

**PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS  
PEMROGRAMAN KOLABORATIF PADA MATAKULIAH  
PEMROGRAMAN BERORIENTASI OBJEK**

**DISERTASI**



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

**Oleh:  
EFAN  
NIM. 17193035**

**PROGRAM PASCASARJANA FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

**2023**

## **ABSTRACT**

**Efan, 2023. Development of Collaborative Programming Based Learning Model in Object Oriented Programming Courses.**

*There appears to be a tendency for the strategies and methods that have been offered in Object-Oriented Programming (OOP) course learning to affect the improvement of individual skills only. There is a significant need for learning strategies which are relevant and able of improving collaborative working skills. This study aims to produce a Collaborative Learning and Programming learning model that is suitable for OOP courses and determines its validity, practicality, and effectiveness.*

*The research and development of the CPBL model was conducted using the ADDIE development procedure by involving seven experts, 35 experimental class students, 23 control class students and four lecturers of the OOP course. The validity test used Aiken's V formula, Practicality was assessed by observing students' and lecturers' responses to the questionnaires distributed, and effectiveness was assessed by observing the improvement of students' learning outcomes before and after the implementation of learning.*

*The finding reveal: 1) the results of the validity test based on the assessment of experts state that the aspects contained in the CPBL model are proven to be valid with an Aiken's V value of 0.89, 2) the results of the practicality test reveal that the CPBL model classified as highly practical based on the practicality value of 89.95% from students and 89.67% from lecturers, 3) the effectiveness test has proven that the application of the CPBL model is Able to reduce the problem of abstraction and complexity of OOP courses and equally able to improve the performance of student collaboration, especially in programming.*

**Keywords:** *CPBL Model, Collaborative Learning, Collaborative Programming, Learning Model, Object-Oriented Programming, OOP, Github.*

## ABSTRAK

**Efan, 2023. Pengembangan Model Pembelajaran berbasis Pemrograman Kolaboratif pada Matakuliah Pemrograman Berorientasi Objek. Disertasi Pascasarjana Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.**

Strategi dan metode yang telah ditawarkan pada pembelajaran matakuliah Pemrograman Berorientasi Objek (PBO) cenderung berdampak pada peningkatan keterampilan individual saja. Dibutuhkan strategi pembelajaran yang relevan dan mampu meningkatkan kemampuan kerja kolaborasi. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan model pembelajaran berbasis pemrograman kolaboratif (CPBL) yang sesuai pada matakuliah PBO dan mengetahui validitas, praktikalitas, serta efektivitasnya.

Penelitian dan pengembangan model CPBL dilakukan dengan menggunakan prosedur pengembangan ADDIE dengan melibatkan tujuh pakar, 35 mahasiswa kelas eksperimen, 23 mahasiswa kelas kontrol dan empat orang dosen pengampu matakuliah PBO. Validitas diuji dengan menggunakan formula Aiken's V, praktikalitas diuji dengan melihat respon mahasiswa dan dosen terhadap kuesioner yang disebar, dan efektifitas diuji dengan melihat peningkatan hasil belajar mahasiswa sebelum dan setelah pelaksanaan pembelajaran.

Temuan penelitian menyatakan: 1) hasil uji validitas berdasarkan penilaian dari para pakar menyatakan bahwa aspek-aspek yang terdapat dalam model CPBL terbukti valid dengan nilai Aiken's V sebesar 0.89, 2) hasil uji praktikalitas menyatakan model CPBL sangat praktis dengan nilai praktikalitas 89.95% dari mahasiswa dan 89.67% dari dosen, 3) uji efektifitas membuktikan bahwa penerapan model CPBL mampu mereduksi masalah abstraksi dan kompleksitas matakuliah PBO dan juga mampu meningkatkan keterampilan kolaborasi mahasiswa terutama dalam pemrograman.

**Kata kunci:** Model CPBL, Pembelajaran Kolaboratif, Pemrograman Kolaboratif, Model Pembelajaran, Pemrograman Berorientasi Objek, PBO, *Github*.

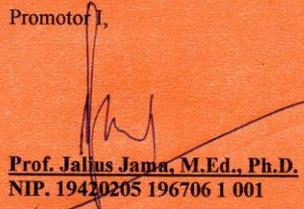
PERSETUJUAN AKHIR DISERTASI

---

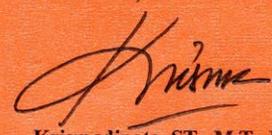
Mahasiswa : Efan  
NIM : 17193035  
Program Studi : Doktor (S3) PTK

MENYETUJUI

Promotor I,

  
**Prof. Jalius Jama, M.Ed., Ph.D.**  
NIP. 19420205 196706 1 001

Promotor II,

  
**Krismadinata, ST., M.T., Ph.D.**  
NIP. 19770911 200012 1 001

PENGESAHAN

Dekan,

  
**Prof. 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

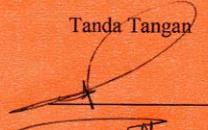
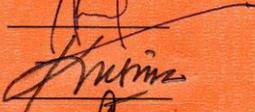
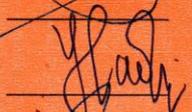
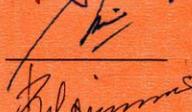
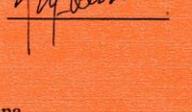
**PERSETUJUAN KOMISI  
UJIAN DISERTASI**

---

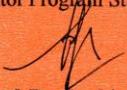
**DISERTASI**

Mahasiswa : Efan  
NIM : 17193035

Dipertahankan di depan Dewan Penguji Disertasi  
Program Doktor Pendidikan Teknologi dan Kejuruan  
Program Pascasarjana Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang  
Hari: Senin, Tanggal : 13 Maret 2023

| No. | Nama   | Tanda Tangan   |
|-----|--|--|
| 1   | <b><u>Prof. Ganefri, Ph.D.</u></b><br>(Ketua)                                    |    |
| 2   | <b><u>Prof. Dr. Fahmi Rizal, M.Pd., M.T.</u></b><br>(Sekretaris)                 |    |
| 3   | <b><u>Prof. Jalius Jama, M.Ed., Ph.D.</u></b><br>(Promotor)                      |   |
| 4   | <b><u>Krismadinata, ST., M.T., Ph.D.</u></b><br>(Co Promotor)                    |  |
| 5   | <b><u>Prof. Dr. Ambiyar, M.Pd.</u></b><br>(Penguji)                              |  |
| 6   | <b><u>Prof. Dr. M. Giatman, MSIE.</u></b><br>(Penguji)                           |  |
| 7   | <b><u>Prof. Dr. Hasan Maksum, M.T.</u></b><br>(Penguji)                          |  |
| 8   | <b><u>Dr. Mukhlidi Muskhir, S.Pd., M.Kom.</u></b><br>(Penguji)                   |  |
| 9   | <b><u>Prof. Ir. Refdinal Nazir, MSEE., Ph.D.</u></b><br>(Penguji Luar Institusi) |  |

Padang, 13 Maret 2023  
Koordinator Program Studi Pascasarjana,

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

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis saya, disertasi dengan judul "**Pengembangan Model Implementasi Sistem Penjaminan Mutu Internal berbasis Sistem Informasi untuk Program Studi Pendidikan Tinggi Vokasi**" 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, 13 Maret 2023  
Saya yang menyatakan,



**Efan**  
Nim. 17193035

## **KATA PENGANTAR**

Syukur alhamdulillah, peneliti haturkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya sehingga peneliti dapat menyelesaikan penelitian disertasi dengan judul “Pengembangan Model Pembelajaran berbasis Pemrograman Kolaboratif pada matakuliah Pemrograman Berorientasi Objek”. Tujuan dari penelitian disertasi ini adalah persyaratan memperoleh gelar Doktor Pendidikan Teknologi dan Kejuruan di Universitas Negeri Padang.

