yang dapat digunakan sebagai bahan interior gedung dan bangunan.
- b. Model pelatihan dilakukan untuk produk papan serat dengan memanfaatkan TKKS sebagai sumber seratnya.
- c. Objek papan serat S-TKKS adalah papan serat yang digunakan sebagai bahan interior gedung dan bangunan.
- d. Pelatihan CBT-ADeM untuk keterampilan kerja rekayasa komposit papan serat S-TKKS ini ditujukan bagi pendidikan vokasi, yakni mahasiswa diploma tiga dan S1 Teknik Mesin maupun Teknik Sipil atau mereka yang memiliki pengetahuan tentang material komposit.

## G. Definisi Operasional

Definisi operasional dalam penelitian ini disusun agar dengan teramatinya konsep dan konstruk yang diteliti akan memudahkan pengukurannya, untuk itu ada beberapa definisi operasional, antara lain:

1. Pendidikan Vokasional merupakan pendidikan yang mempersiapkan peserta didik untuk memasuki lapangan kerja setelah menyelesaikan studinya, Perkembangan pendidikan vokasi erat hubungannya dengan dunia kerja

yang dipengaruhi oleh berbagai perubahan teknologi, perubahan organisasi pekerjaan, dan perubahan kompetensi.

2. Pelatihan adalah pelatihan merupakan kegiatan yang dirancang untuk mengembangkan sumber daya manusia melalui rangkaian kegiatan identifikasi, pengkajian serta proses belajar yang terencana.
3. Pelatihan kerja adalah keseluruhan kegiatan untuk memberi, memperoleh, meningkatkan, serta mengembangkan kompetensi kerja, produktivitas, disiplin, sikap, dan etos kerja pada tingkat keterampilan dan keahlian tertentu sesuai dengan jenjang dan kualifikasi jabatan atau pekerjaan.
4. Keterampilan (*skill*) dideskripsikan sebagai kemampuan psikomotorik (termasuk manual *dexterity* dan penggunaan metode, bahan, alat dan instrumen) yang dicapai melalui pelatihan yang terukur dilandasi oleh pengetahuan (*knowledge*) atau pemahaman (*know-how*) yang dimiliki seseorang mampu menghasilkan produk atau unjuk kerja yang dapat dinilai secara kualitatif maupun kuantitatif.
5. Keterampilan kerja adalah kecakapan atau keahlian untuk melakukan suatu pekerjaan yang hanya diperoleh dalam praktek.
6. Rekayasa komposit adalah bahan baru hasil rekayasa yang terdiri dari dua atau lebih bahan dimana sifat masing-masing bahan berbeda satu sama lainnya baik itu sifat kimia maupun fisiknya dan tetap terpisah dalam hasil akhir bahan tersebut.
7. Model adalah pola atau contoh, acuan, perubahan, dan lain-lain dari sesuatu yang akan dibuat atau diproduksi. Model juga dapat diartikan sebagai rencana, representasi atau deskripsi objek, sistem atau konsep, biasanya dalam bentuk yang disederhanakan atau diidealkan. Formulir tersebut dapat berupa model fisik (misalnya, model atau bentuk prototipe), model gambar (misalnya, gambar desain atau gambar komputer), atau rumus matematika.
8. Pengembangan adalah suatu proses yang dilakukan untuk merubah wujud atau bentuk asal menjadi bentuk yang direncanakan melalui ilmu pengetahuan dan teknologi pemrosesan.

9. CBT-ADeM adalah model pelatihan berbasis kompetensi dengan pepaduan kepada model pembelajaran *Authentic, Demonstration, and Mastery* digunakan pada pelatihan rekayasa komposit papan serat S-TKKS.
10. Model CBT-ADeM adalah bentuk rancangan pembelajaran atau pola yang didesain untuk menjadikan seseorang menjadi kompeten dibidang Rekayasa Komposit Papan Serat S-TKKS melalui proses Pelatihan berbasis Kompetensi.