

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 *State of the Art*

State of the Art adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan kemajuan teknologi atau metodologi paling mutakhir dalam suatu bidang tertentu. Menurut Kovacic (2021), "*State of the art represents the most developed and sophisticated level of a technology, process, or system achieved at a particular time, reflecting current best practices and innovations.*" Artinya, *state of the art* menunjukkan titik tertinggi dari pengembangan dan penerapan teknologi pada masa tertentu.

Di era transformasi digital saat ini, pendidikan tinggi menghadapi perubahan paradigma pembelajaran yang sangat signifikan. Pembelajaran tidak lagi dibatasi oleh ruang fisik semata, tetapi berkembang menuju sistem *Smart Learning Environment* yang memungkinkan integrasi antara ruang fisik dan digital. Salah satu penerapan nyata dari konsep ini adalah *Smart Classroom*, yaitu ruang belajar yang terintegrasi dengan teknologi digital, *Internet of Everything* (IoE), dan manajemen layanan TI yang adaptif.

Smart Classroom didefinisikan sebagai sebuah ekosistem pembelajaran yang menggabungkan teknologi informasi, komunikasi, dan perangkat cerdas untuk menciptakan lingkungan belajar yang interaktif, kolaboratif, dan berbasis data. Menurut Suryani, dkk. (2021), "*Smart Classroom is a learning environment enhanced with IoT technology, allowing real-time interaction between lecturers, students, devices, and digital content.*" Konsep ini juga sejalan dengan temuan dari Lidiya, dkk. (2020) yang menyatakan bahwa *Smart Classroom* bukan hanya platform LMS, tetapi sebuah sistem terpadu yang melibatkan manajemen perangkat (*things*), data, proses pembelajaran, serta interaksi manusia.

Transformasi pendidikan ke arah digital ini tidak terlepas dari dorongan perkembangan teknologi seperti *Internet of Things* (IoT) yang telah berevolusi menjadi *Internet of Everything* (IoE). IoE tidak hanya menghubungkan perangkat, tetapi juga menyatukan *People* (manusia), *Things* (perangkat fisik), *Data*, dan *Process* (proses kerja) dalam satu sistem yang terintegrasi dan saling berinteraksi (Cisco, 2021).

Di sisi lain, tata kelola layanan teknologi juga menjadi aspek yang sangat penting dalam mendukung *Smart Classroom*. *Framework* manajemen layanan TI yang banyak digunakan adalah ITIL (*Information Technology Infrastructure Library*). Perkembangan dari ITIL V3 ke ITIL V4 membawa perubahan paradigma dari yang sebelumnya berfokus pada siklus layanan menjadi *sebuah Service Value Chain (SVS)*. ITIL V4 memperkenalkan pendekatan yang lebih fleksibel dan adaptif terhadap kebutuhan bisnis digital, termasuk mendukung integrasi teknologi seperti cloud, IoT, AI, dan big data (Axelos, 2019).

Menurut Axelos (2019), ITIL V4 lebih menekankan pada praktik layanan yang mendukung *value co-creation* melalui kombinasi antara teknologi, proses, dan manusia. Hal ini sejalan dengan kebutuhan *Smart Classroom* yang tidak hanya memerlukan perangkat keras, tetapi juga pengelolaan layanan yang memastikan keberlangsungan operasional, keamanan data, ketersediaan sistem, serta peningkatan berkelanjutan.

Dalam konteks regulasi, pemerintah Indonesia melalui Permendikbud Nomor 3 Tahun 2020 Pasal 14 telah menetapkan bahwa proses pembelajaran wajib menggunakan metode berbasis teknologi yang efektif untuk mendukung Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL). Artinya, perguruan tinggi dituntut untuk tidak hanya menyediakan sistem pembelajaran daring atau LMS, tetapi juga menciptakan ekosistem pembelajaran yang terintegrasi dengan teknologi informasi secara menyeluruh.

Meski demikian, hasil riset dari APIC (2022) menunjukkan bahwa banyak perguruan tinggi di Indonesia yang masih menghadapi tantangan dalam transformasi digital, khususnya dalam pengelolaan infrastruktur pembelajaran, manajemen data, hingga pemeliharaan sistem. Sebagian besar institusi masih terbatas pada penggunaan LMS tanpa integrasi ke sistem manajemen perangkat, layanan, dan data yang memadai.

Selain itu, perkembangan menuju *Society 5.0* menempatkan manusia sebagai pusat inovasi dengan dukungan teknologi yang sepenuhnya terintegrasi. Pendidikan sebagai bagian dari ekosistem ini harus mampu menyediakan sistem yang tidak hanya mendukung pembelajaran jarak jauh, tetapi juga memfasilitasi kolaborasi,

personalisasi pembelajaran, dan pengambilan keputusan berbasis data (UNESCO, 2021).

