

**PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN INOVATIF  
TERINTEGRASI *SMART CLASSROOM*  
PADA PENDIDIKAN VOKASI**

**DISERTASI**



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

**Oleh:  
YASDINUL HUDA  
NIM. 16193057**

**PROGRAM PASCASARJANA FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

**2021**

## **ABSTRACT**

**Yasdinul Huda, 2021. *Development of Smart Classroom Integrated Innovative Learning Model in Vocational Education.***

*This study aims to the development of smart classroom integrated innovative learning model in vocational education, which is valid, effective, and efficient.*

*This research is development research using the Richey & Klein model type II procedure (model research) with two main steps, namely: 1) model development, consisting of developing a comprehensive model and developing component model processes, and 2) model validation, consisting of internal validation of model components and external validation of model impacts. The design of the model was carried out by studying literature and focus group discussions with experts and academics. Model validation was carried out with expert judgment, limited trials, expanded trials, pre-experimental design (using one-group pretest posttest design and posttest only with nonequivalent groups), including implementing confirmatory factor analysis procedures to test the design. IT-SmC Competency construction.*

*The results of development research indicate that the developed learning model can meet the criteria of validity, effectiveness, and efficiency. The increase in the competence of the PSB in the experimental class reached 7.89%, the different test with the Mann-Whitney U gave a Z value  $(-2.232) > Z_0 (-1.96)$  which indicated that the experimental class was better than the control class with a significance level of 0.019. The IT-SmC competence of the experimental class was also better after going through the t-test where the t value  $(2.546) > t_0 (2.056)$  with a significance level of 0.017. The application of the model is proven to be able to improve students' IT-SmC competencies and vocational competencies in their information expertise at once.*

**Keywords:** *Innovative Learning Model, Smart Classroom, Vocational Education.*

## ABSTRAK

**Yasdinul Huda, 2021. Pengembangan Model Pembelajaran Inovatif Terintegrasi *Smart Classroom* pada Pendidikan Vokasi. Disertasi Pascasarjana Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.**

Penelitian ini bertujuan mengembangkan model pembelajaran Inovatif Terintegrasi *Smart Classroom* pada Pendidikan Vokasi, yang valid, efektif dan efisien.

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan menggunakan prosedur Richey & Klein model tipe II (*model research*) dengan dua langkah utama yaitu: 1) pengembangan model, terdiri dari pengembangan model komprehensif dan pengembangan proses-proses komponen model, dan 2) validasi model, terdiri dari validasi internal komponen model dan validasi eksternal dampak model. Perancangan model dilakukan dengan studi literatur dan *focus group discussion* dengan para pakar dan akademisi. Validasi model dilaksanakan dengan penilaian pakar, uji coba terbatas, uji coba diperluas, *pre-experimental design* (menggunakan *one-group pretest posttest design* dan *posttest only with nonequivalent groups*), termasuk menerapkan prosedur analisis faktor konfirmatori untuk menguji rancangan konstruksi Kompetensi IT-SmC.

Hasil penelitian pengembangan menunjukkan bahwa model pembelajaran yang dikembangkan dapat memenuhi kriteria valid, efektif, dan efisien. Peningkatan kompetensi PSB kelas eksperimen mencapai 7,89%, ujbbeda dengan *U Mann-Whitney* memberikan nilai  $Z (-2,232) > Z_0 (-1,96)$  yang menunjukkan bahwa kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol dengan taraf signifikansi 0,019. Kompetensi IT-SmC kelas eksperimen juga lebih baik setelah melalui uji-t dimana nilai  $t (2,546) > t_0 (2,056)$  dengan taraf signifikansi 0,017. Penerapan model terbukti mampu meningkatkan Kompetensi IT-SmC mahasiswa dan kompetensi vokasional bidang keahlian informatikanya sekaligus.

**Kata kunci:** Model Pembelajaran Inovatif, *Smart Classroom*, Pendidikan Vokasi.

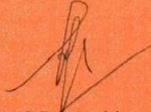
PERSETUJUAN AKHIR DISERTASI

---

Mahasiswa : Yadinul Huda  
NIM : 16193057  
Program Studi : Doktor (S3) PTK

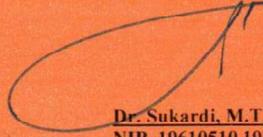
MENYETUJUI

Promotor I,



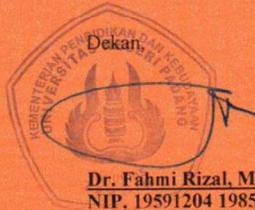
Prof. Dr. Ambiyar, M.Pd.  
NIP. 19550213 198103 1 003

Promotor II,



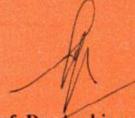
Dr. Sukardi, M.T.  
NIP. 19610510 198603 1 003

PENGESAHAN



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

Program Studi Doktor S3,



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

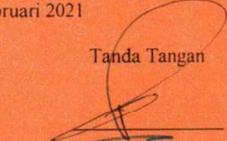
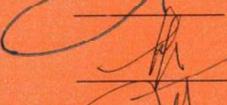
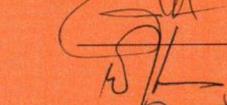
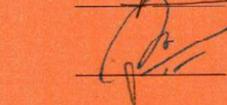
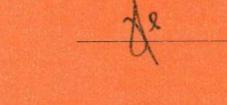
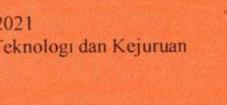
**PERSETUJUAN KOMISI  
UJIAN DISERTASI**

---

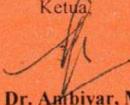
**DISERTASI**

Mahasiswa : Yasinul Huda  
NIM : 16193057

Dipertahankan di depan Dewan Penguji Disertasi  
Program Doktor Pendidikan Teknologi dan Kejuruan  
Program Pascasarjana Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang  
Hari: Rabu, Tanggal : 03 Februari 2021

No.	Nama	Tanda Tangan
1	<b><u>Prof. Ganefri, Ph.D.</u></b> (Ketua)	
2	<b><u>Dr. Fahmi Rizal, M.Pd., M.T.</u></b> (Sekretaris)	
3	<b><u>Dr. Sukardi, M.T.</u></b> (Co Promotor)	
4	<b><u>Prof. Dr. Ambiyar, M.Pd.</u></b> (Penguji)	
5	<b><u>Prof. Dr. Wakhinuddin, M.Pd.</u></b> (Penguji)	
6	<b><u>Prof. Dr. Nizwardi Jalinus, M.Ed.</u></b> (Penguji)	
7	<b><u>Dr. Muhammad. Anwar, M.T.</u></b> (Penguji)	
8	<b><u>Prof. Dr. Sarjon Defit, S.Koni., M.Sc.</u></b> (Penguji Luar Institusi)	

Padang, 03 Februari 2021  
Program Studi Doktor (S3) Pendidikan Teknologi dan Kejuruan  
Ketua

  
**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 Pembelajaran Inovatif Terintegrasi *Smart Classroom* pada Pendidikan 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, 03 Februari 2021  
Saya yang menyatakan,



**Yasdinul Huda**  
Nim. 16193057

## KATA PENGANTAR

Dengan Asma Allah Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, atas Kasih Sayang-Nya peneliti dapat menyusun Disertasi ini. Untuk itu ucapan rasa syukur dengan mengucapkan segala puji bagi Allah Tuhan semesta alam atas selesainya Disertasi ini. Salawat beriring salam semoga senantiasa tercurah kepada Rasulullah Muhammad SAW, Allahumma Salli Ala Sayyidina Muhammad Wa'ala Alihi Washahbihi Ajma'in. Penyelesaian Disertasi merupakan salah satu persyaratan akademik guna memperoleh gelar Doktor dalam Program Studi Pendidikan Teknologi dan Kejuruan Program Pascasarjana Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Penyelesaian disertasi ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak. Dalam kesempatan ini, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. Prof. Ganefri, Ph.D selaku Rektor Universitas Negeri Padang.
2. Prof. Dr. Ambiyar, M.Pd selaku Promotor I dan juga selaku Koordinator Pascasarjana Program Studi Doktor S3 Pendidikan Teknologi dan Kejuruan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Dr. Sukardi, M.T selaku Promotor II yang telah membantu dan menyediakan waktu waktu, tenaga, pikiran, dan dorongan moril dalam penyelesaian disertasi ini.
4. Prof. Dr. Wakhinuddin, M.Pd, Prof. Dr. Nizwardi Jalinus, M.Ed, dan Dr. Muhammad Anwar, S.Pd., M.T selaku Pembahas yang telah memberikan bimbingan dan saran perbaikan disertasi.
5. Dr. Fahmi Rizal, M.Pd, MT. Selaku Dekan Fakulats Teknik Universitas Negeri Padang.
6. Prof. Dr. Sarjon Defit, S.Kom. M.Sc selaku Penguji Luar Institusi yang telah bersedia menguji dan membimbing peneliti menyelesaikan disertasi.
7. Almarhum Prof. Dr. Kasman Rukun, M.Pd, dan Prof. Dr. Suparno, M.Pd., yang telah memberikan pengarahan, dorongan, masukan sehingga disertasi ini dapat diselesaikan.
8. Ketua Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

yang telah memberikan akses dan kemudahan melakukan penelitian di Jurusan Teknik Elektronika.

9. Para pakar khususnya kepada Bapak Prof. Dr. Ambiyar, MPd., Dr. Sukardi, MT, Prof. Dr. Wakhinuddin, M.Pd, Dr. Muhammad Anwar, M.T, dan Prof. Dr. Suparno, M.Pd, juga ahli bahasa dan ahli materi yaitu: Prof. Dr. Syahrul R, M.Pd dan Dr. Hansi Effendi, ST., M.Kom, yang telah mengarahkan, memberi masukan dan kritikan sangat berarti terutama untuk pengembangan model ini.
10. Dewan dosen terutama kepada Bapak Drs. Denny Kurniadi, M.Kom, Yeka Hendriyani, S.Kom., M.Kom, Vera Irma Delianti, S.Pd., M.Pd.T, dan Geovanne Farell, S.Pd., M.Pd.T atas diskusi intensif dan berbagai bantuannya dalam kegiatan penelitian disertasi ini.
11. Segenap mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Informatika terutama yang menjadi subjek dalam penelitian disertasi ini atas kerjasama dan masukan- masukannya yang amat berarti.
12. Segenap teman-teman mahasiswa S-3 Program Studi Pendidikan Teknologi Kejuruan Angkatan 2016 yang dengan penuh keakraban memberikan dorongan moral dan bantuan sehingga disertasi ini dapat terwujud.
13. Ayahanda dan Ibunda tercinta Jasman dan Yumalis, yang telah mendidik, mendoakan serta memberi dukungan sehingga penulis dapat melanjutkan studi sejauh ini.
14. Istri dan anak-anak tercinta Afnidar, S.Pd dan Fildzah Yhudafni Utami, Rohadatil Aissy Yhudafni, Yhudaffa Alkhalifi Zikri atas pengorbanan, doa, dukungan moral dan motivasi, ini adalah segmen dari rangkaian kehidupan yang harus dilalui bersama.
15. Rekan-rekan, sejawat, kerabat dan kenalan yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah memberikan kontribusi secara langsung maupun tidak, selama penulis menempuh pendidikan.

Semoga amal dan kebaikan bapak/ibu dan teman-teman semua, dan juga keluarga mendapatkan balasan kebaikan yang berlipat ganda dari Allah SWT. Amin.

Padang, 03 Februari 2021

Peneliti

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	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> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiii
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	29
C. Batasan Masalah .....	31
D. Rumusan Masalah .....	33
E. Tujuan Pengembangan .....	33
F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan .....	34
G. Manfaat Pengembangan .....	34
H. Asumsi Pengembangan .....	35
I. Definisi Istilah .....	36
<b>BAB II. KAJIAN PUSTAKA</b>	
A. Kajian Teori .....	41
1. Pembelajaran Inovatif Abad XXI .....	41
2. Model Pembelajaran Inovatif Terintegrasi <i>Smart Classroom</i> (MPIT-SmC) .....	92
3. Pendidikan Vokasi .....	107
4. Pembelajaran Bidang Keahlian Informatika .....	116
B. Penelitian yang Relevan .....	118

C. Kerangka Pikir .....	122
D. Pertanyaan Penelitian .....	124
<b>BAB III. METODE PENELITIAN</b>	
A. Model Pengembangan .....	125
B. Prosedur Pengembangan .....	127
1. Melakukan Studi Awal ( <i>Preliminary Study of Model Development</i> ) .....	127
2. Pengembangan Model ( <i>Model Development</i> ) .....	128
3. Validasi Model .....	131
C. Uji Coba Produk .....	133
1. Uji Coba Model .....	134
2. Subjek Uji Coba .....	135
D. Instrumen dan Teknik Pengumpulan Data .....	137
E. Teknik Analisis Data .....	140
F. Pengujian Persyaratan Analisis .....	142
<b>BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN</b>	
A. Hasil Penelitian .....	144
1. Hasil Pengembangan Produk Awal .....	144
2. Hasil Uji Coba MPIT-SmC .....	169
3. Revisi MPIT-SmC .....	200
B. Pembahasan .....	207
1. Hasil Pengembangan Model .....	207
2. Keterbatasan Penelitian .....	212
<b>BAB V. KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN</b>	
A. Kesimpulan MPIT-SmC .....	214
B. Implikasi .....	215
C. Saran .....	217
<b>DAFTAR RUJUKAN</b> .....	221
<b>LAMPIRAN</b> .....	236

