

**PENGEMBANGAN MODEL *COOPERATIVE PROJECT-BASED
LEARNING* (CPjBL) BERBASIS LINGKUNGAN BELAJAR CERDAS
PADA MATA KULIAH PEMROGRAMAN JAVA**

DISERTASI



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

**Oleh:
RIKA MELYANTI
NIM. 20193015**

**PROGRAM PASCASARJANA FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

2023

ABSTRACT

Rika Melyanti, 2023. *Development of Cooperative Project-Based Learning Model (CPjBL) Based on Smart Learning Environment at Java Programming School.*

It is necessary to improve the ability to cooperate well with friends, lecturers in java programming courses that demand the student's conceptual skills in improving the ability of 4C (Critical Thinking, Creativity, Communication, and Collaboration) and can overcome the difficulty of learning java programming. The research aims to develop a Cooperative Project Based Learning model based on an intelligent learning environment on valid, practical, and effective java programming courses.

The type of research carried out is developmental research or called Research and Development (R&D) based on qualitative and quantitative. Research on the development of CPjBL model based intelligent learning environment in enhancing the digital literacy of students with the use of Information Communication Technology (ICT) implemented experimental research methods, and the research procedure for development of Cooperative Project Based model based smart learning environment using the laravel framework follows the sequence of activities on the Borg & Gall development model. The subject of this research is a student of the Information Systems Study Program, Faculty of Computer Science, University of Hang Tuah Pekanbaru. The sample of this research is a student who took a java programming course in the bizarre 2021/2022 semester.

The resulting model of cooperative project-based learning is based on an intelligent learning environment with eight approaches: 1) Motivate and set learning goals, and access them, 2) Create groups with smart learning applications and formulate problems, 3) Do case reviews and analysis, 4) Design projects, 5) Create projects and monitoring online. 6) Presentation of projects in class, 7) Evaluation, 8) Appreciation and Reflection. And produced CPjBL model books based on intelligent learning environments, lecturer manuals, student manuals, and valid, practical, and effective Java programming learning module books. Students' learning outcomes on Java programming courses with CPJBL models based on the intelligent learning environment were 82.45 higher than in the control class of 76.07. There are four elements of assessment of affective aspects (4C) in learning: critical thinking, collaboration, communication, and creativity. Of these four aspects, the highest score on creativity is 84.15.

Keywords: *Cooperative, Project Based Learning, Smart Learning Environment, Java Programming, Borg & Gall.*

ABSTRAK

Rika Melyanti, 2023. Pengembangan Model *Cooperative Project-Based Learning* (CPjBL) Berbasis Lingkungan Belajar Cerdas pada Mata Kuliah Pemrograman Java.

Perlunya peningkatan kemampuan kerjasama yang baik dengan teman, dosen dalam mata kuliah pemrograman java yang menuntut kemampuan konsep mahasiswa dalam meningkatkan kemampuan 4C (*Critical Thinking, Creativity, Communication, and Collaboration*) dan dapat mengatasi kesulitan belajar pemrograman java. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model *Cooperative Project Based Learning* berbasis lingkungan belajar cerdas pada mata kuliah pemrograman java yang valid, praktis, dan efektif.

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian pengembangan atau disebut dengan *Research and Development* (R&D) berbasis kualitatif dan kuantitatif. Penelitian pengembangan model CPjBL berbasis lingkungan belajar cerdas dalam peningkatan kemampuan literasi digital peserta didik dengan pemanfaatan *Information Communication Technology* (ICT) diberlakukan metode penelitian eksperimen, dan prosedur penelitian pengembangan model *Cooperative Project Based* berbasis lingkungan belajar cerdas menggunakan *framework* laravel ini mengikuti urutan kegiatan pada model pengembangan Borg & Gall. Subjek penelitian ini adalah mahasiswa Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Hang Tuah Pekanbaru. Sampel penelitian ini adalah mahasiswa yang mengambil mata kuliah pemrograman java pada semester ganjil 2021/2022.

Model yang dihasilkan berupa *Cooperative Project Based Learning* berbasis lingkungan belajar cerdas dengan 8 sintak yang dihasilkan yaitu: 1) Memotivasi dan menetapkan tujuan dan capaian pembelajaran, 2) Membuat kelompok dengan aplikasi smart learning dan merumuskan masalah, 3) Melakukan *review* dan analisis kasus, 4) Mendesain proyek, 5) Membuat proyek dan monitoring *online*, 6) Presentasi proyek di kelas, 7) Evaluasi, 8) Penghargaan dan Refleksi. Dan menghasilkan produk berupa buku model CPjBL berbasis lingkungan pembelajaran cerdas, buku panduan dosen, buku panduan mahasiswa dan buku modul pembelajaran Pemrograman Java yang tergolong valid, praktis dan efektif. Hasil belajar mahasiswa pada mata kuliah pemrograman java dengan model CPjBL berbasis lingkungan belajar cerdas hasil belajar kelas eksperimen 82,45 lebih meningkat dibanding kelas kontrol 76,07. Ada empat unsur penilaian aspek afektif (4C) dalam pembelajaran yaitu *critical thinking, collaboration, communication, creativity*. Dari keempat aspek tersebut didapatkan hasil tertinggi pada kemampuan *creativity* yaitu 84,15.

Kata kunci: Kooperatif, Pembelajaran Berbasis Proyek, Lingkungan Belajar Cerdas, Pemrograman Java, Borg & Gall.

PERSETUJUAN AKHIR DISERTASI

Mahasiswa : Rika Melyanti
NIM : 20193015
Program Studi : Doktor (S3) PTK

MENYETUJUI

Promotor I,



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

Promotor II,



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

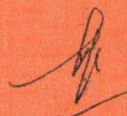
PENGESAHAN



Dekan,

Ir. Krismadinata, Ph.D.
NIP. 19770911 200012 1 001

Koordinator Program Studi Pascasarjana,



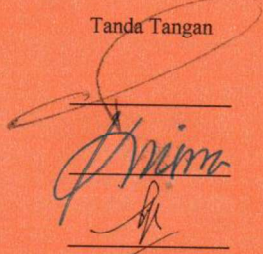

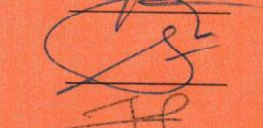
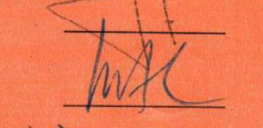
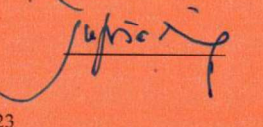
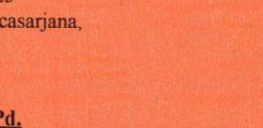



Prof. Dr. Ambivar, M.Pd.
NIP. 19550213 198103 1 003

**PERSETUJUAN KOMISI
UJIAN DISERTASI**

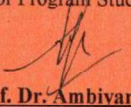
DISERTASI

Mahasiswa : Rika Melyanti
NIM : 20193015

Dipertahankan di depan Dewan Penguji Disertasi
Program Doktor Pendidikan Teknologi dan Kejuruan
Program Pascasarjana Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang
Hari: Senin, Tanggal : 14 Agustus 2023

No.	Nama	Tanda Tangan
1	<u>Prof. Ganefri, Ph.D.</u> (Ketua)	
2	<u>Ir. Krismadinata, Ph.D.</u> (Sekretaris)	
3	<u>Prof. Dr. Ambivar, M.Pd.</u> (Promotor)	
4	<u>Prof. Dr. Fahmi Rizal, M.Pd., M.T.</u> (Co Promotor)	
5	<u>Prof. Dr. Nizwardi Jalinus, M.Ed.</u> (Penguji)	
6	<u>Prof. Dr. M. Giatman, MSIE.</u> (Penguji)	
7	<u>Dr. Asrul Huda, S.Kom., M.Kom.</u> (Penguji)	
8	<u>Dr. Waskito, M.T.</u> (Penguji)	
9	<u>Prof. Dr. Jufriadif Na'am, M.Kom.</u> (Penguji Luar Institusi)	

Padang, 14 Agustus 2023
Koordinator Program Studi Pascasarjana,


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

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis saya, disertasi dengan judul "**Pengembangan Model *Cooperative Project-Based Learning* (CPjBL) Berbasis Lingkungan Belajar Cerdas pada Mata Kuliah Pemrograman Java**" adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik baik di Universitas Negeri Padang maupun di Perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, penilaian dan rumusan saya sendiri, tanpa bantuan tidak sah dari pihak lain, kecuali arahan tim promotor dan tim pembahas.
3. Di dalam karya tulis ini tidak terdapat hasil karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali dikutip secara tertulis dengan jelas dan dicantumkan sebagai acuan naskah sesuai dengan disebutkan nama pengarangnya dan dicantumkan pada daftar rujukan.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya, dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah saya peroleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma dan ketentuan hukum yang berlaku.

Padang, 14 Agustus 2022
Saya yang menyatakan,



Rika Melyanti
Nim. 20193015

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur peneliti haturkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua. Sehingga peneliti dapat menyelesaikan penulisan disertasi dengan judul “**Pengembangan Model Cooperative Project-Based Learning (CPjBL) Berbasis Lingkungan Belajar Cerdas pada Mata Kuliah Pemrograman Java**”. Disertasi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan Jenjang Strata-3 (S3) Program Studi Pendidikan Teknologi dan Kejuruan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Disertasi ini disusun dari berbagai sumber bacaan, diantaranya jurnal, buku referensi dan disertasi serta tulisan para pakar dibidangnya. Dalam penulisan disertasi ini peneliti banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak sehingga disertasi ini dapat diselesaikan. Pada kesempatan ini peneliti juga mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Ganefri, Ph.D selaku Rektor Universitas Negeri Padang.
2. Prof. Dr. Ambiyar, M.Pd selaku Promotor I yang telah membantu peneliti dalam memberikan bimbingan, arahan, dan dukungan dalam penyelesaian disertasi ini dan juga selaku Koordinator Pascasarjana Program Studi Doktor S3 Pendidikan Teknologi dan Kejuruan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Prof. Dr. Fahmi Rizal, M.Pd., M.T selaku Promotor II yang telah membantu peneliti dalam memberikan bimbingan, arahan, dan dukungan dalam penyelesaian disertasi ini.
4. Prof. Dr. M. Giatman, MSIE, Prof. Dr. Nizwardi Jalinus, M.Ed, Dr. Asrul Huda, S.Kom., M.Kom, Dr. Waskito, M.T, Dr. Mukhlidi Muskhir, S.Pd, M.Kom selaku Pembahas yang telah meluangkan waktu, memberikan saran dan masukan terhadap disertasi ini.
5. Ir. Krismadinata, Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