Oleh karena itu, penelitian ini hadir untuk memberikan kontribusi melalui pengembangan panduan teknis penerapan *Smart Classroom* berbasis pemetaan ITIL V3 ke ITIL V4, yang dilengkapi dengan pendekatan *Internet of Everything* (IoE). Tujuannya adalah menciptakan *Framework* yang tidak hanya berfokus pada perangkat atau teknologi, tetapi juga pada manajemen layanan yang berkelanjutan, operasional yang efektif, strategi pengelolaan data, serta peningkatan pengalaman belajar secara holistik.

Berikut ini adalah beberapa contoh penelitian terkait dengan penerapan *Smart Classroom* pada ranah Pendidikan yang terdapat pada tabel :

Tabel 1.0.1 Referensi penelitian sebelumnya

No.	Judul Penelitian	Peneliti	Hasil Penelitian
1	Pelaksanaan Program Smart Class Di Madrasah Aliyah Negeri 1 Pekanbaru	(M. Dwi Rahman Sahbana, 2022)	Bahwa Pelaksanaan Program Smart Class Di Madrasah Aliyah Negeri 1 Pekanbaru Di Kategorikan “Sangat Baik”, Karena Angka Persentase Akhir Yang Diperoleh Adalah 90,688% Yang Berada Pada Rentang Angka 81% Sampai Dengan 100%.
2	Analisis Penerimaan Implementasi <i>Smart Classroom</i> Berdasarkan Perspektif Pengguna Di Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Dengan Menggunakan Technology Acceptance Model (TAM) Termodifikasi	(Erwina Nur Amalina, Aditya Rachmadi, Admaja Dwi Herlambang, 2019)	Penelitian Ini Mengevaluasi Penerimaan <i>Smart Classroom</i> Di Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Dengan Menggunakan Model Technology Acceptance Model (TAM) Yang Dimodifikasi.

3	Analisis Smart Class Dalam Dunia Pendidikan di Indonesia	(Muhammad Erlangga Fauzi, Muhammad Zakiansyah, Dzikri Thoriq Al Ariiq, Tata Sutabri, 2023)	SMART Class Dalam Dunia Pendidikan Di Indonesia Menunjukkan Bahwa Transformasi Teknologi Memainkan Peran Penting Dalam Mengubah Paradigma Pembelajaran.
4	A Review On Internet Of Things (Iot), <i>Internet of Everything</i> (Ioe) And Internet Of Nano Things (Iont)	(Mahdi H. Miraz, Maaruf Ali, Peter S. Excell, Rich Picking)	Engenai Keunggulan Saat Ini Dan Janji Masa Depan Dari Internet Of Things (Iot), <i>Internet of Everything</i> (Ioe), Dan Internet Of Nano Things (Iont) Telah Ditinjau Secara Ekstensif Dan Disajikan Dalam Bentuk Laporan Survei Ringkas. Analisis Ini Secara Jelas Membedakan Antara Iot Dan Ioe, Yang Sering Kali Dianggap Sama Oleh Banyak Orang.
5	Design Of <i>Smart Classroom</i> System Based On Internet Of Things Technology And <i>Smart Classroom</i>	(Mingbao Zhang And Xiang Li, 2021)	Penelitian Ini Adalah Bagaimana Mempromosikan Kecerdasan Menyeluruh Dalam Lingkungan Pengajaran Sehingga Peralatan Pengajaran Dapat Digunakan Lebih Efisien Dan Dikelola Lebih Efektif
6	Effect Of <i>Smart Classroom</i> Learning Environment On Academic Achievement Of Rural High Achievers and Low Achievers In Science	(Jena, Prakash Chandra, 2013)	Hasil Penelitian Menunjukkan Bahwa Lingkungan Belajar Kelas Pintar (Smart Class) Lebih Efektif Dalam Mengajar Baik Siswa Dengan Prestasi Rendah Maupun Prestasi Tinggi Dibandingkan Dengan Metode Pengajaran Tradisional.
7	Pendekatan Sosiologi	(Edi Gunarto,	Mengatahui Apa Yang Dimaksud