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1.1. Rangkaing Pendidikan Negara-Negara ASEAN (OECD, 2018) .....	2
1.2. Peralatan <i>Smart Classroom</i> Tuncay .....	21
1.3. Hasil Tes Kemampuan Awal Pengetahuan Informatika Mahasiswa PSPTI ....	23
2.1. Definisi <i>21<sup>st</sup> Century Skills</i> .....	43
2.2. Definisi dan Contoh Dimensi TPACK .....	54
2.3. Elemen Proses Pembelajaran untuk Peningkatan Keterampilan Belajar .....	62
2.4. Proses Berpikir sebagai Kegiatan Kognitif .....	70
2.5. Dimensi Berpikir Marzano .....	72
2.6. Integrasi <i>Smart Classroom</i> sebagai Aspek Pendukung Keterampilan Literasi pada Model Pembelajaran Inovatif .....	105
4.1. Hasil Pengukuran Kemampuan Awal pada Mahasiswa .....	147
4.2. Keterampilan Belajar Abad XXI Utama dan Lembaga Pengusungnya .....	150
4.3. Hasil Validasi Aspek dan Indikator Kemampuan IT-SmC .....	157
4.4. Usulan Pengembangan Strategi Melalui MPIT-SmC .....	159
4.5. Hasil Validasi Format Penilaian Perangkat Model .....	166
4.6. Hasil Penilaian Perangkat Model Pembelajaran IT-SmC .....	168
4.7. Penilaian Dosen terhadap Efektivitas Pembelajaran .....	170
4.8. Penilaian Mahasiswa terhadap Efektivitas Pembelajaran .....	171
4.9. Hasil Pengukuran Kemampuan IT-SmC Individu .....	173
4.10. Hasil Uji Beda Kemampuan IT-SmC .....	175
4.11. Hasil Uji Homogenitas Kelas Model (X) dan Kontrol (C) .....	177
4.12. Hasil Uji Beda Kelas Model dan Kontrol .....	179
4.13. Hasil CFA Komponen Keterampilan Berpikir Kritis .....	188
4.14. Hasil CFA Komponen Keterampilan Memecahkan Masalah .....	194
4.15. Hasil CFA Komponen Keterampilan Berpikir Kreatif .....	199
4.16. Aspek dan Indikator Kompetensi IT-SmC Mutakhir .....	205

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
1.1. <i>Education</i> Index di ASEAN .....	3
1.2. Peta Konsep Penelitian Pengembangan <i>Smart Classroom</i> berdasarkan Renstra Nasional 2017-2045 .....	5
1.3. Pengembangan Proyek <i>Smart Classroom</i> .....	17
1.4. <i>E-Learning</i> untuk <i>Smart Classroom</i> oleh Byte (2018) .....	17
2.1. Kompetensi/Keterampilan Inovatif Abad XXI ( <i>Aes Education</i> ) .....	44
2.2. Diagram TPACK .....	52
2.3. Filosopy Pembelajaran SMART ( <i>Korean Ministry of Education, Science, &amp; Technology</i> ) .....	81
2.4. Kuadran Seting Belajar Lingkungan Pembelajaran <i>Smart Classroom</i> ....	92
2.5. Kerangka Pikir Penelitian .....	124
3.1 Model Pengembangan MPIT-SmC .....	126
3.2. <i>Exploratory Sequential Design</i> .....	133
3.3. Siklus Uji Coba Model .....	134
3.4. Rancangan Uji Efektivitas Model .....	135
4.1. Matriks Koefisien Korelasi Antar-Variabel .....	149
4.2. <i>Framework</i> Pembelajaran Abad ke-21 .....	152
4.3. Komponen dan Aspek Kompetensi IT-SmC .....	155
4.4. Hasil Uji Reliabilitas/ICC Instrumen Kemampuan IT-SmC .....	157
4.5. Model Konseptual Pembelajaran IT-SmC Awal .....	161
4.6. Model Hipotetik Pembelajaran IT SmC .....	162
4.7. MPIT-SmC Konseptual untuk Uji Coba .....	163
4.8. MPIT-SmC Hipotetik untuk Uji Coba .....	164
4.9. Langkah Pokok PjB2L dari Hasil Adopsi PjBL Sebelumnya .....	164
4.10. Sembilan (9) Langkah Utama <i>Project Based Blended Learning</i> (PjB2L) <i>Smart Classroom</i> dengan 3 Strategi Pembelajaran .....	166
4.11. Progresivitas Kemampuan IT-SmC Kelas Model .....	174
4.12. Hasil Uji Beda Friedman .....	175

4.13. Hasil Uji Normalitas Data IT-SmC dan Data PSB .....	178
4.14. Variabel Analisis dengan 4 Indikator .....	183
4.15. Variabel Studi Komparatif dengan 3 Indikator .....	184
4.16. Variabel Evaluasi dengan 3 Indikator .....	185
4.17. Komponen CTS dengan Estimasi, <i>Standardized</i> dan <i>T-values</i> .....	187
4.18. Variabel Interpretasi Masalah dengan 3 Indikator .....	189
4.19. Variabel Analisis Masalah dengan 3 Indikator .....	190
4.20. Variabel Keluasan Wawasan dengan 4 Indikator .....	191
4.21. Komponen PSS dengan Estimasi dan dengan <i>T-values</i> .....	193
4.22. Variabel Berpikir Alternatif dengan 3 Indikator .....	195
4.23. Variabel Inovatif dengan 3 Indikator .....	196
4.24. Komponen CRETS dengan Estimasi dan dengan <i>T-values</i> .....	189
4.25. Komponen CRETS pada Modus <i>Expected Changes</i> .....	200
4.26. Model Pembelajaran Inovatif Terintegrasi <i>Smart Classroom</i> Akhir .....	204
4.27. Komponen Kompetensi IT-SmC Akhir .....	205

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
1. Lembar Validasi dan Penilaian Ahli .....	236
2. Tes Kemampuan Awal Mahasiswa .....	261
3. Kuesioner <i>Trait Thinking</i> Mahasiswa .....	273
4. Pedoman Penskoran Kemampuan IT-SmC Mahasiswa .....	275
5. Hasil Pengukuran, Korelasi dan Perbandingan Kemampuan Mahasiswa .....	304
6. Hasil Validasi dan Uji Reliabilitas Instrumen .....	313
7. Hasil Pengukuran Uji Beda IT-SmC dan Kompetensi PSB .....	319
8. Hasil Analisis Faktor Konfirmatori .....	322
9. Presensi <i>Focus Group Discussion</i> (FGD) .....	343

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

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

Proses pendidikan berkualitas menjadi salah satu faktor penentu kualitas lulusan suatu lembaga pendidikan. Usaha dalam menghasilkan lulusan berkualitas telah menjadi masalah umum dunia pendidikan secara nasional maupun di dunia internasional dan telah banyak cara dihasilkan para peneliti. Beberapa hasil penelitian yang fokus melakukan penelitian kurikulum yang terbaik (efektif) untuk menghasilkan kualitas terbaik (Yusri, 2018; Westbrook, 2013), demikian juga dengan strategi mengajar terbaik (Shinn, 1997; Cecil, 2004), pedagogy mengajar, refleksi dan evaluasi terbaik dikemukakan (Biesta, 2009; Girija, 2011; Westbrook, 2013), alat bantu dan bahan pengajaran terbaik (Lazar, 2015; Eady, 2013; Effiong, 2015; Osman, 2018), lingkungan belajar fisik dan atau virtual terbaik (Selda, 2012; Chris, 2018; Clarence, 2017) dan dukungan teknologi terbaik dalam upaya menghasilkan pendidikan berkualitas (Ghavifekr, 2015; Oecd, 2018).

Pendidikan berkualitas menjadi satu prasyarat penting menyikapi tantangan Era Revolusi Industri 4.0 (ERI 4.0) yang kompetitif saat ini. Ciri teknologi pada ERI 4.0 (revolusi industri dunia keempat) menyatu dengan masyarakat dan menjadi basis dalam kehidupan manusia, robotik, quantum komputasi, bioteknologi, 3D printing, otomasi kendaraan, internet, sistem virtual dan fisik bekerjasama secara global (Triyono, 2017). Kinerja pendidikan vokasi akan bersentuhan langsung dengan ciri teknologi RI 4.0 dalam menyiapkan lulusannya untuk bekerja, khususnya peran pendidik. Namun kualitas pendidikan di Indonesia menurut Rodrigo Chaves, Kepala Perwakilan World Bank untuk Indonesia (dalam Putra, 2019) menunjukkan bahwa masih rendahnya kualitas pendidikan di Indonesia, meski perluasan akses pendidikan sudah meningkat cukup signifikan, misalnya secara fungsional 55 persen anak usia 15 tahun di Indonesia buta huruf, dibandingkan

Vietnam yang kurang dari 10 persen.

Ditinjau dari sisi peningkatan akses pendidikan, jumlah siswa yang mampu bersekolah meningkat cukup signifikan. Upaya pemerintah dalam peningkatan akses ini dilakukan melalui peningkatan pembiayaan, peningkatan partisipasi para pelaku lokal dalam tata kelola pendidikan, peningkatan akuntabilitas dan kualitas guru, hingga memastikan kesiapan siswa. Sayangnya, upaya tersebut belum bisa memperbaiki kualitas pendidikan di Indonesia, sebagai indikasi bahwa masih ada sejumlah tantangan yang belum terselesaikan, semisal akses pendidikan yang belum merata (masih ada ketimpangan). Berpijak dari permasalahan ini, maka perlu ada perluasan akses pendidikan yang lebih merata dan sesuai dengan standar pendidikan internasional, baik secara kurikulum maupun praktik. Pemerintah juga perlu meningkatkan kriteria kualifikasi guru hingga meluncurkan kampanye perbaikan kualitas pendidikan, agar akses pendidikan lebih meningkat dan merata.

Peringkat pendidikan Indonesia di dunia berdasarkan laporan PISA (*Programme for International Student Assessment*) melalui uji kemampuan siswa berusia 15 tahun untuk tiga bidang; pada bidang sains bertengger pada ranking 62 dunia, di bidang matematika 63 dunia, dan dunia membaca ranking 64 (Scholastica, 2018). Tabel 1.1. merupakan hasil survei yang di inisiasi OECD (*Organisation for Economic Cooperation and Development*), menunjukkan peringkat pendidikan Indonesia masih di bawah Singapura, Malaysia dan Thailand.

Tabel 1.1. Rangking Pendidikan Negara-Negara ASEAN (OECD, 2018)

Rangking	Negara	Skor EDI '2017 (Education Index UNDP)	Rangking di Dunia
1	Singapura	0,768	Posisi 9 pada Indeks Pendidikan UNESCO
2	Brunei Darussalam	0,692	30 di Dunia, nomor 2 di Asia Tenggara
3	Malaysia	0,671	62 di dunia Dan nomor 3 ASEAN
4	Thailand	0.608	89 di Dunia
<b>5</b>	<b>Indonesia</b>	<b>0,603</b>	<b>108 di Dunia</b>
6	Filipina	0,610	117 di Dunia
7	Vietnam	0,513	121 di Dunia

Rangking	Negara	Skor EDI '2017 (Education Index UNDP)	Rangking di Dunia
8	Kamboja	0,495	136 di Dunia
9	Laos		139 di Dunia
10	Myanmar	0.371	150 di Dunia

Pesatnya kemajuan teknologi di ERI 4.0, diharapkan dapat memberikan pelayanan pendidikan bagi mereka yang masih tertinggal. Kemajuan teknologi yang semakin canggih dapat mempengaruhi cara berpikir, berperilaku, dan karakter siswa sesuai yang disampaikan Muhajir (dalam Gerintya, 2019). Upaya pemerintah dalam menyikapi tantangan pembelajaran Abad XXI di ERI 4.0 mulai dilakukan dengan menggeser fokusnya; dari pembangunan infrastruktur ke pembangunan sumber daya manusia dengan pengembangan pembelajaran digital. Materi konten pembelajaran secara digital telah banyak digunakan, namun masih banyak yang belum membiasakan itu, tidak hanya di Indonesia namun juga di luar negeri (UNDP, 2019). Namun upaya-upaya ini belum menunjukkan peningkatan yang berarti, jika merujuk *Education Index* oleh *Human Development Reports* di ASEAN, seperti yang ditampilkan Gambar 1.1 Indonesia berada di posisi ketujuh dengan skor 0,622. Skor tertinggi secara berurut diraih Singapura (0,832), Malaysia (0,719), Brunei Darussalam (0,704), Thailand (0,661), Filipina (0,661), dan Vietnam (0,626).



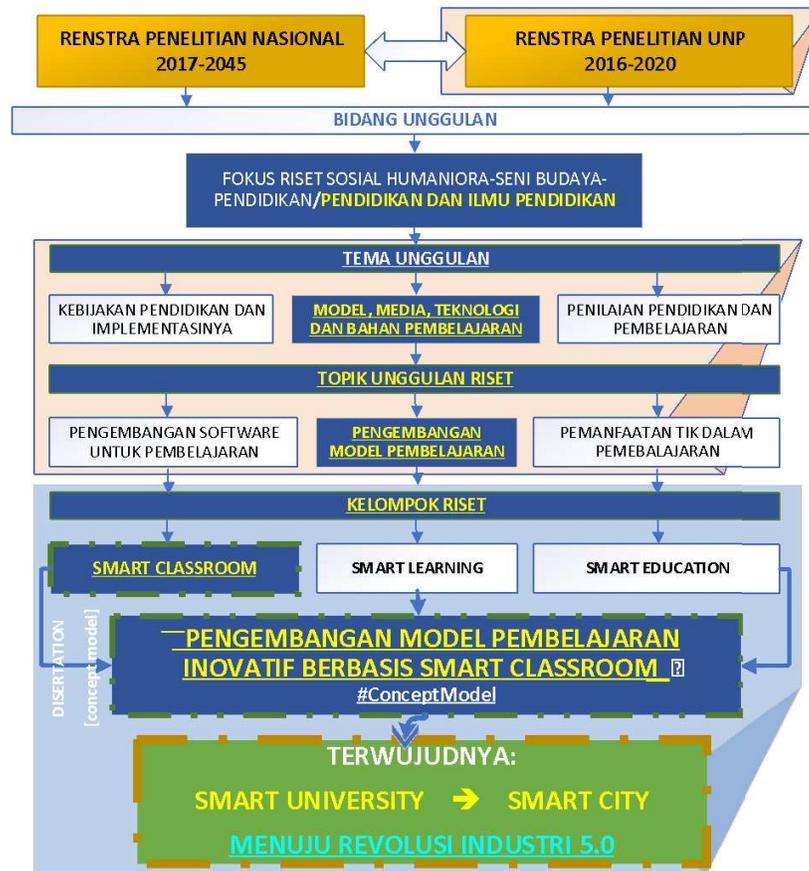
**Gambar 1.1. Education Index di ASEAN**  
Sumber: UNDP, 2019

Saat ini, teknologi menjadi gaya hidup dan dipandang telah berhasil digunakan dalam menyelesaikan banyak masalah-masalah di dunia, termasuk

masalah Pendidikan berkualitas. Dukungan teknologi dapat meningkatkan strategi/pendekatan pembelajaran, alat bantu refleksi dan evaluasi, menciptakan lingkungan belajar fisik dan virtual yang lebih baik dalam mendukung pembelajaran dimana saja dan kapan saja, sehingga terjadi pemerataan dan demokratisasi pendidikan dan ini menjadi tantangan bagi lembaga pendidikan.