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada komisi promotor dan penguji dalam institusi maupun dari luar institusi Universitas Negeri Padang, serta para pakar yang telah banyak memberikan petunjuk, arahan, saran dan bimbingan sehingga penelitian disertasi ini dapat diselesaikan. Selanjutnya ucapan terima kasih juga peneliti sampaikan kepada:

1. Prof. Ganefri, Ph.D, selaku Rektor Universitas Negeri Padang.
2. Prof. Jalius Jama, M.Ed., Ph.D selaku Promotor I dan Krismadinata, ST., M.T, Ph.D selaku Promotor II yang telah memberikan masukan, saran, bimbingan, dan petunjuknya sehingga disertasi ini dapat disempurnakan.
3. Prof. Dr. M. Giatman, MSIE, Dr. Mukhlidi Muskhir, S.Pd., M.Kom dan Prof. Dr. Hasan Maksum, M.T selaku Pembahas yang telah memberikan masukan, saran, bimbingan, dan petunjuknya sehingga disertasi ini dapat disempurnakan.
4. Prof. Dr. Fahmi Rizal, M.Pd., MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
5. Prof. Dr. Ambiyar, M.Pd selaku Koordinator Pascasarjana Program Studi Doktor S3 Pendidikan Teknologi dan Kejuruan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
6. Prof. Ir. Refdinal Nazir, MSEE., Ph.D selaku Penguji Luar Institusi yang telah memberikan pengarahan dan masukan membangun dalam penyempurnaan disertasi ini.
7. Para ahli atau tim pakar yang telah memberikan data, informasi, dan petunjuk kepada peneliti dalam menyelesaikan disertasi.

8. Pada dosen, staf karyawan administrasi dan perpustakaan Pascasarjana Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang yang telah memberikan kemudahan kepada peneliti dalam menyelesaikan disertasi.
9. Para dosen dan manajemen Institut Teknologi Pagar Alam dan STMIK Bina Nusantara Jaya Lubuklinggau yang telah memberikan kemudahan kepada peneliti dalam menyelesaikan disertasi.
10. Rekan-rekan mahasiswa Program Studi Doktor S3 Pendidikan Teknologi dan Kejuruan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang yang telah memberikan dukungan moril dan spiritual.
11. Keluarga besar kami atas motivasi dan doa-doanya.
12. Seluruh pihak yang tidak dapat peneliti sebutkan satu persatu yang telah meberikan seluruh sumbangsuhnya sehingga memudahkan dalam penyelesaian disertasi ini.

Semoga petunjuk dan bimbingan yang diberikan menjadi amal kebaikan dan mendapat balasan pahala dari Allah SWT.

Peneliti menyadari keterbatasan ilmu yang dimiliki dan memohon maaf atas kesalahan dan kekurangan yang terdapat dalam disertasi ini. Semoga disertasi ini bermanfaat bagi pembaca dan pengembangan ilmu pengetahuan di dunia pendidikan. Aamiin.

Padang, 13 Maret 2023

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 .....                            | 1              |
| B. Identifikasi Masalah .....                      | 13             |
| C. Pembatasan Masalah .....                        | 13             |
| D. Rumusan Masalah .....                           | 14             |
| E. Tujuan Penelitian .....                         | 14             |
| F. Manfaat Penelitian .....                        | 15             |
| G. Spesifikasi Produk yang Diharapkan .....        | 15             |
| H. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan .....      | 15             |
| I. Definisi Operasional .....                      | 16             |
| <b>BAB II. KAJIAN PUSTAKA</b>                      |                |
| A. Kerangka Teoritis .....                         | 18             |
| 1. Rasional Model .....                            | 18             |
| 2. Pemrograman Berorientasi Objek (PBO) .....      | 20             |
| 3. Capaian Pembelajaran Matakuliah PBO .....       | 25             |
| 4. Masalah dan Ragam Solusi Pembelajaran PBO ..... | 26             |
| 5. Model Pembelajaran Kolaboratif .....            | 44             |
| 6. Model Pemrograman Kolaboratif .....             | 47             |

|   |     |
|---|-----|
| 7. Pembelajaran Kolaboratif Versus Pembelajaran Kooperatif .....              | 51  |
| 8. <i>Git</i> dan <i>Github</i> .....   | 54  |
| B. Penelitian yang Relevan .....  | 57  |
| 1. Model Pembelajaran Kolaboratif Usulan Boudia .....                         | 57  |
| 2. Model Pembelajaran Kolaboratif Menggunakan Wiki .....                      | 60  |
| C. Kerangka Konseptual .....  | 64  |
| D. Pertanyaan Penelitian .....  | 66  |
| <b>BAB III. METODOLOGI</b>  |     |
| A. Model yang Dikembangkan .....  | 67  |
| B. Lokasi Penelitian .....  | 71  |
| C. Uji Coba Produk .....  | 71  |
| D. Subjek Uji Coba .....  | 72  |
| 1. Subjek Uji Pakar ( <i>Expert</i> ) untuk Konstruksi dan Konten Model ..... | 72  |
| 2. Subjek Uji Coba Model yang Dikembangkan .....                              | 72  |
| E. Instrumen Pengumpulan Data .....   | 73  |
| 1. Instrumen Validitas .....  | 73  |
| 2. Instrumen Praktikalitas .....  | 79  |
| 3. Instrumen Efektivitas .....  | 82  |
| F. Teknik Analisis Data .....   | 83  |
| 1. Analisis Deskriptif .....  | 83  |
| 2. Analisis Validitas Model dan Bahan Ajar PBO Model CPBL .....               | 84  |
| 3. Analisis Praktikalitas Model CPBL .....                                    | 84  |
| 4. Analisis Efektivitas Model CPBL .....                                      | 86  |
| <b>BAB IV. HASIL PENGEMBANGAN DAN PEMBAHASAN</b>                              |     |
| A. Penyajian Data dan Hasil Uji Coba .....                                    | 89  |
| 1. Hasil Analisis .....   | 89  |
| 2. Hasil Pengembangan .....   | 108 |
| 3. Hasil Implementasi ( <i>Implementation</i> ) .....                         | 117 |
| B. Pembahasan .....   | 142 |
| C. Kebaruan Penelitian .....  | 145 |
| D. Keterbatasan Penelitian .....  | 148 |

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| <b>BAB V. PENUTUP</b>       |     |
| A. Kesimpulan .....         | 150 |
| B. Implikasi .....          | 151 |
| C. Saran .....              | 152 |
| <b>DAFTAR RUJUKAN</b> ..... | 154 |
| <b>LAMPIRAN</b> .....       | 168 |

