

**PENGEMBANGAN MODEL *INQUIRY SCIENTIFIC-PROBLEM BASED*
LEARNING PADA MATA KULIAH TEKNOLOGI INTELIJEN**

DISERTASI



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

**Oleh:
YOSE INDARTA
NIM. 21193031**

**PROGRAM PASCASARJANA FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

2025

ABSTRACT

Yose Indarta, 2025. *Development of the Inquiry Scientific-Problem Based Learning Model in the Intelligence Technology Course.*

This study aims to develop the Inquiry Scientific – Problem Based Learning model for the Intelligence Technology course at the State Intelligence College (STIN). Vocational education is designed to prepare students for entering the workforce with the appropriate competencies. However, the implementation of the Problem-Based Learning (PBL) model in the Intelligence Technology course faces various challenges, such as the unavailability of learning tools, a teaching method dominated by less interactive lectures, and limitations in developing critical thinking skills.

The Inquiry Scientific-Problem Based Learning model combines a scientific inquiry approach with PBL, which produces seven main syntax stages: 1) Problem Orientation, 2) Hypothesis and Investigation, (3) Data Collection and Analysis, 4) Hypothesis Testing, 5) Development and Presentation of Work/Products, 6) Evaluation, and 7) Reward. The research methodology includes the development of the learning model, validity testing through expert judgment, practicality testing through observations and questionnaires to lecturers and cadets, and effectiveness testing through pretests and posttest.

The results indicate that the Inquiry Scientific-Problem Based Learning model is valid, practical, and effective in improving cadet learning outcomes. This model enhances critical, analytical, and creative thinking skills and provides a deeper understanding of the course material. The development of this model is expected to address the limitations of the existing PBL model and contribute to improving the quality of education at STIN, preparing competent cadets ready to face challenges in the intelligence field.

Keywords: *Inquiry Scientific-Problem Based Learning Model, Intelligence Technology, Vocational Education, State Intelligence College.*

ABSTRAK

Yose Indarta, 2025. Pengembangan Model *Inquiry Scientific-Problem Based Learning* pada Mata Kuliah Teknologi Intelijen. Disertasi Pascasarjana Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model *Inquiry Scientific-Problem Based Learning* pada mata kuliah Teknologi Intelijen di Sekolah Tinggi Intelijen Negara (STIN). Pendidikan vokasional dirancang untuk mempersiapkan peserta didik memasuki dunia kerja dengan kompetensi yang sesuai. Namun, penerapan model *Problem-Based Learning* (PBL) pada mata kuliah Teknologi Intelijen masih menghadapi berbagai kendala, seperti belum tersedianya perangkat pembelajaran, metode pengajaran yang masih didominasi ceramah yang kurang interaktif, serta keterbatasan dalam pengembangan keterampilan berpikir kritis.

Model *Inquiry Scientific-Problem Based Learning* ini menggabungkan pendekatan inquiry berbasis saintifik dengan PBL, yang menghasilkan tujuh sintaks utama, yaitu: 1) Orientasi Masalah, 2) Hipotesis dan Penyelidikan, 3) Pengumpulan Data dan Analisis, 4) Pengujian Hipotesis, 5) Mengembangkan dan Presentasi Karya, 6) Evaluasi, dan 7) *Reward*. Metodologi penelitian meliputi pengembangan model pembelajaran, uji validitas melalui penilaian ahli, uji praktikalitas melalui observasi dan angket kepada dosen dan taruna/i, serta uji efektivitas melalui *pretest* dan *posttest*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa model *Inquiry Scientific-Problem Based Learning* ini valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan hasil belajar taruna/i. Model ini mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis, analitis, dan kreatif, serta memberikan pemahaman yang lebih mendalam terhadap materi pelajaran. Pengembangan model ini diharapkan dapat menjadi solusi dalam mengatasi keterbatasan model PBL yang ada, serta memberikan kontribusi dalam meningkatkan kualitas pendidikan di STIN, mempersiapkan taruna/i yang kompeten dan siap menghadapi tantangan di dunia intelijen.

Kata kunci: *Model Inquiry Scientific-Problem Based Learning*, Teknologi Intelijen, Pendidikan Vokasional, Sekolah Tinggi Intelijen Negara.

PERSETUJUAN AKHIR DISERTASI

Mahasiswa	: Yose Indarta
NIM	: 21193031
Program Studi	: Doktor (S3) PTK

MENYETUJUI

Promotor I,



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

Promotor II,



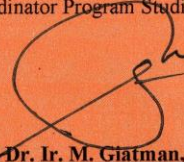
Dr. Ir. Fadhilah, S.Pd., M.Si.
NIP. 19850825 201212 1 002

PENGESAHAN



Dr. Muhammad Anwar, S.Pd., M.T.
NIP. 19730805 200501 1 002

Koordinator Program Studi Pascasarjana,



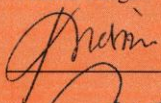
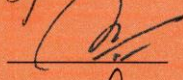
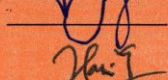
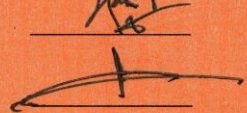
Prof. Dr. Ir. M. Giatman, MSIE.
NIP. 19590121 198503 1 002

**PERSETUJUAN KOMISI
UJIAN DISERTASI**

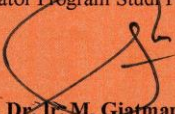
DISERTASI

Mahasiswa : Yose Indarta
NIM : 21193031

Dipertahankan di depan Dewan Penguji Disertasi
Program Doktor Pendidikan Teknologi dan Kejuruan
Program Pascasarjana Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang
Hari: Kamis, Tanggal : 29 Agustus 2024

No.	Nama	Tanda Tangan
1	<u>Ir. Krismadinata, Ph.D.</u> (Ketua)	
2	<u>Dr. Muhammad Anwar, S.Pd., M.T.</u> (Sekretaris)	
3	<u>Prof. Dr. Ambiyar, M.Pd.</u> (Promotor)	
4	<u>Dr. Ir. Fadhilah, S.Pd., M.Si.</u> (Co Promotor)	
5	<u>Prof. Dr. Ir. M. Giatman, MSIE.</u> (Penguji)	
6	<u>Prof. Dr. Wakhinuddin, M.Pd.</u> (Penguji)	
7	<u>Dr. Dedy Irfan, S.Pd., M.Kom.</u> (Penguji)	
8	<u>Dr. Hansi Effendi, ST., M.Kom.</u> (Penguji)	
9	<u>Prof. Dr. Yuhandri, S.Kom, M.Kom.</u> (Penguji Luar Institusi)	

Padang, 29 Agustus 2024
Koordinator Program Studi Pascasarjana,


Prof. Dr. Ir. M. Giatman, MSIE.
NIP. 19590121 198503 1 002

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis saya, disertasi dengan judul "**Pengembangan Model *Inquiry Scientific-Problem Based Learning* pada Mata Kuliah Teknologi Intelijen**" adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapat gelar akademik, baik di Universitas Negeri Padang, maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, penilaian, dan rumusan saya sendiri, tanpa bantuan tidak sah dari pihak lain, kecuali arahan tim promotor dan tim pembahas.
3. Di dalam karya tulis ini tidak terdapat hasil karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali dikutip secara tertulis dengan jelas dan dicantumkan pada daftar rujukan.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi akademik, berupa pencabutan gelar yang telah saya peroleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma dan ketentuan hukum yang berlaku.

Padang, 29 Agustus 2024
Saya yang menyatakan,



Yose Indarta
NIM. 21193031

KATA PENGANTAR

Rasa syukur peneliti haturkan kepada Allah SWT atas rahmat dan petunjuk-Nya, serta kesehatan dan kekuatan yang diberikan, sehingga peneliti dapat menyelesaikan disertasi ini. Disertasi ini disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan dalam memperoleh gelar Doktor Pendidikan Teknologi dan Kejuruan di Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.

Dalam penelitian ini peneliti banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini peneliti menyampaikan penghargaan dan ucapan terimakasih kepada:

1. Ir. Krismadinata, Ph.D selaku Rektor Universitas Negeri Padang.
2. Prof. Dr. Ambiyar, M.Pd selaku Promotor I dan Dr. Ir. Fadhilah, S.Pd., M.Si selaku Promotor II yang telah membantu peneliti dalam memberikan inspirasi, motivasi, bimbingan, arahan serta dukungan sehingga penelitian disertasi ini dapat diselesaikan.
3. Prof. Dr. Wakhinuddin, M.Pd, Dr. Hansi Effendi, ST., M.Kom dan Dr. Dedy Irfan, S.Pd., M.Kom selaku Pembahas yang telah memberikan saran dan kritik demi kesempurnaan disertasi ini.
4. Dr. Muhammad Anwar, S.Pd., M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
5. Prof. Dr. Ir. M. Giatman, MSIE selaku Koordinator Pascasarjana Program Studi Doktor S3 Pendidikan Teknologi dan Kejuruan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
6. Prof. Dr. Yuhandri, S.Kom, M.Kom selaku Penguji Luar Institusi yang telah memberikan pengarahan dan masukan membangun dalam penyempurnaan disertasi ini.
7. Bapak/Ibu Dosen Program Studi Doktor S3 Pendidikan Teknologi dan Kejuruan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Terima kasih atas ilmu yang telah diberikan kepada peneliti.
8. Gubernur STIN beserta Ka Prodi S-1 Agen Intelijen STIN, yang telah memberikan izin dan memfasilitasi peneliti dalam pelaksanaan penelitian ini.

9. Bapak/Ibu dan teman-teman Staf Administrasi dan Pegawai Program Studi Doktor S3 Pendidikan Teknologi dan Kejuruan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang yang selalu memberikan pelayanan administrasi yang baik dalam penyelesaian disertasi ini.
10. Kedua Orang Tua, Mertua, Istri dan anak-anak peneliti serta saudara-saudara yang telah memberikan dorongan baik moril maupun materil sehingga peneliti dapat menyelesaikan disertasi ini.
11. Bapak/Ibu Validator, Mahasiswa, Taruna/i serta semua pihak yang tidak dapat peneliti sebutkan satu persatu yang ikut berpartisipasi memberikan bantuan dan dorongan baik moril maupun materil kepada peneliti dalam penyelesaian penelitian ini.

Peneliti menyadari bahwa disertasi yang disusun ini masih banyak mempunyai kekurangan. Karena itu saran dan kritikan yang membangun dari semua pihak atau pembaca yang budiman sangat diharapkan untuk kesempurnaan disertasi ini. Sekian terimakasih.

Padang, 29 Agustus 2024

Peneliti

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRACT	i
ABSTRAK	ii
PERSETUJUAN AKHIR DISERTASI	iii
PERSETUJUAN KOMISI UJIAN DISERTASI	iv
PERNYATAAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
 BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	17
C. Rumusan Masalah	18
D. Tujuan Penelitian	18
E. Batasan Masalah	18
F. Spesifikasi Produk yang Diharapkan	19
G. Pentingnya Pengembangan	19
H. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan	20
I. Definisi Operasional	21
 BAB II. KAJIAN PUSTAKA	
A. Kajian Teori	23
1. Landasan Filosofis	23
2. Hakikat Belajar dan Pembelajaran	26
3. Model Pembelajaran	44
4. Strategi, Pendekatan, Metode, Teknik, Taktik dan Model Pembelajaran	48
5. Teori Pengembangan Model Pembelajaran Borg dan Gall ...	53

6. Model Pembelajaran <i>Inquiry</i>	58
7. Model <i>Problem-Based Learning</i> (PBL)	63
8. Model <i>Inquiry Scientific-Problem Based Learning</i>	70
9. Mata Kuliah Teknologi Intelijen	79
B. Penelitian Relevan	81
C. Kerangka Konseptual	95
D. Pertanyaan Penelitian	97
BAB III. METODOLOGI PENGEMBANGAN	
A. Model Pengembangan	98
B. Prosedur Pengembangan	101
1. Tahap Analisis	102
2. Mengembangkan Produk Awal	102
3. Tahap Validasi Ahli dan Revisi	102
4. Tahap Uji Coba Lapangan Skala Kecil dan Revisi Produk ..	103
5. Tahap Uji Coba Lapangan Skala Besar dan Produk Akhir ...	103
C. Uji Coba Produk	103
1. Subjek Uji Coba	103
2. Jenis Data	104
D. Instrumen Pengumpulan Data	106
1. Angket Analisis Kebutuhan	106
2. Lembar Validasi	106
3. Lembar Angket Uji Praktikalitas	110
4. Instrumen Uji Efektifitas	111
E. Teknik Analisis Data	120
1. Analisis Data <i>Pre-Research</i>	120
2. Analisis Data Validitas	120
3. Analisis Data Kepraktisan	123
4. Analisis Efektivitas	124
5. Uji Persyaratan <i>t-test</i>	126
6. Uji <i>t-test</i>	127
7. Uji Praktikalitas	128