Universitas Negeri Padang (UNP) sebagai salah satu lembaga pendidikan, menjawab isu berkaitan dengan pemerataan dan demokratisasi pendidikan, serta perluasan akses terhadap pendidikan berkualitas kepada seluruh lapisan masyarakat melalui Renstra Penelitian Universitas Negeri Padang tahun 2016-2020 (LP3M, 2018). Pendidikan Jarak Jauh (PJJ) atau yang lebih dikenal sebagai *e-learning* atau *blended learning* secara luas, dipandang sebagai solusi perluasan akses terhadap pendidikan berkualitas. PJJ telah menyatu dan menjadi bagian penting dalam dunia pendidikan Indonesia, sebagai pilihan untuk memperoleh akses terhadap pendidikan bagi masyarakat luas. Melalui *e-learning* membuka kesempatan dan peluang bagi UNP, sebagai lembaga pendidikan tinggi untuk berpartisipasi aktif menjawab isu dan tantangan pembelajaran abad XXI di ERI 4.0 ini. Namun format *e-learning* seperti apa yang dikembangkan, diperlukan adanya formulasi yang tepat dalam hal ini.

Era dimana ditandai dengan ledakan baru pengetahuan ilmiah dan berbagai masalah sosial yang kompleks, disrupsi yang dialami dunia, ketidakpastian, kompleksitas dan ambiguitas, maka dengan pendidikan berkualitas akan dapat membuat perbedaan; apakah orang akan menaklukkan tantangan yang mereka hadapi atau apakah mereka dikalahkan oleh tantangan itu. Di era ini, kurikulum harus terus berkembang mengikuti perkembangan teknologi, mungkin saja secara radikal yang memungkinkan belajar ditingkatkan melalui teknologi sehingga meningkatnya kualitas pengajaran di Universitas. Dengan dukungan teknologi belajar akan lebih menarik dengan membawa masalah dunia nyata ke dalam kelas cerdas (*smart classroom*), sebagaimana upaya penelitian yang dikembangkan seperti Gambar 1.2 (Huda, 2019).



**Gambar 1.2. Peta Konsep Penelitian Pengembangan *Smart Classroom* berdasarkan Renstra Nasional 2017-2045**

Sumber: Huda, 2019

Sistem PJJ dengan *e-learning* dan atau *blended learning*, memberi peluang setiap orang memperoleh akses terhadap pendidikan berkualitas tanpa harus meninggalkan keluarga, rumah, pekerjaan, dan tidak kehilangan kesempatan berkarir. Selain memperluas akses, PJJ juga meningkatkan pemerataan kualitas pendidikan bagi setiap orang dengan mendistribusikan pendidikan berkualitas yang terstandar melalui pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK). Sistem PJJ, yang dipersepsikan sebagai inovasi abad XXI, merupakan sistem pendidikan yang memiliki daya jangkauan luas, lintas ruang, waktu, dan sosioekonomi, membuka akses terhadap pendidikan bagi siapa saja, dimana saja, dan kapan saja. Dengan karakteristik tersebut, sistem PJJ seringkali dianggap sebagai solusi terhadap berbagai

masalah pendidikan, terutama yang berkaitan dengan pemerataan dan demokratisasi pendidikan, serta perluasan akses terhadap pendidikan berkualitas kepada seluruh lapisan masyarakat. (Huda, 2019)

Eksplorasi penggunaan TIK melalui kajian penelitian NAP (2000) menyimpulkan bagaimana teknologi baru dapat digunakan dalam lima cara: 1) Membawa kurikulum yang menarik berdasarkan masalah dunia nyata ke dalam kelas, 2) Menyediakan perancah dan alat untuk meningkatkan pembelajaran, 3) Memberi mahasiswa dan guru lebih banyak peluang untuk umpan balik, refleksi, dan revisi, 4) Membangun komunitas lokal dan global yang mencakup guru, administrator, siswa, orang tua, ilmuwan praktik, dan orang-orang yang tertarik lainnya, dan 5) Memperluas peluang untuk pembelajaran guru.

Upaya penggunaan teknologi komputer dalam meningkatkan pembelajaran dimulai dengan upaya perintis (Atkinson, 1968; Suppes dan Morningstar, 1968). Kehadiran teknologi komputer di sekolah telah meningkat secara dramatis, dan prediksi adalah bahwa tren ini akan terus meningkat (US *Department of Education*, 1994). Pandangan menarik tentang teknologi adalah bahwa kehadirannya di sekolah akan meningkatkan pembelajaran dan prestasi siswa. Sebaliknya adalah pandangan bahwa biaya yang dihabiskan untuk teknologi, dan waktu yang dihabiskan oleh siswa yang menggunakan teknologi, adalah biaya dan waktu yang terbuang (*Education Policy Network*, 1997). Beberapa kelompok melalui temuan tinjauan literatur tentang teknologi dan pembelajaran; menyimpulkan bahwa teknologi memiliki potensi besar untuk meningkatkan prestasi siswa dan pembelajaran guru, jika digunakan dengan tepat (misalnya, *Technology and Cognition Group at Vanderbilt*, 1996; *Presidential Advisory Committee on Science and Technology*, 1997; Dede, 1998).

Pedoman penggunaan teknologi yang dapat membantu siswa dan guru mengembangkan kompetensi yang dibutuhkan untuk abad ke-21, perlu dipelajari. Teknologi baru memberikan peluang untuk menciptakan lingkungan belajar yang memperluas kemungkinan belajar ditingkatkan; papan tulis; dan media komunikasi satu arah linier, seperti acara radio dan televisi juga

menawarkan kemungkinan baru, namun teknologi tidak menjamin pembelajaran yang efektif. Penggunaan teknologi yang tidak tepat dapat menghambat pembelajaran, misalnya jika siswa menghabiskan sebagian besar waktu mereka memilih font dan warna untuk laporan multimedia alih-alih merencanakan, menulis, dan merevisi ide-ide mereka. Semua orang mengalami dan tahu berapa banyak waktu yang dapat dihabiskan siswa untuk menjelajahi Internet, namun banyak aspek teknologi membuatnya lebih mudah untuk menciptakan lingkungan yang sesuai dengan prinsip-prinsip pembelajaran.

Pemerataan dan demokratisasi pendidikan ditingkatkan dengan teknologi baru, telah banyak diuji melalui berbagai penelitian. Banyaknya teknologi baru yang interaktif (Greenfield dan Cocking, 1996), sekarang lebih mudah untuk menciptakan lingkungan dimana siswa dapat belajar dengan melakukan, menerima umpan balik, dan terus memperbaiki pemahaman mereka dan membangun pengetahuan baru (Barron et al., 1998; Bereiter and Scardamalia, 1993). Teknologi baru juga dapat membantu orang memvisualisasikan konsep yang sulit dipahami, seperti membedakan panas dari suhu (Linn et al., 1996). Siswa dapat bekerja dengan perangkat lunak pemodelan dan visualisasi yang mirip dengan alat yang digunakan di lingkungan sekolah non formal, meningkatkan pemahaman mereka dan kemungkinan transfer dari sekolah formal ke pengaturan sekolah non formal. Teknologi juga menyediakan akses ke beragam informasi, termasuk perpustakaan digital, data untuk analisis, dan orang lain yang memberikan informasi, umpan balik, dan inspirasi. Mereka dapat meningkatkan pembelajaran guru dan administrator, serta siswa, dan meningkatkan koneksi antara sekolah dan masyarakat, termasuk rumah (Hmelo and Williams, 1998; Kafai, 1995; Schwartz et al., 1999). Hal ini menjadi sejalan dengan isu berkaitan dengan pemerataan dan demokratisasi pendidikan, serta perluasan akses terhadap pendidikan berkualitas kepada seluruh lapisan masyarakat, sesuai dengan yang digadang-gadang dalam dunia pendidikan di Indonesia.

Pentingnya penggunaan teknologi karena kemampuannya untuk menciptakan peluang kurikulum baru dan pengajaran dengan membawa

masalah dunia nyata di kelas untuk dipelajari dan dipecahkan oleh mahasiswa (NAP, 2000). Teknologi dapat membantu menciptakan lingkungan yang aktif dimana siswa tidak hanya menyelesaikan masalah, tetapi juga menemukan masalah mereka sendiri. Pendekatan belajar ini sangat berbeda dengan ruang kelas sekolah pada umumnya, dimana para mahasiswa menghabiskan sebagian besar waktunya mempelajari fakta dari kuliah atau teks dan mengerjakan masalah di akhir bab. Belajar melalui konteks dunia nyata bukanlah ide baru. Untuk waktu yang lama, sekolah telah melakukan upaya sporadis untuk memberikan siswa pengalaman nyata melalui kunjungan lapangan, laboratorium, dan program studi kerja. Tetapi kegiatan ini jarang menjadi inti pengajaran akademis, dan mereka tidak mudah dimasukkan ke sekolah karena kendala logistik dan jumlah bahan pelajaran yang harus dicakup. Teknologi menawarkan alat yang ampuh untuk mengatasi kendala ini, dari masalah berbasis video dan simulasi komputer hingga sistem komunikasi elektronik yang terhubung.

Tantangan baru bagi Universitas untuk memunculkan model pendidikan jarak jauh (*e-learning* maupun secara *blended*) yang fleksibel, inovatif dan cerdas, adalah menjadi kebutuhan mendesak. Bagaimana mengintegrasikan siswa ke dalam lingkungan pengetahuan baru untuk memberi mereka akses pada pengetahuan dan teknologi yang muncul, sementara itu Universitas secara aktif memberikan dampak pada lingkungan pengetahuan. Teknologi memungkinkan pendidikan membawa proses belajar keluar dari kampus atau membangun ruang kelas cerdas (*smart classroom*). Teknologi pintar (*smart technologies*) mampu memenuhi permintaan publik untuk meningkatkan layanan pendidikan tinggi berkualitas. Pendekatan belajar untuk pendidikan berkualitas harus benar-benar dipertimbangkan kembali; baik konten, metode pembelajaran, dan termasuk manajemen pengetahuan dalam suatu model pembelajaran yang kreatif, inovatif dan produktif.

*Smart Classroom* mengadopsi cara pembelajaran campuran (*blended learning*), menerapkan berbagai modalitas dan antarmuka manusia-komputer untuk memberikan pengalaman pendidikan jarak jauh yang mirip dengan

pengalaman kelas nyata, yang memberikan pengalaman pembelajaran alami yang lebih baik kepada siswa jarak jauh dan lokal fisik (Ein, 2018). *Blended learning* didukung dengan teori belajar *constructivism*, menurut Driver dan Bell (Susan, Marilyn dan Tony, 1995) pandangannya tentang konstruktivisme, mahasiswa memiliki tujuan, terlibat dalam belajar, mampu mengkonstruksi pengetahuan secara individu, pembelajaran tidak hanya sebagai pengetahuan akan tetapi juga melibatkan pengaturan situasi kelas, selain itu pada kurikulum memuat perangkat pembelajarannya, materi, serta sumber. *Blended learning* juga menganut teori belajar *Behaviorism* dan *Connectivism*, teori behaviorisme menuntut perubahan tingkah laku siswa dalam belajar (Farooq dan Javid, 2012). Teori belajar *connectivism* yang memberikan perspektif baru tentang bagaimana pembelajaran terjadi di ruang pembelajaran digital (Dunaway, 2011:684). Perubahan tingkah laku dan konektivitas pembelajaran digital di *smart classroom (blended learning)* terjadi melalui pemberian stimulus dan respon pada mahasiswa untuk terlibat dalam pembelajaran digital yang dihubungkan secara *online* dan *face to face*, memungkinkan adanya keterlibatan fisik/non fisik mahasiswa untuk belajar pada lingkungan belajar.