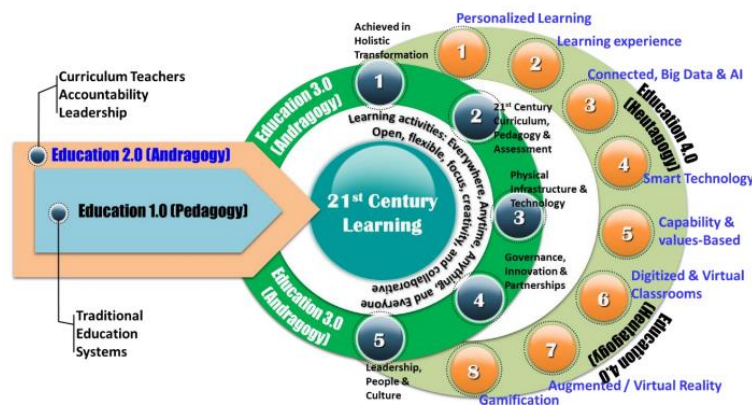
	Dalam Model Pembelajaran <i>Smart Classroom</i> di Sekolah	Asep Mulyana)	Dengan <i>Smart Classroom</i> Dan Bagaimana Potensi Dampak Negatifnya, Bagaimana Manajemen Dalam Program <i>Smart Classroom</i> , Serta Bagaimana Pendekatan Sosiologi Yang Bisa Digunakan Dalam Program <i>Smart Classroom</i> Ini.
8	Implementasi Smart Class Berbasis Iot Di Institut Teknologi Dan Bisnis Asia Malang	(Budi Santoso, Nira Rusanti, Azwar Riza Habibi, Vivi Aida Fitria, 2020)	Penelitian Ini Berfokus Pada Pengembangan Smart Class Sebagai Sistem Aplikasi Iot Yang Mampu Memonitoring Dan Mengontrol Ruang Kelas Secara Otomatis Dan Terkomputasi.
9	IT Service Management in Higher Education using ITIL	Alharthi & Spichkova (2021)	Penerapan ITIL di perguruan tinggi meningkatkan kualitas manajemen layanan TI dan fleksibilitas layanan akademik.
10	Resilient Digital Learning Environments: Structured Documentation in Smart Classroom	Sun, Chen, & Lee (2022)	Menguatkan pentingnya dokumen layanan seperti SLA dan SOP dalam keberlanjutan Smart Classroom.
11	Pengembangan Model Pembelajaran Inovatif Terintegrasi <i>Smart Classroom</i> Pada Pendidikan Vokasi	(YASDINUL HUDA, 2021)	Penelitian Ini Bertujuan Mengembangkan Model Pembelajaran Inovatif Terintegrasi <i>Smart Classroom</i> Pada Pendidikan Vokasi, Yang Valid, Efektif Dan Efisien.
12	Perancangan Dan Implementasi Prototype <i>Smart Classroom</i>	(Smahathir Muhammad Iqbal, 2020)	<i>Smart Classroom</i> Diimplementasikan Dengan Menggunakan Bahasa Pemrograman C Yang Dicompile

			Melalui Arduino IDE Dan Database Mysql
13	Perancangan Dan Pengembangan Sistem <i>Smart Classroom</i> Menggunakan Arduino	(Michella Monica, Alfa Satya Putra, 2021)	Penelitian Ini Bertujuan Untuk Melakukan Perancangan Dan Pengembangan Sistem <i>Smart Classroom</i> .
14	Improving IT Governance and Service Delivery in Education Institutions	Zhou, Wang, & Chen (2020)	<i>Governance dan continual improvement sangat penting dalam mendukung layanan pembelajaran digital di kampus.</i>
15	Pengembangan Model Smart Classroom di SMK dengan Pendekatan Teknologi Edukasi	M. Fajar Nugraha (2021)	Menjadi pembanding penggunaan perangkat pembelajaran berbasis fitur interaktif tanpa pendekatan layanan formal.
16	Sistem Smart Class Berbasis Internet Of Things Dengan Menggunakan Metode Prototype	(Rully Pramudita, Kevin Setyawanb, 2022)	Penelitian Ini Memberikan Pandangan Bahwa Integrasi Teknologi Pintar Dalam Pendidikan Merupakan Langkah Penting Untuk Mengikuti Perkembangan Zaman Dan Memenuhi Kebutuhan Pendidikan Yang Terus Berkembang.
17	<i>Smart Classroom</i> : Digital Learning Generasi Z Dan Alpha	(Dewa Made Alit1, Ni Luh Putu Tejawati, 2023)	Penelitian Ini Menyoroti Dampak Revolusi Industri 4.0 Yang Telah Mengubah Cara Kita Menjalani Kehidupan, Termasuk Dalam Bidang Pendidikan.
18	<i>Smart Classroom</i> : Real-Time Feedback On Lecture Quality	(N. Gligorić, A. Uzelac And S. Krco, 2012)	Penerapan Iot Dalam Kelas Pintar (<i>Smart Classrooms</i>) Untuk Memberikan Umpan Balik Waktu Nyata Dan Otomatis Tentang Kualitas Kuliah Berdasarkan