BAB IV. HASIL PENGEMBANGAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengembangan	129
1. Analisis Kebutuhan Pengembangan Model	129
2. Pengembangan Produk Awal	134
3. Validasi Ahli dan Revisi	160
4. Uji Coba Lapangan Skala Kecil dan Revisi Produk	183
5. Uji Coba Lapangan Skala Besar dan Produk Akhir	185
B. Pembahasan	208
C. Kebaruan Penelitian	217
D. Keterbatasan Penelitian	218

BAB V. KESIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN

A. Kesimpulan	219
B. Implikasi	220
C. Saran	221

DAFTAR RUJUKAN	223
-----------------------------	------------

LAMPIRAN	234
-----------------------	------------

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Hasil Belajar pada Mata Kuliah Teknologi Intelijen di STIN	11
2. Sintaks Model Pembelajaran <i>Inquiry</i>	62
3. Sintaks Model <i>Problem-Based Learning</i> (PBL)	68
4. Hubungan Model <i>Inquiry Scientific-Problem Based Learning</i>	73
5. Tahap Pengembangan Model	100
6. Desain Penelitian <i>Pretest-Posttest Control Group Design</i>	104
7. Aspek dan Indikator Validasi Instrumen Validitas	108
8. Aspek dan Indikator Validasi Buku Model	109
9. Aspek dan Indikator Validasi Sintaks Model <i>Inquiry Scientific-Problem Based Learning</i>	109
10. Aspek dan Indikator Validasi Buku Ajar	110
11. Aspek dan Indikator Validasi Buku Panduan	110
12. Tingkat Pengukuran Skala pada Instrumen	111
13. Aspek dan Indikator Instrumen Validasi Praktikalitas	111
14. Hasil Uji Validitas Soal	115
15. Kategori Derajat Kesukaran Soal	116
16. Kategori Daya Beda Soal	118
17. Kriteria Reliabilitas	119
18. <i>Categorizing the Fit Index</i>	123
19. Kategori Praktikalitas	124
20. Kategori Penilaian Hasil Belajar Taruna/i	125
21. Kategori Praktikalitas	128
22. Analisis Capaian Pembelajaran Mata Kuliah Teknologi Intelijen	130
23. Data Analisis Kebutuhan Taruna/i	131
24. Data Analisis Kebutuhan Dosen	133
25. Hasil Validasi Instrumen Validitas	161
26. Hasil Validasi Instrumen Praktikalitas	162
27. Hasil Validasi Buku Model	164

28. Hasil Validasi Sintaks Model	166
29. Hasil Validasi Buku Ajar	177
30. Hasil Validasi Buku Panduan Dosen	180
31. Hasil Validasi Buku Panduan Taruna/i	181
32. Hasil Uji Praktikalitas Respon Taruna/i	184
33. Hasil Uji Praktikalitas Respon Dosen	184
34. Hasil Uji Praktikalitas Dosen	187
35. Hasil Uji Praktikalitas Taruna/i	188
36. Hasil Analisis Data <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen	189
37. Distribusi Frekuensi Hasil <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen	190
38. Hasil Analisis Data <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen	191
39. Distribusi Frekuensi Nilai <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen	191
40. Hasil Analisis Data <i>Pretest</i> Kelas Kontrol	193
41. Distribusi Frekuensi Nilai <i>Pretest</i> Kelas Kontrol	194
42. Hasil Analisis Data <i>Posttest</i> Kelas Kontrol	195
43. Distribusi Frekuensi Nilai <i>Posttest</i> Kelas Kontrol	196
44. Hasil Normalitas Data	199
45. Hasil Pengujian Homogenitas	200
46. Hasil Uji <i>Independent Sample T-Test</i>	201
47. Hasil Penilaian Ranah Afektif	202
48. Uji <i>Independent Sample T-Test</i> Ranah afektif	205
49. Uji <i>Independent Sample T-Test</i> Ranah Psikomotor	207

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Model Umum Proses Pembelajaran	38
2. Hubungan antara Pendekatan, Strategi Metode, Teknik dan Taktik Pembelajaran dengan Model Pembelajaran	52
3. Diagram Alir Prosedur Pengembangan Borg <i>and</i> Gall	57
4. Tahapan Pelaksanaan Model <i>Inquiry</i>	58
5. Tahapan <i>Problem-Based Learning</i> (PBL)	63
6. Langkah-Langkah Model <i>Problem-Based Learning</i>	68
7. Diagram Venn Hubungan Model <i>Inquiry</i> , PBL, Keterampilan Abad 21 st dan Karakteristik Mata kuliah Teknologi Intelijen	72
8. Perumusan Sintaks <i>Inquiry Scientific-Problem Based Learning</i>	73
9. Kerangka Konseptual	96
10. Langkah-langkah Pengembangan	101
11. Diagram Tingkat Kesukaran Bank Soal 1	116
12. Diagram Tingkat Kesukaran Soal Bank Soal 2	117
13. Diagram Kategori Daya Beda Soal	118
14. Rancangan Struktur Model <i>Inquiry Scientific-Problem Based Learning</i> Secara Hipotetik	157
15. Struktur Model <i>Inquiry Scientific-Problem Based Learning</i> Final	160
16. Grafik Validasi Instrumen Validitas	162
17. Grafik Validasi Instrumen Praktikalitas	163
18. Grafik Validasi Buku Model	166
19. Grafik Hasil Validasi Sintaks Model	168
20. Hasil Validasi Sintaks Orientasi Masalah (OM)	169
21. Hasil Validasi Sintaks Hipotesis dan Penyelidikan (HP)	170
22. Hasil Validasi Sintaks Pengumpulan Data dan Analisis (PDA)	171
23. Hasil Validasi Sintaks Menguji Hipotesis (MH)	172
24. Hasil Validasi Sintaks Mengembangkan dan Presentasi Karya (MPK) ..	173
25. Hasil Validasi Sintaks Evaluasi (EV)	174

26. Hasil Validasi Sintaks <i>Reward</i> (R)	175
27. Validasi Sintaks Model <i>Inquiry Scientific-Problem Based Learning</i>	176
28. Grafik Validasi Buku Ajar	179
29. Grafik Validasi Buku Panduan Dosen	181
30. Grafik Buku Panduan Taruna/i	183
31. Grafik Uji Gain dan <i>N-Gain</i>	198
32. Grafik Ranah Psikomotor	206

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Surat Izin Uji Coba dan Penelitian	234
2. Data Analisis Kebutuhan	235
3. Foto Pelaksanaan Studi Lapangan dan Literatur	236
4. Surat Tugas Seminar Proposal Disertasi	237
5. Daftar Produk Pengembangan Model Pembelajaran FDI	238
6. Surat Permintaan Validator	239
7. Foto Pelaksanaan FGD	240
8. Data Validasi Instrumen	241
9. Data Validasi Produk Penelitian-Model <i>Inquiry Scientific-Problem Based Learning</i>	242
10. Foto Pelaksanaan Tahap Uji Coba	245
11. Foto Surat Izin Penelitian	246
12. Foto Pelaksanaan Tahap Implementasi	247
13. Data Pemilihan Kelas Eksperimen dan Kontrol	248
14. Praktikalitas Produk Penelitian Responden Taruna/i	249
15. Praktikalitas Produk Penelitian Responden Dosen	250
16. Surat Tugas Seminar Hasil Disertasi	251
17. Publikasi	252
18. Rencana Pembelajaran Semester	253
19. Satuan Acara Perkuliahan	257
20. Surat Tugas Seminar Hasil	274

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan kunci utama bagi kemajuan suatu negara. Pendidikan yang berkualitas akan menghasilkan sumber daya manusia yang unggul dan memberikan dampak positif bagi perkembangan bangsa. Salah satu upaya pemerintah untuk terus bertanggung jawab dalam memperbaiki sistem pendidikan adalah dengan membentuk satuan pendidikan, mulai dari pendidikan usia dini hingga perguruan tinggi. Berbagai langkah telah diambil oleh pemerintah untuk menghasilkan lulusan yang memiliki kompetensi sesuai dengan harapan. Penerapan dasar-dasar teologi, filsafat, psikologi, dan sosiologi sangat penting untuk mewujudkan kualitas pendidikan di Indonesia. (Dariyo, 2023; Herdianto *et al.*, 2022)

Pendidikan di Indonesia harus berfungsi sebagai penguat identitas nasional, memastikan bahwa di tengah interaksi dengan bangsa lain, Indonesia tetap berdiri unik dengan karakteristik khasnya. Membangun ketahanan identitas suatu bangsa bukanlah proses instan, melainkan memerlukan periode panjang. Fondasi dari karakter bangsa ini dimulai dari pembinaan mental spiritual yang positif, contoh sikap dan kepribadian yang baik, serta tingkat intelektual yang tinggi. Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional Nomor 20 tahun 2003 menekankan bahwa pendidikan adalah upaya sadar dan sistematis dalam menciptakan lingkungan belajar yang kondusif dan proses pembelajaran yang efektif, sehingga peserta didik dapat menggali dan mengembangkan potensi dirinya. Tujuannya adalah untuk membentuk individu yang tidak hanya cerdas dan terampil, tetapi juga memiliki kekuatan spiritual, kontrol diri, dan moral yang luhur, yang penting bagi diri mereka, masyarakat, bangsa, dan negara.

Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional menyatakan bahwa pendidikan nasional disusun berdasarkan

Pancasila dan UUD Negara Republik Indonesia Tahun 1945, dengan tujuan untuk mengembangkan kemampuan serta membentuk watak dan peradaban bangsa yang bermartabat, dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa. Salah satu program pendidikan yang mendukung pencapaian cita-cita bangsa adalah pendidikan vokasional. Pendidikan vokasional dirancang untuk mempersiapkan peserta didiknya memasuki dunia kerja, yang berarti bahwa pendidikan ini merupakan kondisi nyata yang dibentuk untuk mewujudkan pengetahuan yang sesuai dengan nilai-nilai yang diharapkan dalam dunia kerja (Riyanda *et al.*, 2021; Markova *et al.*, 2024). Hal ini sejalan dengan pernyataan Prosser & Quigley (1949).

Pernyataan ini ditegaskan lebih lanjut dengan terbitnya Undang-Undang Negara Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi. Pada Pasal 16 ayat (1) undang-undang tersebut disebutkan bahwa Pendidikan Vokasi merupakan Pendidikan Tinggi program diploma yang menyiapkan mahasiswa untuk pekerjaan dengan keahlian terapan tertentu hingga program sarjana terapan. Melalui kerangka regulasi ini, pendidikan vokasional di Indonesia tidak hanya berperan dalam mempersiapkan tenaga kerja yang kompeten dan terampil, tetapi juga dalam membentuk individu yang berkarakter dan bermartabat, sesuai dengan nilai-nilai yang diusung oleh Pancasila dan UUD 1945. Pendidikan vokasional menjadi salah satu alat penting dalam mewujudkan pengetahuan dan keterampilan yang relevan dengan kebutuhan industri dan masyarakat, sehingga mampu mendukung pembangunan nasional yang berkelanjutan dan kompetitif di kancah global.

Pendidikan vokasional adalah pendidikan yang dirancang untuk mempersiapkan peserta didik memasuki dunia kerja setelah menyelesaikan studinya. Perkembangan pendidikan vokasional sangat terkait dengan dunia kerja, yang dipengaruhi oleh berbagai perubahan seperti perkembangan teknologi, perubahan dalam organisasi pekerjaan, dan perubahan kompetensi yang diperlukan (Jalinus, 2011). Dalam menghadapi era global, lulusan pendidikan vokasional harus selalu siap untuk menyesuaikan kompetensi kerja mereka. Kompetensi ideal bagi lulusan pendidikan vokasional di masa depan

adalah memiliki keterampilan yang sesuai dengan kualifikasi kerja yang berlaku baik di tingkat nasional maupun regional, serta mengikuti kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi. Kompetensi kerja ini mencakup penguasaan pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang sesuai dengan bidang keahliannya. (Wijanarka, 2012)

Salah satu fungsi pendidikan vokasional adalah untuk menumbuhkan sikap responsif dan antisipatif, baik pada pendidik maupun peserta didik. Pembentukan sikap ini sangat penting dalam rangka memanfaatkan kemajuan teknologi (Billett, 2022). Sikap seperti ini akan menumbuhkan pandangan positif terhadap perkembangan teknologi, sehingga menghasilkan individu-individu pendidikan vokasional yang terbuka terhadap teknologi (Terziev, 2022). Perkembangan teknologi dan inovasi yang muncul di dunia kerja dan industri juga mengubah struktur jenis pekerjaan yang ada. Diperlukan keahlian baru untuk semua jenis pekerjaan agar produksi industri yang menggunakan teknologi baru dapat memberikan nilai ekonomi bagi negara dan bangsa. Persaingan di dunia industri pada abad ke-21 akan bergantung pada kemampuan industri dalam berinovasi pada produk-produk mereka untuk bersaing di pasar bebas. Setiap inovasi di bidang teknik membutuhkan tenaga kerja dengan pengetahuan dan tingkat intelektual yang tinggi untuk dapat bersaing secara setara dalam kompetisi global.