Model pembelajaran yang berlandaskan pada teori konstruktivisme adalah model pembelajaran kreatif, inovatif, dan produktif, dimana model ini memfasilitasi peserta didik untuk membangun konsep-konsep baru secara mandiri berdasarkan konsep lama yang telah dimilikinya. Berkembangnya konsep baru tidak serta merta terjadi di ruang hampa melainkan dalam konteks sosial, sebagai tempat berinteraksi dengan orang lain dan atau lingkungannya untuk merestrukturisasi ide-idenya. Model pembelajaran pada dasarnya merupakan bentuk pembelajaran yang tergambar dari awal sampai akhir yang disajikan secara khas oleh pendidik. Dengan kata lain, model pembelajaran merupakan bungkus atau bingkai dari penerapan suatu pendekatan, metode, dan teknik pembelajaran. Model pembelajaran juga diartikan sebagai suatu perencanaan atau pola yang dijadikan sebagai pedoman dalam pelaksanaan pembelajaran di kelas, atau juga dapat diartikan sebagai pendekatan yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran. (Rusman, 2016:132)

Sesuai amanat Undang-Undang tentang Sistem Pendidikan Nasional, bahwa pendidikan merupakan usaha dasar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya. Kutipan UU No. 20 Tahun 2003 ini menjadi salah satu landasan dalam pelaksanaan kegiatan pembelajaran inovatif secara tersirat didefinisikan sebagai; model pembelajaran yang memberikan kesempatan pada peserta didik untuk membangun pengetahuan itu sendiri atau secara mandiri. Untuk mewujudkan pembelajaran inovatif maka perlu mengkaji keterkaitan model pembelajaran, media dan dukungan alat pembelajaran (teknologi), dan yang paling utama yaitu strategi pembelajaran.

Model pembelajaran Inovatif menjadi suatu tuntutan untuk dikembangkan, karena dibutuhkannya inovasi penggunaan teknologi didalam pembelajaran. Model pembelajaran mengacu pada pendekatan pembelajaran yang digunakan dalam pengembangan model ini, di dalamnya terdapat tujuan-tujuan pengajaran, tahapan dalam kegiatan pembelajaran, lingkungan pembelajaran, dan pengelolaan kelas (Rusman, 2016:133). Fungsi utama model pembelajaran adalah sebagai pedoman bagi pendidik/perancang dan para guru dalam melaksanakan pembelajaran. Ditinjau dari segi bahasa, Kata “inovatif” merupakan kata sifat dari “inovasi” yang di dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI, 2019) berarti “sifatnya mengenalkan sesuatu yang baru; adanya keterbaruan (kreasi baru). Tugas pendidik dan para guru yang terpenting adalah mengatur siswa untuk belajar mandiri melalui pencarian pengetahuan dan implementasi untuk pengembangan profesional melalui suatu model pembelajaran yang tepat, fleksibel, cerdas dan inovatif.

Model-model pembelajaran Inovatif yang sesuai/dapat diimplementasikan dengan karakteristik pendidikan vokasional merujuk pada Tegeh (2016:229) antara lain Model Pembelajaran *Two Stay Two Stray*, *Berorientasi Nature of Science*, *Self Regulated Learning*, *Inquiry-Based Learning*, *Problem-Based Learning*, ***Project-Based Learning***, dan *Group Investigation* (GI). Model pembelajaran inovatif dapat diterapkan apabila dosen mampu melakukan perubahan paradigma pembelajaran melalui

paradigma Pendidikan Cerdas. Perubahan paradigma pembelajaran akan berdampak pada perubahan: 1) dari pembelajaran yang berpusat pada guru ke pembelajaran yang berpusat pada siswa, 2) dari pembelajaran yang bersifat mentransfer pengetahuan kepada siswa ke pembelajaran yang membangun pengetahuan oleh siswa, 3) dari pembelajaran yang dievaluasi dengan tes ke pembelajaran yang menggunakan evaluasi otentik, dan 4) dari pembelajaran hafalan ke pembelajaran bermakna, serta perubahan-perubahan lain yang menuju ke peningkatan kualitas proses dan hasil pembelajaran.

Pergeseran pola pembelajaran kepada pendidikan cerdas dapat meningkatkan kemampuan belajar di abad XXI dan dalam rangka peningkatan kualitas proses dan hasil pembelajaran memicu negara-negara berkembang untuk mengambil bagian yang sesuai pada kondisi dunia yang terus berubah. Upaya ini juga diambil Indonesia untuk memperbaiki pola pendidikannya. Selama bertahun-tahun teknologi telah digunakan untuk meningkatkan kualitas pengajaran pendidikan di Indonesia, namun penerapan teknologi yang efektif untuk meningkatkan pola pendidikan cerdas yang berkualitas adalah menjadi masalah yang sangat menantang. Beberapa tahun terakhir, gagasan pengembangan Universitas Cerdas (SmU, *Smart University*), Pendidikan Cerdas (SmE, *Smart Education*), Ruang Kelas Cerdas (SmC, *Smart Classroom*) dalam mewujudkan Lingkungan Belajar Cerdas (SLE, *Smart Learning Environment*) telah menjadi tema utama berbagai seminar dan proyek internasional dan nasional, telah menjadi inisiatif pemerintah dan perusahaan, agenda kelembagaan, dan rencana strategis. (Heinemann & Uskov, 2018)

Pendidikan Cerdas; SmE memungkinkan siswa untuk menggunakan TIK di masa depan untuk bekerja secara efektif. Kompetensi yang berharga menjadi kolaborasi melalui Internet, kemampuan bekerja dengan sejumlah besar informasi. Dampak utamanya adalah kemampuan untuk menggabungkan upaya banyak orang untuk menciptakan pengetahuan baru. Penerapan prinsip-prinsip Pendidikan Cerdas pada pendekatan klasik untuk pengembangan konten pendidikan tidak akan memungkinkan mencapai efek yang diinginkan. Jenis sumber daya pendidikan baru diperlukan untuk pengembangan Masyarakat

Cerdas (*Smart Society*).

Lingkungan belajar Cerdas/SLE bukan hanya tentang penerapan teknologi, tetapi lebih signifikan memungkinkan perpaduan pedagogi dan teknologi untuk menciptakan ekosistem di mana pendidik dan peserta didik dapat berinteraksi lebih efisien dan fleksibel. Banyak penelitian fokus pada penerapan pembelajaran yang ditingkatkan teknologi; *Technology Enhanced Learning* (TEL) dalam rangka menemukan cara teknologi digunakan agar lebih efektif dalam meningkatkan kualitas pendidikan. Tujuan utama TEL adalah untuk menyediakan lingkungan belajar interaktif berdasarkan pemanfaatan alat TIK. Berbagai alat kolaborasi, teknologi, internet, dan aplikasi/perangkat lunak komputer digunakan dalam proses pembelajaran pada lingkungan ini (Arora, 2014). Dengan demikian, ruang kelas konvensional diubah secara drastis menjadi berbasis ruang kelas yang kaya teknologi, yang lebih dikenal sebagai ruang kelas pintar atau Kelas Cerdas, SmC. Pebelajar/mahasiswa dapat mengakses sumber belajar kapan saja di mana saja, karena SmC sebagai media literasi menyediakan perangkat keras dan perangkat lunak yang diperlukan untuk memantau dan melacak kinerja peserta didik.

Terdapat tiga landasan pokok pengembangan SLE, lingkungan belajar cerdas ini yaitu epistemologi, psikologi dan teknologi (Spector, 2014:3). Secara epistemologis memberikan pendekatan yang koheren dalam aktivitas manusia. Secara filosofis menginformasikan lingkungan belajar cerdas dalam pendidikan sebagai konstruksi sosial. Secara psikologis akan menggambarkan aktivitas manusia melalui belajar cerdas dengan konsep lingkungannya. Sedangkan secara teknologi merupakan sistem intruksional yang melibatkan perancangan informasi dan komunikasi yang mendukung sasaran pembelajaran dalam berbagai situasi.

SLE memiliki karakteristik teknis yang mendeskripsikan keadaan seseorang dalam proses belajar yaitu; 1) *Location-aware*, menyadari keadaan (lokasi) yang secara real time menjadi data penting yang dibutuhkan sistem untuk menyesuaikan konten belajar dengan situasi pebelajaran, 2) *Context-aware*, menyadari dan mengeksplorasi berbagai skenario aktivitas dan

informasi, 3) *Socially-aware*, merasakan adanya hubungan sosial, 4) *Interoperable*, menetapkan standar berbagai sumber layanan, 5) *Seamless connection*, memberi layanan yang konsisten dengan perangkat yang terhubung, 6) *Adaptable*, beradaptasi dengan sumber belajar yang diakses, 7) *Ubiquitous*, memprediksi dan memberikan akses visual terhadap sumber belajar, 8) *Whole record*, merekam data pembelajaran, menganalisis dan menilai, 9) *Natural interaction*, interaksi indera dan pengenalan ekspresi, 10) *High engagement*, menekankan pengalaman pembelajaran interaktif diberbagai lingkungan dengan teknologi.

Karakteristik teknis dari konsep SLE nampaknya belum familiar untuk digunakan dalam mendukung pembelajaran dilingkungan Universitas. Tantangannya adalah keterbatasan perangkat digital menjadikan SLEs masih sulit dikembangkan dalam pembelajaran secara optimal. Meskipun beragam inovasi telah muncul terkait konsep dan kebijakan SLE seperti dari *International Conference Smart Learning Environment (ICSLE)* yang diselenggarakan *International Association on Smart Learning Environments* untuk mendorong inovasi dan pendekatan, mempromosikan praktek dan desain pembelajaran di ERI 4.0 (Pembelajaran Abad XXI) seperti; 1) Pedagogi: paradigma belajar, penilaian, faktor sosial dan kebijakan, 2) Teknologi: teknologi baru, penggunaan inovatif teknologi dewasa, adopsi, kegunaan, standar, dan paradigma baru sumber daya pendidikan, komputasi dll, 3) Perpaduan pedagogi dan teknologi: transformasi kurikulum, transformasi perilaku mengajar, transformasi administrasi, praktik atau uji coba ide-ide baru. (Huang, 2015:V)

Pembelajaran abad XXI telah menawarkan kerangka kerja pendidikan secara global sebagaimana dikemukakan (Michelle, 2017:20) dengan tiga komponen domain utama yaitu; 1) *Learning and innovation skills* (keterampilan belajar dan berpikir inovatif), pada domain ini memerlukan pembelajaran yang harus melibatkan keterampilan belajar dan kemampuan berpikir inovatif, 2) *Digital literacies skills* (keterampilan komunikasi dan teknologi), domain ini akan melibatkan pembelajaran yang harus mendorong

keterampilan yang memadai dalam menggunakan teknologi dan komunikasi digital. Keterampilan literasi digital merupakan salah satu aspek pokok untuk mengakses dunia secara global, dan 3) *Life and carrier skills* (keterampilan hidup dan karir) merupakan domain pembelajaran yang mendorong pada aspek keterampilan dalam pemenuhan kebutuhan.

Pentingnya konsep pembelajaran yang ditawarkan ini, karena menekankan pada pembelajaran yang menyenangkan dan melibatkan siswa. Mendorong beragam keterampilan dan kompetensi yang harus mumpuni. Sehingga kesuksesan pendidik di abad XXI ini bergantung pada kemampuannya merancang intruksi pembelajaran secara efektif sesuai kebutuhan belajar individu yang beragam, pendidik harus mengetahui kapan dan bagaimana mereka mempersiapkan peserta didik, maka fungsi pendidik sebagai desainer dengan proses sistematis, menerapkan model dan strategi dan teknologi pembelajaran. (Natalie B. Milman, 2014)

Strategi untuk mencapai keterampilan abad ke-21 yakni dapat dilakukan melalui pemecahan masalah, berpikir kritis, lingkungan integrasi (SLE, SmE, SmC, SmU), dan penggunaan alat digital dalam mengajar (Tyack, 1974; Patrick, 2015:152). Peranan penting pendidik adalah mengembangkan kemampuan dan keterampilan peserta didik melalui penerapan strategi dan teknologi pembelajaran modern dengan mengintegrasikan keterampilan kognitif, sosial dengan pengetahuan peserta didik dalam lingkungan pembelajaran. Skema pembelajaran abad XXI yang menyorot perubahan pembelajaran dengan ragam metode, strategi dan pemanfaatan teknologi digital, dirasa kian penting untuk ditransformasikan pihak Universitas. Mengingat lingkungan belajar kelas konvensional dan lingkungan belajar cerdas adalah dua dimensi kelas yang membutuhkan adaptasi dan integrasi komponen, hal ini tidak hanya mengadaptasikan diri guru dan siswa dalam skema pembelajaran modern namun lebih pada penciptaan layanan pembelajaran yang tidak terfokus pada satu atau dua sumber belajar.

Konsep perubahan yang diharapkan adalah terwujudnya penciptaan pembelajaran yang optimal sesuai kerangka kerja abad XXI, yakni melalui

integrasi belajar kelas pada lingkungan belajar cerdas (*Smart Learning Environemnet*), Li et.all (2015); Guang, (2015) menyebutnya *Smart Classroom* (kelas cerdas). Lingkungan pembelajaran yang baik mempengaruhi siswa dalam belajar, mempengaruhi hasil belajar baik secara lansung maupun tidak lansung (Lizzion et.all. (2002); Guang, (2015:2)). Melalui bimbingan digital siswa akan mampu mengamati dan mengklarifikasikan objek secara nyata dalam kegiatan pembelajaran. Siswa memiliki pilihan layanan yang dapat dimanfaatkan secara langsung.

Rangkuman pentingnya lingkungan pembelajaran cerdas dalam skema pembelajaran abad XXI, berdasarkan berbagai hasil penelitian mengemukakan; 1) *Smart classroom* adalah lingkungan belajar gabungan yang kaya teknologi, fisik dan virtual yang memiliki kemampuan kesadaran konteks dan dapat menyesuaikan parameter lingkungan mereka, 2) *Smart classroom* menyediakan konten pembelajaran, dukungan interaksi dan alat pembelajaran yang konstruktif untuk semua jenis pengajaran, 3) *Smart classroom* memiliki kemampuan menyimpan, mengumpulkan, menghitung, dan menganalisis data peserta didik untuk melakukan keputusan pedagogis yang dioptimalkan, 4) *Smart classroom* adalah lingkungan belajar yang terbuka untuk membawa siswa ke konteks pembelajaran yang otentik oleh Li et.all, 2015 (dalam Guang, 2015:4). Dengan demikian lingkungan *smart classroom* dapat merangsang motivasi dan kreasi dan inovasi belajar peserta didik, mendorong pembelajaran secara efektif.