			Sejumlah Parameter
19	<i>Smart Classroom</i> Environment Via Iot In Basic And Secondary Education	(Hicham EL Mrabet, Abdelaziz Ait Moussa, 2017)	Penerapan Iot Dalam Pendidikan, Khususnya Di <i>Smart Classroom</i> , Menjanjikan Meningkatkan Interaksi Dan Pengalaman Belajar Siswa. Dengan Memanfaatkan Teknologi Informasi Dan Komunikasi Yang Ada, Sekolah Dapat Menciptakan Lingkungan Pembelajaran Yang Lebih Dinamis Dan Responsif Terhadap Kebutuhan Siswa Serta Kemajuan Teknologi.
20	Analisis Kesiapan Guru Dalam Pelaksanaan <i>Smart Classroom</i> Di Sdit Ash-Shiddiiqi	(Tri Maryani, 2024)	Penelitian Ini Bertujuan Untuk Menganalisis Kesiapan Guru SDIT Ash-Shiddiiqi Dalam Pelaksanaan Program <i>Smart Classroom</i> Yang Baru Dimulai Pada Tahun Pelajaran 2023-2024.

1.2 Latar Belakang

Pendidikan merupakan sebuah proses yang dirancang secara sadar untuk merekonstruksi peradaban dan membentuk manusia yang mampu menjalankan fungsinya sesuai dengan kebutuhan zaman. Pendidikan tidak hanya bertujuan mentransfer ilmu pengetahuan, tetapi juga untuk membentuk karakter, kemampuan berpikir kritis, kreatif, kolaboratif, dan berdaya saing dalam menghadapi tantangan global. Sebagaimana tercantum dalam Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional Pasal 3, pendidikan nasional memiliki fungsi untuk mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman, bertakwa, berakhlak mulia, sehat, cakap, kreatif, mandiri, serta menjadi warga negara yang demokratis dan bertanggung jawab.



Gambar 1.0.1 Pergeseran paradigma pendidikan (Sumber : Ristekdikti)

Perkembangan revolusi industri yang terus bergerak menuju era Industri 4.0 dan Society 5.0 telah membawa perubahan besar di berbagai sektor, termasuk pendidikan. Era ini ditandai dengan integrasi antara dunia fisik, digital, dan biologis, yang didukung oleh teknologi seperti kecerdasan buatan (AI), *big data*, *Internet of Things* (IoT), dan *Internet of Everything* (IoE). Konsep *Society 5.0* yang dicetuskan oleh Jepang bahkan menempatkan manusia sebagai pusat inovasi dengan dukungan teknologi cerdas yang terintegrasi (Cabinet Office Japan, 2020). Transformasi digital ini tidak lagi menjadi pilihan, tetapi sebuah keharusan yang mendorong institusi pendidikan untuk beradaptasi dan mengembangkan sistem pembelajaran yang lebih modern, inklusif, dan berdaya saing global.

Di tengah perkembangan ini, konsep *Smart Classroom* hadir sebagai salah satu solusi utama untuk menciptakan lingkungan pembelajaran yang adaptif, fleksibel, dan terintegrasi dengan teknologi. *Smart Classroom* tidak hanya terbatas pada penggunaan perangkat canggih di ruang kelas, tetapi merupakan sebuah ekosistem pembelajaran digital yang menggabungkan empat elemen utama dari *Internet of Everything* , yaitu people, things, data, dan process, menjadi satu kesatuan yang saling terhubung. Implementasi *Smart Classroom* memungkinkan terjadinya interaksi yang lebih dinamis, pengelolaan data pembelajaran yang lebih efektif, serta proses belajar mengajar yang dapat berlangsung baik secara luring, daring, maupun hybrid (Cisco, 2021).

Namun, realitas di lapangan menunjukkan bahwa penerapan *Smart Classroom* di

banyak perguruan tinggi di Indonesia masih menghadapi berbagai tantangan. Tantangan tersebut meliputi keterbatasan infrastruktur teknologi, kurangnya integrasi sistem, rendahnya literasi digital pada dosen dan mahasiswa, serta belum adanya standar yang jelas terkait pengelolaan dan operasionalisasi *Smart Classroom* secara menyeluruh. Banyak perguruan tinggi yang hanya berfokus pada pengadaan perangkat tanpa didukung oleh tata kelola layanan yang berkelanjutan dan sistematis, sehingga efektivitas pemanfaatan teknologi belum optimal. Hal ini juga diperkuat oleh hasil riset Asosiasi Prakarsa Indonesia Cerdas (APIC) pada tahun 2022 yang menunjukkan bahwa masih terdapat kesenjangan signifikan dalam kesiapan digital dan transformasi layanan pendidikan tinggi di Indonesia (APIC, 2022).