## DAFTAR TABEL

| <b>Tabel</b>   | <b>Halaman</b> |
|--|----------------|
| 1.1. Perkembangan Tingkat Pengangguran Terbuka 2019-2021 .....   | 4              |
| 1.2. Frekuensi Masalah Pembelajaran PBO dalam Waktu 5 Tahun Terakhir (2017-2021) .....                 | 9              |
| 1.3. Frekuensi Solusi terhadap Masalah Pembelajaran PBO dalam Waktu 5 Tahun Terakhir (2017-2021) ..... | 11             |
| 2.1. Masalah-Masalah Terkait dengan Mahasiswa dan Rujukannya .....                                     | 27             |
| 2.2. Masalah-Masalah Terkait dengan Konten dan Teknologi beserta Rujukannya .....                      | 30             |
| 2.3. Masalah-Masalah Terkait dengan Dosen beserta Rujukannya .....                                     | 34             |
| 2.4. Perbedaan Pembelajaran Kolaboratif dan Pembelajaran Kooperatif .....                              | 52             |
| 2.5. Persamaan Pembelajaran Kolaboratif dan Pembelajaran Kooperatif .....                              | 53             |
| 3.1. Sumber Kombinasi Sintak Model CPBL .....  | 68             |
| 3.2. Lokasi Penelitian .....   | 71             |
| 3.3. Desain Penelitian <i>Quasi Experiment Pretest and Posttest Control Two Group Design</i> .....     | 71             |
| 3.4. Daftar Pakar .....  | 72             |
| 3.5. Data Subjek Uji Coba .....  | 73             |
| 3.6. Aspek Validasi Instrumen Buku Model .....   | 73             |
| 3.7. Aspek Validasi Instrumen Buku Modul .....   | 75             |
| 3.8. Aspek Validasi Instrumen Buku Panduan Dosen .....   | 77             |
| 3.9. Aspek Validasi Instrumen Buku Panduan Penggunaan Aplikasi .....                                   | 79             |
| 3.10. Kisi-Kisi Instrumen Praktikalitas Respon Dosen .....   | 79             |
| 3.11. Kategori Praktikalitas Model CPBL .....  | 85             |
| 3.12. Kategori Praktikalitas Model CPBL .....  | 85             |
| 4.1. Pendapat Mahasiswa tentang Pertanyaan Bagian 8 .....  | 98             |
| 4.2. Hasil Uji t Kategori Ch1, Ch2, dan Ch3 antara Kelas Eksperimen dan Kontrol .....                  | 100            |
| 4.3. Respon Mahasiswa terhadap Tahapan pada Model Pemrograman  |                |

|  |     |
|--|-----|
| Kolaboratif .....  | 104 |
| 4.4. Keunggulan dan Kelemahan Model Pembelajaran Kolaboratif yang<br>diusulkan Boudia dkk .....  | 105 |
| 4.5. Keunggulan dan Kelemahan Model Pemrograman Kolaboratif yang<br>diusulkan Boudia dkk .....   | 108 |
| 4.6. Sintaks Model CPBL .....  | 110 |
| 4.7. Hasil Validitas Model CPBL .....  | 118 |
| 4.8. Hasil Validitas Buku Modul Pembelajaran .....   | 119 |
| 4.9. Hasil Validitas Buku Panduan Dosen .....  | 120 |
| 4.10. Hasil Validitas Buku Panduan Aplikasi .....  | 121 |
| 4.11. Hasil Uji Praktikalitas Buku Model Menurut Dosen .....                                     | 124 |
| 4.12. Hasil Uji Praktikalitas Buku Modul Menurut Dosen .....                                     | 124 |
| 4.13. Hasil Uji Praktikalitas Buku Panduan Dosen .....   | 124 |
| 4.14. Hasil Uji Praktikalitas Buku Panduan Aplikasi Menurut Dosen .....                          | 125 |
| 4.15. Hasil Uji Praktikalitas Buku Model Menurut Mahasiswa .....                                 | 125 |
| 4.16. Hasil Uji Praktikalitas Buku Modul Menurut Mahasiswa .....                                 | 127 |
| 4.17. Hasil Uji Praktikalitas Buku Panduan Aplikasi Menurut Mahasiswa ...                        | 128 |
| 4.18. Hasil Analisis Deskriptif Data <i>Pretest</i> Kelas Kontrol dan Kelas<br>Eksperimen .....  | 130 |
| 4.19. Hasil Analisis Deskriptif Data <i>Posttest</i> Kelas Kontrol dan Kelas<br>Eksperimen ..... | 132 |
| 4.20. Hasil Uji Normalitas Nilai Hasil <i>Pretest</i> Kelas Kontrol dan<br>Eksperimen .....      | 135 |
| 4.21. Hasil Uji Normalitas Nilai Hasil <i>Posttest</i> Kelas Kontrol dan<br>Eksperimen .....     | 136 |
| 4.22. Hasil Uji Homogenitas <i>Pretest</i> Kelas Kontrol dan Eksperimen .....                    | 137 |
| 4.23. Hasil Uji Homogenitas <i>Posttest</i> Kelas Kontrol dan Eksperimen .....                   | 137 |
| 4.24. Hasil Uji-t <i>Pretest</i> Kelas Kontrol dan Eksperimen .....                              | 138 |
| 4.25. Hasil Uji-t <i>Posttest</i> Kelas Kontrol dan Eksperimen .....                             | 139 |
| 4.26. Perbandingan Model Eksisting dan Model yang Dikembangkan .....                             | 145 |

## DAFTAR GAMBAR

| <b>Gambar</b>   | <b>Halaman</b> |
|---|----------------|
| 1.1. Porsi <i>Hybrid</i> .....  | 2              |
| 1.2. Porsi Model <i>Hybrid</i> di Masa Depan .....  | 3              |
| 1.3. Persamaan Level Pendidikan pada KKNi .....   | 6              |
| 1.4. Hubungan antara Masalah Inti dan Solusi yang Ditawarkan dalam Pembelajaran PBO ..... | 11             |
| 2.1. <i>Learning Outcome</i> Matakuliah PBO .....   | 26             |
| 2.2. Diagram Masalah dalam Pembelajaran PBO .....   | 27             |
| 2.3. Ragam Solusi Atas Masalah Pembelajaran Matakuliah PBO .....                          | 36             |
| 2.4. Rincian Model Pembelajaran .....   | 37             |
| 2.5. Rincian Strategi dan Pendekatan .....  | 39             |
| 2.6. Rincian Alat Bantu dan Teknologi .....   | 40             |
| 2.7. Rincian Metode Pembelajaran .....  | 41             |
| 2.8. Rincian Lingkungan dan <i>Platform</i> .....   | 42             |
| 2.9. Hubungan Model, Pendekatan, Strategi, Metode, dan Teknik Pembelajaran .....          | 44             |
| 2.10. <i>Merge</i> dan <i>Rebase</i> pada <i>Git</i> .....                                | 55             |
| 2.11. Struktur <i>Repository</i> pada <i>Git</i> .....                                    | 55             |
| 2.12. Sintaks Model Pembelajaran Kolaboratif .....  | 58             |
| 2.13. Model Pemrograman Kolaboratif Menggunakan MediaWiki .....                           | 61             |
| 2.14. (a) Halaman Utama, (b) History Log, (c) <i>Version Modification</i> .....           | 63             |
| 2.15. Kerangka Konseptual .....   | 65             |
| 3.1. Model yang Dikembangkan .....  | 68             |
| 3.2. Uji Coba Empiris Model Eksisting .....   | 69             |
| 3.3. Prosedur Penelitian dan Pengembangan Model CPBL .....                                | 70             |
| 4.1. Tanggapan Mahasiswa tentang Kolaborasi di dalam Grup .....                           | 91             |
| 4.2. Tanggapan Mahasiswa tentang Koordinasi di dalam Grup .....                           | 92             |
| 4.3. Tanggapan Mahasiswa tentang Proses Saling Mendengarkan .....                         | 93             |
| 4.4. Presentase Peran Diperankan oleh Mahasiswa .....                                     | 95             |

|  |     |
|--|-----|
| 4.5. Perbandingan <i>Pretest</i> , SL, dan <i>Posttest</i> ..... | 99  |
| 4.6. Hasil Akhir Pengembangan Model CPBL .....                   | 109 |
| 4.7. Sistem Sosial Model CPBL .....                              | 113 |
| 4.8. Sistem Pendukung Model CPBL .....                           | 116 |
| 4.9. Dampak Instruksional dan Dampak Pengiring .....             | 117 |
| 4.10. Histogram <i>Pretest</i> Kelas Kontrol .....               | 131 |
| 4.11. Histogram <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen .....            | 132 |
| 4.12. Histogram <i>Posttest</i> Kelas Kontrol .....              | 134 |
| 4.13. Histogram <i>Posttest</i> Kelas Ekseperimen .....          | 134 |
| 4.14. Peningkatan Hasil Belajar Mahasiswa .....                  | 141 |