6. Prof. Dr. Jufriadif Na'am, M.Kom selaku Penguji Luar Institusi yang telah memberikan pengarahan dan masukan membangun dalam penyempurnaan disertasi ini.
7. Bapak dr. Zainal Abidin, MPH selaku Ketua Yayasan Hang Tuah Pekanbaru yang telah memberikan dukungan moril dan materil kepada peneliti untuk menyelesaikan studi lanjut S3 di Universitas Negeri Padang.
8. Bapak Prof. Dr. Syafrani, M.SI selaku Rektor Universitas Hang Tuah Pekanbaru, Ns. Lita, M.Kep selaku Wakil Rektor I, dr. Aldiga Abidin, M.KM selaku Wakil Rektor II, Yessica Devis, S.I.Kom, M.Kes selaku Wakil Rektor III, Anita Febriani, ST, M,TL., M.Kom selaku Wakil Dekan Fakultas Ilmu Komputer UHTP, Herianto, S.Kom, M.Kom selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer Hang Tuah Pekanbaru dan Yuda Irawan, S.Kom, M.TI selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi serta dosen dan karyawan Universitas Hang Tuah Pekanbaru yang telah memberikan dukungan dan motivasi kepada peneliti untuk dapat menyelesaikan disertasi.
9. Keluarga tercinta mama tersayang dan almarhum Papa (Mughtar Zaidar Chan) terimakasih atas didikan dan doanya, serta tunjuk ajar sehingga peneliti dapat sampai dititik ini.
10. Suami tercinta yang telah dengan sabar dan penuh kasih mendampingi dan memberikan semangat kepada peneliti untuk tidak menyerah dengan keadaan dan kesulitan. Terimakasih kepada buah hati bunda, Fadhlur Rahman Mubaroq dan Alfiyah Rizka yang telah begitu mengerti dengan kondisi bundanya saat studi dan selalu mendoakan bunda untuk dapat selesai tepat pada waktunya.
11. Terimakasih kepada Kakanda Wilman Mughtar, Adinda Yuni Aspeni, Devi Anita yang menjadi penyemangat dalam menyelesaikan disertasi ini.
12. Terimakasihku kepada Amak, Elok dan Danto, Om Jonit dan Atik, Cici dan Rul dan seluruh keluarga besar, terimakasih ada doa dan dukungannya.
13. Seluruh Keluarga Besar One Family, terimakasih atas doa dan dukungannya.
14. Segenap mahasiswa Program Studi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer Universitas Hang Tuah Pekanbaru terutama yang menjadi subjek dalam

penelitian disertasi ini, terimakasih atas kerjasama dan waktu yang telah diberikan.

15. Teman-teman mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknologi Kejuruan S3, Universitas Negeri Padang, khususnya angkatan 2020 Kelas A dan B yang selalu mendukung untuk menyelesaikan disertasi.

Semoga Allah memberikan balasan atas kebaikan dan masukan serta doa yang telah bapak/ibu, keluarga dan teman-teman berikan. Semoga diberikan balasan yang berlipat ganda oleh Allah SWT. Peneliti berharap semoga karya tulis ini dapat bermanfaat untuk kemajuan ilmu pengetahuan ke depan, khusus di pendidikan teknologi kejuruan.

Padang, 14 Agustus 2023

Peneliti

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRACT	i
ABSTRAK	ii
PERSETUJUAN AKHIR DISERTASI	iii
PERSETUJUAN KOMISI UJIAN DISERTASI	iv
PERNYATAAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	19
C. Batasan Masalah	20
D. Rumusan Masalah	21
E. Tujuan Penelitian	21
F. Manfaat Penelitian	21
G. Spesifikasi Produk yang Diharapkan	22
H. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan	23
I. Definisi Operasional	24
BAB II. KAJIAN PUSTAKA	
A. Kerangka Teoritis	26
1. Landasan Filosofi Pendidikan Teknologi dan Kejuruan	26
2. Landasan Filosofi Pembelajaran Kooperatif dan Pembelajaran Berbasis Proyek	27
3. Landasan Filosofis dan Teori Belajar yang Mendukung	27
4. Teori Belajar	28
5. Belajar dan Pembelajaran	30

6. Model Pembelajaran	31
7. Model Pembelajaran Kooperatif (<i>Cooperative Learning</i>)	33
8. Model Pembelajaran Berbasis Proyek/ <i>Project-Based Learning</i> (PjBL)	36
9. Lingkungan Belajar Cerdas (<i>Smart Learning Environment</i>)	40
10. Kerangka Kerja <i>Smart Learning Environment</i>	43
11. Pengembangan Model <i>Cooperative Project-Based Learning</i> (CPjBL) Berbasis Lingkungan Belajar Cerdas	45
12. Mata Kuliah Pemrograman Java	49
13. Program Studi Sistem Informasi	51
14. Teori Pengembangan Model Pembelajaran	51
15. eknologi Instruksional dan Media Pembelajaran	57
16. Siklus Hidup Pengembangan Sistem (<i>System Development Life Cycle</i>)	59
17. PHP (<i>Hypertext Preprocessor</i>)	60
18. MySQL (<i>Structured Query Language</i>).....	61
19. <i>Framework Laravel</i>	61
B. Penelitian yang Relevan	63
C. Kerangka Berpikir	68
D. Pertanyaan Penelitian	72
BAB III. METODE PENGEMBANGAN	
A. Model Pengembangan	75
B. Prosedur Pengembangan <i>Cooperative Project Based Learning</i> (CPjBL) Berbasis Lingkungan Cerdas pada Mata Kuliah Pemrograman Java	73
C. Uji Coba Produk	79
D. Kualitas Pengembangan Produk	109
BAB IV. HASIL PENGEMBANGAN DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Pengembangan	111
1. Analisis Kebutuhan	111
2. Pengembangan Produk Awal	116

3. Validasi Ahli dan Revisi	130
4. Uji Coba Skala Kecil dan Revisi	148
5. Uji Coba Skala Besar dan Produk Akhir	150
B. Pembahasan	162
C. Kebaharuan	171
D. Keterbatasan Penelitian	172
BAB V. KESIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN	
A. Kesimpulan	174
B. Implikasi	175
C. Saran	176
DAFTAR RUJUKAN	178
LAMPIRAN	186

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. Perbandingan Sintak Model <i>Project-Based Learning</i>	39
2.2. Keterkaitan Ranah Topik, Ranah Keilmuan dan Mata Kuliah pada Program Studi S1 Sistem Informasi	49
3.1. Subjek Uji Coba Penelitian	82
3.2. Kisi-Kisi Instrumen Penilaian Ranah Kognitif	84
3.3. Kisi-Kisi Instrumen Penilaian Ranah Psikomotor	85
3.4. Penilaian Hasil Proyek	86
3.5. Kisi-Kisi Penilaian Ranah Sikap (Afektif)	87
3.6. Instrumen Penilaian Ranah Afektif 4C	87
3.7. Kisi-Kisi Validasi Instrumen	87
3.8. Kisi Kisi Validasi Praktikalitas Produk	88
3.9. Kisi-Kisi Validasi Buku Model CPjBL Berbasis Lingkungan Belajar Cerdas	90
3.10. Kisi-Kisi Valildasi Sintak Model CPjBL Berbasis Lingkungan Belajar Cerdas	91
3.11. Kisi-Kisi Validasi Buku Panduan Dosen Model CPjBL Berbasis Lingkungan Belajar Cerdas	92
3.12. Kisi-Kisi Instrumen Validasi Buku Panduan Mahasiswa	94
3.13. Kisi-Kisi Instrumen Validasi Modul Ajar	95
3.14. Kisi-Kisi Praktikalitas Model CPjBL Berbasis Lingkungan Belajar Cerdas Respon Dosen	97
3.15. Aspek Praktikalitas	99
3.16. Kriteria Validasi Ahli	106
3.17. Konversi Data Kuantitatif ke Data Kualitatif Praktikalitas	107
3.18. Kriteria Peningkatan HOTS	107
4.1. Perbandingan Sintak Cooperative, STAD, <i>Project-Based Learning</i> dan <i>Smart Learning Environment</i> (Lingkungan Belajar Cerdas)	119
4.2. Tahapan Langkah dari Model CPjBL Berbasis Lingkungan Belajar	

Cerdas	123
4.3. Hasil Analisis Validasi Penilaian Instrumen	136
4.4. Validasi Ahli terhadap Model	137
4.5. Hasil Analisis Validasi Ahli terhadap Buku Panduan Dosen	139
4.6. Hasil Analisis Validitas Buku Panduan Mahasiswa	140
4.7. Validasi Ahli terhadap Modul	142
4.8. Hasil Kemampuan 4C	143
4.9. Hasil Uji KMO <i>and Bartlett's Test</i>	145
4.10. Hasil Uji <i>Anti Image Matrices</i>	145
4.11. Skor Total Variance Explained Analisis Faktor	146
4.12. Hasil Uji <i>Communalities</i>	148
4.13. Praktikalitas Respon Dosen terhadap Model yang Dikembangkan	149
4.14. Praktikalitas Respon Dosen terhadap Model yang Dikembangkan	150
4.15. Praktikalitas Respon Mahasiswa	152
4.16. Hasil Belajar Mahasiswa Berdasarkan Aspek Kognitif	153
4.17. Hasil Belajar Mahasiswa Berdasarkan Aspek Psikomotor	155
4.18. Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> pada Kelas Ekperimen dan Kelas Kontrol ...	157
4.19. Hasil Skor Kuis dan Proyek Tim Kelompok Sesi 1	157
4.20. Hasil Skor Kuis dan Proyek Tim Kelompok Sesi 2	158
4.21. Uji Normalitas Data Menggunakan Uji Kolmogorov-Smirnov dari Nilai Hasil Belajar Kognitif	159
4.22. <i>Test of Homogeneity of Variances</i>	161
4.23. Hasil Uji <i>Independent Samples Test</i>	161