Tantangan tersebut tidak hanya bersifat teknis, tetapi juga berkaitan erat dengan aspek manajemen layanan teknologi informasi di lingkungan perguruan tinggi. Di sinilah pentingnya penerapan *Framework* manajemen layanan yang telah teruji secara global, yaitu *Information Technology Infrastructure Library (ITIL)*. ITIL merupakan standar best practice internasional yang dirancang untuk meningkatkan kualitas manajemen layanan teknologi informasi di berbagai organisasi, termasuk institusi pendidikan. ITIL versi 3 berfokus pada siklus layanan yang terdiri dari *Service Strategy*, *Service Design*, *Service Transition*, *Service Operation*, dan *Continual Service Improvement* (Axelos, 2015). Namun seiring dengan perkembangan zaman yang menuntut fleksibilitas, kolaborasi, dan penciptaan nilai yang berkelanjutan, ITIL berkembang menjadi ITIL versi 4 yang lebih adaptif terhadap kebutuhan era digital. ITIL V4 tidak lagi hanya berfokus pada siklus layanan, tetapi mengedepankan *Service Value Chain (SVS)* yang mengintegrasikan berbagai komponen layanan untuk menciptakan nilai bagi pengguna secara *end-to-end* (Axelos, 2019).

Dalam konteks pengembangan *Smart Classroom* di perguruan tinggi, pemetaan ITIL V3 ke ITIL V4 menjadi sangat relevan. Pemetaan ini membantu perguruan tinggi untuk mentransformasikan cara mereka mendesain, mengelola, dan meningkatkan layanan pembelajaran berbasis teknologi. Melalui pemetaan ini, proses yang sebelumnya bersifat linear dan berorientasi pada operasional dapat

berubah menjadi sistem layanan yang lebih dinamis, agile, kolaboratif, dan fokus pada penciptaan nilai. Transformasi ini tidak hanya berdampak pada aspek teknis seperti penyediaan perangkat keras dan lunak, tetapi juga pada pengelolaan data pembelajaran, pemantauan kinerja sistem, hingga peningkatan pengalaman belajar bagi dosen dan mahasiswa.

Selain itu, penerapan *Smart Classroom* berbasis IoE yang dikelola dengan *Framework* ITIL V4 juga menjadi landasan untuk mendukung penerapan Standar Nasional Pendidikan Tinggi (SN-Dikti) sebagaimana tercantum dalam Permendikbud No. 3 Tahun 2020. Regulasi ini mengharuskan proses pembelajaran di perguruan tinggi untuk berbasis pada metode yang efektif, relevan, dan mampu menjawab tantangan zaman, termasuk digitalisasi pembelajaran.

Melalui penelitian ini, dikembangkanlah sebuah panduan teknis yang berfokus pada penerapan *Smart Classroom* dengan pemetaan *Framework* ITIL V3 ke ITIL V4. Panduan ini bertujuan untuk menjadi acuan bagi perguruan tinggi dalam merancang arsitektur teknologi, mengelola layanan, memastikan keberlanjutan operasional, serta melakukan evaluasi dan perbaikan berkelanjutan pada sistem *Smart Classroom*. Dengan adanya panduan ini, diharapkan perguruan tinggi di Indonesia dapat menghadirkan layanan pembelajaran digital yang tidak hanya andal secara teknologi, tetapi juga memiliki tata kelola yang efektif, efisien, dan berorientasi pada penciptaan nilai bagi seluruh pemangku kepentingan.

Pada akhirnya, penerapan *Smart Classroom* berbasis IoE dengan pemetaan ITIL V3 ke ITIL V4 bukan hanya merupakan solusi teknis, tetapi juga menjadi strategi penting dalam mendukung transformasi pendidikan tinggi di Indonesia. Transformasi ini akan mendorong perguruan tinggi menjadi lebih adaptif, inovatif, dan berdaya saing, serta mampu mencetak lulusan yang siap menghadapi tantangan era digital dan globalisasi.

1.3 Rumusan Masalah

Perkembangan teknologi informasi yang terus bergerak dinamis mendorong institusi pendidikan tinggi untuk bertransformasi, tidak hanya dalam sistem

pembelajaran, tetapi juga dalam tata kelola layanan teknologi pendidikan. Salah satu wujud transformasi tersebut adalah penerapan *Smart Classroom*, yaitu sebuah ruang belajar yang terintegrasi dengan teknologi berbasis *Internet of Everything* (IoE) yang menghubungkan manusia (people), perangkat (things), data (data), dan proses (process) dalam satu ekosistem pembelajaran digital.