## DAFTAR LAMPIRAN

| <b>Lampiran</b>                                   | <b>Halaman</b> |
|---|----------------|
| 1. Soal <i>Pretest</i> .....                      | 168            |
| 2. Soal <i>Posttest</i> .....                     | 184            |
| 3. Tabulasi Praktikalitas .....                   | 193            |
| 4. Tabulasi Data <i>Pretest</i> .....             | 198            |
| 5. Tabulasi Data <i>Posttest</i> .....            | 204            |
| 6. Hasil Data Statistik Data <i>Pretest</i> ..... | 207            |
| 7. Hasil Statistik Data <i>Posttest</i> .....     | 236            |
| 8. Surat Penelitian .....                         | 252            |
| 9. Dokumentasi Penelitian .....                   | 255            |

# BAB I

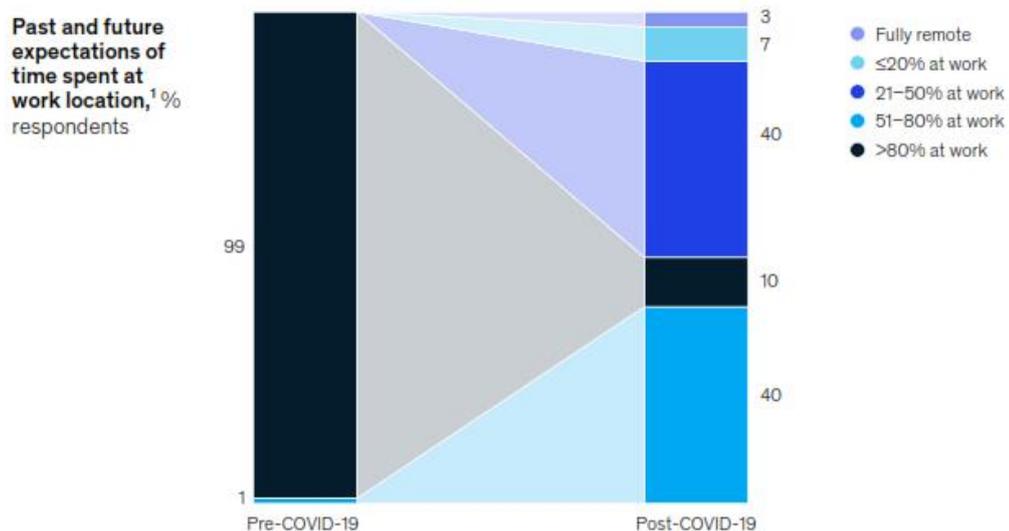
## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Dunia dalam dekade terakhir dihadapkan kepada perubahan era secara masif. Pada tahun 2011, untuk pertama kalinya Industri 4.0 dikenalkan pada acara *Hannover Fair* di Jerman yang menekankan gagasan digitalisasi dan integrasi seluruh unit produksi (Sartal dkk., 2019). Hal ini didorong dengan kemajuan teknologi dibidang *Information Technology* (IT) baik secara vertikal maupun horizontal, seperti *Internet of Things*, *Big Data*, *Cloud Computing*, *3D Printing*, *Aughmented Rality* (AR), dan tentunya *Artificial Intelligence* (AI). Selanjutnya pada akhir 2019, dunia dihadapkan kepada era pandemi covid-19 yang telah mengganggu semua aspek kehidupan modern dimana hampir seluruh aktivitas ditangguhkan dan dialihkan secara online sebagai penerapan aturan *lock down* dan *social distancing* (Vijayan, 2021). Tidak seperti era industri 4.0 yang tercipta karena adanya dukungan teknologi informasi, era pandemi justru mendorong peningkatan dukungan teknologi informasi. Di sisi lain, hal yang mengejutkan adalah pengembangan *metaverse* yang merupakan dunia virtual yang penggunaanya diwakili oleh avatar, dapat bersosialisasi, berbelanja, dan belajar, telah menjadi prioritas bagi banyak perusahaan teknologi, termasuk *Facebook* dan *Microsoft* (Preston, 2021). *Metaverse* telah menjadi perhatian besar dari seluruh dunia karena teknologi-teknologi terkait yang dinilai sudah mampu untuk mendukungnya (Duan dkk., 2021). Sekali lagi, era ini dipengaruhi oleh perkembangan teknologi informasi.

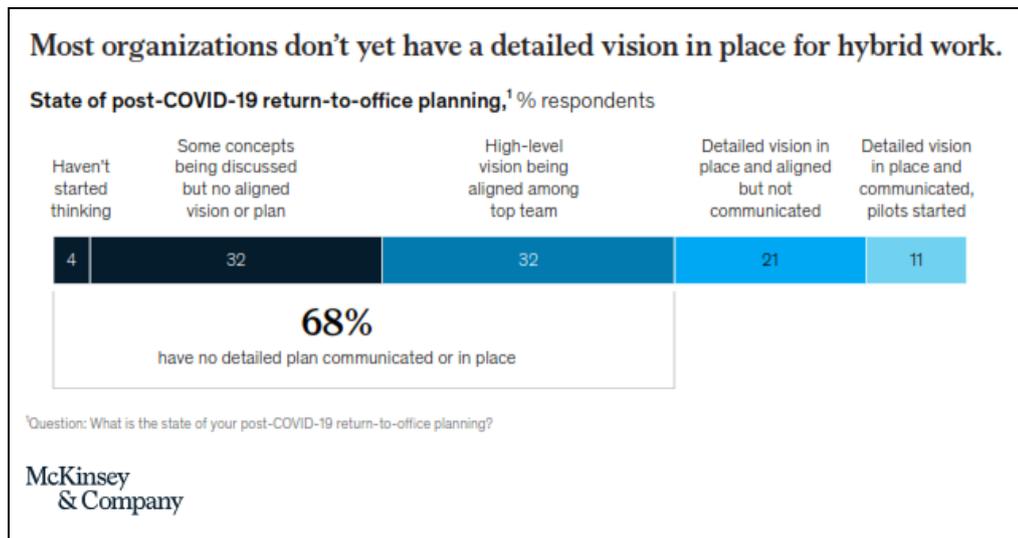
Kehadiran era-era baru di atas memberikan peluang kerja yang luas terutama bagi lulusan yang memiliki kompetensi di bidang IT, dimana dunia kerja hampir sepenuhnya mengandalkan produk dari industri IT sebagai antisipasi atas perubahan sistem kerja dimasa depan. Hasil survey dari McKinsey terhadap 100 eksekutif perusahaan dari berbagai negara dan industri sebagai responden, menyatakan bahwa 9 dari 10 perusahaan akan