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1.1. Sebaran Bidang Pekerjaan Lulusan Program Studi Sistem Informasi	12
1.2. Posisi Model CPjBL Berbasis Lingkungan Belajar Cerdas	18
2.1. Sintak Model <i>Project-Based Learning</i>	38
2.2. <i>Smart Learning Cycle</i>	41
2.3. Kerangka Kerja Lingkungan Belajar Cerdas	44
2.4. Enam Kategori Dasar Media Pembelajaran	58
2.5. Kerangka Berpikir Pengembangan Model CPjBL Berbasis Lingkungan Belajar Cerdas	68
3.1. Prosedur Pengembangan CPjBL Berbasis Lingkungan Belajar Cerdas	75
4.1. Analisis Persepsi Mahasiswa	113
4.2. Analisis Kebutuhan Pengembangan Model Pembelajaran bagi Mahasiswa	114
4.3. Analisis Persepsi Dosen	114
4.4. Analisis Pengalaman Mengajar	115
4.5. Analisis Kebutuhan Pengembangan Model Pembelajaran Bagi Dosen ...	115
4.6. Kerangka Konseptual Model <i>Cooperative Project Based Learning</i> (CPjBL) Berbasis Lingkungan Belajar Cerdas	118
4.7. Validasi Ahli terhadap Instrumen Penelitian	136
4.8. Validasi Ahli terhadap Buku Model	137
4.9. Buku Panduan Dosen	138
4.10. Validasi Ahli terhadap Buku Panduan Dosen	139
4.11. Buku Panduan Mahasiswa	140
4.12. Validasi Ahli terhadap Buku Panduan Mahasiswa	141
4.13. Modul Ajar Mata Kuliah Pemrograman Java	142
4.14. Validasi Ahli terhadap Modul	142
4.15. Grafik Kemampuan 4C Mahasiswa	144
4.16. <i>Plot</i> Pembentukan Fase-Fase Menjadi Model	147
4.17. Distribusi Frekuensi Data Uji Praktikalitas (Respon Dosen)	149

4.18. Distribusi Frekuensi Data Uji Praktikalitas (Respon Dosen)	151
4.19. Distribusi Frekuensi Data Uji Praktikalitas Model Hasil Pengembangan (Respon Mahasiswa)	152
4.20. Hasil Belajar Mahasiswa Berdasarkan Aspek Kognitif	154
4.21. Hasil Belajar Mahasiswa Berdasarkan Aspek Psikomotor	156
4.22. Pemberian <i>Reward</i> Kepada Perwakilan Tim Super	158

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Angket Analisis Kebutuhan Mahasiswa	186
2. Data Hasil Analisis Kebutuhan Mahasiswa	191
3. Angket Analisis Kebutuhan Dosen	193
4. Data Hasil Analisis Kebutuhan Dosen	198
5. Lembar Validasi Model CPjBL Berbasis Lingkungan Belajar Cerdas pada Mata Kuliah Pemrograman Java	199
6. Hasil Validitas Buku Model	204
7. Lembar Validasi Modul Ajar Pemrograman Java	205
8. Hasil Penilaian Validitas Modul Ajar Pemrograman Java	209
9. Lembar Validasi Buku Panduan Dosen	210
10. Hasil Penilaian Validitas Buku Panduan Dosen	214
11. Lembar Validasi Buku Panduan Mahasiswa	215
12. Hasil Penilaian Validitas Buku Panduan Mahasiswa	219
13. Lembar Validasi Sintak Model CPjBL Berbasis Lingkungan Belajar Cerdas pada Mata Kuliah Pemrograman Java	220
14. Hasil Analisis Validitas Sintak Model CPjBL Berbasis Lingkungan Belajar Cerdas	224
15. Lembar Validasi Produk	225
16. Hasil Validitas Produk	228
17. Angket Respon Mahasiswa tentang Praktikalitas Model CPjBL Berbasis Lingkungan Belajar Cerdas pada Mata Kuliah Pemrograman Java	229
18. Hasil Penilaian Praktikalitas Respon Mahasiswa	234
19. Angket Respon Mahasiswa tentang Praktikalitas Model CPjBL Berbasis Lingkungan Belajar Cerdas pada Mata Kuliah Pemrograman Java	235
20. Hasil Penilaian Praktikalitas Respon Dosen	239
21. Lembar Validasi Praktikalitas Produk	240
22. Data Validasi Praktikalitas Produk	243
23. Uji Coba Soal <i>Pretest</i>	244

24. Lembar Penilaian 4C	257
25. Uji Daya Beda Soal Kelas Atas dan Kelas Bawah	261
26. Uji Tingkat Kesukaran Soal	262
27. Olah Data Uji Reliabilitas Soal	264
28. Uji Daya Beda Soal Nomor 1-23 dan Nomor 24-50	265
29. Hasil Kelas Kontrol dan Eksperimen untuk Aspek Kognitif	267
30. Hasil Kelas Kontrol dan Eksperimen untuk Aspek Psikomotorik	268
31. Hasil Observer terhadap Kemampuan 4C	269
32. Hasil Kemampuan 4C	270
33. Kisi-Kisi Soal Essay Untuk Psikomotorik/Unjuk Kerja	271
34. Kriteria Penilaian Psikomotorik	272
35. Soal Untuk Psikomotorik/Unjuk Kerja	273
36. Izin Penelitian	276
37. Surat Keterangan Telah Selesai Melaksanakan Penelitian	277
38. Photo Kegiatan Mahasiswa Sedang Mengikuti Perkuliahan Pertemuan 3 Secara <i>Offline</i>	278
39. Tampilan Menu <i>Login</i> Aplikasi <i>Smart Learning</i>	281
40. Tampilan Menu Penambahan Materi Pertemuan dan Memasukkan Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	282
41. Tampilan Dashboard Mahasiswa pada Aplikasi Lingkungan Belajar Cerdas	283
42. Tampilan Portofolio Mahasiswa	284
43. Tampilan Hasil Pembentukan Kelompok melalui Aplikasi Lingkungan Belajar Cerdas	285
44. Tampilan Menu Evaluasi pada Sisi Dosen dalam Aplikasi Lingkungan Belajar Cerdas	286

BAB I

PENDAHULUAN

A Latar Belakang Masalah

Era Revolusi Industri 4.0 menuntut Sumber Daya Manusia (SDM) untuk bisa memahami dan menggunakan teknologi, agar tidak tertinggal dengan negara lain dalam peta persaingan global. Siap untuk berubah agar tak tergilas oleh cepatnya arus perubahan dan globalisasi. Revolusi Industri 4.0 yang ditandai dengan semua serba otomasi digital. Kegiatan keseharian hari ini telah bersentuhan langsung dengan digitalisasi. Untuk itu pemerintah mendukung dalam penerapan teknologi informasi yang bersifat strategis terhadap perkembangan negara Indonesia. Sehingga SDM dan Infrastruktur menjadi dua hal penting dalam mengembangkan bisnis yang berhubungan dengan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK). Perubahan pola dan strategi bisnis saat ini sangat bergantung pada penggunaan TIK sehingga membuat kebutuhan tenaga *information technology* terus meningkat.

Di Indonesia kebutuhan terhadap talentas digital telah mengalahkan *supply* yang tersedia. Bank Dunia mengestimasi hingga 2030 dibutuhkan setidaknya 9 juta tenaga di bidang IT (*World Bank*, 2018). Menurut Korn Ferry, hingga 2030 Indonesia akan kekurangan tenaga di bidang teknologi, media dan telekomunikasi sejumlah 600.000-1,2 juta. Asosiasi Perguruan Tinggi Ilmu Komputer (Aptikom) mengatakan lebih dari 40.000-50.000 lulusan dihasilkan setiap tahunnya. Pemerintah terus mendorong pertumbuhan ekonomi di sektor digital, namun sesuai dengan faktanya Menteri Komunikasi dan Informatika Rudiantara, mengatakan bahwa Indonesia masih kekurangan talenta digital, menurutnya butuh tambahan 600.000 talenta digital setiap tahunnya.

Dicoding sebuah *startup* penyedia *platform* belajar pemrogram komputer telah melakukan survei pada bulan April Tahun 2019, survei dilakukan terhadap 150.000 orang lulusan teknologi informasi yang berusia 21 sampai 22

tahun yang ada di 460 kota dan kabupaten di Indonesia, didapatkan hasil sebanyak 56% responden telah berkarir diperusahaan, sementara 44% lainnya masih bekerja lepas atau belum mendapatkan kerja tetap di perusahaan. Tingginya persentase lulusan TI yang belum terserap oleh industri, menurut Dicoding salah satunya adalah karena tertinggalnya kemampuan teknis yang dimiliki para lulusan TI di Indonesia, dan juga disebabkan karena kemampuan yang dimiliki lulusan dinilai belum sesuai dengan kebutuhan terkini di industri. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Djajalaksana & Gantini, 2009) lulusan belum siap dan kurang menguasai kemampuan teknik salah satunya adalah bahasa pemrograman.

Perguruan tinggi sebagai tempat dan sarana belajar formal mahasiswa, tentunya diharapkan mampu menyediakan kurikulum dan pembelajaran yang tepat, membiasakan mahasiswa menyelesaikan tugas yang berhubungan dengan permasalahan di dunia nyata atau industri, memberikan tugas yang penuh dengan tantangan, sehingga mahasiswa dapat berpikir kritis, dan dapat mengatur cara belajarnya. Sebagaimana yang disebutkan oleh (Safrida *et al.*, 2018) bahwa dalam dunia pendidikan, mengasah kemampuan berpikir kritis menjadi hal terpenting untuk dikembangkan dalam menghadapi tantangan abad ke-21, karena keterampilan ini diperlukan dalam membuat keputusan yang diawali dengan kegiatan proses berpikir secara reflektif dan beralasan.