Namun, dalam penerapan *Smart Classroom*, berbagai tantangan muncul, terutama terkait dengan bagaimana mengelola layanan teknologi secara efektif dan berkelanjutan. Banyak perguruan tinggi yang menghadapi kendala pada sisi manajemen layanan, mulai dari perencanaan infrastruktur, integrasi teknologi, pengelolaan operasional, hingga pemanfaatan data untuk mendukung proses pembelajaran. Di sisi lain, pergantian *Framework* manajemen layanan dari ITIL V3 ke ITIL V4 menuntut adanya penyesuaian dalam pendekatan tata kelola layanan TI, di mana ITIL V4 lebih menekankan pada *Service Value Chain* (SVS) yang agile, holistik, dan fokus pada penciptaan nilai.

Berdasarkan kondisi tersebut, rumusan masalah umum dalam penelitian ini adalah: “Bagaimana merancang panduan teknis penerapan *Smart Classroom* dengan pendekatan pemetaan *Framework* ITIL V3 ke ITIL V4 yang sesuai dengan kebutuhan perguruan tinggi di Indonesia?”

Rumusan masalah secara khusus dirinci menjadi pertanyaan berikut:

- 1 Bagaimana menganalisis kebutuhan pengguna (user needs) dalam implementasi *Smart Classroom* berbasis IoE di perguruan tinggi?
- 2 Bagaimana merancang arsitektur teknologi, sistem data, dan alur layanan *Smart Classroom* yang sesuai dengan prinsip pemetaan *Framework* ITIL V3 ke ITIL V4?
- 3 Bagaimana memetakan proses manajemen layanan dari ITIL V3 ke ITIL V4 agar dapat mendukung penerapan *Smart Classroom* yang efektif dan efisien?
- 4 Bagaimana menyusun panduan teknis tahapan penerapan *Smart*

Classroom berbasis pemetaan ITIL V3 ke ITIL V4, meliputi aspek strategi, manajemen, operasional, dan teknis?

- 5 Bagaimana mengevaluasi hasil penerapan *Smart Classroom* terhadap peningkatan layanan pembelajaran dan pengelolaan teknologi di perguruan tinggi?

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan Panduan Teknis Implementasi *Smart Classroom* berbasis *Internet of Everything* (IoE) dengan pendekatan pemetaan *Framework* ITIL V3 ke ITIL V4 yang sesuai untuk kebutuhan perguruan tinggi di Indonesia. Tujuan ini diarahkan untuk mendukung transformasi layanan pembelajaran digital yang adaptif, efektif, dan berkelanjutan.

Adapun tujuan penelitian secara khusus adalah sebagai berikut:

- 1 Memetakan proses manajemen layanan *Smart Classroom* dari *Framework* ITIL V3 ke ITIL V4, mencakup pengelolaan layanan berbasis value yang responsif dan berkelanjutan.
- 2 Menyusun panduan teknis implementasi *Smart Classroom*, yang mencakup empat pilar utama: Strategi, Manajemen, Operasional, dan Teknis, dengan mengintegrasikan prinsip IoE.

1.5 Pertanyaan Penelitian

Pertanyaan penelitian perlu memiliki signifikansi tentang topik penelitian untuk membentuk kerangka kerja dalam membedakan konten dan struktur. Pertanyaan penelitian dapat mendukung dan menyampaikan informasi terkait tentang topik penelitian yang memungkinkan orang yang membaca pertanyaan untuk menilai dan memutuskan apakah penelitian tersebut penting atau relevan (Mantzoukas, 2008). Berdasarkan pada informasi yang telah dijelaskan sebelumnya, pertanyaan penelitian yang dapat di analisa dan didiskusikan dalam penelitian ini

adalah sebagai berikut:

- 1 Apakah permasalahan yang dihadapi perguruan tinggi di Indonesia dalam mengimplementasikan *Smart Classroom*?
- 2 Apa saja tantangan, risiko, serta solusi dalam penerapan *Smart Classroom* berbasis pemetaan ITIL V3 ke ITIL V4 di perguruan tinggi?

1.6 Lingkup Penelitian

Lingkup penelitian ini berfokus pada perancangan dan penerapan *Smart Classroom* dengan pendekatan pemetaan *Framework* ITIL V3 ke ITIL V4 yang disesuaikan dengan kebutuhan perguruan tinggi di Indonesia. Penelitian ini menitikberatkan pada pengembangan sistem pembelajaran berbasis *Internet of Everything* (IoE) yang terintegrasi antara manusia (*people*), perangkat (*things*), data (*data*), dan proses (*process*).