memberlakukan kebijakan *hybrid work* setelah pandemi usai (Alexander dkk., 2021). Seperti yang ditampilkan pada Gambar 1.1, hanya 10% responden yang menyatakan bahwa pekerjaan dilakukan sepenuhnya ditempat kerja dan hanya 3% yang melakukan sepenuhnya dari jarak jauh, sedangkan sisanya mengkombinasikan keduanya dengan porsi yang berbeda-beda. Selain McKinsey, *Price waterhouse Coopers* (PwC) juga telah melakukan survey terkait hal tersebut dan menyatakan bahwa salah satu tren dunia kerja yang diprediksi pada tahun 2022 adalah *work from anywhere*, bahkan 50% perusahaan yang diriset oleh PwC sudah memberikan pilihan *remote working* permanen untuk para pekerja (Tarunajaya dkk., 2021). Survey dari McKinsey juga menjelaskan bahwa, walaupun 9 dari 10 eksekutif perusahaan yang memiliki visi model *hybrid* di masa depan, dua pertiga dari mereka belum merincikan rencana penerapan model *hybrid* tersebut (lihat Gambar 1.2). Sekali lagi, ini merupakan peluang bagi lulusan perguruan tinggi yang berkompentensi untuk mengisi posisi sebagai analis dan programmer.



McKinsey  
& Company

**Gambar 1.1. Porsi *Hybrid***



**Gambar 1.2. Visi Model *Hybrid* di Masa Depan**

Bagi praktisi pendidikan vokasional, kondisi di atas memudahkan realisasi teori prosser yang masih sangat kuat pengaruhnya terhadap praktik-praktik pendidikan vokasional di Indonesia (Sudira, 2017), terutama pada program studi dalam rumpun ilmu komputer. Sebagaimana diketahui bahwa ciri mendasar penerapan teori prosser dalam pendidikan vokasional adalah dengan mengembangkan kurikulum, menetapkan standar kompetensi, menyediakan alat-alat dan prosedur kerja yang digali dari kompetensi-kompetensi kerja di industri atau setidaknya mendekati standar dunia kerja (Prosser & Quigley, 1949; Sudira, 2017). Lingkugan dunia kerja yang akan terbentuk atau sedang terbentuk mengarahkan pelakunya bekerja dengan perangkat komputer atau sejenisnya yang terkoneksi dengan jaringan internet. Dapat dilihat bahwa dari beberapa sektor, seperti transportasi, *smart city*, *e-governance*, *e-education*, retail, logistik, agrikulatur, otomotif, industri manufaktur, proses bisnis dan manajemen, dll, sudah menerapkan manfaat dari berbagai produk IoT (Ray, 2018). Berbagai aplikasi tersebut dikembangkan dengan menggunakan *Personal Computer* (PC) yang terhubung dengan internet, dan dapat dibeli dengan harga yang relatif terjangkau.

Peluang yang telah disebutkan sebelumnya sekaligus menjadi tantangan bagi institusi pendidikan. Pemerintah melalui Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan telah mengantisipasi tantangan tersebut dengan menjadikannya

bagian dari indikator kinerja kegiatan. Salah satu indikator tersebut adalah mahasiswa dituntut untuk mengikuti kegiatan adaptif terhadap industri 4.0 sebagai upaya untuk meningkatkan *link and match* antara lulusan perguruan tinggi dengan dunia kerja dan industri. Indikator kinerja kegiatan lainnya adalah program studi dituntut untuk melaksanakan inovasi pembelajaran digital untuk meningkatkan penguasaan literasi baru (BELMAWA, 2020). Literasi yang dimaksud diantaranya adalah literasi teknologi, literasi digital, dan literasi kemanusiaan.

Di lapangan, pemerintah dihadapkan kepada masalah tingkat pengangguran terdidik yang masih cukup tinggi. Dari 7-9 juta TPT tahun 2019-2021, angka lulusan perguruan tinggi yang masih menganggur, masih mendominasi setelah tingkat menengah (lihat Tabel 1.1). Diantara penyebabnya adalah karena belum optimalnya kompetensi lulusan yang sesuai dengan bidang keahliannya dan kebutuhan industri kerja (BELMAWA, 2020). Hal itu mengindikasikan bahwa masih terjadinya ketidakselarasan antara perguruan tinggi dan dunia kerja, terutama kaitannya dengan kurikulum yang dikembangkan di perguruan tinggi yang masih belum relevan dan belum sesuai dengan kebutuhan dunia usaha dan dunia industri. (BELMAWA, 2020)

Tabel 1.1. Perkembangan Tingkat Pengangguran Terbuka 2019-2021

| Periode       | Tingkat Pengangguran Terbuka | Sekolah Tingkat Tinggi |               |                               |                            |
|---------------|------------------------------|------------------------|---------------|-------------------------------|----------------------------|
|               |                              | Diploma Keatas         | SMA Sederajat | SD/SMP Sederajat /Belum Tamat | Tidak/belum Pernah Sekolah |
| Februari 2019 | 5,01%<br>(6,82 juta orang)   | 6,38%                  | 7,51%         | 3,52%                         | 0,93%                      |
| Agustus 2019  | 5,28%<br>(7,05 juta orang)   | 5,74%                  | 8,91%         | 3,26%                         | 1,09%                      |
| Februari 2020 | 4,99%<br>(6,88 juta orang)   | 15,70%                 | 46,20%        | 37,59%                        | 0,51%                      |
| Agustus 2020  | 7,07%<br>(9,77 juta orang)   | 13,17%                 | 51,08%        | 35,43%                        | 0,32%                      |

| Periode       | Tingkat Pengangguran Terbuka | Sekolah Tingkat Tinggi |               |                               |                            |
|---------------|------------------------------|------------------------|---------------|-------------------------------|----------------------------|
|               |                              | Diploma Keatas         | SMA Sederajat | SD/SMP Sederajat /Belum Tamat | Tidak/belum Pernah Sekolah |
| Februari 2021 | 6,26%<br>(8,75 juta orang)   | 6,90%                  | 9,72%         | 4,11%                         | 1,29%                      |
| Agustus 2021  | 6,49%<br>(9,10 juta orang)   | 5,96%                  | 9,93%         | 4,59%                         | 1,63%                      |

Sumber: BPS 2019-2021.

Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI) telah memuat suatu perumusan dalam penjenjangan kualifikasi SDM (Sumber Daya Manusia) dengan mengintegrasikan, menyetarakan dan menyandingkan sektor pendidikan dan pelatihan serta pengalaman. Dengan adanya KKNI, berbagai pihak mendapat acuan dalam menentukan profil lulusan di jenjang pendidikan yang mereka hadapi. Dalam KKNI tersebut, jenjang pendidikan strata 1 (S1) masuk dalam jenjang kualifikasi level 6. KKNI level 6 mensyaratkan setiap lulusan: 1) mampu menerapkan bidang keahlian dan menggunakan Ilmu Pengetahuan Teknologi (IPTEK) dan seni pada suatu bidang yang ditekuni serta mampu beradaptasi dalam menyelesaikan permasalahan yang sedang dihadapi, 2) menguasai kosep teoritis ilmu pengetahuan secara mendalam dan mampu memformulasikan prosedural yang baik dalam menyelesaikan permasalahan, baik secara umum maupun secara khusus, 3) mampu mengambil keputusan sesuai dengan hasil analisis terhadap data dan informasi, serta memberikan aspek perspektif dalam pemilihan berbagai solusi baik secara mandiri maupun kelompok, 4) bertanggung jawab terhadap pekerjaan, pencapaian hasil kerja mandiri dan organisasi. (Perpres no. 8 tahun 2012)