Di era global dengan teknologi yang canggih dan modern muncul banyaknya sistem berbagai sektor diantaranya pemerintahan, kesehatan, perindustrian, pertanian maupun ekonomi (Rodrigues *et al.*, 2016). Sistem yang banyak bermunculan saat ini yaitu banyaknya sistem pembayaran digital, sistem pemerintahan berbasis elektronik dan sistem lainnya yang saling terintegrasi antar sistem. Kebutuhan data dari tahun ke tahun semakin kompleks atau lengkap dan makin banyak. Data antar sistem yang terintegrasi dapat memudahkan dalam mengelola dan melakukan manajemen data dalam satu pusat data. Manajemen *big data* yang baik harus memiliki aspek seperti tipe data yang tepat, karakter data yang tepat dan standarisasi dari data yang jelas. Menghadapi perkembangan teknologi yang memasuki era *Internet of*

Thing dan *Big Data* memungkinkan semua terhubung dengan *siber space* atau jaringan siber. Namun Adopsi *Big Data* dan *Internet of Things* (IoT) harus memprioritaskan keamanan siber sebagai kunci untuk memanfaatkan Teknologi Informasi dan Komunikasi. Perkembangan berkelanjutan dari teknologi ini telah menyebabkan munculnya lubang keamanan di IoT, menimbulkan risiko kebocoran informasi (Hongtao, 2020). Teknologi *Big Data* telah menjadi perubahan revolusioner, tetapi juga menimbulkan ancaman serius bagi keamanan informasi nasional (Yao, 2022). Oleh sebab itu pemerintah harus memperhatikan isu keamanan siber sebagai kunci pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi.

Guna menghadapi perubahan yang tengah berlangsung, pemerintah Indonesia telah mengambil tindakan melalui Kementerian Komunikasi dan Informatika (Kemenkominfo) dengan strategi yang disebut sebagai *Critical Information Infrastructure Protection* (CIPP). Ini mencakup aspek keamanan informasi yang mencakup upaya mitigasi risiko, penanganan insiden, serta pemulihan informasi. Tindakan ini mencerminkan tingkat pentingnya perlindungan data dalam berbagai sektor organisasi di Indonesia. Dalam cakupan Negara Kesatuan Republik Indonesia keamanan siber selain dijamin oleh Kepolisian Republik Indonesia, Badan Siber Sandi Negara juga didukung oleh Badan Intelijen Negara (BIN). BIN sebagai lembaga pemerintah non-kementerian Indonesia melaksanakan tugas pemerintahan di bidang intelijen. Berdasarkan Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2011 tentang Intelijen Negara Pasal 6, BIN menyelenggarakan fungsi penyelidikan, pengamanan dan penggalangan.

Dalam menghadapi era *society 5.0*, BIN mengoptimalkan penggunaan teknologi untuk mendukung pelaksanaan fungsi intelijen atau yang biasa disebut *Technology Intelligence* (TechInt). Pemanfaatan teknologi sudah menjadi kebutuhan, mengingat pola dan bentuk ancaman saat ini yang sangat dinamis akan sulit dikendalikan apabila hanya mengandalkan peran *Human Intelligence* (HumInt). Melalui pemanfaatan teknologi, pelaksanaan fungsi-fungsi intelijen menjadi lebih optimal. Sebagai Contoh, dalam pelaksanaan

fungsi intelijen penyelidikan, pemanfaatan teknologi *drone* sangat membantu dalam operasi *surveillance*. Tidak hanya penggunaan *drone*, pemanfaatan satelit juga dapat membantu penggambaran objek target/sasaran intelijen menjadi lebih optimal. Sementara itu, dalam menghadapi kerawanan di dunia siber, pengumpulan informasi intelijen akan lebih optimal dengan memanfaatkan *Open Source Intelligence* (OSINT).

Selain mengoptimalkan dalam proses pengumpulan informasi, pemanfaatan teknologi juga sangat membantu dalam proses analisis data intelijen. Misalnya, penggunaan *Social Network Analysis* (SNA) yang dapat dimanfaatkan untuk menganalisis pola hubungan antara orang-orang dalam suatu kelompok. Penggunaan SNA akan memudahkan intelijen memahami struktur sosial dan pola kerja individu atau organisasi yang menjadi target/sasarannya. Sejumlah manfaat di atas menunjukkan bahwa penggunaan teknologi sangat efektif dalam menunjang tugas dan fungsi intelijen. Oleh karena itu, pengembangan ilmu dan teknologi intelijen merupakan suatu keharusan untuk menjawab tantangan setiap dinamika ancaman yang hadir seiring kemajuan teknologi peradaban manusia.

Di Indonesia, personel intelijen dapat berasal dari alumni Sekolah Tinggi Intelijen Negara (STIN) yang direkrut dari lulusan SMA atau sederajat melalui proses seleksi ketat. Seleksi ini mencakup tes akademik, fisik, kesehatan, psikologi, serta uji kemampuan khusus untuk memastikan bahwa calon taruna/i yang terpilih memiliki potensi dan kesiapan untuk mengemban tugas intelijen negara. STIN, sebagai institusi pendidikan tinggi di bawah naungan Badan Intelijen Negara (BIN), bertujuan menghasilkan sumber daya manusia yang kompeten di bidang intelijen. Lulusan STIN dipersiapkan untuk bekerja di berbagai lembaga negara, khususnya dalam bidang intelijen dan keamanan nasional. STIN menawarkan program pendidikan yang komprehensif, mencakup berbagai aspek intelijen seperti analisis intelijen, pengumpulan data, keamanan siber, dan strategi kontra-terorisme. Kurikulum STIN dirancang untuk memberikan pelatihan praktis dan teoretis guna memastikan lulusannya

memiliki keterampilan dan pengetahuan yang dibutuhkan untuk berkontribusi secara efektif dalam operasi intelijen.

Seorang personel intelijen harus mempunyai keterampilan analitis yang kuat untuk menganalisis informasi dari berbagai sumber dan menyusun pola-pola yang relevan (Sfetcu, 2023). Kemampuan berkomunikasi yang baik, baik secara lisan maupun tertulis, sangat penting untuk menyampaikan informasi dengan jelas dan efektif kepada rekan tim atau lembaga terkait. Memiliki pengetahuan teknologi dan keahlian dalam menggunakan perangkat lunak khusus serta sistem komputer diperlukan untuk mengumpulkan, menganalisis, dan melindungi informasi.

Levchuk & Colonna-Romanoa, (2016) menyatakan bahwa seorang intelijen harus memiliki kreativitas, serta kemampuan berpikir kritis dalam merumuskan solusi untuk masalah yang kompleks. Integritas, keandalan, dan kepatuhan pada etika kerja yang tinggi adalah landasan dalam menjaga kerahasiaan informasi dan menjalankan tugas-tugas intelijen. Ketahanan mental dan adaptabilitas yang tinggi juga menjadi aspek penting karena lingkungan kerja dalam bidang intelijen sering kali melibatkan situasi yang menuntut pengambilan keputusan cepat dan berbagai tekanan. Juga, pendidikan formal yang memadai dan pengalaman lapangan memberikan landasan yang kokoh bagi seorang intelijen profesional untuk berhasil dalam tugasnya. (Martin & Dan-Şuteu, 2016)

Dalam konteks pendidikan tinggi, lembaga-lembaga pendidikan tinggi bertanggung jawab sebagai pusat pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Mereka harus memiliki komitmen untuk mempersiapkan sistem pembelajaran abad 21 agar dapat menciptakan lulusan yang memiliki keterampilan 4C yang sangat relevan di zaman sekarang dan masa depan 21 (Indarta *et al.*, 2021). Perguruan tinggi juga perlu mampu menghasilkan lulusan yang memiliki keseimbangan antara kompetensi *hardskill* dan *softskill*. Frydenberg & Andone, (2011) menjelaskan bahwa dalam menghadapi tantangan era digital saat ini, setiap individu perlu memiliki kemampuan berpikir kritis, berpikir kreatif, memecahkan masalah, serta memiliki literasi

digital, literasi informasi, dan literasi media. Konsep ini sejalan dengan Kereluik *et al.*, (2013), yang menekankan bahwa pembelajaran di perguruan tinggi harus mencakup tiga aspek utama, yaitu pengetahuan dasar, meta-pengetahuan (4C), dan pengetahuan humanistik. Selain itu, Dirjen Pendidikan Tinggi, Prof. Nizam (2020), juga menyoroti pentingnya mengembangkan kemampuan peserta didik untuk menjadi pembelajar yang mandiri dan pemecah masalah, sambil menguasai kemampuan berpikir kreatif, berpikir kritis, kemampuan memecahkan masalah, komunikasi, kolaborasi, literasi data, literasi teknologi, dan literasi manusia.

Untuk menghasilkan lulusan yang profesional, dan kompetitif dalam bidang intelijen, STIN menerapkan model pembelajaran berfokus pada pengembangan keterampilan praktis dan profesional. Diantaranya yakni model pembelajaran berbasis kompetensi (*competency-based learning*), model ini diterapkan untuk memastikan taruna/i mencapai kemampuan yang relevan dengan kebutuhan intelijen. Pembelajaran kontekstual (*contextual learning*) di STIN selalu dikaitkan dengan situasi nyata di lapangan, sementara pembelajaran aktif (*active learning*) mendorong partisipasi taruna/i melalui diskusi, studi kasus, dan simulasi. STIN juga mengutamakan pembelajaran berbasis penelitian (*research-based learning*) untuk mendorong taruna/i melakukan penelitian yang relevan. Selain itu, pembelajaran kolaboratif (*collaborative learning*) memperkuat kerja sama dalam tim. Pelatihan dan simulasi (*training and simulation*) memberikan pengalaman langsung yang mendekati situasi nyata di lapangan. Teknologi juga dimanfaatkan dalam pembelajaran berbasis teknologi (*technology-enhanced learning*). Model pembelajaran berbasis masalah (*problem-based learning*) juga diterapkan di STIN untuk melatih taruna/i dalam menghadapi situasi kompleks dan tidak terstruktur yang sering terjadi dalam dunia intelijen. Dalam pendekatan ini, taruna/i diberikan kasus nyata atau skenario hipotetis untuk dianalisis, diidentifikasi masalahnya, dan dirumuskan solusinya. Melalui studi kasus, simulasi, dan peran bermain, taruna/i dilibatkan secara aktif dalam proses pembelajaran. Disamping aspek teknis, STIN menekankan pengembangan

etika dan karakter, memastikan lulusan memiliki integritas, loyalitas, dan tanggung jawab tinggi. Model pembelajaran ini dirancang untuk menghasilkan lulusan yang siap menghadapi tantangan dalam dunia intelijen dengan kompetensi dan profesionalisme yang tinggi.

Selama masa pendidikan taruna/i STIN dituntut untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi, yang terdiri dari pemecahan masalah, pengambilan keputusan, bекfikir kritis, dan bекfikir kreatif (Kusuma *et al.*, 2017). Yee *et al.*, (2015) mengatakan bahwa *Higher Order Thinking Skill* (HOTS) menggunakan pemikiran secara luas untuk menemukan tantangan baru. HOTS menuntut seseorang untuk tidak hanya mengingat atau memahami informasi, tetapi juga menerapkan, menganalisis, mengevaluasi, dan menciptakan informasi baru (Mahendra *et al.*, 2022; Jihannita *et al.*, 2023). Seseorang yang memiliki HOTS diharapkan mampu mengambil informasi atau pengetahuan baru yang diperoleh dan memanipulasi informasi tersebut dengan cara yang kreatif dan terampil untuk memecahkan masalah atau menemukan solusi dalam situasi baru yang mungkin belum pernah dihadapi sebelumnya. Kombinasi dari keterampilan teknis, keterampilan interpersonal, dan kepribadian yang sesuai adalah kunci keberhasilan seorang intelijen.