1.7 Kesenjangan Penelitian

Penelitian mengenai *Smart Classroom* dalam lingkungan pendidikan atau pembelajaran banyak dilakukan oleh para peneliti dan akademisi, tetapi penelitian detail terkait konsep IoE dalam pemetaan ITIL 3 ke 4 dalam proses *Smart Classroom* dalam digitalisasi yang terintegrasi belum banyak dibahas sebagai topik penelitian dan masih banyaknya kampus yang belum menerapkan *Smart Classroom* dalam konsep *Smart Campus* di instansi pendidikan perguruan tinggi Indonesia.

1.8 Batasan Masalah

Batasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Lingkup Studi pada *Smart Classroom* di Perguruan Tinggi Indonesia. Penelitian ini difokuskan pada pengembangan *Smart Classroom* di lingkungan perguruan tinggi, khususnya studi kasus yang dilakukan di ITB

Jatinangor, dan tidak mencakup implementasi pada jenjang pendidikan dasar atau menengah.

2. Fokus pada Pemetaan ITIL V3 ke ITIL V4. Penelitian ini membahas proses transisi dan pemetaan layanan teknologi informasi dari *Framework* ITIL V3 ke ITIL V4 dalam konteks pengelolaan layanan *Smart Classroom*. Fokus tidak mencakup *Framework* manajemen layanan lainnya di luar ITIL.
3. Pendekatan Berbasis IoE (*Internet of Everything*). Batasan penelitian difokuskan pada penerapan konsep IoE yang terdiri dari empat komponen utama yaitu People, Things, Data, dan Process, tanpa membahas detail aspek pengembangan kecerdasan buatan, machine learning, atau teknologi lanjutan lainnya.
4. Fokus pada Pengembangan Panduan Teknis dan Kerangka Kerja. Hasil dari penelitian ini difokuskan untuk menghasilkan panduan teknis berupa langkah-langkah penerapan *Smart Classroom* berbasis pemetaan ITIL V3 ke ITIL V4, bukan pada pengembangan *software* atau produk teknologi baru.

1.9 Rasionalisasi Penelitian

Rasional penelitian ini berangkat dari kebutuhan yang mendesak bagi perguruan tinggi di Indonesia untuk melakukan transformasi layanan pembelajaran yang adaptif terhadap perkembangan teknologi dan tuntutan era digital. Penerapan *Smart Classroom* tidak lagi sekadar pilihan, melainkan kebutuhan strategis guna meningkatkan kualitas proses belajar mengajar yang relevan dengan dinamika Revolusi Industri 4.0 dan *Society 5.0*.

Penelitian ini memiliki dasar yang kuat dan rasional karena menjawab kebutuhan mendesak dalam manajemen layanan pembelajaran berbasis teknologi yang terintegrasi. Perguruan tinggi tidak hanya dituntut untuk menyediakan fasilitas fisik, tetapi juga harus mampu menciptakan ekosistem pembelajaran yang cerdas, responsif, dan berbasis data. Pemanfaatan pendekatan *Internet of Everything* (IoE)

, yang mengintegrasikan *people, things, data, dan process* , menjadi fondasi utama dalam menciptakan ruang belajar yang lebih dinamis dan efektif.

Di sisi lain, penerapan *Framework* manajemen layanan yang tepat menjadi kunci dalam menjaga keberlanjutan dan kualitas layanan *Smart Classroom*. Pemetaan dari ITIL V3 ke ITIL V4 menjadi sangat relevan, karena memberikan kerangka kerja yang lebih fleksibel, agile, dan berorientasi pada penciptaan nilai layanan bagi semua pemangku kepentingan di lingkungan perguruan tinggi. ITIL V4 tidak hanya berfokus pada operasional layanan, tetapi juga menekankan pada kolaborasi, co-creation value, dan penerapan teknologi secara berkelanjutan (Axelos, 2019).

Penelitian ini tidak hanya bertujuan untuk membangun pemahaman tentang teknologi *Smart Classroom*, tetapi juga menyusun panduan teknis yang sistematis untuk implementasi dan pengelolaan *Smart Classroom* berbasis pemetaan ITIL. Ini mencakup aspek strategis, manajerial, operasional, dan teknis secara menyeluruh. Dengan demikian, penelitian ini menjadi sangat relevan untuk menjawab tantangan keterbatasan standar penerapan *Smart Classroom* yang selama ini belum terformalisasi di perguruan tinggi Indonesia.

Selain itu, rasionalisasi penelitian ini didorong oleh kebutuhan untuk mendorong transformasi budaya pembelajaran yang lebih inklusif, adaptif, dan kolaboratif. Implementasi *Smart Classroom* berbasis IoE dan *Framework* ITIL V4 tidak hanya meningkatkan efisiensi layanan pembelajaran, tetapi juga menciptakan nilai tambah berupa peningkatan pengalaman belajar mahasiswa, efektivitas proses akademik, serta kesiapan lulusan menghadapi dunia kerja yang semakin digital dan terhubung.