**Gambar 1.3. Persamaan Level Pendidikan pada KKNi**

Sumber: Kemdikbud

Di sisi lain, selain profesionalisme dan kemampuan personal, industri IT saat ini menuntut mahasiswa sebagai calon spesialis IT agar memiliki kemampuan mengembangkan perangkat lunak secara kolaboratif (Glazunova dkk., 2021). Dalam hal ini, APTIKOM telah merumuskan 8 dimensi capaian program umum pada rumpun ilmu komputer yaitu: penguasaan bidang komputasi, berpikir kritis dan taat kaidah ilmiah, kecakapan menggunakan teknik dan perangkat komputasi, pembelajaran sepanjang hayat, cakap berwirausaha, dan yang perlu digarisbawahi adalah terlibat secara profesional dan sosial, komunikasi yang efektif, serta kepemimpinan dan kerja tim lintas disiplin (Tim Kurikulum KKNi APTIKOM, 2019). Dalam capaian jenjang S1 yang disetarakan dengan level 6 KKNi, APTIKOM juga telah menegaskan capaian berkaitan dengan keterampilan mengambil keputusan yang tepat secara mandiri dan kelompok.

Terkait capaian pembelajaran, APTIKOM telah menentukan 9 ranah topik dan korelasinya dengan ranah keilmuan yang telah dijabarkan berdasarkan ACM-IEEE 2013, serta kaitannya dengan matakuliah dalam rumpun Ilmu Komputer (ACM-IEEE, 2013; Tim Kurikulum KKNi APTIKOM, 2019). Salah satu ranah topik tersebut adalah algoritma dan pemrograman yang dikorelasikan dengan ranah keilmuan Algoritma dan

Kompleksitas (AL) dan Bahasa Pemrograman (PL). sedangkan salah satu matakuliah yang terkait dengan topik dan ranah keilmuan tersebut adalah Pemrograman Berorientasi Objek (PBO).

Mahasiswa dan dosen matakuliah PBO berhadapan dengan dua masalah besar: tuntutan dunia industri IT yang mensyaratkan keterampilan kerja kolaboratif serta kompleksitas dan abstraksi dari konsep PBO itu sendiri. Keterampilan kerja kolaboratif dipersyaratkan karena pengembangan perangkat lunak membutuhkan kolaborasi yang efektif antara programmer (Fan dkk., 2017). Pada dasarnya pemrograman dapat dilakukan secara individu, namun saat ini, dunia kerja dan industri mensyaratkan keterampilan pemrograman secara kolaborasi agar tujuan utama pemrograman dapat tercapai (Lai & Wong, 2021). Selain itu, dalam dunia pendidikan ilmu komputer, mahasiswa sering dibebankan tugas pemrograman berupa pengerjaan aplikasi atau perangkat lunak dalam tim yang terdiri dari beberapa mahasiswa. (Borowski dkk., 2020)

Saat ini terdapat puluhan penelitian yang membahas masalah pembelajaran pada matakuliah PBO sekaligus mengusulkan solusi konkrit untuk mengatasi masalah-masalah tersebut. Misalnya Silva & Dorça (2019) menemukan bahwa belajar pemrograman bagi mahasiswa adalah tugas yang sangat mahal sehingga memperlambat proses pembelajaran dan berdampak pada meningkatnya kesulitan dalam mempelajari konsep yang lebih lanjut. Selanjutnya mereka mengusulkan pengembangan model sistem pakar; Wong dkk. (2017) berhasil mengidentifikasi mahasiswa tahun pertama yang tidak memiliki pengalaman pemrograman dasar akan menjadi semakin sulit untuk belajar PBO, kemudian mengusulkan pengembangan *mobile* game yang dipadukan dengan pembelajaran berbasis game; Boudia dkk. (2019) menyatakan pemrograman sebagai tugas yang sulit bagi mahasiswa karena membutuhkan keterampilan metakognitif seperti abstraksi, pemahaman yang mendalam, keuletan, dan kemampuan melakukan tahap-tahap pemecahan masalah dalam pemrograman. Kemudian mereka mencoba mendemonstrasikan dampak dan efektifitas strategi pembelajaran kolaboratif pada proses belajar dan mengajar yang telah mereka kembangkan; Ardiana & Loekito (2020)

membahas masalah rendahnya motivasi mahasiswa selama sesi kelas berlangsung disebabkan gaya pembelajaran pasif dan kurangnya pemahaman terhadap kelas pemrograman sebelumnya, dan mencoba mendesain game (pembelajaran berbasis game) untuk meningkatkan motivasi dan keterlibatan mahasiswa dalam matakuliah PBO; Seng dkk. (2018) menganggap metode pembelajaran tradisional berbasis kelas tidak efektif dan waktu yang tersedia tidak mencukupi untuk menyelesaikan kurikulum PBO secara utuh, kemudian juga mengusulkan pengembangan pembelajaran berbasis game; dan masih banyak permasalahan-permasalahan lainnya sekaligus solusi yang telah dikemukakan para peneliti sebelumnya.

Sebuah studi literatur terhadap 60 artikel penelitian primer telah memaparkan hasil temuan masalah dari banyak literatur dan mengelompokkan hasil temuan tersebut ke dalam 3 aspek, terkait dengan mahasiswa, terkait dengan konten dan teknologi, dan terkait dengan dosen. Selain itu, studi literatur tersebut juga telah mengelompokkan hasil temuan solusi ke dalam 7 kategori. (Efan dkk., 2023)

Dilihat dari frekuensi permasalahan 5 tahun terakhir pada Tabel 1.2, bisa dikatakan bahwa yang menjadi tren pembahasan para peneliti adalah masalah kompleksitas dan abstraksi materi (C2) pada matakuliah PBO. Sebagaimana diketahui bahwa, cara kerja PBO adalah dengan menterjemahkan objek dunia nyata ke dalam kode dengan merujuk kepada sifat dan karakteristik objek tersebut. Dengan kata lain, siapapun yang akan menggunakan PBO sebagai paradigma pemrogramannya harus memahami terlebih dahulu sifat dan karakteristik objek yang akan diterjemahkan ke dalam kode. Bagi para pemula, kesulitan lebih tinggi karena sifat abstrak PBO yang sulit digambarkan dan lebih dari sekedar definisi. Sedangkan bagi yang sudah terbiasa dengan paradigma prosedural, proses transisi ke paradigma berorientasi objek menjadi tantangan tersendiri dimana mereka harus merubah kebiasaan pemrograman dan beradaptasi dengan kebiasaan baru. Kuncinya adalah para dosen dituntut untuk meningkatkan pengalaman mereka dengan PBO agar tujuan pembelajaran matakuliah bisa tercapai dengan baik.

Tabel 1.2. Frekuensi Masalah Pembelajaran PBO dalam Waktu 5 Tahun Terakhir (2017-2021)

| Aspek Masalah                               | Masalah | Frekuensi   |
|---|---------|-------------|
| Masalah terkait dengan mahasiswa            | S1      | 1 - 4.00%   |
|   | S2      | 8 - 32.00%  |
|   | S3      | 6 - 24.00%  |
|   | S4      | 7 - 28.00%  |
|   | S5      | 3 - 12.00%  |
| Masalah terkait dengan konten dan teknologi | C1      | 15 - 38.46% |
|   | C2      | 19 - 48.72% |
|   | C3      | 5 - 12.82%  |
| Masalah terkait dengan dosen                | L1      | 2 - 15.38%  |
|   | L2      | 3 - 23.08%  |
|   | L3      | 3 - 23.08%  |
|   | L4      | 5 - 38.46%  |

Sumber: (Efan dkk., 2023).