Salah satu mata kuliah yang diberikan di STIN adalah mata kuliah teknologi intelijen. Mata kuliah ini menuntut para taruna/i untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi atau HOTS (*Higher Order Thinking Skills*). Kemampuan ini sangat penting dalam bidang intelijen, karena taruna/i perlu menganalisis informasi yang kompleks, membuat keputusan yang strategis, serta memecahkan masalah yang rumit dengan cara yang efektif dan efisien. Dengan memiliki kemampuan berpikir kritis, analitis, dan kreatif, para taruna/i diharapkan mampu menghadapi tantangan dan dinamika yang ada dalam dunia intelijen modern.

Berdasarkan hasil observasi dan pengamatan yang telah dilakukan terhadap proses pembelajaran di STIN, dapat disimpulkan bahwa proses pembelajaran telah berjalan dengan baik. Selama periode observasi, terlihat bahwa para taruna/i menunjukkan tingkat disiplin yang tinggi dalam mengikuti

setiap pembelajaran. Taruna/i hadir tepat waktu dan mempersiapkan diri dengan baik, kerapian dalam berpakaian. Kondisi ini merupakan hal yang lumrah terjadi pada sekolah kedinasan, yang menerapkan kedisiplinan yang sangat tinggi.

Meskipun proses pembelajaran di STIN berjalan dengan baik, beberapa kelemahan masih perlu diperhatikan untuk meningkatkan kualitas pendidikan. Keterbatasan jumlah tenaga pengajar yang memiliki keahlian khusus dalam bidang pendidikan, hal ini dapat menghambat efektivitas pembelajaran. Sehingga model dan metode pengajaran yang terlalu konvensional dan kurang inovatif, serta kurangnya kesempatan praktik lapangan, juga menjadi tantangan tersendiri. Selain itu, tekanan psikologis dan stres dari program pendidikan yang ketat di STIN bisa berdampak negatif pada kesehatan mental dan kinerja taruna/i sehingga berdampak pada proses pembelajaran. Program yang menekankan pada ketepatan dan kecepatan ini dapat menyebabkan kelelahan mental dan fisik, mengurangi kemampuan kognitif, dan mempengaruhi kualitas pengambilan keputusan taruna/i. Secara khusus observasi lebih lanjut juga dilakukan terhadap dosen pada mata kuliah teknologi intelijen. Dari observasi ini didapat bahwa pembelajaran masih banyak berpusat kepada dosen (*Teacher Centered Learning*) seperti menggunakan metode ceramah, tanya jawab dan latihan, walaupun dosen telah mencoba menerapkan beberapa model pembelajaran yang mampu meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi, kemampuan pemecahan masalah, pengambilan keputusan, berfikir kritis, dan berfikir kreatif seperti model *Problem-Based Learning* (PBL).

PBL adalah model ideal untuk pendidikan abad ke-21 karena mengintegrasikan prinsip 4C: berpikir kritis, komunikasi, kolaborasi, dan kreativitas. Penelitian menunjukkan bahwa PBL secara signifikan meningkatkan hasil belajar dan keterampilan abad ke-21 dibandingkan dengan metode tradisional. Theabthueng *et al.*, (2022) menemukan bahwa PBL memperkuat pemahaman materi dan mempersiapkan siswa untuk tantangan dunia nyata dengan keterampilan yang relevan (Deniş-Çeliker & Dere, 2022). PBL menggunakan masalah dunia nyata untuk meningkatkan keterampilan

berpikir tingkat tinggi (HOTS) peserta didik (Mahendra & Sugiharni, 2022). Sejalan dengan itu, Carrió *et al.*, (2022) menambahkan bahwa PBL berpusat pada peserta didik dan mendorong pengembangan keterampilan penting seperti komunikasi, kolaborasi, berpikir kritis, kreativitas, dan pemecahan masalah. Menurut Rață & Samfira, (2015), mengungkapkan bahwa PBL meningkatkan kemampuan berpikir inovatif dan kreatif serta memungkinkan peserta didik menghasilkan ide dan pengetahuan baru. Selanjutnya, Rehmat *et al.*, (2022) juga mencatat bahwa PBL memfasilitasi integrasi konten dengan dunia nyata, menghasilkan pemahaman konseptual yang lebih dalam.

Model PBL memperkaya proses pembelajaran dengan menciptakan lingkungan yang aktif dan partisipatif. Peserta didik diberdayakan untuk menjadi pembelajar mandiri, bertanggung jawab atas pembelajaran mereka sendiri, dan mampu mengeksplorasi topik sesuai minat dan kebutuhan mereka (Zumbach & Prescher, 2023). Penerapan PBL meningkatkan keterlibatan, kepercayaan diri, dan motivasi untuk pembelajaran sepanjang hayat. PBL menghasilkan lulusan dengan pengetahuan akademis yang kuat serta keterampilan hidup penting untuk sukses di dunia kerja dan masyarakat. PBL terbukti efektif dalam mempersiapkan peserta didik menghadapi tantangan abad ke-21 dan memenuhi tuntutan pendidikan modern yang kompleks dan dinamis.

Akan tetapi, implementasi model *Problem-Based Learning* yang diterapkan pada pembelajaran mata kuliah teknologi intelijen masih belum berjalan secara maksimal. Hal ini terlihat dari belum didukungnya penerapan model *Problem-Based Learning* dengan perangkat pembelajaran yang belum dirancang khusus untuk mendukung PBL sehingga tidak menantang taruna/i untuk berpikir kritis atau menyelesaikan masalah. Belum tersedianya buku ajar, modul, dan media pembelajaran lainnya yang mendukung menerapkan PBL secara penuh. Dilihat dari sisi taruna/i, tekanan psikologis yang dihadapi mempengaruhi dalam proses pembelajaran. Kurangnya pengalaman praktis taruna/i juga menjadi hambatan dalam penerapan model PBL.

Dalam penerapan model *Problem-Based Learning*, terdapat kecenderungan bahwa proses pemecahan masalah belum sepenuhnya didukung oleh pembuktian ilmiah yang kuat. Meskipun PBL dirancang untuk mengembangkan keterampilan kritis dan analitis taruna/i melalui penyelesaian masalah praktis, seringkali fokus hanya terletak pada penemuan solusi cepat dari pada memvalidasi solusi tersebut dengan metode ilmiah yang ketat. Taruna/i tidak selalu diajarkan untuk menerapkan langkah-langkah ilmiah secara sistematis, seperti pengumpulan data yang objektif, analisis statistik, atau pemeriksaan hipotesis secara kritis. Akibatnya, solusi yang dihasilkan bisa bersifat *ad hoc* dan tidak efektif dalam jangka yang panjang. Sistem penilaian yang lebih mengutamakan hasil akhir daripada proses ilmiah yang digunakan untuk mencapai hasil, sehingga berdampak pada solusi yang ditawarkan apakah telah valid dan reliabel melalui pengujian ilmiah.

Dari proses pembelajaran yang kurang maksimal, baik dari segi metode pengajaran, sarana pendukung, maupun keterlibatan aktif taruna/i, hal ini dapat berdampak negatif pada kualitas pembelajaran secara keseluruhan, sehingga mengakibatkan hasil belajar yang kurang memuaskan dan tidak mencapai target yang diharapkan. Oleh karena itu, penting untuk memperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhi proses pembelajaran agar hasil yang dicapai lebih optimal. Berikut ini pada Tabel 1 disajikan hasil belajar taruna/i STIN pada mata kuliah Teknologi Intelijen sebagai salah satu indikator dari efektivitas proses pembelajaran tersebut.

Tabel 1. Hasil Belajar pada Mata Kuliah Teknologi Intelijen di STIN

Tahun Akademik	Nilai Taruna/i	Jumlah	Persentase (%)
(1)	(2)	(3)	(4)
2019-2020	A	10	6.7
	A-	15	10
	B+	25	16.7
	B	37	24.7
	B-	20	13.3
	C+	12	8
	C	13	8.7
	C-	18	12
	D	0	0

Tahun Akademik	Nilai Taruna/i	Jumlah	Persentase (%)
(1)	(2)	(3)	(4)
	E	0	0
Jumlah		150	100
2020-2021	A	16	10.7
	A-	22	14.7
	B+	17	11.3
	B	40	26.7
	B-	15	10
	C+	11	7.3
	C	15	10
	C-	14	9.3
	D	0	0
	E	0	0
Jumlah		150	100
2021-2022	A	14	9.3
	A-	18	12
	B+	33	22
	B	23	15.3
	B-	21	14
	C+	12	8
	C	8	5.3
	C-	21	14
	D	0	0
	E	0	0
Jumlah		150	100

Sumber: Bagian Akademik dan Kemahasiswaan (BAAK) STIN.

Dari analisis hasil nilai taruna/i selama tiga tahun akademik, terdapat indikasi bahwa proses pembelajaran belum berjalan secara maksimal. Distribusi nilai yang tidak merata, dengan mayoritas berada dalam kategori B (B+, B, B-) dan C (C+, C, C-), menunjukkan bahwa meskipun banyak taruna/i yang mencapai nilai cukup baik, banyak juga yang berada di nilai menengah ke bawah. Persentase nilai tertinggi (A dan A-) relatif rendah dan fluktuatif, mengindikasikan bahwa tidak banyak taruna/i yang mencapai nilai tersebut. Konsistensi persentase nilai C dan C- yang signifikan menunjukkan bahwa sebagian besar taruna/i hanya mencapai hasil belajar minimum,

mengindikasikan bahwa taruna/i belum sepenuhnya memahami materi pelajaran atau mendapatkan dukungan belajar yang memadai.

Penyebab dari proses pembelajaran yang tidak maksimal ini diduga disebabkan beberapa faktor, diantaranya metode pengajaran yang kurang efektif, kurangnya dukungan dan bimbingan, evaluasi dan umpan balik yang kurang (Goldin *et al.*, 2017). Penggunaan metode pengajaran yang masih konvensional (Brioschi, 2015). Keterbatasan media pembelajaran yang dapat menghambat tercapainya tujuan pembelajaran dan kurangnya pengembangan inovatif dalam penggunaan media pembelajaran (Devega *et al.*, 2022). Untuk itu, para pendidik diharapkan terus berinovasi dalam metode pengajaran di kelas. Inovasi ini penting untuk meningkatkan efektivitas pencapaian tujuan pembelajaran. Perlu disadari bahwa dosen bukanlah satu-satunya sumber pengetahuan, sehingga diperlukan model pembelajaran yang dirancang sesuai dengan materi dan kemampuan dasar taruna/i. Penerapan model pembelajaran yang tepat akan sangat membantu dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kemandirian, kreativitas, serta adaptabilitas peserta didik dalam menghadapi berbagai situasi. Dengan model pembelajaran yang tepat, keterampilan sosial dan motivasi peserta didik juga dapat meningkat secara signifikan.

Oleh sebab itu, penting untuk menekankan aspek *soft skills* dalam proses pembelajaran, seperti kemampuan bekerja sama, menghargai pendapat orang lain, rasa memiliki, tanggung jawab, kejujuran, dan kesediaan untuk berkorban. Sayangnya, aspek-aspek ini sering diabaikan dan kurang mendapat perhatian yang memadai di banyak institusi pendidikan. Sebaliknya, banyak institusi pendidikan yang lebih fokus pada pembelajaran kognitif dengan tujuan meraih nilai tinggi saat peserta didik lulus. Padahal, pengembangan *soft skills* sama pentingnya untuk mempersiapkan peserta didik menghadapi tantangan dunia kerja dan kehidupan bermasyarakat.