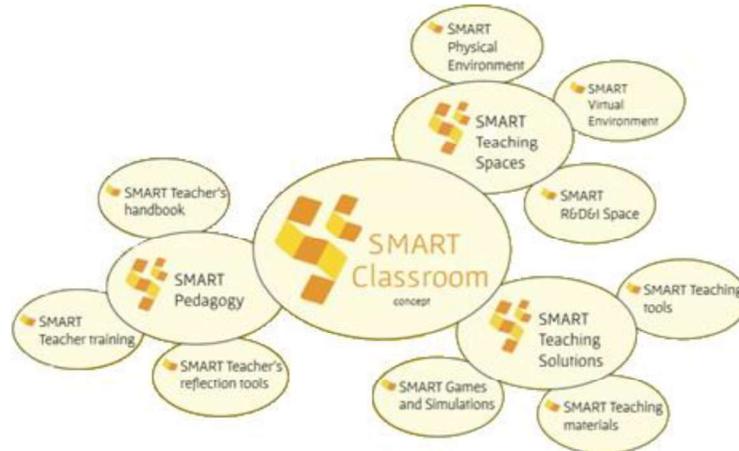
SMART secara harfiah dimaknai sebagai kecerdasan, merupakan kemampuan untuk menyelesaikan sesuatu yang penting. Tiga aspek dasar kecerdasan sukses yang meliputi pemikiran analitis, pemikiran kreatif dan aplikasi praktis (Sternberg, 1999). Kecerdasarn termasuk kemampuan pemecahan masalah, pengambilan keputusan, pemikiran kreatif dan pembelajaran yang digerakkan oleh minat peserta didik sendiri. Kemampuan-kemampuan ini perlu dintegrasikan untuk menghasilkan kecerdasan, yang mirip dengan transfer pembelajaran, atau sesuatu dimana kita telah dipelajari dalam situasi tertentu yang sengaja diterapkan dalam kondisi terkait lain yang

berbeda (Barnett dan Ceci, 2002). Belajar adalah proses generatif, dalam prosesnya pelajar adalah penerima informasi aktif yang bekerja untuk membangun pemahaman yang berarti dari informasi yang ditemukan di lingkungan (Wittrock, 1974). Pembelajaran generatif dapat memungkinkan peserta didik untuk secara fleksibel menerapkan kecerdasan apa yang telah mereka pelajari dan hasilkan ke berbagai situasi masa depan yang relevan. (Engle 2006; Fiorella dan Mayer 2015)

SMART merupakan *Self-Directed, Motivated, Adaptive, Resource enriched, Technology Embedded* dimana; *Self-Directed* (perluasan akses/waktu pendidikan); memungkinkan waktu masuk dan pembelajaran kapan saja, *Motivated* (perluasan metode pendidikan); dengan menyediakan aktivitas pengalaman, kolaboratif dan keterampilan komunikasi, *Adaptive* (perluasan kapasitas pendidikan); dengan menawarkan pembelajaran yang disesuaikan dan individual, *Resource enriched* (perluasan konten pendidikan); fitur yang memperluas konten pendidikan dengan memfasilitasi berbagai sumber daya pendidikan semisal kreativitas dan pemecahan masalah, dan *Technology Embedded* (perluasan ruang pendidikan); fitur yang disematkan teknologi memperpanjang waktu pendidikan dengan menawarkan jaringan komunikasi lokal dan global (*Korean Ministry of Education, Science, & Technology, MEST, 2011*), Karakteristik ini menyiratkan bahwa melalui pembelajaran SMART memperluas waktu, metode, kompetensi, konten, dan ruang pendidikan dan pengajaran.

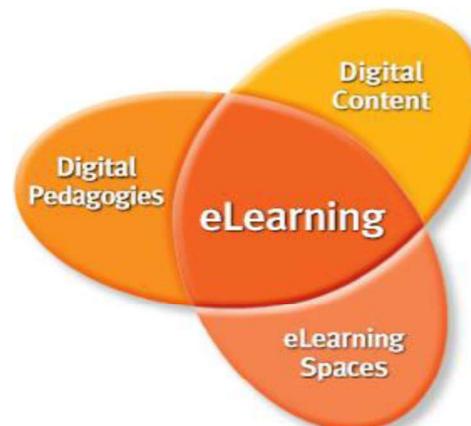
Beberapa proyek penelitian pengembangan SmC dalam rangka meningkatkan kualitas proses pendidikan telah banyak dilakukan pengembang di negara-negara maju. Penelitian dan pengembangan proyek SmC yang dilakukan Nordell, menggambarkan tujuan utama proyek SMART Classroom adalah untuk menemukan dan menciptakan standar praktik terbaik untuk menerapkan kurikulum akademik yang modern dalam lingkungan universitas multidisiplin internasional. Nordell menggabungkan pedagogi kewirausahaan, pengajaran kolaboratif, dan alat pengajaran teknologi terbaru untuk menciptakan lingkungan layanan pendidikan yang modern dan efektif di

lingkungan pendidikan tinggi (Nordell, 2014), seperti yang ditampilkan Gambar 1.3.



**Gambar 1.3. Pengembangan Proyek *Smart Classroom***  
Sumber: Nordell, 2014

Penelitian *e-learning* untuk *smart classroom* oleh Byte, mengeksplorasi tiga besar komponen yang pembentuk *e-learning*: *Digital Pedagogies*, *Digital content* (termasuk *e-curriculum*) dan *e-learning space* (Byte, 2018), seperti yang ditampilkan Gambar 1.4. Tantangannya yang dialami oleh Byte terletak pada pergeseran dari mengajar dan belajar tentang ICT, mengajar dan belajar dengan tanpa dan melalui ICT. Ini artinya bukan menggunakan teknologi untuk melakukan hal-hal lama dengan cara baru, tetapi melakukan hal-hal baru melalui cara baru dan menggunakan teknologi untuk mengaktifkan dan mengubah pengajaran, belajar dan kurikulum.



**Gambar 1.4. *E-Learning* untuk *Smart Classroom* oleh Byte (2018)**

Penelitian penerapan *Smart Classroom* berikutnya dilakukan Uskov, menggambarkan Pendidikan Cerdas dan Inovasi Pembelajaran, Sistem dan Teknologi yang Cerdas pada pendidikan kejuruan (pendidikan vokasi) dan pelatihan dengan menetapkan standar yang lebih tinggi dan pendekatan inovatif untuk; 1) Strategi belajar dan mengajar-pedagogi cerdas, 2) Layanan teknologi tinggi yang unik kepada siswa lokal di kampus dan siswa jarak jauh/*online*, 3) Persiapan *smart classroom* yang inovatif dengan interaksi siswa-ke-fakultas lokal/jarak jauh yang mudah dan kolaborasi siswa-ke-mahasiswa lokal/jarak jauh, 4) Desain dan pengembangan konten pembelajaran multimedia berbasis *web* dengan presentasi interaktif, ceramah video, kuis interaktif berbasis *web* dan tes, dan penilaian pengetahuan instan. (Uskov, 2016:3-14)

Revolusi dan transformasi menyeluruh melalui perangkat lunak *smart classroom* telah mengubah model pembelajaran lama/tradisional ke model pembelajaran terbaru yang inovatif. Perangkat lunak *smart classroom* memahami kebutuhan dan memberikan solusi pembelajaran yang inovatif melalui penggunaan pengajaran digital (*digital instruction*). Materi pengajaran digital (*digital content*) melalui “integrasi teknologi kedalam pembelajaran”, seperti; LCD proyektor, *electronic white board (smart board)*, komputer, internet dan perangkat teknologi pendukung lainnya yang membuat proses belajar menjadi berpusat pada pebelajar (*student centered learning*). Northwestern University mendefinisikan ***smart classrooms*** sebagai ... *technology enhanced classrooms that foster opportunities for teaching and learning by integrating learning technology, such as computers, specialized software, audience response technology, assistive listening devices, networking, and audio/visual capabilities* (NU, 2019). Dengan demikian, *smart classroom* merupakan inisiatif digital, dapat dengan cepat mengubah pendekatan dan metodologi pembelajaran yang digunakan para pendidik (dosen) di Perguruan Tinggi.

Pendekatan pembelajaran *smart classroom* dengan kerangka sembilan langkah dan serangkaian *smart thinking tools* memotivasi tingkat pemahaman

yang lebih tinggi memberi kesempatan belajar peserta didik dari semua umur dan latar belakang. Melalui proses belajar peserta didik mengaktifkan dan membangun pengetahuan latar belakang, mengolah informasi, mentransformasikan pembelajaran menjadi produk yang menunjukkan apa yang mereka ketahui, dan merefleksikan pembelajaran mereka. Pembahasan dan penilaian terstruktur, seperti pembelajaran disusun dengan hati-hati ke dalam proses untuk membangun konteks yang bijaksana untuk belajar dan untuk memajukan pemikiran semua peserta didik (Byte, 2018). Berdasarkan beberapa bahasan literasi dapat disimpulkan bahwa; 1) *Smart classroom* bisa dianggap sebagai kelas virtual, 2) *Smart classroom* menduplikasi kemampuan yang ditemukan di kelas nyata, 3) *Smart classroom* bertujuan mengembangkan kemampuan belajar mahasiswa karena keseluruhan proses pembelajaran menjadi lebih menarik untuk dipelajari dan tentunya dapat meningkatkan hasil belajar, 4) *Smart classroom* menjadi produk pendidikan generasi baru yang membantu mahasiswa mendapatkan nilai lebih terutama dalam keterampilan literasi digital (*literacy skills*) dan merupakan langkah menuju masa depan pendidikan yang berkualitas.

Studi literatur ini dilakukan untuk mengumpulkan informasi dan eksplorasi mengenai model pembelajaran inovatif yang dikembangkan. Informasi dihimpun melalui jurnal-jurnal penelitian terakreditasi bidang pengembangan model, metode, strategi dan teknologi pembelajaran, termasuk analisis mengenai model yang ada dan sedang berkembang. Tujuan dari prosedur ini adalah untuk mengidentifikasi model yang ada beserta kelemahannya, mengidentifikasi komponen-komponen sesuai kebutuhan model yang dikembangkan, menambahkan unsur-unsur inovatif, menemukan konsep model awal dan memperkirakan kemungkinan pengembangannya. Berdasarkan hasil literasi dan analisis, dirumuskan 3 rancangan dasar model/strategi pengembangan dengan fokus untuk menguatkan kekurangan model (*model disadvantages*), yaitu; 1) Metakognitif; sebagai penguatan kemampuan *learning skills*, dengan memberikan peran kepada pebelajar lebih banyak mengembangkan segala potensi dirinya, pebelajar dilatih mempresentasikan

pengetahuan & penalaran dan melatih kemampuan memecahkan masalah, 2) Berbasis masalah dan proyek; untuk menyelesaikan masalah sesuai kapasitas pebelajar, melakukan *scaffolding*, mengajarkan metakognitif, mendorong kegiatan diskusi, presentasi kelompok, meningkatkan peran pengajar sebagai fasilitator-motivator dan membatasi ruang lingkup proyek, dan 3). Integrasi *smart classroom*, membimbing penguatan *literacy skills*; untuk mengoptimalkan literasi media, teknologi informasi dan komunikasi, mendorong pemilihan dukungan teknologi sesuai kebutuhan (solusi belajar cerdas, lingkungan belajar cerdas, TIK pengajaran yang cerdas), membimbing dan mengembangkan kemampuan penggunaan *synchronous* dan *asynchronous learning (blended learning)*.

Tiga Orientasi model pembelajaran inovatif dipertimbangkan, berupa interaksi sosial/berkolaborasi, pemrosesan informasi dan optimalisasi individu pembelajaran untuk mengembangkan segala potensi dirinya agar lebih aktif, kreatif dan responsif (Chauhan, 1979). Pengembangan potensi diri untuk memperoleh informasi sebanyak-banyaknya dalam upaya mengembangkan kemampuannya dalam memecahkan berbagai persoalan kehidupan sehari-hari/lingkungannya dengan baik (Rusman, 2016). Pernyataan-pernyataan tersebut mengindikasikan kecenderungan inovasi ini sangat dekat hubungannya kepada Keterampilan Belajar Abad XXI dan *Smart Classroom (SmC)* sebagai sumber dan media pengembangan potensi belajarnya. Selanjutnya komponen keterampilan belajar Abad XXI tersebut menjadi bagian studi yang tidak terpisahkan, sebagai komponen yang terukur.

Saat ini, di UNP khususnya di Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik sebagai Lembaga Pendidikan Teknologi dan Kejuruan (LPTK) memiliki banyak ruang belajar terhubung Internet dan dilengkapi dengan berbagai perangkat informasi canggih, seperti PC Tablet (*PC all in one*), papan tulis interaktif (*Interactive Whiteboard/Smartboard*), sistem *e-learning*, dan beberapa komponen *hardware* dan *software* sebagai dukungan model yang dikembangkan (Huda, 2018). Berdasarkan Jenis kelas yang dimiliki Jurusan Teknik Elektronika telah termasuk kategori C untuk ruang kelas teori dan

kategori A untuk laboratorium praktik, sehingga termasuk klasterisasi “kelas pintar, kelas cerdas, atau ruang kelas masa depan”, mengacu pada kategori Tuncay, 2010 (dalam Huda, 2018), seperti data ditampilkan pada Tabel 1.2. Dengan dukungan teknologi sebagai dukungan *literacy skills*, *Smart Classroom* menjadi tempat dimana dosen dan mahasiswa dapat mempraktikkan pengalaman pembelajaran cerdas yang kaya dan mendalam yang belum pernah mereka alami sebelumnya dalam rangka meningkatkan kompetensi belajarnya.