Menghadapi persaingan global yang begitu kompetitif yang diakibatkan dengan perkembangan teknologi informasi, serta dampak dari pandemi global covid-19 yang meningkatnya angka pengangguran saat ini. Menurut (Maryati, 2015) tingginya angka pengangguran terdidik setiap tahunnya dikhawatirkan akan terus bertambah karena jumlah lulusan perguruan tinggi juga terus bertambah, sementara lapangan kerja yang tersedia semakin terbatas, akibatnya akan mendorong terjadinya peningkatan jumlah pengangguran terdidik di Indonesia. Untuk itu diperlukan upaya agar lulusan perguruan tinggi memiliki keterampilan dan keahlian yang dibutuhkan oleh dinamika dunia kerja. sehingga kekhawatiran akan peningkatan jumlah pengangguran terdidik ini dapat diatasi. Untuk itu perlu ada upaya secara sistematis untuk peningkatan

softskills bagi lulusan PT tersebut. Pembelajaran pada TVET abad XXI dirancang untuk mengembangkan seluruh potensi peserta didik agar memiliki wawasan kerja, ketrampilan teknik bekerja, *employability skills* dan melakukan transformasi diri terhadap perubahan tuntutan dunia kerja. (Putu Sudira, 2016)

Berbagai upaya dan usaha dilakukan pemerintah, untuk mengatasi persoalan lapangan kerja dan memperkecil tingkat pengangguran terutama lulusan perguruan tinggi. Terlebih lagi dalam menghadapi era revolusi industri saat ini. Menurut Junaid & Baharuddin (2020) dalam menyongsong era big data, pemerintah menstimulasi untuk meningkatkan kualitas SDM melalui Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan yaitu peningkatan keterampilan digital dan berpikir kreatif. Adapun upaya tersebut diwujudkan dengan cara meluncurkan kebijakan baru, yang dikenal dengan Merdeka Belajar-Kampus Merdeka. (Aan Widiyono, Saidatul Irfana, 2021)

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan telah merubah kurikulum pendidikan pada tahun 2013 mulai dari pendidikan dasar sampai pendidikan tinggi. Peserta didik di perguruan tinggi merupakan insan dewasa yang sudah memiliki kesadaran untuk menjadi manusia intelektual, ilmuwan, professional dan praktisi yang dapat mengembangkan potensi diri. Maka dalam proses pembelajarannya diperlukan iklim akademik yang dapat meningkatkan kompetensi mahasiswa, baik *hardskills* maupun *softskills*. Menurut Aptikom dalam (Ristekdikti, 2015) menyebutkan dibutuhkan beberapa langkah strategis yang mampu menjembatani kesenjangan kompetensi SDM dibidang informatika dan komputer diantaranya: 1) melaksanakan kontrol ketat terhadap kualitas pendidikan dengan pengawasan ketata atas kurikulum pendidikan informatika dan komputer beserta pedagoginya, 2) membangun pusat sertifikasi keahlian dalam skala nasional dan regional, 3) melakukan interaksi secara berkesinambungan antara industri bidang ilmu informatika dan komputer, pemerintah, dan institusi pendidikan dalam membangun pengetahuan dan keahlian di bidang informatika dan komputer yang sesuai.

Ilmu informatika dan komputer dianggap sebagai rumpun ilmu antar bidang, karena sejarah evolusi dan perkembangannya, yaitu *software*,

hardware, brainware, information, system. Saat ini APTIKOM dan para pemangku kepentingan sepakat untuk mengadopsi Curricula 2005 sebagai panduan dasar dalam pengembangan kurikulum bidang ilmu informatika dan komputer. Curricula 2005 merupakan pengembangan dari kurikulum tahun 1990-an yang membagi bidang ilmu informatika dan komputer kedalam 3 (tiga) sub-bidang yaitu *Computer Engineering*), *Computer Science* dan *Information System* atau sistem informasi. Di Indonesia ketiga sub bidang ini disebut dengan sebutan Sistem Komputer (dulu Teknik Komputer).

Sistem Informasi yang menekankan pada kemampuan mahasiswa dalam merancang, mengembangkan dan menerapkan sistem informasi organisasi sebagai aset utama organisasi, yang mencakup diantaranya; 1) fokus pada teknik integrasi solusi teknologi informasi dengan proses bisnis sehingga kebutuhan dari organisasi terhadap informasi dapat dipenuhi, 2) penekanan pada informasi yang merupakan sumber daya penting dalam melaksanakan produksi, 3) mempelajari aspek penting tentang bagaimana informasi diciptakan, diprose dan disebarluaskan kepada pemangku kepentingan dalam institusi, 4) penekanan kurikulum yang memastikan agar teknologi dan sistem informasi yang dimiliki selaras dengan strategi bisnis perusahaan. Sehingga dapat tercipta *competitive advantage*.

Menurut Robins *et al.*, (2003) Pemrograman adalah keterampilan yang sangat berguna dan dapat menjadi karir yang bermanfaat. Pemrograman adalah kurikulum dalam ilmu komputer, serta merupakan keterampilan dasar yang harus dipelajari dan dikuasai oleh semua mahasiswa program studi sistem informasi khususnya. Menurut (A. J. Gomes *et al.*, 2012) pengajaran bahasa pemrograman memiliki tujuan untuk dapat mengembangkan seperangkat keterampilan mahasiswa dalam merancang program dan sistem komputer yang dapat memecahkan masalah yang nyata. Dalam belajar pemrograman, mahasiswa program studi sistem informasi dituntut untuk meningkatkan kreativitas, kerja kelompok dalam tim, inovasi dan pengetahuan terutama tentang database, strukturdata dan algoritma. (Nair, 2020)

Kompetensi literasi data, literasi teknologi dan kemampuan

mengoperasikan dan menggunakan teknologi, literasi manusia melalui kerjasama, tanggung jawab dan penyelesaian proyek dalam pembelajaran, kesemuanya itu merupakan kompetensi yang dibutuhkan mahasiswa dalam menghadapi perkembangan era revolusi industri 4.0 sehingga dapat menghasilkan lulusan yang kompeten. Kompetensi 4C (*Critical Thinking, Creativity, Communication and Collaboration*) sangat diperlukan di masa mendatang karena perkembangan teknologi yang semakin pesat. Sehingga dosen tidak hanya fokus mengembangkan dan peningkatan kemampuan akademik mahasiswa, tetapi juga dalam berpikir kritis, kreativitas, kemampuan komunikasi, dan bekerjasama.

Penggunaan model pembelajaran yang sesuai dalam pelaksanaan pembelajaran khususnya Bahasa pemrograman harus terus dilakukan oleh pengelola Pendidikan agar kompetensi lulusannya sesuai dengan kebutuhan dunia kerja dan dunia industri. Berbagai kompetensi yang dituntut dalam industry, dunia usaha dalam penerimaan sumber daya manusia dalam perusahaannya untuk posisi Analis Aplikasi Sistem Informasi (*System Analyst*) yaitu memiliki keahlian/menguasai: Sistem Operasi Linux dan Aplikasi *Web Server Apache (Open Source)*; *Database PostgreSQL/MySQL (Open Source)*; Bahasa Pemrograman PHP (*Open source*); Pengolah Grafis/Multimedia (Photoshop/Corel Draw, dsb. Menguasai dan berpengalaman menggunakan bahasa pemrograman PHP *Laravel, Codeigniter, Java Script, MySQL*. Sedangkan permintaan akan *programmer* yang terampil meningkat seiring waktu skala global.

Pemrograman Java merupakan mata kuliah Pemrograman berorientasi Objek yang merupakan salah satu mata kuliah dasar keahlian pada program studi sistem informasi dan Teknik informatika yang wajib dipahami dan dikuasai oleh mahasiswa. Pada mata kuliah ini mahasiswa akan mempelajari Teknik pemrograman yang berorientasi objek meliputi *class, object, method*, pewarisan sifat hingga *polymorphisme* dalam memecahkan masalah dengan program aplikasi yang dibuat dengan Pemrograman Java.

Dalam penerapan proses pembelajaran mata kuliah pemrograman pada

perguruan tinggi di Indonesia, masih menemui banyak persoalan diantaranya seperti yang diungkapkan oleh (Febrian & Lawanto, 2018) bahwa strategi pembelajaran dalam pemecahan masalah dilaksanakan tidak efektif. Serta kurangnya interaksi dengan manusia (Ben-Ari, 2001). Serta pemberian contoh yang masih dalam kapasitas sederhana. dan juga tentang kesulitan mahasiswa dalam memahami sintaks dan semantik dari sebuah bahasa pemrograman. Ditambahkan oleh (A. Gomes *et al.*, 2016) kegagalan siswa dalam pemrograman yaitu guru atau pengajar tidak menggunakan metode penilaian yang benar dan juga sehingga banyak siswa lulus namun tidak mengetahui cara memprogram bahasa pemrograman.

Menurut Hasanah Raodatun (2016) faktor penyebab mahasiswa tidak mampu menguasai bahasa pemrograman adalah karena mahasiswa tidak memahami algoritma dan pemrograman, kemudian bahasa dalam pembuatan program juga sulit diingat, karena masih ada beberapa mahasiswa yang kurang rajin dan kurang memperhatikan penjelasan dosen selain itu kurang lengkapnya sarana prasarana yang menunjang kegiatan belajar mengajar seperti laptop/komputer LCD, dan Modul Pratikum.

Pembelajaran pemrograman komputer biasanya menghadapi banyak tantangan. Diantaranya adalah seperti yang disampaikan oleh Harris (2014) perbedaan individu seperti bakat pemrograman dan kemampuan matematis (Sari *et al.*, 2018). Disamping persepsi standar pemula bahwa belajar pemrograman itu sulit, kaku dan terkadang membosankan (Katai, 2015). Hal ini tentu menjadi pekerjaan rumah para pengelola Pendidikan untuk mengembangkan kebijakan dan strategi pengajaran untuk mengatasi masalah ini, dengan memanfaatkan berbagai pendekatan pedagogis, sehingga hal hal dan hambatan tersebut diatas dapat diatasi.

Penggunaan model pembelajaran yang hanya menjelaskan fungsi, variable dan sintak, atau lebih tepat dikatakan meneruskan pengetahuan saja dalam praktek pemrograman, tidak memberikan peluang kepada mahasiswa untuk berinteraksi antar mahasiswa, sehingga cenderung kurang memberikan latihan bagi mahasiswa untuk berpikir kritis dan terjadinya interaksi sosial

sangat sedikit. Hal ini terjadi karena dosen lebih terpusat untuk segera menuntaskan materi perkuliahan yang menjadi tanggung jawabnya. Era Revolusi Industri 4.0 ini diketahui bahwa dosen bukanlah satu-satunya sumber belajar, menyadari hal itu maka dirasa perlu untuk merancang model pembelajaran yang sesuai dengan materi pembelajaran dan kemampuan dasar mahasiswa. Pemilihan dan penerapan model pembelajaran yang tepat akan menghasilkan mahasiswa yang mampu berpikir kritis, memiliki daya kreativitas, mandiri, mampu bekerjasama dan beradaptasi dalam berbagai situasi.

Beberapa peneliti yang telah mengadopsi beberapa solusi pembelajaran pemrograman dengan menerapkan pembelajaran yang bermaksud meningkatkan hasil akhir mahasiswa dan membuat prosedur pembelajaran menarik dan interaktif kolaboratif, diantaranya oleh Esteves *et al.*, (2007). Pembelajaran kolaboratif adalah masalah yang akan menjadi *trend* abad 21 adalah menggabungkan penguasaan pengetahuan dengan teknologi. interaksi sosial yang terdiri dari komunitas mahasiswa dan dosen, dimana anggotanya dapat memperoleh dan berbagi pengalaman.