Meskipun model *Problem-Based Learning* mampu menjawab tujuan pendidikan di abad ke-21, akan tetapi model ini memiliki beberapa kekurangan yang mengakibatkan pembelajaran tidak efektif diantaranya adalah

membutuhkan partisipasi aktif dari peserta didik dalam proses pembelajaran dan kemampuan untuk memecahkan masalah (Wulandari, 2023). Kondisi ini mengakibatkan peserta didik yang tidak memiliki motivasi yang cukup atau keterampilan pemecahan masalah yang kurang mungkin mengalami kesulitan dalam menghadapi atau menggunakan model *Problem-Based Learning*. Kelemahan utama dari model *Problem-Based Learning* adalah bahwa model ini membutuhkan kolaborasi tingkat tinggi dan partisipasi aktif dari peserta didik, yang dapat menjadi tantangan untuk dicapai dalam pengaturan kelas (Pamungkas *et al.*, 2023). Mungkin sulit bagi peserta didik yang tidak percaya diri dengan kemampuan pemecahan masalah mereka (Ujulu *et al.*, 2021). Selanjutnya, keberhasilan PBL tergantung pada ketersediaan sumber daya pembelajaran yang tepat dan materi yang mendukung kegiatan pemecahan masalah (Smith *et al.*, 2023). Selain itu, model ini mungkin tidak cocok untuk semua mata pelajaran atau tujuan pembelajaran, karena berfokus pada masalah dunia nyata yang tidak terstruktur dengan baik dan mungkin tidak memprioritaskan perolehan pengetahuan faktual (Gonzalez, 2019). Ghufroon & Ermawati (2018), berpendapat bahwa pembelajaran berbasis masalah mungkin memerlukan lebih banyak waktu untuk diterapkan, partisipasi aktif dari pendidik dan peserta didik, dan manajemen dan persiapan yang cermat. Praktik dalam pemecahan masalah serta tahapan dan metode pengajaran yang tidak sesuai (Salam *et al.*, 2024). Jayanti *et al.*, (2024) menyatakan bahwa kelemahan PBL adalah kemungkinan kebosanan dan kurangnya minat siswa dalam proses pembelajaran serta keterbatasan metode yang monoton seperti ceramah tanpa interaksi yang dinamis. Kelemahan ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis masalah mungkin bukan pendekatan yang paling efektif dalam semua konteks pendidikan dan mungkin memerlukan pertimbangan dan adaptasi yang cermat untuk memastikan hasil yang optimal.

Oleh karena itu untuk mengisi kekurangan yang ada pada model pembelajaran *Problem-Based Learning* (PBL), maka perlu dikembangkan sebuah model *Inquiry Scientific-Problem Based Learning*. Model *Inquiry Scientific-Problem Based Learning* merupakan penggabungan 2 (dua) model

pembelajaran yaitu model *Inquiry* Berbasis Saintifik dan model *Problem-Based Learning*, model ini menekankan pada pembelajaran yang dimulai dari permasalahan nyata. Model pembelajaran *Inquiry* Berbasis Saintifik merupakan pengembangan dari model *inquiry*, dengan menekankan pada proses saintifik seperti pengamatan, perumusan hipotesis, eksperimen, dan penarikan kesimpulan. Dalam model ini, peserta didik tidak hanya menjawab pertanyaan, tetapi juga belajar bagaimana mengembangkan pertanyaan mereka sendiri, merencanakan dan melaksanakan eksperimen, serta mengolah data untuk mencapai kesimpulan. Tujuan dari model ini adalah meningkatkan pemahaman konsep sains, mengembangkan keterampilan metode ilmiah, dan memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang proses ilmiah. Model pembelajaran *Inquiry* Berbasis Saintifik adalah pendekatan pembelajaran yang melibatkan pembelajaran aktif berbasis penelitian di kelas untuk memperoleh pengetahuan dan kompetensi baru. Hal ini ditandai dengan peserta didik yang terlibat dalam proses penyelidikan, baik secara individu maupun kolaboratif, dalam pengaturan pembelajaran yang diatur sendiri. Model terdiri dari beberapa fase, termasuk orientasi, konseptualisasi, investigasi, kesimpulan, dan diskusi, yang saling terkait dalam siklus penyelidikan. Selama setiap fase, peserta didik memperoleh keterampilan berbasis penelitian dan mengembangkan berbagai *soft skill* dengan bimbingan dan dukungan instruktur (Alarcon *et al.*, 2023). Model ini menekankan penggunaan pendekatan instruksional berbasis *Inquiry*, seperti penyelidikan terpandu dan penyelidikan terbuka, untuk memfasilitasi pengembangan keterampilan penelitian dan konstruksi pengetahuan ilmiah (Mieg *et al.*, 2022). Kedua model ini menekankan pada prinsip-prinsip seperti pemberian otonomi kepada peserta didik, penekanan pada pertanyaan dan eksplorasi, kerja kelompok, dan penggunaan berbagai sumber daya. Penggunaan model pembelajaran ini memerlukan keterlibatan dan dukungan pendidik yang baik, serta menciptakan lingkungan pembelajaran yang mendukung eksplorasi dan penemuan peserta didik. Dengan menerapkan pendekatan ini, diharapkan peserta didik dapat

mengembangkan keterampilan berpikir kritis, rasa ingin tahu, dan pemahaman yang mendalam terhadap materi pelajaran.

Dalam model ini, peserta didik diajak untuk aktif terlibat dalam pemecahan masalah dengan menggunakan pendekatan ilmiah. Mereka diminta untuk mengeksplorasi, mengamati, mengumpulkan data, merumuskan hipotesis, melakukan eksperimen, menganalisis, dan mencapai kesimpulan yang didukung oleh bukti (Alarcon *et al.*, 2023). Melalui kolaborasi dalam tim, peserta didik belajar bagaimana menerapkan prinsip-prinsip ilmiah dalam memecahkan masalah, serta mengembangkan keterampilan berpikir kritis, analitis, dan komunikasi. Pendidik berperan sebagai fasilitator yang memberikan bimbingan dan dukungan, sementara peserta didik diberi kesempatan untuk merefleksikan proses pembelajaran. Pendekatan ini memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk mengembangkan pemahaman yang lebih mendalam, keterampilan sosial, dan penerapan konsep ilmiah dalam konteks dunia nyata.

Model *Inquiry* Berbasis Saintifik dapat membantu mengatasi beberapa kelemahan yang ada pada model *Problem-Based Learning* (PBL), seperti kurangnya struktur dan kurangnya fokus pada proses penyelidikan yang sistematis dan terstruktur (Hmelo-Silver *et al.*, 2007), (Mulholland, 2019). Model ini juga memungkinkan peserta didik untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif yang lebih kuat, karena mereka harus mengevaluasi bukti dan membuat kesimpulan berdasarkan bukti yang mereka temukan (Feletti, 1993). Yonanda *et al.*, (2019) dalam penelitiannya menyatakan bahwa Model *Inquiry* Berbasis Saintifik mampu membantu peserta didik untuk meningkatkan keterampilan dalam menemukan fakta-fakta dan konsepnya sendiri agar mereka dapat dengan lebih mudah memahami materi yang dipelajari. Meningkatkan keterampilan abstrak, keterampilan berpikir kritis, kemampuan menyelesaikan permasalahan, kemampuan bekerja sama, dan keterampilan individu (Havid & Yulkifli, 2022). Model *Inquiry* Berbasis Saintifik mampu meningkatkan rasa ingin tahu, mendorong peserta didik untuk berpikir dan bekerja atas inisiatifnya sendiri, bersikap objektif,

jujur, dan terbuka serta melatih ketelitian dan kesungguhan dalam belajar (Nahak & Bulu, 2020). Model ini mampu membentuk dan mengembangkan *self-concept* pada diri peserta didik, sehingga peserta didik dapat mengerti tentang konsep dasar dan ide-ide lebih baik. (Borg *et al.*, 2017)

Model *Inquiry Scientific-Problem Based Learning* merupakan model pembelajaran berpusat pada peserta didik dan memenuhi karakteristik pembelajaran di perguruan tinggi. Model *Inquiry Scientific-Problem Based Learning* menerapkan prinsip konstruktivisme dalam proses belajar-mengajar, yang memberikan kesempatan untuk peserta didik dalam membangun pengetahuan mereka sendiri. Model pembelajaran ini bertujuan untuk melatih keterampilan peserta didik dalam menghadapi berbagai tantangan yang akan dihadapi di dunia pendidikan maupun dalam mengaplikasikan ilmu pengetahuan di masa depan khususnya di lingkungan intelijen.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan dari uraian latar belakang di atas maka dapat dirumuskan hal-hal apa saja yang menjadi isu yang ada di STIN yang patut dipertimbangkan untuk diberikan solusi adalah sebagai berikut:

1. Pada mata kuliah Teknologi Intelijen sudah menerapkan model *Problem-Based Learning* namun masih terdapat kelemahan dalam penerapan model dimana metode yang digunakan didominasi dengan ceramah yang cenderung kurang interaktif dan tidak melibatkan taruna/i secara aktif. Akibatnya, taruna/i kurang termotivasi untuk berpartisipasi dalam diskusi kelas dan kegiatan pembelajaran lainnya.
2. Banyak taruna/i yang kesulitan dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis yang diperlukan untuk menganalisis dan mengevaluasi informasi secara efektif. Hal ini disebabkan oleh kurangnya pendekatan pembelajaran yang menekankan pada analisis mendalam dan pemecahan masalah.

C. Rumusan Masalah

Mencermati permasalahan yang muncul dalam konteks mata kuliah Teknologi Intelijen, serta memperhatikan berbagai keterbatasan yang ada, maka pertanyaan dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana mengembangkan sebuah model *Inquiry Scientific-Problem Based Learning* dapat meningkatkan hasil belajar taruna/i pada mata kuliah Teknologi Intelijen?
2. Bagaimana validitas, praktikalitas, dan efektivitas model *Inquiry Scientific-Problem Based Learning* pada mata kuliah Teknologi Intelijen?

D. Tujuan Penelitian

Penelitian yang dilakukan terhadap mata kuliah Teknologi Intelijen bertujuan untuk:

1. Menghasilkan sebuah model *Inquiry Scientific-Problem Based Learning* yang dapat meningkatkan hasil belajar taruna/i pada mata kuliah Teknologi Intelijen.
2. Mengetahui tingkat validitas, praktikalitas, dan efektivitas dari model *Inquiry Scientific-Problem Based Learning* pada mata kuliah Teknologi Intelijen.

E. Batasan Masalah

Berdasarkan pembahasan identifikasi masalah di atas maka terdapat batasan yang harus dijelaskan agar penelitian ini terarah dengan baik, penelitian ini berfokus pada pengembangan model *Inquiry Scientific-Problem Based Learning* pada mata kuliah Teknologi Intelijen. Pembelajaran menggunakan model ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan *hardskill* dan *softskill* taruna/i mengingat fungsi intelijen dalam melakukan penyelidikan, pengamanan dan penggalangan. Untuk kemampuan *hardskill* diharapkan

taruna/i mampu menggunakan teori dan teknis materi yang diberikan sepenuhnya di dalam kelas.

F. Spesifikasi Produk yang Diharapkan

Dalam rangka memenuhi kebutuhan pengajaran mata kuliah Teknologi Intelijen, produk yang dihasilkan dari penelitian ini berupa model *Inquiry Scientific-Problem Based Learning* yang dirancang dengan memperhatikan kriteria validitas, praktikalitas, dan efektivitas. Produk ini ditujukan untuk membantu dosen dalam meningkatkan kualitas pembelajaran. Berikut adalah spesifikasi produk yang dihasilkan:

1. Buku Model *Inquiry Scientific-Problem Based Learning* pada mata kuliah Teknologi Intelijen: Berisi model *Inquiry Scientific-Problem Based Learning* yang komprehensif dan sesuai dengan konteks pembelajaran mata kuliah Teknologi Intelijen.
2. Buku Panduan Pembelajaran *Inquiry Scientific-Problem Based Learning* pada mata kuliah Teknologi Intelijen: Menyediakan panduan praktis bagi dosen dan taruna/i dalam menerapkan model *Inquiry Scientific-Problem Based Learning* secara efektif dalam proses pengajaran.
3. Buku Ajar *Inquiry Scientific-Problem Based Learning* pada mata kuliah Teknologi Intelijen: Berisi materi ajar yang terstruktur dengan baik, dirancang sesuai dengan konsep *Inquiry Scientific-Problem Based Learning*, untuk meningkatkan pemahaman dan memfasilitasi pembelajaran taruna/i pada mata kuliah Teknologi Intelijen.

G. Pentingnya Pengembangan

Pengembangan model *Inquiry Scientific-Problem Based Learning* pada mata kuliah Teknologi Intelijen merupakan langkah strategis yang sangat penting dalam upaya meningkatkan kualitas pendidikan dan kompetensi taruna/i serta dosen.