Tabel 1.2. Peralatan *Smart Classroom* Tuncay

No	Peralatan	A	B	C	D
1	Perangkat konferensi video ( <i>broadcast</i> )	√	√	-	-
2	Perangkat siaran langsung ( <i>streaming</i> )	√	√	-	-
3	Switch, A. poin (infrastruktur internet)	√	√	√	√
4	Internet <i>line</i> di dalam ruang kelas	√	√	√	-
5	Komputer	√	√	-	-
6	Layar	√	√	√	√
7	Proyektor	√	√	√	√
8	Kamera	√	√	√	-
9	Video Mixer	√	√	-	-
10	Document camera	√	-	-	-
11	Smart White Board	√	√	√	-
12	Sound System	√	√	√	-
13	UPS (infrastruktur listrik)	√	√	√	√

Sumber: (Huda, 2018).

Fakultas Teknik (FT) UNP, sebagai salah satu LPTK (*Technical and Vocational Education and Training*, TVET) memegang peranan strategis untuk menghasilkan lulusan bidang vokasi khususnya guru-guru sekolah kejuruan (SMK) bidang teknologi yang berkualitas, berdaya saing dan profesional. Guru pendidikan kejuruan harus memiliki kemandirian, memiliki dorongan motivasi yang kuat dalam bekerja, termasuk penguasaan terhadap kaidah-kaidah profesionalisme pendidikan kejuruan dalam memperbaiki kompetensi pengajarannya (Smith, 2009). Guru pendidikan kejuruan/vokasi menurut Beven (2009) harus kompeten dalam merancang pembelajaran yang sarat dengan pemberian pengalaman kepada anak didik melalui penguasaan kaidah-kaidah pedagogik dan kurikulum pendidikan kejuruan. Dengan demikian, upaya FT-UNP untuk meningkatkan relevansi dan kualitas proses

pembelajaran sebagai bagian utama dari *delivery system*, agar lulusan yang dihasilkan memiliki derajat kesiapan kerja (*employability*) yang memadai dalam mengemban tugas sebagai guru pendidikan kejuruan, perlu terus dilakukan secara optimal.

Hasil *tracer study* kualitas lulusan yang dilakukan beberapa program studi di lingkungan FT-UNP (UNP, 2016), secara umum tergambar bahwa lulusan belum siap untuk bekerja sebagai guru kejuruan profesional, atau dengan kata lain *employability skills* lulusan belum memadai. Hal ini terlihat dari beberapa kondisi yang ditemui pada lulusan antara lain: 1) Lambatnya adaptasi lulusan dengan lingkungan kerja (*communication & interpersonal skills matters*) dan adaptasi terhadap kemajuan teknologi (*flexibility and adaptability*), 2) Menurunnya kompetensi profesional dan pedagogik lulusan (pemahaman yang mendalam terkait bidang studi sekaligus cara mengajarkannya), 3) Lemahnya penguasaan *learning skills* (kompetensi belajar abad XXI) dalam menyikapi tantangan abad XXI (ERI 4.0), 4) Lemahnya penguasaan *Literacy Skills; media literacy, information literacy and communication technology literacy* dan kemampuan transfer teknologi.

Hasil analisis atas kondisi lulusan dimaksud, merumuskan beberapa hal yang menjadi akar masalah seperti; 1) Struktur kurikulum dan implementasinya, 2) Proses pembelajaran, iklim akademik, serta adaptasi terhadap perkembangan dan transfer teknologi. Dari segi struktur kurikulum misalnya, telah terlihat ada upaya dalam rangka meningkatkan relevansi profil lulusan dengan kebutuhan masyarakat, melalui kegiatan evaluasi secara berkala. Namun demikian, masih banyak aspek dan kompetensi yang dinilai penting untuk dimuat dalam kurikulum, terutama jika ditinjau dari *key competencies* yang diperlukan untuk memberikan *employability skills* yang memadai. Bila didalami lebih jauh, sesungguhnya hal yang paling esensial adalah kualitas pembelajaran di kelas.

Survei awal melalui data laporan evaluasi diri Program Studi Pendidikan Teknik Informatika (PSPTI) di Jurusan Teknik Elektronika FT UNP mengindikasikan akar masalah ini, diantaranya terungkap dari informasi seperti

metode mengajar dosen yang monoton (tidak variatif), menggunakan pendekatan konvensional (*one-way communication*), dan terfokus pada pencapaian konten kurikulum bukan pada penguasaan mahasiswa atas materi tersebut. Pendekatan pembelajaran ini belum berhasil secara maksimal untuk membangkitkan motivasi dan keaktifan belajar, kemampuan belajar mandiri, berpikir kreatif dan kritis, serta kemampuan memecahkan masalah dari mahasiswa. Sementara kemampuan-kemampuan ini adalah modal dasar yang mesti dimiliki oleh setiap lulusan sebagai kompetensi abad XXI, karena tidak terlepas dari pekerjaannya kelak sebagai guru profesional.

Gambaran utuh profil mahasiswa PSPTI diperlukan sebagai data studi awal perancangan dan pengembangan model, dilakukan melalui sejumlah tes awal pada kelas subjek (Mata Kuliah Pemrograman Sistem Bergerak, PSB). Ada tiga hal atau kemampuan yang perlu diidentifikasi dalam diri mahasiswa sebagai pembelajar, yaitu: 1) *Cognitive Structure* (CS), diukur menggunakan peta konsep/pikiran, 2) *Prior Knowledge* (PK), diukur dengan tes pengetahuan pilihan ganda, dan 3) *Trait Thinking* (TT), diukur menggunakan kuesioner. Materi tes pertama dan kedua berhubungan dengan pengetahuan tentang sistem informatika, sedangkan kuesioner *trait thinking* atau perilaku pikir mahasiswa terkait dengan kesiapannya merencanakan, menghadapi dan menyelesaikan tugas atau masalah. Berdasarkan hasil pengukuran awal, kemampuan pengetahuan informatika mahasiswa cukup baik jika dilihat dari rerata total pada kolom CS yakni 74,75, namun berada pada taraf sedang (60,29) jika merujuk rerata hasil PK untuk total kedua kelas/seksi. Adapun skor kolom TT mahasiswa relatif cukup baik yaitu 74,48. Hasil tes 3 kemampuan awal pengetahuan informatika mahasiswa PSPTI digambarkan pada Tabel 1.3.

Tabel 1.3. Hasil Tes Kemampuan Awal Pengetahuan Informatika Mahasiswa PSPTI

Responden	Nilai (ordinal)		
	CS	PK	TT
<i>Mean</i> PSB Seksi #01	77,50	58,50	75,25
<i>Mean</i> PSB Seksi #02	72,00	62,08	73,71
<b><i>Mean Total</i></b>	<b>74,75</b>	<b>60,29</b>	<b>74,48</b>

Merujuk kepada Peraturan Pemerintah RI nomor 19 tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan, guru atau pendidik adalah agen pembelajaran dengan sejumlah kompetensi yang harus dimiliki. Kompetensi tersebut meliputi kompetensi pedagogik, kompetensi kepribadian, kompetensi profesional, dan kompetensi sosial. PSPTI sebagai bagian dari lembaga vokasional atau pendidikan teknologi dan kejuruan di FT-UNP, perlu terus membekali lulusan dengan aneka kompetensi, terutama kompetensi pedagogik dan kompetensi profesional. Kompetensi pedagogik seorang guru ditandai dengan kemampuannya menyelenggarakan proses pembelajaran yang bermutu, serta sikap dan tindakan yang dapat dijadikan teladan. Kompetensi profesional bermakna selalu meningkatkan dan mengembangkan kualifikasi akademik dan kompetensi secara berkelanjutan sejalan dengan perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi dan seni.

Kedua kompetensi ini penting bagi guru untuk mewujudkan Pembelajaran yang Aktif, Interaktif, Kreatif, Efektif, dan Menyenangkan (dikenal dengan istilah PAIKEM). Untuk itu, seorang guru harus memiliki kemampuan belajar, berpikir kritis-kreatif dan memecahkan masalah, termasuk terampil menggunakan berbagai sumber belajar dan metode yang merupakan komponen keterampilan belajar abad XXI, agar kegiatan pembelajaran berjalan efektif. Guru yang memiliki kemampuan ini akan membuat siswanya mampu belajar mandiri dan memecahkan persoalan-persoalan dunia nyata dalam kehidupannya. Dengan demikian, terlihat bahwa kemampuan belajar, berpikir kritis, kreatif dan memecahkan masalah merupakan *transferable skills* yang jika dimiliki oleh seorang guru, maka juga akan tertular kepada siswanya.

Lebih jauh dari itu, memasuki abad XXI yang dikenal sebagai era informasi/pengetahuan (*information/knowledge age*), telah menggeser kebutuhan dunia kerja, masyarakat dan ekonomi akan struktur keterampilan angkatan kerja. Berdasarkan kutipan hasil konferensi *National Science Teacher Association* Amerika Serikat tahun 2011 yang menyatakan bahwa pendidikan sains teladan dapat menawarkan konteks yang kaya untuk mengembangkan banyak keterampilan abad XXI, seperti berpikir kritis, pemecahan masalah, dan

literasi informasi. Keterampilan ini tidak hanya berkontribusi pada tenaga kerja yang dipersiapkan dengan baik di masa depan tetapi juga memberikan semua keterampilan hidup yang membantu mereka sukses. Kompetensi Abad XXI tidak saja menjadi modal bagi angkatan kerja menghadapi dunia kerja, namun juga menentukan kesuksesan, karir dan tingkat penerimaan masyarakat. Pengakuan masyarakat akan berdampak pada perbaikan harkat dan nilai yang layak bagi angkatan kerja secara ekonomi.

Berpikir kritis dan pemecahan masalah (*expert thinking*), komunikasi dan kolaborasi (*complex communicating*), kreativitas dan inovasi (*applied imagination and invention*) merupakan sekumpulan keterampilan belajar (*Learning Skills*) penting pertama di abad XXI (Trilling & Fadel, 2009:49). Himpunan keterampilan ini adalah kunci untuk membuka pembelajaran seumur hidup dan menghasilkan karya/kerja kreatif. *Learning Skills* tersebut menjadi “*the key learning and knowledge work skills*” yang diharapkan di ERI 4.0 dan berbasis pengetahuan saat sekarang dan di masa datang. Bahkan *American Association of Colleges for Teacher Education* (AACTE) dan *Partnership for the 21<sup>st</sup> Century Skills* (P21) sangat menekankan perlunya pembekalan keterampilan belajar abad XXI bagi setiap program penyiapan dan pendidikan guru. Karenanya, amat penting bagi setiap LPTK untuk menerapkan program pembelajaran keterampilan belajar bagi calon guru agar mereka siap menghadapi tantangan abad XXI dan menjadi *self-reliant lifelong learners*.

Keterampilan belajar abad XXI tidak hanya penting bagi seorang guru yang menularkan ke siswanya, namun juga amat perlu dimiliki oleh lulusan pada bidang keahlian informatika, selain sebagai calon guru juga sebagai calon programer yang dibekali pada mata kuliah Pemrograman Sistem Bergerak. Hal ini disebabkan pekerjaan atau kompetensi utama lulusan ini memerlukan kemampuan menganalisis (bedah *coding*), membangun serta mengevaluasi sistem kerja bidang informatika, sangat terkait dengan kompetensi tersebut.

Kompetensi menganalisis sistem memerlukan keterampilan berpikir logis, sistemik, kompleks dan keterampilan memecahkan masalah, agar seorang ahli dibidang ini mampu mengurai dan menemukan kesalahan dalam

program (disebut *problem solving works*). Kompetensi membangun sistem informatika membutuhkan keterampilan berpikir kreatif agar seorang ahli dapat merancang atau memodifikasi sistem lebih beragam (disebut *system design works*). Adapun kompetensi mengevaluasi hasil pemrograman, memerlukan kemampuan mengambil keputusan, berpikir kritis dan evaluatif agar seorang ahli dapat mengetahui apakah sebuah sistem telah bekerja sesuai kriteria atau tujuan yang ditetapkan (disebut *system evaluation works*). Dengan demikian, komponen keterampilan Abad XXI ini akan menentukan *generic skills* lulusan sebagai calon guru serta *specific skills* mereka dalam bidang kejuruan informatika.

Setelah mengamati proses dan hasil belajar PSPTI FT UNP, secara umum terlihat bahwa pencapaian kompetensi utama mengalami degradasi cukup signifikan. Kondisi ini diindikasikan oleh berbagai hal, terutama dalam pelaksanaan pembelajaran atau mata kuliah bidang keahlian dan tugas akhir (proyek akhir bidang studi), khususnya yang berkaitan dengan pemrograman. Mahasiswa cukup mampu memahami dan menjelaskan fungsional program, struktur dan parameter pemrograman, namun kesulitan dalam mendeskripsikan, menganalisis dan memecahkan kesalahan kerja sistem meskipun berupa program sederhana. Hal ini juga menyebabkan mahasiswa lemah dalam memodifikasi sebuah program pada perancangan sistem informasi yang dikerjakannya. Hasil analisis dari permasalahan berujung pada rendahnya minat dan konfidensi mahasiswa untuk mengambil tugas akhir sebagai prasyarat menyelesaikan studi sarjananya. Pada akhirnya mahasiswa memiliki kecenderungan untuk mengambil jalur skripsi kependidikan.