Catatan S: masalah terkait dengan mahasiswa, C: masalah terkait dengan konten dan teknologi, L: masalah terkait dengan dosen.

Selain kompleksitas dan abstraksi materi, masalah lain yang menjadi tren pembahasan para peneliti adalah model dan metode pembelajaran (C1) yang diterapkan. salah satu model yang disoroti adalah model pembelajaran tradisional yang tidak cukup membantu mahasiswa memahami paradigma berorientasi objek dan gagal menghubungkan konsep komputasi dengan beragam minat mahasiswa. Model ini juga sulit untuk membangkitkan kreatifitas mahasiswa dan seringkali memicu konflik kognitif ketika proses transisi dari paradigma prosedural ke paradigma berorientasi objek. Selain itu, beberapa literatur mempermasalahkan ketidak-efektifan model-model yang menggunakan bantuan teknologi dan mengusulkan beberapa perbaikan. Beberapa model mampu mengatasi keterbatasan waktu namun gagal mengatasi permasalahan teknologi dan sebaliknya. Model-model yang telah diterapkan juga tidak sepenuhnya mengadopsi kebutuhan dunia kerja dan industri di bidang teknologi informasi.

Pada aspek mahasiswa, yang menjadi tren pembahasan adalah masalah latar belakang dan pengalaman belajar mahasiswa. Para peneliti menjadikan

rendahnya pengalaman mahasiswa dalam bidang keterampilan pemrograman sebagai penyebab rendahnya capaian pembelajaran. Beberapa dampak yang mereka temukan diantaranya mahasiswa merasa kesulitan mempelajari dan menguasai konsep PBO baik tingkat dasar maupun fundamental; mahasiswa merasa kesulitan mengkonseptualisasi cara berfikir dengan menggunakan paradigma berorientasi objek; mahasiswa kesulitan memahami dan mengaplikasikan struktur program yang berskala besar; dan sebagian mahasiswa merasakan ketakutan karena sifat PBO yang abstrak. Oleh karena itu, solusi apapun yang diambil dikemudian hari harus memperhatikan aspek ini.

Pada aspek dosen, yang menjadi tren pembahasan adalah masalah ketersediaan waktu dan rasio dosen-mahasiswa (L5). Sebagaimana diketahui bahwa PBO merupakan program yang abstrak dan sangat kompleks sehingga butuh waktu yang memadai agar materi-materi dapat tersampaikan seluruhnya. Rasio antara dosen dan mahasiswa yang tidak ideal otomatis menyita waktu lebih banyak karena dosen harus mengotrol lebih banyak mahasiswa baik ketika proses pembelajaran maupun proses perekaman nilai.

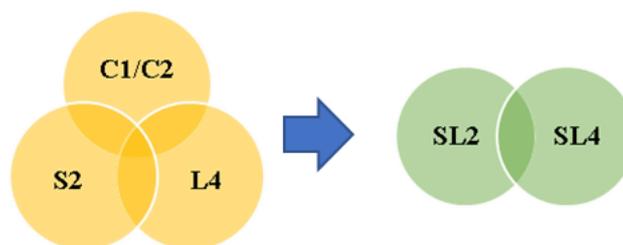
Secara umum, masalah-masalah di atas telah diberikan solusi oleh para peneliti. Sebagian besar literatur mengusulkan pengembangan atau penerapan teknologi (SL4) dan model pembelajaran (SL2) (lihat Tabel 1.3). Beberapa teknologi yang diusulkan didesain dan dikembangkan dalam bentuk video, aplikasi *offline* atau *online*, robotik, *website*, bahkan melibatkan bidang ilmu kecerdasan buatan. Beberapa teknologi yang diterapkan mampu mendukung pemecahan beberapa masalah secara spesifik. Pengembangan model pembelajaranpun banyak yang mengadopsi teknologi, misalnya model pembelajaran berbasis game, model pembelajaran berbasis *web*, dan model pembelajaran hibrid. Model-model pembelajaran ini pun dikembangkan tentunya untuk mengatasi masalah-masalah tertentu saja. Hubungan antara masalah inti dan solusi yang ditawarkan dalam pembelajaran PBO ditampilkan pada Gambar 1.4.

Tabel 1.3. Frekuensi Solusi terhadap Masalah Pembelajaran PBO dalam Waktu 5 Tahun Terakhir (2017-2021)

| Solusi | Frekuensi   |
|--------|-------------|
| SL1    | 9 – 16.98%  |
| SL2    | 15 – 25.00% |
| SL3    | 6 – 10.00%  |
| SL4    | 18 – 30.00% |
| SL5    | 5 – 8.33%   |
| SL6    | 4 – 6.67%   |
| SL7    | 3 – 5.00%   |

Sumber: (Efan dkk., 2023).

Catatan SL: Kategori Solusi.



**Gambar 1.4. Hubungan antara Masalah Inti dan Solusi yang Ditawarkan dalam Pembelajaran PBO**

Sumber: (Efan dkk., 2023)

Beberapa peneliti telah mengemukakan berbagai alternatif strategi dan metode terkait penyelesaian masalah-masalah dalam pembelajaran PBO. Namun, strategi dan metode yang telah ditawarkan cenderung berdampak pada peningkatan keterampilan individual saja. Sedangkan, desain pembelajaran dibuat tidak hanya mengakomodasi tujuan dasar matakuliah PBO, akan tetapi juga mengakomodasi kemampuan kerja kolaborasi. Untuk mencapai tujuan tersebut dibutuhkan strategi pembelajaran yang relevan dan mampu meningkatkan kemampuan kerja kolaborasi tersebut. Dalam konteks ini, Boudia dkk. (2019) mengusulkan strategi pembelajaran kolaboratif untuk mengatasi masalah keabstrakan materi pemrograman dan untuk meningkatkan keterampilan mahasiswa dalam pemecahan masalah mulai dari tahap analisis sampai kepada tahap pengujian.

Selain itu, Implementasi pemrograman kolaboratif dalam proses pembelajaran berpotensi mereduksi masalah kolaborasi dan abstraksi matakuliah PBO. Pemrograman kolaboratif memberikan mahasiswa kesempatan untuk berinteraksi dengan rekan mahasiswa lainnya dan saling memanfaatkan sumber daya dan keterampilan satu sama lain, serta memfasilitasi pembelajaran pemrograman yang lebih baik (Alorda dkk., 2011; Hwang dkk., 2012). Pemrograman kolaboratif, selain dapat membangkitkan banyak ide mahasiswa dengan mengamati kode program mahasiswa lainnya, juga secara tidak langsung menambah pengalaman mahasiswa dengan melihat kesalahan mahasiswa lainnya ketika melakukan pengkodean (Lin dkk., 2018). Pemrograman kolaboratif juga dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah sebagai dampak dari aktivitas metakognitif yang diwarisinya (Lee, 2008). Selain itu, mahasiswa juga dapat membuat program yang lebih baik ketika menggunakan pemrograman kolaboratif. (Braught dkk., 2008)

Pemrograman kolaboratif bisa dilakukan dengan menggunakan dukungan aplikasi berbasis *Version Control System* (VCS). Salah satu aplikasi tersebut adalah *github*. *Github* memungkinkan mahasiswa dengan dosen, atau mahasiswa dengan mahasiswa berbagi *source code* dan mengajukan versi baru dari *source code* tersebut. Lebih tepatnya mahasiswa dapat melakukan tugas yang diberikan dari dosen secara tim dari waktu dan tempat yang berbeda atau sama. *Github* mampu merekam perubahan yang dilakukan pada sebuah atau sekumpulan file selama periode waktu tertentu sehingga memungkinkan mereka untuk kembali dalam waktu dari masa depan untuk mengingat versi tertentu dari file tersebut (Somasundaram, 2013). Dengan demikian, *github* bisa dimanfaatkan sebagai laboratorium jarak jauh dimana mahasiswa dapat melaksanakan tugas proyek dan mendokumentasikan pekerjaannya di dalam sistem tersebut.