1. Profesi intelijen memiliki peran yang sangat penting dalam pengumpulan informasi, pengamanan informasi, analisis data dan penyajian laporan termasuk keamanan siber untuk kepentingan keamanan negara. Oleh karena itu, pengembangan sumber daya manusia dari STIN sangatlah penting. Sumber daya manusia tersebut diharapkan memiliki kemampuan profesional yang mumpuni dalam bidangnya dan dapat beradaptasi dengan perubahan era globalisasi 5.0. Implementasi model pembelajaran yang meningkatkan kualitas proses pembelajaran di STIN sangat diperlukan untuk memenuhi tuntutan tersebut.
2. Bagi para dosen, pengembangan model *Inquiry Scientific-Problem Based Learning* adalah sebuah inovasi yang wajib diperhatikan. Hal ini diperlukan guna mencapai tujuan menghasilkan kualitas pendidikan yang optimal. Dengan terus mengembangkan dan mengintegrasikan model pembelajaran ini dalam konteks pembelajaran, diharapkan dapat meningkatkan efektivitas serta kualitas lulusan STIN.

H. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

1. Asumsi Pengembangan

Dalam penelitian ini, pengembangan model *Inquiry Scientific-Problem Based Learning* didasarkan pada beberapa asumsi:

- a. Model pengembangan yang dirancang memiliki potensi untuk mengatasi permasalahan dalam pembelajaran mata kuliah Teknologi Intelijen.
- b. Pengembangan model *Inquiry Scientific-Problem Based Learning* diharapkan dapat meningkatkan kualitas pembelajaran pada mata kuliah Teknologi Intelijen. Selain itu, model ini juga bertujuan untuk meningkatkan kompetensi lulusan agar lebih sesuai dengan kebutuhan dunia intelijen.

2. Keterbatasan Pengembangan

Dalam pengembangan model *Inquiry Scientific – Problem Based Learning* ini terdapat beberapa keterbatasan, antara lain:

- a. Penelitian ini difokuskan dan dibatasi pada penerapan model *Inquiry Scientific-Problem Based Learning* dalam mata kuliah Teknologi Intelijen. Dengan penerapan model ini, diasumsikan bahwa prestasi belajar taruna/i akan meningkat.
- b. Penerapan model *Inquiry Scientific-Problem Based Learning* sangat dipengaruhi oleh perkembangan dan rasa percaya diri taruna/i. Selain itu, litarasi dari taruna/i juga akan mempengaruhi keputusan yang akan diambil.

I. Definisi Operasional

Pengembangan model *Inquiry Scientific-Problem Based Learning* pada mata kuliah Teknologi Intelijen memerlukan definisi operasional yang jelas dan terukur untuk dapat memastikan bahwa model tersebut efektif dan efisien dalam mencapai tujuan pembelajaran. Berikut definisi operasional untuk disertasi yang berjudul "Pengembangan model *Inquiry Scientific-Problem Based Learning* pada mata kuliah Teknologi Intelijen":

1. Model Pembelajaran merupakan gambaran suatu lingkungan pembelajaran yang mempunyai pola dan perencanaan untuk mencapai tujuan pendidikan.
2. *Inquiry* merupakan model pembelajaran yang menekankan pada proses penyelidikan atau penemuan melalui pertanyaan atau masalah yang dihadapi peserta didik. Dalam konteks pengembangan model *Inquiry Scientific-Problem Based Learning*, *Inquiry* Berbasis Saintifik akan diimplementasikan dalam bentuk penugasan yang memerlukan taruna/i untuk mencari solusi atas berbagai permasalahan.
3. Saintifik merupakan pendekatan yang didasarkan pada metode ilmiah dan proses penyelidikan yang sistematis dan berkelanjutan. Pendekatan ini

bertujuan untuk membantu taruna/i dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis, kreatif, dan mandiri.

4. *Problem-Based Learning* merupakan model pembelajaran yang menekankan pada proses pemecahan masalah dan pengembangan keterampilan berpikir kritis dan kreatif melalui situasi atau masalah yang diberikan. Dalam konteks pengembangan model *Inquiry Scientific – Problem Based Learning*, *Problem-Based Learning* akan diimplementasikan dalam bentuk studi kasus atau simulasi yang terkait dengan mata kuliah Teknologi Intelijen.
5. Mata kuliah Teknologi Intelijen merupakan salah satu Mata Kuliah Keilmuan dan Keterampilan yang ada di STIN, yang memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi untuk mengumpulkan, menganalisis, dan memanfaatkan data secara cerdas dan efektif. Mata kuliah ini juga membahas tantangan perkembangan teknologi yang berdampak pada tugas-tugas intelijen. Dalam konteks pengembangan model *Inquiry Scientific-Problem-Based Learning*, teknologi intelijen akan menjadi fokus utama pembelajaran yang diintegrasikan ke dalam model ini, sehingga memberikan pemahaman yang mendalam dan aplikatif kepada taruna/i.
6. Model *Inquiry Scientific]Problem Based Learning* merupakan penggabungan 2 (dua) model pembelajaran *inquiry* berbasis saintifik dan *problem-based learning* yang mempunyai 7 (tujuh) sintaks yaitu Orientasi masalah, Hipotesis dan penyelidikan, Pengumpulan data dan analisis, Menguji hipotesis, Pengembangan dan presentasi karya/produk, Evaluasi dan *Reward*.

BAB V

KESIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan model *Inquiry Scientific-Problem Based Learning* pada mata kuliah Teknologi Intelijen, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Penelitian ini berhasil menghasilkan sebuah model *Inquiry Scientific-Problem Based Learning* yang dapat meningkatkan hasil belajar taruna/i pada mata kuliah Teknologi Intelijen secara signifikan. Model ini terdiri dari 7 (tujuh) sintaks utama: a) Orientasi Masalah, b) Hipotesis dan Penyelidikan, c) Pengumpulan Data dan Analisis, d) Menguji Hipotesis, f) Mengembangkan dan Menyajikan Karya, g) Evaluasi, dan h) *Reward*. Setiap langkah dalam model ini mengintegrasikan pendekatan ilmiah dengan pembelajaran berbasis masalah, yang terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar. Sintaks "*Reward*" menjadi elemen penting yang memberikan motivasi tambahan bagi taruna/i dalam menyelesaikan tugas dan tantangan yang diberikan. *Reward* tidak hanya memberikan pengakuan atas pencapaian, tetapi juga menciptakan lingkungan kompetitif yang sehat dan meningkatkan keterlibatan taruna/i sepanjang proses pembelajaran. Hal ini menjadi kebaruan dalam model pembelajaran, karena penghargaan atas usaha yang diberikan secara sistematis terbukti berperan besar dalam menyelesaikan permasalahan pembelajaran, khususnya terkait dengan motivasi dan keterlibatan aktif taruna/i.
2. Penelitian ini juga berhasil mengetahui tingkat validitas, praktikalitas, dan efektivitas dari model *Inquiry Scientific-Problem Based Learning*. Validitas konten model dihitung dengan *Aiken's V* berdasarkan penilaian dari para ahli, yang menunjukkan angka rata-rata 0,88 dengan setiap sintak memperoleh nilai antara 0,87 hingga 0,92, menunjukkan bahwa model ini valid secara konten. Secara konstruk, nilai *Chi-Square* (χ^2) sebesar 7,71

dengan df 506 menghasilkan rasio χ^2/df sebesar 0,015, yang menunjukkan bahwa model ini secara keseluruhan sesuai dan valid. Selain itu, model *Inquiry Scientific-Problem Based Learning* juga terbukti praktis, dengan rata-rata penilaian praktikalitas dari taruna/i sebesar 86,90% dan dari dosen sebesar 82,13%, keduanya masuk dalam kategori "Praktis." Hasil uji efektivitas menunjukkan bahwa kelompok eksperimen yang menggunakan model *Inquiry Scientific-Problem Based Learning* memiliki hasil belajar yang lebih baik dibandingkan dengan kelompok kontrol. Rata-rata nilai kelompok eksperimen mencapai 90,3, sementara kelompok kontrol memperoleh rata-rata nilai 75,00. Selain itu, dalam aspek psikomotor dan afektif, kelompok eksperimen juga menunjukkan skor rata-rata yang lebih tinggi, yaitu 86,43 untuk psikomotor dan 85,77 untuk afektif, dibandingkan dengan kelompok kontrol yang mencatat skor rata-rata 83,18 untuk psikomotor dan 84,20 untuk afektif.

B. Implikasi

Penelitian ini memberikan beberapa implikasi penting, baik secara teoritis maupun praktis:

1. Penelitian ini berkontribusi pada pengembangan literatur dengan menambahkan bukti empiris mengenai efektivitas model *Inquiry Scientific-Problem Based Learning* dalam konteks pendidikan tinggi. Model ini dapat digunakan sebagai referensi untuk pengembangan dan penerapan model pembelajaran serupa di bidang lain, meningkatkan pemahaman tentang bagaimana model *Inquiry Scientific-Problem Based Learning* dapat diterapkan secara efektif dalam konteks akademik yang berbeda. Temuan ini menawarkan dasar teoritis yang kuat dan panduan praktis untuk penelitian lebih lanjut yang mengeksplorasi adaptasi model ini dalam berbagai disiplin ilmu.
2. Implementasi model *Inquiry Scientific-Problem Based Learning* pada mata kuliah Teknologi Intelijen memberikan panduan yang berharga bagi dosen

dalam merancang dan melaksanakan pembelajaran yang lebih interaktif dan berpusat pada taruna/i. Model ini mendorong dosen untuk merancang kegiatan pembelajaran yang mendorong keterlibatan aktif, kolaborasi, dan pemecahan masalah yang mendalam. Dosen dapat menggunakan temuan ini untuk meningkatkan strategi pengajaran mereka, memfasilitasi pembelajaran yang lebih dinamis dan partisipatif, serta mengevaluasi efektivitas model pembelajaran dalam meningkatkan keterampilan dan pemahaman taruna/i.

3. Bagi taruna/i, penerapan *Inquiry Scientific-Problem Based Learning* memberikan kesempatan untuk mengembangkan keterampilan kritis, kreatif, dan kolaboratif melalui pembelajaran yang lebih aktif dan berbasis masalah nyata. Dengan berpartisipasi dalam model ini, taruna/i dapat meningkatkan kemampuan mereka dalam berpikir kritis, pemecahan masalah, dan keterampilan praktis yang relevan dengan bidang studi. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pembelajaran yang berpusat pada taruna/i dapat memperkaya pengalaman belajar dan mempersiapkan taruna/i dengan keterampilan yang lebih baik untuk tantangan profesional di masa depan.

C. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan model *Inquiry Scientific-Problem Based Learning*, beberapa saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Dosen disarankan untuk terus mengembangkan dan menerapkan model *Inquiry Scientific-Problem Based Learning* dalam mata kuliah lain untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dan hasil belajar taruna/i STIN. Selain itu, dosen perlu melakukan evaluasi secara berkala untuk memastikan model pembelajaran tetap relevan dan efektif.
2. Taruna/i diharapkan dapat lebih aktif dalam proses pembelajaran dengan memanfaatkan model *Inquiry Scientific-Problem Based Learning*.

Partisipasi aktif dalam diskusi kelompok, penelitian, dan pemecahan masalah faktual secara saintifik akan meningkatkan kemampuan berpikir kritis, kreativitas, dan keterampilan komunikasi peserta didik.

3. Institusi pendidikan disarankan untuk mendukung dan memfasilitasi penerapan model *Inquiry Scientific-Problem Based Learning* dengan menyediakan pelatihan bagi dosen, sumber daya yang memadai, serta lingkungan belajar yang kondusif.
4. Penelitian lebih lanjut disarankan untuk menguji penerapan model *Inquiry Scientific-Problem Based Learning* pada mata kuliah atau program studi lain untuk memperluas cakupan dan memahami efektivitas model ini di berbagai konteks pendidikan. Penelitian juga dapat dilakukan untuk mengembangkan dan menguji model pembelajaran lainnya yang mengintegrasikan teknologi dan pendekatan pembelajaran terbaru.