Strategi pembelajaran yang diterapkan selama ini di program studi khususnya terkait mata kuliah bidang keahlian, masih belum optimal menggambarkan keterampilan belajar abad XXI mahasiswa. Pada mata kuliah teori, tidak banyak inovasi atau upaya melaksanakan pembelajaran semisal *problem-based, inquiry-based learning* atau pembelajaran berbasis *scientific-activities* lainnya. Sebagaimana pula pada kegiatan praktikum, hanya sedikit staf yang memberikan semacam tugas proyek sederhana sebagai tugas mandiri

di luar lembar kerja, untuk meningkatkan kompetensi mahasiswa. Ini pun baru menjadi tugas tambahan tanpa desain yang berfokus pada peningkatan keterampilan belajar. Meski begitu, dengan fasilitas yang ada saat ini dan pendekatan pembelajaran beberapa staf, terlihat masih munculnya potensi dan respon positif dari mahasiswa jika mereka diberi tantangan berupa tugas-tugas otentik. Hal ini tentu menjadi tantangan mengingat bahwa mutu proses dan kegiatan pembelajaran di ruang kelas terutama strategi pembelajaran oleh staf pengajar, merupakan kunci pencapaian kompetensi yang dicanangkan program studi.

Dalam masa yang sama, PSPTI belum meningkatkan kegiatan evaluasi atau uji pencapaian kompetensi keahlian, pengetahuan dan keterampilan terhadap mahasiswa terkait bidang studinya. Program ini penting dan menjadi bagian yang utuh, terutama sebelum mahasiswa melaksanakan praktek kerja atau mengusulkan tugas akhir. Penjabaran capaian-capaian atas pengetahuan dan keterampilan mahasiswa hingga pada setiap subjek, kemudian relevansinya terhadap capaian komprehensif perlu terus ditekankan. Capaian tersebut merupakan refleksi kebutuhan masyarakat sekaligus tuntutan kesiapan lulusan menghadapi tantangan dan persaingan di masa depan, terkait pengetahuan dan ragam keterampilannya. Dengan demikian, kegiatan evaluasi amat dibutuhkan guna melakukan perbaikan mutu proses pembelajaran secara berkelanjutan.

Pendekatan pembelajaran yang menekankan pada keterampilan belajar abad XXI, dipandang berkaitan dan memberi dampak baik pada prestasi belajar di berbagai mata pembelajaran bahkan dalam kehidupannya. Resnick (1987) mengatakan bahwa anak-anak dan orang dewasa perlu memiliki keterampilan belajar untuk membuat pilihan-pilihan dan mengatasi masalah dengan menggunakan penalaran logis. Hal senada diungkapkan oleh Cotton (1991) melalui reviu terhadap beberapa penelitian tentang pengajaran keterampilan berpikir (*thinking skills*), bahwa pengajaran ini mampu meningkatkan prestasi siswa secara umum. Fisher (2005) mengungkapkan bahwa "*A 'thinking skills' approach suggests that learners must develop awareness of themselves as thinkers and learners, practise strategies for effective thinking and to develop*

*the habits of intelligent behaviour that are needed for lifelong learning*". Karena itu, keterampilan berpikir penting diajarkan guna menghasilkan pemikir terampil dan inovatif untuk pengembangan pengetahuan, pemahaman dan unjuk kerja, terutama dalam menghadapi perubahan global yang begitu cepat.

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam bidang informatika menuju ERI 4.0, semakin menuntut pentingnya keterampilan belajar abad XXI. Husain *et.al.* (2012) menjelaskan bahwa kemajuan teknologi informasi dan komunikasi semakin menuntut kemampuan analitis, kritis dan kreatif dalam memecahkan masalah maupun dalam merancang sistem informatika. Sementara Lunt & Helps (2001) sebelumnya menerangkan bahwa informatika sebagai bagian dari ilmu bidang teknologi rekayasa tidak dapat dilepaskan dari kerja perancangan atau desain. Proses perancangan merupakan sebuah proses pemecahan masalah yang meliputi langkah: 1) *Develop functional specifications*, 2) *Develop the concept design*, 3) *Generate design alternatives*, 4) *Select and model the best alternatives*, dan 5) *Test and verify the design*. Untuk itu, kreativitas, berpikir kritis dan estimasi merupakan tiga keterampilan berpikir (*learning skills*) yang amat penting dan esensial dalam proses desain tersebut. Dari gambaran ini, jelas bahwa pembelajaran berorientasi keterampilan berpikir menjadi amat urgen untuk diimplementasikan, guna membekali lulusan bidang keahlian informatika melalui keterampilan belajar Abad XXI (diantaranya *learning skills*) yang memadai.

Dengan demikian, pendidikan teknik informatika sebagai bagian dari pendidikan teknologi dan kejuruan, harus memberikan penekanan dan penguatan keterampilan belajar abad XXI pada proses pembelajarannya. Keterampilan belajar justru menjadi bagian tidak terpisahkan dari pekerjaan lulusan, bukan hanya dalam hal mengatasi persoalan-persoalan umum, namun juga terkait langsung dengan kompetensi utamanya dalam bidang informatika. Sebagaimana telah dijelaskan Lunt & Helps (2001), bahwa kualitas penguasaan keterampilan belajar berkorelasi kuat dengan kualitas kemampuan merancang

sistem. Jika kemampuan mendesain ini baik, maka kompetensi menganalisis, *problem solving* dan mengevaluasi sistem informatika serta kompetensi lainnya akan turut serta terkuatkan. Karena itu, rancangan dan strategi, elaborasi materi, interaksi serta orientasi pembelajaran perlu dikemas dalam sebuah model pembelajaran inovatif (*Innovative Learning Model*).

Mengingat tantangan abad XXI dan kondisi internal terkait kualitas lulusan saat ini serta dari gambaran singkat PSPTI, peneliti tertarik untuk mengembangkan sebuah model pembelajaran inovatif yang fokus pada peningkatan keterampilan belajar abad XXI. Model pembelajaran dimaksud merupakan pengembangan dari strategi yang ada saat ini, melalui target rancangan *learning skills*, *literacy skills* tertentu yang ditingkatkan/diintegrasikan dengan lingkungan *Smart Classroom*. Penelitian ini juga bermaksud untuk mendapatkan model pembelajaran yang mudah diterapkan, menawarkan integrasi dan inkorporasi kompetensi abad XXI dalam pembelajaran bidang studi keahlian informatika.

Di setiap langkah pokok kegiatan pembelajaran, selalu mengemukakan proses *cognitive skills*, baik dalam bentuk *internal mental process* individu maupun interaksi antar pebelajar, seraya mendorong peningkatan kompetensi keahliannya sekaligus. Model ini diharapkan menjadi pilihan dan alternatif solusi bagi peningkatan kualitas proses pembelajaran mahasiswa FT-UNP khususnya bidang studi teknik informatika, sehingga menghasilkan lulusan memiliki *employability skills* yang siap menghadapi tantangan masa depan. Kemudian penelitian ini digambarkan dalam suatu judul Disertasi **"Pengembangan Model Pembelajaran Inovatif Terintegrasi *Smart Classroom* pada Pendidikan Vokasi"**.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan studi awal yang dikemukakan dalam latar belakang, teridentifikasi permasalahan-permasalahan yang mendasari untuk penelitian pengembangan model, antara lain:

1. Kualitas pendidikan di Indonesia masih rendah yaitu pada posisi 108 di dunia, meskipun perluasan akses pendidikan, pembiayaan pendidikan untuk masyarakat dianggap sudah meningkat cukup signifikan, Namun belum mempengaruhi kualitas pendidikan vokasi dalam menyiapkan lulusannya untuk bekerja.
2. Pesatnya kemajuan teknologi dewasa ini, berharap dapat memberikan kemudahan pelayanan pendidikan sebagai literasi informasi bagi mereka yang masih tertinggal melalui materi konten pembelajaran secara digital sebagai implementasi *blended learning*, namun masih banyak yang belum terbiasa dengan teknologi (gaptek, gagap teknologi).
3. Teknologi dinilai dapat meningkatkan kualitas pengajaran di Universitas dan membuat belajar lebih menarik berdasarkan masalah dunia nyata ke dalam kelas, namun bagaimana teknologi baru dapat digunakan dengan tepat, perlu model dan strategi penggunaan yang juga tepat.
4. Masih rendahnya *employability skills* lulusan pendidikan vokasi FT-UNP sebagai calon guru pendidikan kejuruan, baik dalam hal kemampuan bidang studi (*specific skills*) maupun *teaching skills*.
5. Lemahnya *employability skill* lulusan, seperti penguasaan keterampilan belajar abad XXI (*learning skills*) dan penguasaan literasi media, literasi informasi dan literasi teknologi (*literacy skills*) serta kemampuan transfer teknologi dalam menyikapi tantangan era revolusi industri 4.0.
6. Masih rendahnya kualitas pembelajaran di kelas khususnya dan integrasi proses pembelajaran yang mengedepankan *literacy skills* (dukungan *smart classroom*) secara umum, sehingga berdampak pada tidak optimalnya pencapaian kompetensi bidang studi (profesional) maupun kompetensi pedagogik lulusan.
7. Mahasiswa PSPTI FT UNP dan lulusannya secara umum hanya terbiasa memecahkan kasus-kasus rutin dengan pendekatan prosedural, namun masih lemah dalam menyelesaikan masalah-masalah aktual, menantang, tidak rutin dan masih memerlukan inovasi, dukungan *smart classroom* dalam melakukan modifikasi dan improvisasi.

8. Metode pembelajaran yang ada dan diterapkan khususnya di PSPTI, belum menekankan secara optimal pada peningkatan keterampilan belajar Abad XXI (*learning skills*) dan dukungan *smart classroom* (*literacy skills*) mahasiswa.
9. Keberhasilan implementasi kurikulum dan pencapaian kompetensi amat ditentukan oleh peran pendidik dan pebelajar serta interaksinya. Dengan demikian, diperlukan sebuah pendekatan dan strategi melalui *literacy skills* yang memudahkan dosen dan mahasiswa dalam menemukan solusi pengajaran cerdas (*smart teaching solution*), dukungan teknologi cerdas (*smart ICT*), sekaligus membangun lingkungan mengajar/belajar cerdas (*smart teaching space*) yang efektif dan efisien untuk meningkatkan kualitas proses pembelajaran.

### C. Batasan Masalah

Berdasarkan kompleksitas masalah yang ditemukenali dan tinjauan sisi strategisnya, maka penelitian ini akan difokuskan pada upaya meningkatkan kualitas pembelajaran dengan dukungan *smart classroom*, melalui pengembangan model pembelajaran yang berorientasi pada tiga hal yaitu:

1. Metode pembelajaran yang mampu secara optimal meningkatkan *learning skills* untuk menyelesaikan masalah-masalah aktual, berinovasi, modifikasi dan improvisasi pada proses pembelajaran.
2. Pendekatan pembelajaran yang mudah diimplementasikan melalui *literacy skills* yang dapat membantu dosen dan mahasiswa dalam menemukan solusi pengajaran cerdas, dukungan teknologi cerdas, sekaligus membangun lingkungan mengajar/belajar cerdas yang efektif dan efisien untuk meningkatkan kualitas proses pembelajaran, dan
3. Strategi pembelajaran Abad XXI yang berdampak pada penguasaan kompetensi pada pendidikan vokasi, khususnya bidang keahlian informatika.

Pengembangan model pembelajaran yang dimaksud adalah model yang menekankan pada peningkatan keterampilan belajar Abad XXI melalui dukungan *smart classroom* dan strategi pembelajaran berdasarkan input, sehingga kelemahan-kelemahan metode saat ini dapat diatasi secara efektif. Sebuah instrumen awal dikembangkan untuk mengetahui keadaan input/pebelajar dan merumuskan kompleksitas masalah dan target kompetensi Abad XXI (*learning dan literacy skills*) yang dicapai pebelajar berdasarkan konten pembelajaran bidang keahlian informatika.

Rancangan dan perangkat pembelajaran yang digunakan juga dikembangkan sedemikian sehingga mudah dan mampu mengoptimalkan peran staf/pengajar dan mahasiswa dalam proses interaksi. Agar representatif, model pembelajaran ini dikembangkan untuk mata kuliah kompetensi utama konsentrasi Rekayasa Perangkat Lunak yaitu mata kuliah Pemrograman Sistem Bergerak (PSB) pada Program Studi Pendidikan Teknik Informatika (PSPTI) yang merupakan salah satu pelaksana pendidikan vokasi di Jurusan Teknik Elektronika FT UNP.

Implementasi model pembelajaran ini difokuskan pada inovasi dalam meningkatkan kompetensi Abad XXI; *learning skills*, yang diindikasikan oleh keterampilan analisis, evaluasi, berpikir komparatif, berpikir kreatif, keluasan pengetahuan dan wawasan, keterampilan memecahkan masalah dan sebagainya melalui dukungan/integrasi *smart classroom (literacy skills)*. Selanjutnya seluruh aspek keterampilan ini kita kenal sebagai Kompetensi IT-SmC (Inovatif Terintegrasi *Smart Classroom*) pada pengembangan model atau Model Pembelajaran IT-SmC (MPIT-SmC). Agar semua aspek yang diindikasikan sebagai Kompetensi IT-SmC dapat diukur secara akurat serta menggambarkan sistem sosial dan pendukung pendidikan vokasional, maka model pembelajaran ini diaplikasikan pada satu mata kuliah praktikum.

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

Berdasarkan identifikasi dan batasan masalah di atas, maka masalah penelitian dan pengembangan ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana rancangan, mekanisme dan langkah-langkah sistematis pengembangan Model konseptual MPIT-SmC pada pendidikan vokasi sesuai teori-teori belajar?
2. Bagaimana langkah-langkah pengembangan MPIT-SmC yang efektif dan efisien?
3. Seberapa tinggi kelayakan (validasi) aspek dan indikator Kompetensi IT-SmC yang dirumuskan?
4. Seberapa tinggi kelayakan MPIT-SmC dipandang dari aspek isi?
5. Seberapa tinggi kelayakan MPIT-SmC dipandang dari aspek pembelajaran?
6. Seberapa tinggi efektivitas MPIT-SmC dapat meningkatkan kompetensi IT-SmC mahasiswa?
7. Seberapa tinggi efektivitas MPIT-SmC dapat meningkatkan penguasaan kompetensi Pemrograman Sistem Bergerak (PSB) pada pendidikan vokasi PSPTI di Jurusan Teknik Elektronika FT-UNP?