Menurut Garcia (2021) pembelajaran pemrograman komputer masih sering disampaikan oleh dosen dengan menggunakan strategi pembelajaran individu. Dalam penelitiannya Garcia menyimpulkan bahwa pembelajaran kooperatif dengan Teknik jigsaw adalah model pembelajaran yang valid dan efektif, terutama saat mengajar pemrogram pemula. Menurut N Law, D Woo (2018) dalam era revolusi industri 4.0, pemrograman komputer ditekankan sebagai kompetensi dan keterampilan yang sangat penting yang diinginkan untuk tenaga kerja dalam transformasi digital.

Berbagai solusi pembelajaran pemrograman yang telah dilakukan oleh peneliti terdahulu dengan menerapkan pembelajaran yang bertujuan meningkatkan hasil akhir mahasiswa dan membuat prosedur pembelajaran menarik dan interaktif kolaboratif. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Roe & Queensland (2008) menyatakan bahwa siswa percaya bahwa pembelajaran kolaboratif akan memiliki dampak yang menguntungkan pada hasil belajar

mereka dan membuat belajar pemrograman lebih menarik. Beberapa peneliti terdahulu melaporkan bahwa pembelajaran secara kooperatif, kolaborasi teman sebaya dan tutor sebaya dengan bekerjasama, siswa memiliki banyak kesempatan untuk belajar dan mengembangkan pemahaman yang lebih besar (Shachar, 2003). Hal ini relevan jika dihubungkan dengan kesulitan belajar Bahasa pemrograman, sehingga mahasiswa lebih bisa membangun pemahaman dengan lebih banyak keluesan untuk belajar program sehingga berhasil membuat sebuah modul aplikasi.

Pengamatan dan *need analysis* yang dilakukan terhadap mahasiswa dan dosen pada program studi Sistem Informasi S1 Fakultas Ilmu Komputer Universitas Hang Tuah Pekanbaru, faktor yang menjadi penyebab masih sulitnya mahasiswa dan memahami materi pemrograman java adalah; 1) model pembelajaran dalam Pemrograman Java menggunakan model proyek yang belum dilakukan dengan pembentukan kelompok, proyek yang diberikan kepada individu, 2) interaksi pembelajaran yang lebih banyak berpusat kepada dosen dan masih belum maksimal melibatkan mahasiswa, sehingga mahasiswa tidak terlatih berpikir kritis, mampu memecahkan masalah dan kurang motivasi, 3) mahasiswa belum diberi tanggung jawab untuk mengerjakan sesuatu yang lebih bermakna, dan dalam pratikum proyek juga mahasiswa kurang terlatih untuk berkomunikasi dan bekerjasama secara efektif. Kerjasama ini menjadi konsep penting yang perlu diterapkan dosen saat ini dalam mengatasi kurang motivasi, bertanggung jawab dan mampu berpikir kritis dan menyelesaikan permasalahan yang diberikan dalam bentuk proyek oleh dosen.

Disampaikan oleh Bossert (1988) bahwa kerjasama adalah bagian penting dalam kehidupan kelompok. Yang memiliki manfaat dapat meningkatkan tantangan dan keterampilan bekerjasama dengan orang lain. karena pembelajaran kooperatif tersebut memiliki ketergantungan positif, seperti keberhasilan satu mahasiswa merupakan sukses untuk tim kelompoknya. Zakaria & Iksan (2007) mengemukakan bahwa tantangan dalam dunia Pendidikan salah satunya adalah bagaimana cara guru mengajar siswa

secara efektif dengan keragaman kemampuan dan tingkat serta gaya belajar siswa yang berbeda-beda. dan pembelajaran kooperatif diyakini sebagai pembelajaran paling efektif, Ketika siswa terlibat secara aktif dalam berbagai kegiatan, ide dan pekerjaan secara kooperatif untuk menyelesaikan tugas yang diberikan oleh guru atau dosen. Menurut Slavin (2015) alasan terpenting mengapa pembelajaran kooperatif dikembangkan adalah bahwa untuk meniadakan pengaruh yang merusak dari persaingan yang sering digunakan dalam kelas. Perlu diatur dengan baik sehingga persaingan didalam kelas dapat berubah menjadi sarana yang efektif dan tidak berbahaya untuk memotivasi para pembelajar melakukan yang terbaik dan bisa saling membantu dalam memahami materi dan topik yang ditugaskan.

Panitz (1999) berpendapat pembelajaran kooperatif diartikan sebagai serangkaian proses belajar yang bisa membuat siswa saling membantu dan terjadi interaksi untuk mencapai tujuan yang sama atau untuk mengembangkan sebuah produk. Pembelajaran kooperatif sebagian besar berakar dari Amerika dari tulisan-tulisan filosofis John Dewey menekankan sifat sosial belajar dan karya tentang dinamika kelompok oleh Kurt Lewin. Jauh sebelum pandemi covid 19 Pembelajaran Jarak Jauh biasa (PJJ) atau dikenal dengan *distance learning* dalam dunia pendidikan bukanlah teori atau proses baru dalam proses pembelajaran.

Sama halnya dengan PJJ, teori *blended learning* ataupun *online learning (e-learning)*, seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang begitu pesat model, metode, dan konsep dari pembelajaran berbasis teknologi informasi pun berkembang dan sangat memungkinkan untuk dilakukan pembelajaran secara kooperatif. Salah satu konsep yang seiring dengan konsep *smart city* yang mengintegrasikan semua elemen pemerintahan dalam menjalankan sistem-sistem yang ada agar berfungsi efektif dalam menjalankan tugas dan fungsinya, kemudian konsep ini juga dikembangkan dalam dunia pendidikan dan pembelajaran yang disebut dengan *Smart Learning Environment (SLE)* atau dikenal dengan lingkungan belajar cerdas.

Lingkungan belajar cerdas merupakan bentuk pengembangan dari *smart*

education yang memungkinkan peserta didik untuk belajar kapanpun, dimanapun, dan dengan siapapun melalui pemanfaatan teknologi informasi tanpa mengenal batas ruang dan waktu. Menurut V. Tikhomirov dan Neprovskaya (2015) Smart education (pendidikan cerdas) terdapat tiga dimensi utama, diantaranya: 1) hasil pendidikan dan pembelajaran, 2) ICT dan teknologi cerdas, 3) Dimensi organisasi. Sehingga hakikatnya *smart learning* membutuhkan teknologi dalam proses pembelajaran yang dijalankan agar membantu dosen atau guru agar dapat menjalankan tugas dan fungsinya secara efektif dan efisien dalam mencapai dan mengukur pembelajaran yang mereka jalankan. Menurut Hidayat (2018) lingkungan belajar cerdas pada dasarnya dapat dianggap sebagai sistem pembelajaran yang disempurnakan dengan teknologi yang mampu menasehati para siswa atau pembelajar untuk belajar di dunia nyata dengan akses kepada sumber daya dunia digital.

Lingkungan belajar cerdas pada konsepnya memiliki kesamaan dengan *online learning* yang menjadikan proses pembelajaran tidak mengenal batas ruang dan waktu, kegiatan belajar yang dapat dilakukan dimana saja (Horn, Michael B., Staker, 2011). Lingkungan belajar cerdas merupakan bentuk pengembangan dari pembelajaran elektronik bergeser ke penggunaan jaringan, sehingga semua sub-sub sistem dalam proses pembelajaran bisa terintegrasi dengan baik agar mendukung interaksi pembelajaran terjadi kapanpun, dimanapun, dan dengan siapapun. Lingkungan belajar cerdas menghilangkan batas antara dunia fisik dan virtual yang ditujukan untuk memberikan layanan dukungan, sehingga siswa mendapatkan layanan dalam pembelajaran secara lancar. (X. Liu, R. Huang, 2016)

Koper (2014) menterjemahkan lingkungan belajar cerdas sebagai lingkungan fisik proses pembelajaran yang lengkap dan kaya fasilitas pembelajaran dan didukung dengan perangkat teknologi digital yang adaptif untuk menghasilkan pembelajaran yang lebih baik dan cepat. Secara konsep lingkungan belajar cerdas dan *e-learning* memiliki kesamaan pada sistem elektronik yang digunakan, namun pada lingkungan belajar cerdas bentuk sub sistemnya haruslah bentuk digital yang harus terintegrasi. *E-learning* menurut

Horton (2006) bahwa *e-learning* merupakan pelaksanaan pembelajaran dengan dukungan teknologi.

Perubahan proses pembelajaran bagi guru dan tenaga pendidikan masa depan adalah transformasi bentuk interaksi yang terjadi antara calon pendidik dan tenaga kependidikan dengan lingkungan belajarnya. Tujuan penerapan pembelajaran berbasis elektronik untuk menciptakan pengalaman penggunaan ICT bagi peserta didik dan dosen, maka setingan lingkungan dikondisikan agar berbasis ICT (Rahmi & Azrul, 2019). Dalam menghadapi perkembangan teknologi informasi yang begitu pesat ini tentu semua budaya dan proses pendidikan semua negara dan lembaga pendidikan tentu mengharapkan sebuah solusi efektif dalam menanggulangi permasalahan yang dihadapi saat ini. Dimulai dari penerapan pembelajaran jarak jauh dimana kompetensi guru dalam penerapannya perlu ditingkatkan dan harus melibatkan perkembangan teknologi informasi dalam proses pembelajaran.