Uraian di atas memunculkan suatu ide penelitian pengembangan model pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi mahasiswa dan mengurangi tingkat abstraksi materi PBO. Pengembangan tersebut dilakukan dengan mengkombinasikan model pembelajaran kolaboratif yang dilaksanakan

secara tatap muka (*face to face*) dan pemrograman kolaboratif yang dilakukan menggunakan aplikasi *github* yang mendukung pembelajaran dari jarak jauh (*remote*). Penelitian tersebut berjudul “Pengembangan Model Pembelajaran Berbasis Pemrograman Kolaboratif pada matakuliah Pemrograman Berorientasi Objek”. Secara spesifik, model pembelajaran yang diusulkan merupakan pengembangan dari model pembelajaran kolaboratif (Boudia dkk., 2019) dan model pemrograman kolaboratif (Lin dkk., 2018).

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan pemaparan beberapa identifikasi masalah sebagai berikut:

1. Tingkat pengangguran terdidik di Indonesia masih cukup tinggi.
2. Terjadinya ketidakselarasan antara perguruan tinggi dengan dunia kerja dan industri terkait kurikulum yang masih belum relevan dengan kebutuhan dunia usaha dan industri.
3. Beberapa strategi dan metode pembelajaran yang telah ditawarkan pada matakuliah PBO belum berdampak secara optimal pada peningkatan keterampilan individual mahasiswa dan tidak dirancang secara komprehensif untuk mengakomodasi kemampuan kerja kolaborasi.
4. Model pembelajaran yang digunakan saat ini belum mampu mengimbangi kompleksitas dan abstraksi materi PBO.

## **C. Pembatasan Masalah**

Agar penelitian ini fokus terhadap masalah yang dikemukakan, perlu ditentukan batasan masalah yang akan dicarikan solusinya. Batasan masalah dalam penelitian sebagai berikut:

1. Model Pembelajaran berbasis Pemrograman Kolaboratif dikembangkan dengan model pendekatan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*).

2. Model Pembelajaran berbasis Pemrograman Kolaboratif dikembangkan dalam *platform Github*.
3. Model Pembelajaran berbasis Pemrograman Kolaboratif ditujukan untuk jenjang Strata 1 (S1) dalam rumpun ilmu komputer.
4. Model Pembelajaran berbasis Pemrograman Kolaboratif difokuskan untuk matakuliah PBO.

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

Berdasarkan latar belakang di atas, bisa ditentukan dasar permasalahan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengembangan Model Pembelajaran berbasis Pemrograman Kolaboratif yang sesuai dengan matakuliah Pemrograman Berorientasi Objek?
2. Bagaimana nilai validitas Model Pembelajaran berbasis Pemrograman Kolaboratif dalam pembelajaran Pemrograman Berorientasi Objek yang telah dikembangkan?
3. Bagaimana nilai praktikalitas Model Pembelajaran berbasis Pemrograman Kolaboratif dalam pembelajaran Pemrograman Berorientasi Objek yang telah dikembangkan?
4. Bagaimana nilai efektifitas Model Pembelajaran berbasis Pemrograman Kolaboratif dalam pembelajaran Pemrograman Berorientasi Objek yang telah dikembangkan?

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

Berdasarkan rumusan masalah adapun tujuan dari penelitian sebagai berikut:

1. Menghasilkan Model Pembelajaran berbasis Pemrograman Kolaboratif yang sesuai pada matakuliah Pemrograman Berorientasi Objek?

2. Mengetahui tingkat validitas pada Model Pembelajaran berbasis Pemrograman Kolaboratif pada matakuliah Pemrograman Berorientasi Objek yang telah dikembangkan.
3. Mengetahui tingkat praktikalitas pada Model Pembelajaran berbasis Pemrograman Kolaboratif pada matakuliah Pemrograman Berorientasi Objek yang telah dikembangkan.
4. Mengetahui tingkat efektifitas pada Model Pembelajaran berbasis Pemrograman Kolaboratif pada matakuliah Pemrograman Berorientasi Objek yang telah dikembangkan.

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

Adapun manfaat dari penelitian sebagai berikut:

1. Berkontribusi pada ilmu pengetahuan berupa Model Pembelajaran berbasis Pemrograman Kolaboratif.
2. Dapat dijadikan acuan dalam mengajar matakuliah Pemrograman Berorientasi Objek dan matakuliah berbasis pemrograman lainnya.
3. Dapat menjadi referensi dalam mengembangkan Model Pembelajaran berbasis Pemrograman Kolaboratif.

#### **G. Spesifikasi Produk yang Diharapkan**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan sebuah produk dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. Buku Model Pembelajaran Berbasis Pemrograman Kolaboratif Pada Matakuliah Pemrograman Berorientasi Objek.
2. Buku Panduan Dosen.
3. Modul Pembelajaran Pemrograman Berorientasi Objek.
4. Buku Panduan Penggunaan aplikasi *Github*.

## **H. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan**

Beberapa asumsi dan keterbatasan dalam melakukan pengembangan pada penelitian ini:

1. Dosen pengampuh memiliki kompetensi pada matakuliah PBO.
2. Mahasiswa telah menempuh matakuliah dasar-dasar pemrograman.
3. Mahasiswa dan dosen memiliki perangkat komputer atau laptop serta memiliki akses internet baik di kampus maupun di rumah atau tempat lainnya.

## **I. Definisi Operasional**

Definisi operasional dalam penelitian sebagai berikut:

### **1. Model Pembelajaran**

Model pembelajaran adalah seluruh rangkaian penyajian materi ajar yang meliputi segala aspek sebelum, sedang dan sesudah pembelajaran yang dilakukan dosen serta segala fasilitas terkait yang digunakan secara langsung atau tidak langsung dalam proses pembelajaran.

### **2. Validitas**

Dalam kamus besar bahasa Indonesia (KKBI), validitas adalah benar menurut bahan bukti yang ada, logika berpikir, atau kekuatan hukum. Model Pembelajaran berbasis Pemrograman Kolaboratif yang akan dikembangkan harus bisa dibuktikan kesahihannya.

### **3. Praktikalitas**

Praktikalitas adalah tingkat pengukuran kemudahan pada suatu model ketika digunakan atau diterapkan. Kemudahan tersebut berupa kemudahan untuk dipahami, digunakan, dan dijelaskan kembali. Model Pembelajaran berbasis Pemrograman Kolaboratif yang akan dikembangkan harus memiliki tingkat praktikalitas yang cukup agar mudah dipahami, digunakan, dan dijelaskan kembali setelah penerapannya.

#### 4. Efektivitas

Efektivitas adalah tolak ukur ketercapaian sesuatu aktivitas terhadap target yang telah ditetapkan. Dalam model pembelajaran yang akan dikembangkan, efektivitas digunakan untuk memberikan nilai seberapa baik ketercapaian tujuan pembelajaran.