DAFTAR RUJUKAN

- Af'idayani, N., Setiadi, I., & Fahmi, F. 2018. The Effect of Inquiry Model on Science Process Skills and Learning Outcomes. *European Journal of Education Studies*.
- Ahyar, M. 2023. Effect of The Problem-Based Learning Model on Critical Thinking Ability and Communication Ability of Prospective Teacher Students in Science Learning. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9 (4), 1727-1733.
- Aiken, L. R. 1985. Three Coefficients for Analyzing the Reliability and Validity of Ratings. *Educational and Psychological Measurement*, 45 (1), 131-142.
- Alarcon, D. A. U., Talavera-Mendoza, F., Fabian Hugo Rucano Paucar, Caceres, K. S. C., & Viza, R. M. 2023. Science and Inquiry-Based Teaching and Learning: A Systematic Review. *Frontiers in Education*, 8, 1170487. <https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1170487>.
- Almulhem, M. A., & Almulhem, J. A. 2022. Evaluation of Problem-Based Learning Implementation in a College of Medicine, Kingdom of Saudi Arabia: A Cross Sectional Comparative Study. *BMC Medical Education*, 22 (1), 311.
- Amos, R., Knippels, M.-C., & Levinson, R. 2020. *Socio-Scientific Inquiry-Based Learning: Possibilities and Challenges for Teacher Education*. In M. Evagorou, J. A. Nielsen, & J. Dillon (Eds.), *Science Teacher Education for Responsible Citizenship* (Vol. 52, pp. 41–61). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-40229-7_4.
- Anggraeni, D. M., Prahani, B. K., Suprpto, N., Shofiyah, N., & Jatmiko, B. 2023. Systematic Review of Problem Based Learning Research in Fostering Critical Thinking Skills. *Thinking Skills and Creativity*, 49, 101334. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2023.101334>.
- Apriyanti, D. A. K., Suharta, I. G. P., & Astawa, I. W. P. 2022. Development of Online Learning Device with a Contextual Approach to Improve Students' Mathematics Problem-Solving Ability. *International Journal of Engineering Technologies and Management Research*, 9 (10), 61-72.
- Aqib, Z. 2013. *Model-Model, Media, dan Strategi Pembelajaran Kontekstual (Inovatif)*. Bandung: Yrama Widya.
- Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Rineka Cipta.

- Arnedo-Moreno, J., & Garcia-Font, V. 2021. A Study on the Design and Application of Fictional Storytelling in Online Learning of Computer Security. *Applied Sciences*, 11 (13), 6185. <https://doi.org/10.3390/app11136185>.
- Bevins, S., Lehane, L., & Booth, J. (Eds.). 2019. *Comparative Perspectives on Inquiry-Based Science Education: IGI Global*.
- Billett, S. 2022. Vocational Education. In S. Billett, *Oxford Research Encyclopedia of Education*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acrefore/9780190264093.013.1739>.
- Blumberg, P. 2005. Assessing Students During the Problem-Based Learning (PBL) Process. *Journal of the International Association of Medical Science Educators*, 15 (2), 92-99.
- Boelt, A. M., Kolmos, A., & Holgaard, J. E. 2022. Literature Review of Students' Perceptions of Generic Competence Development in Problem-Based Learning In Engineering Education. *European Journal of Engineering Education*, 47 (6), 1399-1420. <https://doi.org/10.1080/03043797.2022.2074819>.
- Bonafide, D. Y., Yuberti, Saregar, A., & Fasa, M. I. 2021a. Problem-Based Learning Model on Students' Critical-Thinking Skills: A Meta-Analysis Study. *Journal of Physics: Conference Series*, 1796 (1), 012075.
- Bonafide, D. Y., Yuberti, Saregar, A., & Fasa, M. I. 2021b. Problem-Based Learning Model on Students' Critical-Thinking Skills: A Meta-Analysis Study. *Journal of Physics: Conference Series*, 1796 (1), 012075.
- Borg, A., Frey, D., Šešelja, D., & Straßer, C. 2017. An Argumentative Agent-Based Model of Scientific Inquiry. In *Advances in Artificial Intelligence: From Theory to Practice* (Vol. 10350, pp. 507–510). Springer International Publishing.
- Brioschi, R. D. O. 2015. Educational Innovation in Power Electronic's Education with Multimedia's Resources: Production and Implications in Education Practice. *2015 IEEE 13th Brazilian Power Electronics Conference and 1st Southern Power Electronics Conference (COBEP/SPEC)*, 1-6. <https://doi.org/10.1109/COBEP.2015.7420157>.
- Carrió, M., Baños, J.-E., & Rodríguez, G. 2022. Comparison of the Effect of Two Hybrid Models of Problem-Based Learning Implementation on the Development of Transversal and Research Skills and the Learning Experience. *Frontiers in Education*, 7, 875860.

- Celik, D., & Magoulas, G. D. 2019. Challenging the Alignment of Learning Design Tools with HE Lecturers' Learning Design Practice. *In Transforming Learning with Meaningful Technologies* (Vol. 11722, pp. 142-157). Springer International Publishing.
- Culicover, P. W., & Jackendoff, R. 2006. The Simpler Syntax Hypothesis. *Trends in Cognitive Sciences*, 10 (9), 413-418.
- D'escoffier, L. N., Guerra, A., & Braga, M. 2024. Problem-Based Learning and Engineering Education for Sustainability: Where we are and where Could we go? *Journal of Problem Based Learning in Higher Education*.
- Dariyo, A. 2023. Implementasi Dasar-dasar Teologi, Filosofi, Psikologi dan Sosiologi untuk Mewujudkan Kualitas Pendidikan di Indonesia. *Cakrawala Jurnal Manajemen Pendidikan Islam dan Studi Sosial*, 7 (2), 121-142. <https://doi.org/10.33507/cakrawala.v7i2.1302>.
- Deniş-Çeliker, H., & Dere, S. 2022. The Effects of The Problem-Based Learning Supported by Experiments in Science Course: Students' Inquiry Learning and Reflective Thinking Skills. *Journal of Science Learning*, 5 (1), 14-27. <https://doi.org/10.17509/jsl.v5i1.32076>.
- Devega, A. T., Ambiyar, A., Panyahuti, P., Adi, N. H., & Riyanda, A. R. 2022. The Effectiveness of Learning Media on the Outcome of Computer and Basic Network of Vocational Students. *Jurnal Pendidikan Teknologi Kejuruan*, 5 (2), 47-52. <https://doi.org/10.24036/jptk.v5i2.23123>.
- Epler, P., & Jacobs, J. 2022. *Guide to Integrating Problem-Based Learning Programs in Higher Education Classrooms: Design, Implementation, and Evaluation*. IGI Global.
- Feletti, G. 1993. Inquiry Based And Problem Based Learning: How Similar are these Approaches to Nursing and Medical Education? *Higher Education Research & Development*, 12 (2), 143-156.
- Fernandes, M. A. C. 2016. Problem-Based Learning Applied to the Artificial Intelligence Course. *Computer Applications in Engineering Education*, 24 (3), 388-399. <https://doi.org/10.1002/cae.21717>.
- Frydenberg, M., & Andone, D. 2011. Learning for 21st Century Skills. *International Conference on Information Society (i-Society 2011)*, 314-318.
- Gagné, R. M., & Driscoll, M. P. 1988. *Essentials of Learning for Instruction* (2nd ed). Prentice Hall.

- García-Carmona, A. 2020. From Inquiry-Based Science Education to the Approach Based on Scientific Practices: A Critical Analysis and Suggestions for Science Teaching. *Science & Education*, 29 (2), 443-463.
- Ghani, A. S. A., Rahim, A. F. A., Yusoff, M. S. B., & Hadie, S. N. H. 2021. Effective Learning Behavior in Problem-Based Learning: A Scoping Review. *Medical Science Educator*, 31 (3), 1199-1211. <https://doi.org/10.1007/s40670-021-01292-0>.
- Ghosh, T., & Francia, G. 2021. Assessing Competencies Using Scenario-Based Learning in Cybersecurity. *Journal of Cybersecurity and Privacy*, 1 (4), 539-552. <https://doi.org/10.3390/jcp1040027>.
- Ghufron, M. A., & Ermawati, S. 2018. The Strengths and Weaknesses of Cooperative Learning and Problem-based Learning in EFL Writing Class: Teachers and Students' Perspectives. *International Journal of Instruction*, 11 (4), 657-672.
- Goldin, I., Narciss, S., Foltz, P., & Bauer, M. 2017. New Directions in Formative Feedback in Interactive Learning Environments. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 27 (3), 385-392. <https://doi.org/10.1007/s40593-016-0135-7>.
- Gonzalez, L. 2019. The Problem-Based Learning Model. *2019 Eighth International Conference on Educational Innovation through Technology (EITT)*, 180-183.
- Havid, M., & Yulkifli, Y. 2022. Efektifitas LKPD Model Inquiry Based Learning dengan Pendekatan Saintifik pada Pembelajaran Fisika Abad 21. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 8 (1), 45.
- Haynes, S. N., & Lench, H. C. 2003. Incremental Validity of New Clinical Assessment Measures. *Psychological Assessment*, 15 (4), 456.
- Heindl, M. 2019. Inquiry-Based Learning and the Pre-Requisite for its use in Science at School: A Meta-Analysis. *Journal of Pedagogical Research*, 3 (2), 52-61. <https://doi.org/10.33902/JPR.2019254160>.
- Herdianto, R., Setyosari, P., Kuswandi, D., Wibawa, A. P., Nafalski, A., & Pradana, I. M. P. 2022. Indonesian Education: A Future Promise. *International Journal of Education and Learning*, 4 (3), 202-213. <https://doi.org/10.31763/ijele.v4i3.733>.

- Hmelo-Silver, C. E., Duncan, R. G., & Chinn, C. A. 2007. Scaffolding and Achievement in Problem-Based and Inquiry Learning: A Response to Kirschner, Sweller, and Clark (2006). *Educational Psychologist*, 42 (2), 99-107.
- Hongtao, Z. 2020. Research on Automatic Search of Internet of Things in Big Data Era Based on Merge Sorting Method. *2020 12th International Conference on Measuring Technology and Mechatronics Automation (ICMTMA)*, 918-921.
- Hulu, P., Harefa, A. O., & Mendrofa, R. N. 2023. Studi Model Pembelajaran Inkuiri terhadap Pemahaman Konsep Matematika Siswa. *Educativo: Jurnal Pendidikan*, 2 (1), 152-159.
- Indarta, Y., Jalinus, N., Abdullah, R., & Samala, A. D. 2021. 21st Century Skills: TVET dan Tantangan Abad 21. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3 (6), 4340-4348.
- Iskandar, Sastradika, D., & Defrianti, D. 2019. Optimizing Inquiry-Based Learning Activity in Improving Students' Scientific Literacy Skills. *Journal of Physics: Conference Series*, 1233 (1), 012061. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1233/1/012061>.
- Jalinus, N. 2011. Pengembangan Pendidikan Teknologi dan Kejuruan dan Hubungan Dunia Kerja. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 1 (1), 25. <https://doi.org/10.21831/jpv.v1i1.5707>.
- Jayanti, D. D., Arif, Q. N., & Marlina, M. 2024. Penerapan Model Pembelajaran PBL (Problem Based Learning) Materi Daur Air pada Pelajaran Biologi. *ASPIRASI: Publikasi Hasil Pengabdian dan Kegiatan Masyarakat*, 2 (2), 54-61. <https://doi.org/10.61132/aspirasi.v2i2.447>.
- Jeskova, Z., Kires, M., Ganajova, M., & Kimakova, K. 2011. Inquiry-Based Learning in Science Enhanced by Digital Technologies. *2011 9th International Conference on Emerging eLearning Technologies and Applications (ICETA)*, 115-118. <https://doi.org/10.1109/ICETA.2011.6112597>.
- Jihannita, J., Prasetyo, Z. K., & Wilujeng, I. 2023. How to Prepare HOTS to Face the 21st Century? *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9 (8), 486-492. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i8.2847>.
- Jin, G., Tu, M., Kim, T.-H., Heffron, J., & White, J. 2018. Evaluation of Game-Based Learning in Cybersecurity Education for High School Students. *Journal of Education and Learning (EduLearn)*, 12 (1), 150-158. <https://doi.org/10.11591/edulearn.v12i1.7736>.