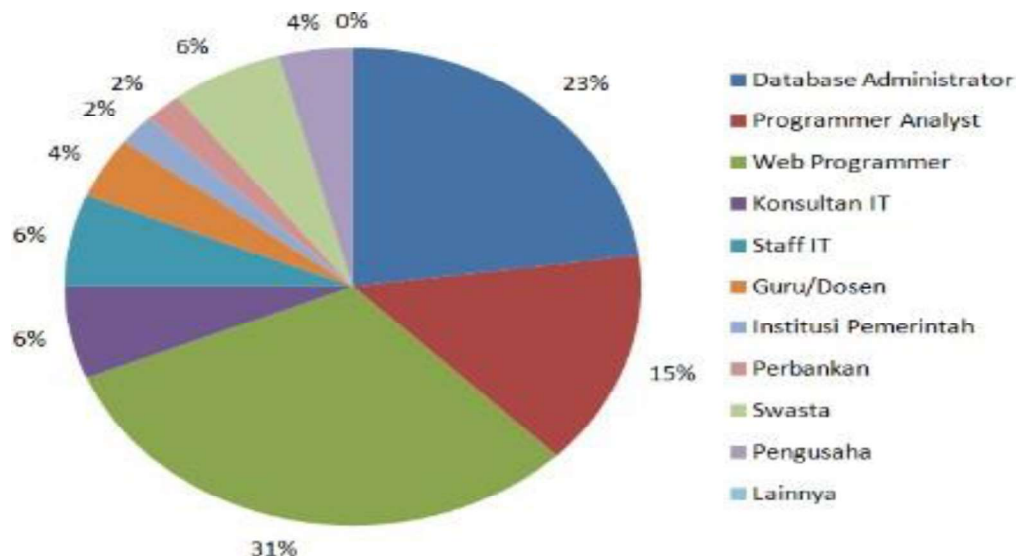
Menurut Umar (2018) lingkungan belajar bukan hanya soal konsep penataan ruangan dan media pembelajaran saja, namun lebih pada bagaimana mengintegrasikan lingkungan pembelajaran diluar kelas, baik itu Pustaka, alam, lingkungan sosial, maupun lingkungan digital. Pembelajaran di abad 21 menyorot perubahan berbagai metode, strategi dan pemanfaatan teknologi digital. Yang semakin hari semakin penting untuk ditransformasikan dalam pembelajaran. Hal ini mengakibatkan sekolah, kampus segera beradaptasi dalam skema pembelajaran yang mampu memberikan layanan pembelajaran yang bisa berinteraksi dengan banyak sumber belajar. Sehingga tercipta pembelajaran yang optimal yang sesuai dengan skema abad 21 yaitu melalui integrasi lingkungan belajar kelas dengan lingkungan belajar cerdas yang diharapkan akan mempengaruhi hasil belajar.

Hal ini dibuktikan oleh Li *et al.*, (2015) bahwa lingkungan belajar yang baik, akan mempengaruhi siswa dalam belajar, dan akan memberikan dampak terhadap hasil belajar secara langsung ataupun tidak langsung. Melalui bimbingan digital siswa akan bisa memperhatikan dan mengklarifikasikan objek secara dalam proses belajar. Lingkungan ini juga membuat siswa

mempunyai banyak pilihan layanan yang bisa digunakan dan bermanfaat bagi siswa.

Jung *et al.*, (2001) dalam penelitiannya menyebutkan penggunaan *Web* (*World Wide Web*) memiliki banyak efek positif pada pendidikan terutama dalam tujuan mengatasi keterbatasan waktu ataupun keterbatasan ruang kelas. Namun juga didapatkan temuan bahwa meskipun terdapat banyak manfaat dari penggunaan *web*, dapat melemahkan motivasi mahasiswa dikarenakan kurangnya komunikasi tatap muka secara langsung. Sehingga diperlukan solusi berupa pembelajaran secara kooperatif menyelesaikan proyek berupa yang berdasarkan pada prinsip konstruktivisme dalam mempertahankan dan memberikan motivasi serta pembelajaran kooperatif bagi siswa didik dengan dukungan lingkungan belajar cerdas.

Laporan data *tracer study* tahun 2019 prodi sistem informasi yang saat itu masih STMIK Hang Tuah Pekanbaru, mahasiswa prodi Sistem Informasi yang bekerja sesuai bidang dan profil lulusan tahun 2019 yaitu *Database Administrator* (DB) 23%, *Programmer Analyst* sekitar 15%, *Web Programmer* 31%, *Konsultan IT* 6%, *Staff IT* 6%, *Konsultan IT* 6%, *Staff IT* 6%.



Gambar 1.1. Sebaran Bidang Pekerjaan Lulusan Program Studi Sistem Informasi

Gambar 1.2 dapat dilihat dari sebaran bidang pekerjaan lulusan prodi sistem informasi bahwa harus dilakukan peningkatan perbaikan proses

pembelajaran, sehingga lulusan yang bekerja sebagai *programmer analyst* dan *web programmer* dapat lebih ditingkatkan. Banyak faktor yang mempengaruhi hasil belajar peserta didik, satu diantaranya adalah kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran yaitu dengan penerapan model pembelajaran yang sesuai dan tepat. Sehingga siswa mudah dalam menerima dan memahami materi pelajaran (Nurfitriyanti, 2016). Model Pembelajaran berbasis proyek memiliki pengaruh yang besar dalam membentuk proses pembelajaran menjadi lebih bermakna bagi siswa, dan pengalaman tersebut bisa mereka bentuk dalam proses pembelajaran yang ditugaskan seperti keterampilan berfikir kritis, membuat dan mengambil keputusan, membentuk dan mengelola kelompok kerja, dan pemecahan masalah. Sehingga kompetensi sudah terbentuk ketika mereka sudah memasuki lingkungan kerja.

Belajar pemrograman, khususnya pemrograman java membutuhkan teknik dan metode pengajaran yang tepat. Karena yang diharapkan dari matakuliah ini adalah mahasiswa tidak hanya memahami secara teori, tetapi juga keahlian secara praktik. Menurut (Purbaningtyas, 2013) salah satu kesulitan dalam mengajarkan Pemrograman Java adalah bagaimana membuat mahasiswa paham dan mampu melakukan penulisan logika bahasa pemrograman java ketika diberikan sebuah kasus atau permasalahan. Perlu upaya dosen untuk dapat membuat mahasiswa paham dan menyelesaikan permasalahan atau kasus yang diberikan.

Belajar Bahasa pemrograman apapun, permasalahannya adalah sama yaitu menuntut daya pikir pelajar untuk kreatif, kemampuan berpikir logis dan kritis. Beberapa peneliti terdahulu telah menggunakan *project-based learning* dalam belajar Bahasa pemrograman yang dilakukan oleh (Retnoningsih *et al.*, 2017) Metode belajar berbasis proyek (*project-based learning*) membuat mahasiswa menjadi lebih aktif, kreatif dan berhasil memecahkan masalah dengan algoritma yang baik dan benar. Model pembelajaran berbasis proyek memiliki kelebihan dalam meningkatkan hasil belajar dan motivasi. Era industri 4.0 membutuhkan lulusan yang kreatif, inovatif dan adaptif. Sehingga pertumbuhan industri berbasis teknologi dan digitalisasi yang diperkirakan

menjadi *engine of growth* yang membutuhkan SDM yang bertalenta dan berdaya saing dapat tercapai melalui produktivitas dan peningkatan kualitas pembelajaran.

Abad 21 semakin menuntut peran tenaga pendidik. Guru dan dosen memegang peran penting dalam membelajarkan para peserta didik (*learner*). Oleh karena itu, pembelajaran yang dilakukan oleh pendidik menjadi indikator kunci keberhasilan pendidikan. Memasuki abad ke-21 ini, guru sebagai sumber belajar utama dirasa tidak memadai lagi, sumber belajar harus terintegrasi dengan sumber belajar lain, yaitu sumber belajar cetak, audio, audio visual, dan komputer. Bahkan perlu juga memanfaatkan *handphone* sebagai *mobile learning* (Dwiyogo, 2018). paradigma tentang dosen atau tenaga pendidik sebagai sumber utama sudah tidak lagi dapat dikatakan relevan. Hal ini dikarenakan saat ini sumber belajar harus terintegrasi dengan sumber-sumber belajar lainnya dan internet sebagai bank data di era digital saat ini sehingga memerlukan media elektronik yang menunjang proses pembelajaran dan mampu menghubungkan semua elemen pembelajaran tanpa mengenal batas ruang dan waktu, semua konsep itu terkandung dalam lingkungan belajar cerdas, di lain sisi kebutuhan proses pembelajaran yang harus relevan dengan masalah-masalah faktual sehingga mampu meningkatkan kreativitas mahasiswa wajib untuk diterapkan, dan semua konsep itu ada pada model *Project-Based Learning* (PjBL). Oleh sebab itu, untuk merespon tantangan dan kebutuhan pembelajaran tersebut maka penerapan lingkungan belajar cerdas dipandang salah satunya cara yang mampu mewujudkan tujuan pembelajaran di era digital saat ini.

Pengembangan lingkungan belajar cerdas di pendidikan tinggi sudah menjadi keharusan dalam untuk menjawab berbagai tantangan saat ini, Sehingga diperlukan sebuah pembaharuan dalam meningkatkan proses pembelajaran bahwa dengan mengembangkan dan menerapkan model pembelajaran kooperatif berbasis lingkungan cerdas merupakan sebuah pengembangan dan proses elaborasi dari konsep model pembelajaran kooperatif dengan pembelajaran berbasis proyek berbasis lingkungan belajar

cerdas. Model ini dipandang mampu dan relevan dalam meningkatkan kualitas pembelajaran Pemrograman Java dan menjadikan mahasiswa mampu meningkatkan pemikiran mereka lebih kritis dan inovatif dalam menangkap peluang dan kesempatan serta menyikapi persoalan atau permasalahan dalam dunia nyata, karena pembelajaran kooperatif menekankan adanya kerjasama antar mahasiswa dalam satu tim kelompok untuk mencapai tujuan belajar secara bersama.

Kebanyakan peneliti sependapat bahwa untuk menjadi benar-benar kooperatif, pembelajaran harus terdiri dari elemen kunci, dan dua diantaranya sangat penting adalah: 1) Saling Ketergantungan positif, dimana setiap mahasiswa dalam kelompok kecilnya untuk bekerja sedemikian rupa sehingga setiap anggota kelompok membutuhkan anggota lainn dalam menyelesaikan tugas, 2) Akuntabilitas individu, lebih tegasnya adalah jangan menjadi anggota yang hanya menumpang. Artinya setiap anggota kelompok bertanggung jawab untuk menyelesaikan bagian dari pekerjaan.

Model baru yang dikembangkan ini disebut dengan model kooperatif-PjBL berbasis lingkungan belajar cerdas yang dikonsep menjadi formula model pembelajaran baru, berdasarkan penambahan dan elaborasi dari *cooperative learning* dan *project based learning* berbasis lingkungan pembelajaran cerdas. Pengembangan model *Cooperative Project Based Learning* (CPjBL) berbasis lingkungan belajar cerdas merupakan model pembelajaran yang menerapkan kelompok kooperatif dengan menerapkan projek untuk menyelesaikan masalah dunia nyata berbasis aplikasi yang menjadikan teknologi informasi menjadi fasilitas pendukung dalam menunjang proses pembelajaran agar dosen, mahasiswa, dan sumber belajar terhubung tanpa mengenal batas ruang dan waktu melalui basis digital dan internet sesuai dengan karakteristik dari model lingkungan pembelajaran cerdas.