#### **E. Tujuan Pengembangan**

Tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian dan pengembangan ini berdasarkan rumusan masalah di atas adalah:

1. Menemukan bentuk rancangan dan mekanisme pengembangan MPIT-SmC pada pendidikan vokasi sesuai teori-teori belajar.
2. Menemukan langkah-langkah pengembangan MPIT-SmC yang efektif dan efisien.
3. Mengungkap seberapa tinggi kelayakan aspek dan indikator Kompetensi IT-SmC yang dirumuskan.
4. Mengungkap seberapa tinggi kelayakan MPIT-SmC dipandang dari aspek isi.

5. Mengungkap seberapa tinggi kelayakan MPIT-SmC dipandang dari aspek pembelajaran.
6. Mengungkap seberapa tinggi efektivitas MPIT-SmC dapat meningkatkan kompetensi IT-SmC mahasiswa.
7. Mengungkap seberapa tinggi efektivitas MPIT-SmC dapat meningkatkan penguasaan kompetensi PSB pada pendidikan vokasi PSPTI di Jurusan Teknik Elektronika FT-UNP.

#### **F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan**

Hasil penelitian dan pengembangan ini berupa model pembelajaran yang secara spesifik digambarkan seperti berikut:

1. Model pembelajaran IT-SmC yang dikembangkan merupakan elaborasi dari model *project based learning*, maka model ini juga dinamakan sebagai PjB2L-SmC (*Project Based Blended Learning Smart Classroom*).
2. Model pembelajaran PjB2L-SmC (IT-SmC) sesuai dengan bidang pendidikan vokasi pada keahlian informatika, khususnya pada mata kuliah Pemrograman Sistem Bergerak untuk perkuliahan praktikum.
3. Panduan lengkap prosedur pelaksanaan pembelajaran di *Smart Classroom* (laboratorium fisik/maya) dengan model pembelajaran IT-SmC, berupa panduan untuk dosen maupun mahasiswa.
4. Paket perangkat pembelajaran (modul praktikum) yang khusus untuk pembelajaran IT-SmC pada pendidikan vokasi bidang teknik Informatika beserta perangkat pendukung lainnya.
5. Tata aturan, syarat dan juga anjuran dalam penggunaan model pembelajaran.

#### **G. Manfaat Pengembangan**

Hasil penelitian dan pengembangan Model Pembelajaran Inovatif Terintegrasi *Smart Classroom* ini dapat memberikan sumbangsih dalam aspek teoritis bagi perkembangan strategi pembelajaran yang menekankan pada

kompetensi Abad XXI khususnya pada bidang keahlian informatika dan pada pendidikan vokasi secara umum. Secara praktis, hasil penelitian dan pengembangan ini diharapkan:

1. Menjadi masukan bagi pengambil kebijakan dan penjamin mutu pembelajaran, untuk meninjau rancangan dan implementasi kurikulum, hingga pelaksanaan proses pembelajaran dalam kerangka peningkatan *learning skills dan literacy skills* mahasiswa di ruang kelas cerdas (*smart classroom*).
2. Memberikan motivasi dan alternatif model pembelajaran bagi pengajar (dosen, guru maupun instruktur) guna mewujudkan kegiatan pembelajaran yang berkualitas dengan target terukur.
3. Menjadi bahan evaluasi dan refleksi atas efektivitas metode pembelajaran yang telah dijalankan PSPTI dan juga FT-UNP selama ini, untuk menghasilkan lulusan yang berkualitas, kreatif, inovatif dan *employable*, memiliki kompetensi pedagogik sekaligus profesional yang membanggakan.
4. Meningkatkan pemahaman *internal stakeholders* khususnya dosen/staf pengajar FT-UNP tentang Kompetensi IT-SmC (*21st Century Skills*) dan bagaimana kompetensi tersebut bisa diterapkan dalam proses pembelajaran mahasiswa.

## **H. Asumsi Pengembangan**

Beberapa asumsi diterapkan dalam penelitian pengembangan ini, yaitu bahwa:

1. Subjek penelitian (mahasiswa) merupakan orang dewasa atau memiliki sifat dan perilaku lazimnya orang dewasa.
2. Mahasiswa memiliki dan menguasai fasilitas alat bantu proses pembelajaran yang sangat memadai terhadap dukungan *smart classroom (literacy skills)*, terutama sarana dan prasarana dalam mode pembelajaran *Blended Learning* baik teori maupun praktikum bidang keahlian informatika.

3. Mahasiswa telah menyelesaikan mata kuliah prasyarat PSB dan memperoleh nilai (hasil studi, IPK) yang cukup baik.

## I. Definisi Istilah

Ada beberapa istilah yang perlu dijelaskan terkait dengan judul penelitian, yang menjadi arahan dalam pelaksanaan penelitian. Istilah tersebut diantaranya adalah:

1. **Pengembangan** adalah proses, cara, perbuatan mengembangkan (KBBI, 1995:473). Seel dan Richey (1994:41) mengemukakan bahwa pengembangan merupakan proses penerjemahan spesifikasi desain ke dalam bentuk fisiknya. Dalam hal ini, pengembangan bertujuan untuk memecahkan masalah belajar, meningkatkan kualitas proses pembelajaran, menciptakan suasana belajar belajar yang aktif, interaktif, kreatif, dan menyenangkan sehingga terjadi perubahan perilaku melalui suatu proses yang meliputi desain, produksi, dan evaluasi. Secara operasional pengembangan pada penelitian ini adalah mengembangkan Model pembelajaran IT-SmC yang dikembangkan melalui elaborasi dari model *Project Base Learning*, yang kemudian model ini juga dapat dinamakan sebagai PjB2L-SmC (*Project Base Blended Learning Smart Classroom*) yang diujicobakan pada pendidikan vokasi bidang keahlian informatika, khususnya pada mata kuliah Pemrograman Sistem Bergerak untuk perkuliahan praktikum.
2. **Model** adalah pola (contoh, acuan, ragam dsb.) dari sesuatu yang akan dibuat atau dihasilkan (KBBI, 1995:662). Kemudian Trianto (2010:21) mengemukakan bahwa model adalah suatu objek atau konsep yang digunakan untuk mempresentasikan sesuatu hal. Sementara itu, Meyer (dalam Trianto, 2010:21) menjelaskan model adalah sesuatu yang nyata dan dikonversi untuk sebuah bentuk yang lebih komprehensif. Berdasarkan konsep tersebut yang dimaksud model dalam penelitian ini adalah kerangka konseptual yang melukiskan prosedur yang sistematis dalam

mengorganisasikan proses pembelajaran untuk mencapai tujuan serta berfungsi sebagai pedoman bagi pendidik dalam merencanakan aktivitas belajar-mengajar.

3. **Model pembelajaran** menurut Joyce & Weil (1980:3) memaknai bahwa model pembelajaran adalah sejenis pola atau rencana yang dapat digunakan untuk menentukan kurikulum atau pengajaran, memilih materi pelajaran, dan membimbing kegiatan guru.

Joyce & Weil (1986) dalam bukunya “*Models of Teaching (Third Edition)*” menyatakan; setiap model pembelajaran memiliki karakteristik umum masing-masing yang dibedakan menurut unsur-unsur, yakni: a) **Syntax**, yakni tahap-tahap kegiatan yang dilakukan dalam pembelajaran menurut model tertentu, b) **Social System**, yakni situasi atau suasana dan norma yang berlaku dalam model tersebut, c) **Principle of Reaction**, yakni pola kegiatan yang menggambarkan bagaimana guru seharusnya melihat dan memperlakukan para peserta didik termasuk bagaimana seharusnya memberi respon kepada peserta didik, d) **Sistem Pendukung**, yakni segala sarana, bahan, dan alat yang diperlukan untuk melaksanakan suatu model pembelajaran tertentu, e) **Dampak Instruksional**, yakni hasil belajar yang dicapai langsung dengan cara mengarahkan para peserta didik pada tujuan yang diharapkan, f) **Dampak Pengiring**, yakni hasil belajar lainnya yang dihasilkan oleh suatu proses pembelajaran, sebagai akibat terciptanya suasana pembelajaran yang dialami langsung oleh peserta didik tanpa adanya arahan langsung dari guru.

4. **Pembelajaran Inovatif** adalah pembelajaran yang lebih bersifat *student centered* yang berlandaskan paradigma konstruktivistik membantu siswa untuk menginternalisasi, membentuk kembali, atau mentransformasi informasi baru. Transformasi terjadi melalui kreasi pemahaman baru (Gardner, 1991) yang merupakan hasil dari munculnya struktur kognitif (*Cognitive Structure*) baru. Pemahaman yang mendalam terjadi ketika hadirnya informasi baru yang mendorong munculnya atau menaikkan

struktur kognitif yang memungkinkan para siswa *memikirkan kembali ide-ide* mereka sebelumnya.

Dalam setting kelas konstruktivistik, para siswa bertanggung jawab terhadap pelajarannya, menjadi pemikir yang otonom, mengembangkan konsep terintegrasi, mengembangkan pertanyaan yang menantang, dan menemukan jawabannya secara mandiri (Brook & Brook, 1993; Duit, 1996; Savery & Duffy, 1996). Tujuh nilai utama konstruktivisme, yaitu: kolaborasi, otonomi individu, generativitas, reflektivitas, keaktifan, relevansi diri, dan pluralisme. Nilai-nilai tersebut menyediakan peluang kepada siswa dalam pencapaian pemahaman secara mendalam.

5. **Kelas Cerdas (*Smart Classroom*) adalah** tempat konsep *blended learning* berkembang dalam implementasi *literacy skills* (Eins, 2018). Ruang kelas cerdas ditingkatkan secara teknologi yang memungkinkan kesempatan belajar dan mengajar tidak seperti sebelumnya. *Smart classroom* merupakan konsep yang memadukan teknologi digital dan pendidikan. Bisa juga disebut sebagai konsep pendidikan dengan metode digital. Siswa belajar memanfaatkan teknologi, *device/tablet*, di dalam kegiatan belajar mengajar.

Penelitian dan pengembangan proyek SmC dilakukan oleh Nordell (2014), Uskov (2016) dan Byte (2018). Penelitian pengembangan *Smart Classroom* oleh Uskov (2016:3-14), menggambarkan Pendidikan Cerdas dan Inovasi Pembelajaran, Sistem dan Teknologi yang Cerdas pada TVET dengan menetapkan standar yang lebih tinggi dan melalui pendekatan inovatif untuk: a) Strategi belajar dan mengajar-pedagogi cerdas, b). layanan teknologi tinggi yang unik kepada siswa lokal di kampus dan siswa jarak jauh/*online*, c) persiapan kelas cerdas yang inovatif dengan interaksi siswa-ke-fakultas lokal/jarak jauh yang mudah dan kolaborasi siswa-ke-mahasiswa lokal/jarak jauh, d) Desain dan pengembangan konten pembelajaran multimedia berbasis *web* dengan presentasi interaktif, ceramah video, kuis interaktif berbasis *web* dan tes, dan penilaian pengetahuan instan.

*Smart classroom: real-time feedback on lecture quality.* Glogoric, Uzelac dan Krco mengetengahkan potensi *Internet of Things* sebagai

komponen krusial *smart classroom*. Ruang kelas biasa dapat berubah menjadi *smart classroom* yang dapat aktif mendengarkan, dan menganalisis suara, perbincangan, gerakan, perilaku dll, menggunakan teknologi IoT serta analisis *social-behavioral* untuk mengambil kesimpulan mengenai pengajaran guru dan kepuasan siswa.

Selain praktis, *smart classroom* juga sangat memudahkan keterlaksanaan proses pembelajaran *blended learning*, dimana konsep pembelajaran yang mengkombinasikan pengajaran sinkron dan asinkron. Mahasiswa yang hadir di kelas dan yang mengikuti perkuliahan secara *online*, dapat menyimak materi yang disampaikan dosen dari jauh dengan lebih jelas pada layar.

6. **Pendidikan Vokasi** merupakan bagian dari pendidikan yang membuat seseorang lebih dapat dipekerjakan dalam satu kelompok pekerjaan dibandingkan kelompok pekerjaan lainnya, sesuai pandangan Evans (1978); “*part of education which makes an individual more employable in one group of occupations than in another*”.

Pendidikan vokasi adalah sebuah program pendidikan di bawah nilai perguruan tinggi yang diselenggarakan untuk mempersiapkan pebelajar untuk masuk ke keahlian tertentu yang dipilih atau untuk meningkatkan pekerja yang dipekerjakan, sesuai yang dinyatakan oleh Good (2009); “*a program of education below college grade organized to prepare the learner for entrance into a particular chosen vocation or to upgrade employed workers*”. Pendapat tersebut menyatakan bahwa, Pendidikan vokasional tidak hanya membekali individu dengan sejumlah kapasitas dan kemampuan terkait bidang pekerjaan yang dipilihnya, namun juga termasuk memberi sebanyak mungkin informasi tentang bidang pekerjaan yang dapat menjadi pilihan.

Dalam konteks Indonesia, dikenal beberapa istilah yang sejalan dengan pendidikan vokasional atau berorientasi kepada dunia kerja. Pendidikan vokasional sering juga disebut pendidikan khusus (*special education*) untuk membedakannya dengan pendidikan umum (*general*

*education*). Dikenal pula istilah pendidikan teknik atau pendidikan teknik dan kejuruan (*technical and vocational education*) yaitu pendidikan vokasional pada level pendidikan tinggi yang diperuntukkan bagi lulusan sekolah menengah atau sederajat (*post-secondary*). Selain itu kemudian diketahui pula istilah pendidikan profesional (*professional education*), sebuah jenjang pendidikan tinggi kejuruan untuk bidang-bidang atau kelompok profesi tertentu, seperti pendidikan untuk calon dokter, ahli hukum, dan sebagainya.