- Kereluik, K., Mishra, P., Fahnoe, C., & Terry, L. 2013. What Knowledge Is of Most Worth: Teacher Knowledge for 21 st Century Learning. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 29 (4), 127-140.
- Khofifa, I. N. T., Adisel, A., & Latipah, N. 2022. Bentuk-Bentuk Hadiah (Reward) dan Penerapannya dalam Kegiatan Belajar Siswa Di SD Negeri 1 Kota Bengkulu. *JPT: Jurnal Pendidikan Tematik*, 3 (1), 58-64.
- Kusuma, M. D., Rosidin, U., Abdurrahman, A., & Suyatna, A. 2017. The Development of Higher Order Thinking Skill (Hots) Instrument Assessment In Physics Study. *IOSR Journal of Research & Method in Education (IOSRJRME)*, 07 (01), 26-32.
- Latifah, A., & Ichsan, I. 2023. Providing Rewards as an Effort to Grow Self-Confidence in Madrasah Ibtidaiyah Students. *Al-Aulad: Journal of Islamic Primary Education*, 6 (1), 25-35.
- Lestari, N., Yusuf, S. M., Basri, K. I., Suciati, S., & Masykuri, M. 2020. The Presence of the Problem-based Learning Syntax in Junior High School Biology Textbooks. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 6 (1), 9-14.
- Levchuk, G., & Colonna-Romanoa, J. 2016. *Collaborative Mining of Graph Patterns from Multiple Sources* (I. Kadar, Ed.; p. 984200).
- Magdalena, O., Mulyani, S., & Van Hayus, E. S. 2014. Pengaruh Pembelajaran Model Problem Based Learning dan Inquiry terhadap Prestasi Belajar Siswa Ditinjau dari Kreativitas Verbal pada Materi Hukum Dasar Kimia Kelas X SMAN 1 Boyolali tahun pelajaran 2013/2014. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 3 (4), 162-169.
- Mahendra, I. W. E., Parmithi, N. N., & Jayantika, I. G. A. N. T. 2022. Factors Affecting Teachers in Collecting HOTS Questions: A Description Analysis. *International Journal of Early Childhood Special Education*, 14 (1), 1005-1012. <https://doi.org/10.9756/INT-JECSE/V14I1.221115>.
- Mahendra, I. W. E., & Sugiharni, G. A. D. 2022. Problem-Based Learning: Learning Approach Solutions in Crisis Period. *Journal of Education Research and Evaluation*, 6 (3), 415-422.
- Markova, S. M., Zinovieva, S. A., & Urakova, E. A. 2024. *Development of Vocational Education in the Context of Sustainable Development of Society*. In E. G. Popkova, A. V. Bogoviz, B. S. Sergi, O. V. Kaurova, & A. N. Maloletko (Eds.), *Sustainable Development of the Agrarian Economy Based on Digital Technologies and Smart Innovations* (pp. 199–204). Springer Nature Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-031-51272-8_33.

- Martin, I., & Dan-Şuteu, A. 2016. Trends and Challenges in Intelligence Education and Training. *International Conference Knowledge-Based Organization*, 22 (1), 78-86.
- Mieg, H. A., Ambos, E., Brew, A., Galli, D., & Lehmann, J. (Eds.). 2022. STEM. *In The Cambridge Handbook of Undergraduate Research* (1st ed., pp. 189–238). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781108869508.024>.
- Moore, C. 2018. *Teaching Science Thinking: Using Scientific Reasoning in the Classroom*. Routledge.
- Mulholland, K. 2019. Problem-Based and Inquiry-Based Learning: What's the difference? *Kaneb Center for Teaching & Learning*.
- Nahak, R. L., & Bulu, V. R. 2020. Efektivitas Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantu Lembar Kerja Siswa Berbasis Saintifik terhadap Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Kependidikan: Jurnal Hasil Penelitian dan Kajian Kepustakaan di Bidang Pendidikan, Pengajaran dan Pembelajaran*, 6 (2), 230.
- Nicol, C. B. 2021. An Overview of Inquiry-Based Science Instruction Amid Challenges. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 17 (12), em2042. <https://doi.org/10.29333/ejmste/11350>.
- OConnor, T., & Stricklan, C. 2021. Teaching a Hands-On Mobile and Wireless Cybersecurity Course. *Proceedings of the 26th ACM Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education V. 1*, 296-302. <https://doi.org/10.1145/3430665.3456346>.
- Pamungkas, G. P., Siregar, R., Lilulidesi, M., & Sutono, S. 2023. Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah dengan Model Problem Based Learning. *Laplace : Jurnal Pendidikan Matematika*, 6 (1), 269-282.
- Pedaste, M., Mäeots, M., Siiman, L. A., De Jong, T., Van Riesen, S. A. N., Kamp, E. T., Manoli, C. C., Zacharia, Z. C., & Tsourlidaki, E. 2015. Phases of Inquiry-Based Learning: Definitions and the Inquiry Cycle. *Educational Research Review*, 14, 47-61. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2015.02.003>.
- Pepper, C. 2014. Problem-Based Learning (PBL). *In Encyclopedia of Science Education* (pp. 1-3). Springer Netherlands.
- Phuong, C. 2022. *Teaching Cybersecurity: A Project-Based Learning and Guided Inquiry Collaborative Learning Approach*.
- Pop, C. 2022. *Learning Science-Based Differentiated Inquiry*. 9702-9709.

- Prosser, C. A., & Quigley, T. H. 1949. Vocational Education in a Democracy. *American Technical Society*. <https://books.google.co.id/books?id=UqUQAQAAMAAJ>.
- Puslitjaknov, T. 2008. *Metode Penelitian Pengembangan*. Jakarta: Depdiknas.
- Rață, G., & Samfira, M. 2015. Problem-Based Learning in Veterinary Medicine: Advantages and disadvantages. *Scientific Papers Animal Science and Biotechnologies*, 48 (2), 218-218.
- Rehmat, A. P., Glazewski, K., & Hmelo-Silver, C. E. 2022. Contextualizing Problem-Based Learning: An Overview of Research and Practice. *In The Oxford Handbook of Educational Psychology* (1st ed., p. C24.P1-C24.S12). Oxford University Press.
- Riyanda, A. R., Jalinus, N., Abdullah, R., Ranuharja, F., Islami, S., Adi, N. H., & Aminuddin, F. H. 2021. The New Paradigm of Technical and Vocational Education and Training (TVET). *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4 (1), 364-371. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i1.1745>.
- Rodrigues, C. G., Silva, A. A., Silva, C. A., Áurea, R., Ramos, J. G., & Luzzi, R. 2016. Science, Technology, Government and Societal Goals, and the Role of Thermo-Statistics of Non-Equilibrium Systems in Present Day Advanced Technologies. *Physicae Organum-Revista Dos Estudantes de Física Da UnB*, 2 (2).
- Salam, M., Ndia, L., Misu, L., Jafar, J., Suhar, S., & Hasnawati, H. 2024. Applying Scaffolding Technique in Problem Based Learning (PBL) Model on Students' Mathematics Problem Solving Ability. *World Journal of Advanced Research and Reviews*, 21 (3), 1372-1379. <https://doi.org/10.30574/wjarr.2024.21.3.0846>.
- Salvador, R., Barros, M. V., Barreto, B., Pontes, J., Yoshino, R. T., Piekarski, C. M., & de Francisco, A. C. 2023. Challenges and Opportunities for Problem-Based Learning in Higher Education: Lessons from a Cross-Program Industry 4.0 Case. *Industry and Higher Education*, 37 (1), 3-21.
- Sánchez, J., Mallorquí, A., Briones, A., Zaballo, A., & Corral, G. 2020. An Integral Pedagogical Strategy for Teaching and Learning IoT Cybersecurity. *Sensors*, 20 (14), 3970. <https://doi.org/10.3390/s20143970>.
- Sani, R. A. 2014. *Pembelajaran Saintifik untuk Implementasi Kurikulum 2013*. Bumi Aksara.
- Sfetcu, N. 2023. Intelligence Analysis. *Intelligence Info*, 2 (3).

- Shamsan, B., & Syed, A. 2009. Evaluation of Problem Based Learning Course at College of Medicine, Qassim University, Saudi Arabia. *International Journal of Health Sciences*, 3 (2), 249.
- Shinde, S. 2022. Importance of Evaluation in Teaching Learning Process. *Scholarly Research Journal For Humanity Science And English Language*, 10 (54).
- Shivapurkar, M., Bhatia, S., & Ahmed, I. 2020. *Problem-Based Learning for Cybersecurity Education*. 7 (1), 6-6.
- Sidin, S. A. 2021. *The Application of Reward and Punishment in Teaching Adolescents: Ninth International Conference on Language and Arts (ICLA 2020)*, Padang, Indonesia.
- Smith, G., Amirudin Ichda, M., Alfian, M., & Kuncoro, T. 2023. Literacy Studies: Implementation of Problem-Based Learning Models to Improve Critical Thinking Skills in Elementary School Students. *KnE Social Sciences*.
- Sutiani, A., Situmorang, M., & Silalahi, A. 2021. Implementation of an Inquiry Learning Model with Science Literacy to Improve Student Critical Thinking Skills. *International Journal of Instruction*, 14 (2), 117-138.
- Terziev, V. 2022. Vocational Education Professionalism, Compliance, Challenges. *IJAEDU-International E-Journal of Advances in Education*, 225-230. <https://doi.org/10.18768/ijaedu.1198780>.
- Theabthueng, P., Khamson, J., & Worapun, W. 2022. The Development of Grade 8 Student Analytical Thinking and Learning Achievement Using the Integrated Problem-Based Learning and Think-Pair-Share Technique. *Journal of Educational Issues*, 8 (1), 420-429.
- Thomas, K., Horne, P., Donnelly, S., & Berube, C. 2013. Infusing Problem-Based Learning (PBL) Into Science Methods Courses Across Virginia. *Journal of Mathematics and Science: Collaborative Explorations*.
- Thomassen, A. O., & Stentoft, D. 2020. Educating Students for a Complex Future: Why Integrating a Problem Analysis in Problem-Based Learning Has Something to Offer. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 14 (2). <https://doi.org/10.14434/ijpbl.v14i2.28804>.
- Tiaradipa, S., Lestari, I., Effendi, M. H., & Rusdi, M. 2020. The Development of Scaffolding in Inquiry-Based Learning to Improve Students' Science Process Skills in The Concept of Acid and Base Solution. *JKPK (Jurnal Kimia dan Pendidikan Kimia)*, 5 (2), 211. <https://doi.org/10.20961/jkpk.v5i2.42420>.

- Tyas, R. 2017. Kesulitan Penerapan Problem Based Learning dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Tecnoscienza*, 2 (1), 43-52.
- Ujulu, I., Umar, M. K., Mursalin, & Odja, A. H. 2021. Students' Problem-Solving Profile in Overcoming Sound Wave Concepts Based Students' Academic Abilities on Online Class. *7th International Conference on Research, Implementation, and Education of Mathematics and Sciences (ICRIEMS 2020)*, Yogyakarta, Indonesia.
- Wang, P., & Sbeit, R. 2020. A Comprehensive Mentoring Model for Cybersecurity Education. In S. Latifi (Ed.). *17th International Conference on Information Technology-New Generations (ITNG 2020)* (Vol. 1134, pp. 17–23). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-43020-7_3.
- Wijanarka, B. S. 2012. Pengembangan Modul dan Pembelajaran Kompetensi Kejuruan Teknik Permesinan CNC SMK. *Disertasi*. Program Pasca Sarjana Universitas Negeri Yogyakarta.
- Workman, M. D., Luevanos, J. A., & Mai, B. 2022. A Study of Cybersecurity Education Using a Present-Test-Practice-Assess Model. *IEEE Transactions on Education*, 65 (1), 40-45. <https://doi.org/10.1109/TE.2021.3086025>.
- Wulandari, R. 2023. Efektivitas Model Pembelajaran: Problem Based Learning [Preprint]. *Open Science Framework*.
- Yao, J. 2022. Model Design of Big Data Information Security Management Based on the Internet of Things. *Security and Communication Networks*, 2022, 1-10.
- Yee, M. H., Yunos, J. Md., Othman, W., Hassan, R., Tee, T. K., & Mohamad, M. M. 2015. Disparity of Learning Styles and Higher Order Thinking Skills among Technical Students. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 204, 143-152.
- Yett, B., Hutchins, N., Stein, G., Zare, H., Snyder, C., Biswas, G., Metelko, M., & Lédeczi, Á. 2020. A Hands-On Cybersecurity Curriculum Using a Robotics Platform. *Proceedings of the 51st ACM Technical Symposium on Computer Science Education*, 1040-1046. <https://doi.org/10.1145/3328778.3366878>.
- Yonanda, D. A., Saputra, D. S., & Haryanti, Y. D. 2019. Pengembangan Model Pembelajaran Inquiry Berbasis Saintifik Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *JTP-Jurnal Teknologi Pendidikan*, 21 (1), 12-23.
- Yu, L., & Zin, Z. M. 2023. *The Critical Thinking-Oriented Adaptations of Problem-Based Learning Models: A Systematic Review*. 8, 1139987.

Zumbach, J., & Prescher, C. 2023. Problem-Based Learning and Case-Based Learning. In J. Zumbach, D. A. Bernstein, S. Narciss, & G. Marsico (Eds.), *International Handbook of Psychology Learning and Teaching* (pp. 1235–1253). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-28745-0_58.