Membangun lingkungan belajar cerdas dengan menggunakan *framework laravel* bisa menjadi pilihan yang tepat, karena laravel merupakan salah satu *framework* PHP yang populer dan memiliki fitur yang lengkap untuk membangun aplikasi dengan cepat dan efisien. Lingkungan belajar cerdas

merupakan pendekatan berbasis teknologi untuk pengajaran dan pembelajaran yang menggunakan alat digital untuk menciptakan pengalaman belajar yang interaktif, menarik dan personal. Aplikasi yang dirancang memberikan kesempatan bagi mahasiswa untuk mengeksplorasi, bereksperimen dan belajar dilingkungan virtual. Implementasi lingkungan cerdas telah berkembang pesat dalam beberapa tahun terakhir karena kemampuannya memfasilitasi kolaborasi antara dosen, mahasiswa.

Salah satu *framework* paling populer untuk mengembangkan lingkungan belajar cerdas adalah Laravel. Kerangka kerja PHP yang kuat ini memungkinkan pengembang untuk dengan cepat membuat aplikasi khusus yang disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing pengguna. Dengan sintaks yang mudah digunakan dan fitur bawaan seperti autentikasi, *caching*, dan lainnya, Laravel memudahkan pengembang untuk membangun lingkungan belajar cerdas yang efektif.

Konsep CPjBL berbasis lingkungan belajar cerdas lebih mengacu pada penekanan proses pembelajarannya, yang menjadikan proses pembelajaran dalam model pembelajaran ini berkaitan dengan tugas-tugas proyek atau permasalahan yang relevan dengan keadaan di dunia nyata dan terjadi dalam kehidupan. Sehingga pembelajaran menjadi lebih berkesan dan bermakna karena mahasiswa mendapatkan pengalaman dalam pembelajaran pemrograman java yang dikembangkan. Pengembangan model ini lebih menekankan pada persoalan bahwa pekerjaan dibidang Teknologi Informasi (TI) membutuhkan lulusan yang memiliki berbagai keterampilan teknik dan professional. Menurut Chamorro-Premuzic *et al.*, (2010) keterampilan tersebut meliputi komunikasi, kolaborasi, kepemimpinan dan kemampuan memecahkan masalah.

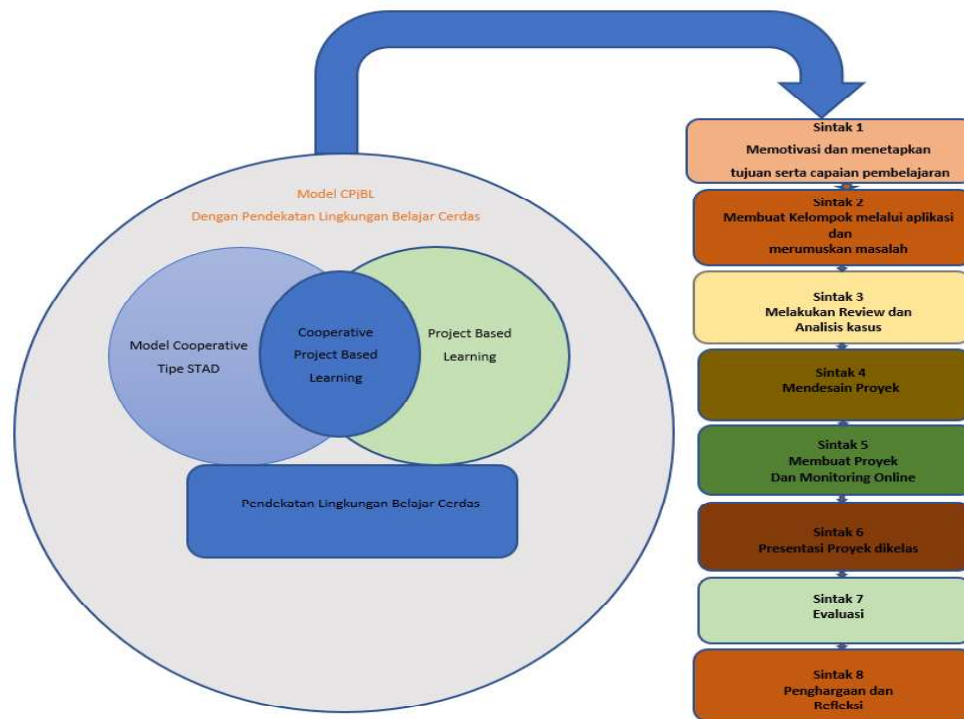
Sebagaimana yang dinyatakan oleh Wang *et al.*, (2008) model pembelajaran kooperatif sangat cocok untuk mengorganisasikan kegiatan pembelajaran berbasis proyek. Dan dapat menciptakan situasi bahwa tujuan individu dapat dicapai ketika kelompok bekerjasama dalam menyelesaikan proyek. Sehingga hubungan kompetitif diantara peserta didik diubah menjadi

kerjasama dari dalam dan kompetensi dari luar, serta komunikasi juga telah berubah menjadi komunikasi multi-arah. Hal senada juga disampaikan oleh Schor *et al.*, (2021) pembelajaran kooperatif merupakan pembelajaran aktif yang bekerja dengan baik ketika dipasangkan dengan pembelajaran berbasis proyek.

Proyek pembangunan sistem informasi memiliki ragam skala, mulai dari skala kecil sampai skala besar. Dimana umumnya skala kecil dapat ditangani oleh beberapa orang saja, bisa belasan atau puluhan orang jika lingkup yang dikerjakan semakin besar. Dapat dibayangkan dalam hal ini perlu tim yang mampu bekerjasama dengan baik, sehingga dapat dengan cepat dan tepat menyelesaikan proyek atau *job* yang diberikan.

Berdasarkan kajian yang telah dilakukan dalam merespon tantangan, serta kebutuhan yang ada dalam dunia pendidikan dan proses pembelajaran bahasa pemrograman, pengembangan dan penerapan model pengembangan CPjBL berbasis lingkungan belajar cerdas diyakini dapat meningkatkan kualitas pembelajaran dan lulusan perguruan tinggi yang berdaya saing. Sehingga mahasiswa tidak hanya partisipatif, kreatifitas, dan inovatifitas dalam proses pembelajaran, namun juga mampu menyelesaikan masalah-masalah nyata ditengah-tengah masyarakat. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian (Sangadji, 2018) menyebutkan bahwa kebutuhan untuk mengembangkan disain lingkungan belajar cerdas memiliki potensi untuk meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa secara aktif yang memiliki pengaruh terhadap peningkatan kinerja belajar siswa.

Model CPjBL berbasis lingkungan belajar cerdas merupakan salah satu formula model pembelajaran baru yang didasarkan pada pengambilan irisan dari kelebihan model *cooperative* tipe STAD (*Student Teams Achievement Division*) dan model PjBL serta berbasis lingkungan belajar cerdas, dan menambahkan *novelty* pada keterbatasan dari model tersebut serta dilengkapi dengan argumen-argumen berdasarkan penelitian relevan. Sehingga menjadi model yang lebih baik. Berikut posisi model yang dikembangkan.



Gambar 1.2. Posisi Model CPjBL Berbasis Lingkungan Belajar Cerdas

Posisi Model CPjBL berbasis lingkungan belajar cerdas yang ditunjukkan pada Gambar 1.3 ini menerapkan konsep pembelajaran melalui kegiatan kelompok kooperatif yang dibuat untuk mempermudah pembuatan tugas dan proyek pembuatan aplikasi dengan menggunakan bahasa Pemrograman Java, yang dimaksudkan untuk solusi dari kesulitan belajar pemrograman. Pembuatan aplikasi yang dilakukan secara berkelompok dengan kerjasama seluruh anggota akan lebih efektif dan menghemat waktu. Serta memuat unsur 4C melalui kerjasama yang dikerjakan secara berkelompok pada proyek yang telah ditetapkan. Dengan model ini juga dapat melatih dan menumbuhkan keterampilan komunikasi mahasiswa dengan penyelenggaraan diskusi dan presentasi proyek yang diberikan.

Proyek pertama dan kedua yang diberikan dan diterapkan keseluruhan sintak pada model. Alasan adanya proyek pada model ini adalah karena relevan dengan karakteristik mata kuliah. Mengkombinasikan *cooperative* kedalam proyek untuk melatih dan menumbuh kembangkan keterampilan 4C mahasiswa, serta mengatasi kesulitan belajar pemrograman dan kurangnya

waktu praktikum dalam pembelajaran dalam kelas. Model ini juga memuat unsur peningkatan penggunaan teknologi pembelajaran dan membantu mahasiswa untuk belajar kapan saja, dimana saja melalui teknologi yang dikembangkan. Sistem informasi dapat memberikan kemudahan dalam pelaksanaan CPjBL dengan menyediakan platform yang memungkinkan mahasiswa untuk bekerja sama secara virtual. Fitur-fitur seperti ruang chat untuk berdiskusi bersama dapat meningkatkan interaksi mahasiswa dan dosen. Memudahkan pembentukan kelompok untuk tugas proyek pembuatan dan pengembangan aplikasi.

Pekerjaan perancangan dan pengembangan aplikasi menggunakan bahasa pemrograman merupakan pekerjaan yang dikerjakan dalam tim proyek yang membutuhkan kemampuan kerjasama, saling membantu satu sama lainnya. Hal ini diperkuat oleh Phillips (2019) bahwa hal yang sulit dari bagian membangun sistem perangkat lunak yang kompleks dengan sekelompok orang adalah menciptakan lingkungan tempat tim bekerja sama menuju tujuan bersama. Pada model CPjBL berbasis lingkungan belajar cerdas ini dengan 8 sintak yang mampu mengakomodir tantangan dan tuntutan pembelajaran abad 21 dan era revolusi industri 4.0 sesuai dengan kurikulum KKNi dan menerapkan pembelajaran berbasis teknologi dan memuat teori belajar *constructivisme*, *behaviorisme*, *cognitivisme*. Sehingga penelitian untuk menghasilkan model CPjBL berbasis lingkungan belajar cerdas yang valid, praktis dan efektif penting untuk dilakukan.

B Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian dari latar belakang di atas maka masalah yang berkaitan dengan pembelajaran pada mata kuliah Pemrograman Java dapat didefinisikan beberapa fakta atau temuan yaitu sebagai berikut:

1. Mahasiswa kesulitan dalam Pemrograman Java yang ditandai dengan ketidakmampuan mahasiswa mengembangkan aplikasi program. Karena masih bergantung pada instruksi dan bimbingan langsung dan kurangnya

kesempatan untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah secara mandiri dan berkelompok.

2. Kemampuan mahasiswa dalam *higher order thinking* belum tercapai dengan baik, mahasiswa kurang terlatih untuk berfikir kreatif, sehingga mengalami kesulitan dalam menyelesaikan tugas yang diberikan.
3. Kemampuan Kerjasama mahasiswa dalam pembuatan aplikasi dalam pembelajaran masih rendah. Pengerjaan tugas dan proyek masih terfokus pada tugas pribadi.
4. Pengerjaan tugas dan proyek yang masih berfokus tugas atau proyek pribadi pada mata kuliah pemrograman java.
5. Orientasi proses pembelajaran belum mengarah pada peningkatan peran mahasiswa untuk menghasilkan proyek yang diterapkan dalam kehidupan nyata atau masyarakat dan dunia industri.
6. Mayoritas mahasiswa memiliki motivasi yang masih rendah dalam belajar pemrograman.

C Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah berupa kajian empiris, temuan dilapangan, dan penelitian relevan, peneliti perlu menetapkan batasan masalah sehingga penelitian lebih fokus dalam mengembangkan Menghasilkan model ***Cooperative Project-Based Learning (CPjBL)*** pada Mata Kuliah **Pemrograman Java Berbasis Lingkungan Belajar Cerdas** untuk meningkatkan kemampuan kognitif, psikomotor dan afektif mahasiswa.

Untuk mendukung proses pembelajaran, model pembelajaran yang dikembangkan berbasis lingkungan belajar cerdas yang dibangun dengan menggunakan aplikasi yang disain dan dirancang menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan menggunakan *framework laravel* dengan tujuan sebagai alat bantu kerjasama yang mendukung pembelajaran inovatif dan mendukung kegiatan pratikum pemrograman komputer.

D Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan di atas diperoleh pertanyaan sebagai berikut:

1. Bagaimana pengembangan model CPjBL Berbasis Lingkungan Belajar Cerdas pada Mata Kuliah Pemrograman Java?
2. Bagaimana validitas dari model CPjBL Berbasis Lingkungan Belajar Cerdas pada Mata Kuliah Pemrograman Java yang dikembangkan?
3. Bagaimana praktikalitas model CPjBL Berbasis Lingkungan Belajar Cerdas Pada Mata Kuliah Pemrograman Java?
4. Bagaimana efektivitas model CPjBL Berbasis Lingkungan Belajar Cerdas pada Mata Kuliah Pemrograman Java?

E Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas ditetapkan tujuan penelitian ini adalah:

1. Menghasilkan model *Cooperative Project-Based Learning* (CPjBL) Berbasis Lingkungan Belajar Cerdas pada Mata Kuliah Pemrograman Java.
2. Menguji validitas model CPjBL Berbasis Lingkungan Belajar Cerdas pada Mata Kuliah Pemrograman Java.
3. Menguji praktikalitas model CPjBL Berbasis Lingkungan Belajar Cerdas pada Mata Kuliah Pemrograman Java.
4. Menguji efektivitas model CPjBL Berbasis Lingkungan Belajar Cerdas pada Mata Kuliah Pemrograman Java.

F Manfaat Penelitian

Penelitian pengembangan ini diharapkan bisa menjadi salah satu rujukan ilmiah dalam pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) dan memberikan kontribusi dalam mata kuliah pemrograman di perguruan tinggi. Secara praktis manfaat dari hasil penelitian dan pengembangan ini adalah:

1. Bagi mahasiswa, dapat meningkatkan kemampuan kerjasama dalam

memahami dan menyelesaikan proyek yang diberikan dan meningkatkan aktivitas serta kreativitas mahasiswa. Mendorong mahasiswa meningkatkan minat dan memotivasi mahasiswa untuk menyelesaikan aplikasi dan bekerjasama dalam tim untuk saling membantu mengatasi kesulitan belajar pemrograman java.

2. Bagi dosen S1 Program Studi Sistem Informasi khususnya Universitas Hang Tuah Pekanbaru, dapat dijadikan sebagai salah satu model pembelajaran dalam mata kuliah pemrograman java guna mempermudah mahasiswa dalam menguasai bahasa pemrograman.
3. Bagi perguruan tinggi, Penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan masukan untuk perbaikan model pembelajaran pada berbagai mata kuliah pemrograman, sehingga dapat meningkatkan kualitas pembelajaran pada masa yang akan datang yang penuh dengan tantangan dan peluang.
4. Bagi peneliti dapat meningkatkan pengetahuan dan pengalaman dalam mengembangkan pembelajaran CPjBL berbasis Lingkungan Belajar Cerdas.
5. Bagi peneliti lainnya, dapat digunakan sebagai bahan referensi penelitian dan dikembangkan lebih lanjut.

G Spesifikasi Produk yang Diharapkan

Berdasarkan permasalahan yang telah dikemukakan dan tujuan penelitian ini, spesifikasi produk yang dikembangkan dalam pengembangan model pembelajaran ini, adalah:

1. Buku model pembelajaran CPjBL berbasis lingkungan belajar cerdas pada mata kuliah pemrograman java yang valid, praktis sebagai pedoman dalam merancang pembelajaran Pemrograman Java yang akan disampaikan kepada mahasiswa. Buku model ini berisi tentang hakikat, prinsip-prinsip, dan langkah-langkah model pembelajaran CPjBL berbasis Lingkungan Belajar Cerdas.
2. Perangkat pendukung model pembelajaran model CPjBL pada mata kuliah pemrograman java berbasis lingkungan belajar cerdas berupa; a) Modul

Ajar yang disusun secara sistematis dan dioptimalkan untuk meningkatkan efektifitas pembelajaran Pemrograman Java, b) Buku model pembelajaran berisi rasional model pembelajaran CPjBL Berbasis Lingkungan Belajar Cerdas, teori pendukung model CPjBL Berbasis Lingkungan Belajar Cerdas, Pengembangan model CPjBL Berbasis Lingkungan Belajar Cerdas, c) Buku panduan dosen, d) Buku panduan mahasiswa.

3. Aplikasi *Smart Learning* yang telah dilakukan pengujian dengan mempertimbangkan interaktivitas secara vertikal (dosen-mahasiswa) maupun secara horizontal (mahasiswa-mahasiswa) dan dapat membantu interaksi dan kemudahan mahasiswa untuk berbagi dan mendapatkan informasi berupa teks, audio, maupun secara visual.

H Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

1. Berdasarkan pengamatan peneliti dapat diasumsikan bahwa terdapat perbedaan pada masing-masing mata kuliah di Pendidikan Tinggi, jadi perlu dilakukan penelitian dan pengembangan pada mata kuliah lainnya.
2. Produk penelitian yang dikembangkan: a) Buku model pembelajaran berisi skenario aktifitas pembelajaran, b) Buku panduan dosen, c) Buku panduan mahasiswa terbatas pada mata kuliah Pemrograman Java. Namun, pengembangan dan media aplikasi *smart learning* dapat diterapkan dan digunakan pada mata kuliah lainnya.

Pengembangan model pembelajaran CPjBL Berbasis Lingkungan Belajar Cerdas memiliki beberapa keterbatasan, yaitu:

1. Memerlukan Waktu yang Lebih Lama: *Implementasi* CPjBL Berbasis Lingkungan Belajar Cerdas memerlukan waktu yang lebih lama dibandingkan dengan metode pembelajaran lainnya karena mahasiswa harus bekerja sama dalam kelompok dan menyelesaikan proyek bersama. Hal ini dapat mengganggu pengajaran dan kurikulum yang harus diberikan kepada mahasiswa.
2. Pemilihan Kelompok yang Tepat: Kesuksesan dari CPjBL Berbasis

Lingkungan Belajar Cerdas sangat bergantung pada pemilihan kelompok yang tepat. Kelompok yang tidak seimbang dalam kemampuan, sikap, atau minat dapat mengganggu keberhasilan proyek dan kinerja individu. Oleh karena itu, diperlukan pengaturan yang tepat dalam membentuk kelompok agar kelompok tersebut memiliki kesamaan dalam kemampuan, minat, dan sikap.

3. Menyediakan Sumber Daya yang Cukup: Pembelajaran CPjBL Berbasis Lingkungan Belajar Cerdas memerlukan sumber daya yang cukup seperti laboratorium, bahan dan alat untuk menyelesaikan proyek, dan teknologi informasi. Sumber daya tersebut harus tersedia dan memadai untuk mendukung pembelajaran.
4. Membutuhkan kemampuan khusus dosen, sehingga tidak semua dosen dapat melakukan dan menggunakan model belajar kooperatif.
5. Menuntut kemampuan untuk saling bekerjasama sehingga perlu upaya lebih untuk memotivasi mahasiswa.

I Definisi Operasional

1. CPjBL berbasis lingkungan belajar cerdas merupakan model pembelajaran yang digunakan oleh dosen untuk memfasilitasi mahasiswa aktif belajar pemrograman secara kooperatif dalam kelompok, berpartisipasi dan berusaha saling membantu dalam menyelesaikan tugas proyek yang diberikan dan akan diberikan penilaian terhadap tugas kelompok dan rata-rata nilai kuis anggota kelompok untuk menentukan kelompok terbaik yang mendapatkan *reward* dan didukung dengan lingkungan belajar cerdas berbasis aplikasi yang di bangun dengan bahasa pemrograman PHP menggunakan *framework laravel*.
2. Bahasa Pemrograman adalah kumpulan instruksi yang dibuat untuk memerintakan komputer dalam menjalankan fungsi tertentu.
3. Pemrograman Java adalah bahasa pemrograman tingkat tinggi, yang merupakan bahasa pemrograman berorientasi objek dan merupakan

paradigma pemrograman masa depan.

4. Lingkungan belajar cerdas yang diimplementasikan adalah aplikasi untuk pendukung pembelajaran yang dilengkapi dengan fasilitas pemberian materi dalam bentuk teks (modul ajar/materi ajar dalam bentuk *slide*, dan video pembelajaran), sarana diskusi dan monitoring *online* serta portofolio mahasiswa.