Dengan fondasi tersebut, penelitian ini memberikan kontribusi nyata dalam pengembangan model pengelolaan layanan pendidikan berbasis teknologi yang dapat diadopsi secara luas oleh perguruan tinggi di Indonesia. Panduan teknis yang dihasilkan diharapkan menjadi acuan praktis bagi institusi untuk merancang, menerapkan, dan mengelola *Smart Classroom* secara efektif, efisien, dan berkelanjutan, selaras dengan perkembangan teknologi dan kebutuhan zaman.

1.10 Peran Peneliti

Dalam penelitian sangat penting untuk menghasilkan kontribusi berharga terhadap pemahaman tentang arsitektur *Smart Classroom* pada penerapan *Smart Classroom* di perguruan tinggi Indonesia. Berikut ini adalah beberapa peran kunci yang dapat dimainkan oleh peneliti dalam penelitian ini:

1. **Perencanaan Penelitian:** Peneliti merencanakan tujuan, mencari dan memperoleh pemahaman mendalam mengenai integrasi model untuk menyusun indikator yang sesuai.
2. **Literatur Review:** Peneliti perlu melakukan *review literatur* yang komprehensif tentang *Smart Classroom* dan Pemetaan ITIL 3 ke 4. Ini membantu memahami pendekatan dan konsep yang telah ada, serta mengidentifikasi celah pengetahuan yang dapat diisi oleh penelitian ini.
3. **Pengembangan Kerangka Kerja:** Peneliti mengintegrasikan model dengan standar yang sesuai. Setelah itu peneliti menerapkan *Framework* pada studi kasus.
4. **Pengumpulan Data:** Peneliti harus merancang dan melaksanakan proses pengumpulan data yang relevan dengan kerangka kerja kematangan yang dibangun. Data dapat berupa survei, wawancara, atau analisis dokumen, tergantung pada kebutuhan penelitian.
5. **Analisis Data:** Setelah data terkumpul, peneliti harus menganalisisnya secara deskriptif.
6. **Validasi dan Uji Keandalan:** Peneliti perlu melakukan validasi terhadap model yang dibangun.
7. **Penulisan Thesis:** Peneliti harus menggambarkan secara rinci seluruh proses penelitian, termasuk metodologi, temuan, analisis, dan interpretasi. Kemampuan untuk menyajikan temuan secara jelas dan persuasif sangat penting dalam penulisan thesis.
8. **Kontribusi Ilmiah:** Peneliti diharapkan memberikan kontribusi baru terhadap pemahaman tentang panduan teknis penerapan *Smart Classroom*.

Ini mungkin melibatkan penyempurnaan teori, metode, atau pemahaman tentang konsep *Smart Classroom*.

9. **Diseminasi Hasil:** Setelah penelitian selesai, peneliti diharapkan berbagi hasil penelitian melalui publikasi ilmiah, presentasi di konferensi, atau forum akademik lainnya. Hal ini membantu mengintegrasikan penelitian ke dalam literatur ilmiah dan berkontribusi pada perkembangan pengetahuan di bidang terkait.

Melalui peran ini, peneliti diharapkan mampu menghasilkan model yang terintegrasi untuk mengevaluasi sistem informasi..

1.11 Sistematika Penelitian

Sistematika penulisan dalam penelitian ini disusun menjadi beberapa bab utama yang saling berkaitan dan membentuk alur yang sistematis untuk mendukung pemahaman terhadap pengembangan dan penerapan *Smart Classroom* berbasis pemetaan *Framework* ITIL V3 ke ITIL V4. Bab I berisi Pendahuluan, yang memuat penjelasan mengenai *state-of-the-art* terkait penerapan *Smart Classroom* di perguruan tinggi, perkembangan teknologi, serta kebutuhan akan layanan pendidikan berbasis digital. Pada bab ini juga dijelaskan latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, pertanyaan penelitian, kesenjangan penelitian, hingga rasional penelitian yang menjadi dasar dilakukannya penelitian ini. Bab II berisi Tinjauan Pustaka dan Kajian Literatur, yang menjelaskan teori-teori terkait, konsep *Smart Classroom*, *Internet of Everything* (IoE), serta pemahaman mendalam tentang *Framework* ITIL V3 dan ITIL V4. Pada bab ini juga dipaparkan hasil dari review berbagai penelitian terdahulu yang relevan serta tren dan isu-isu dalam pengelolaan layanan pendidikan berbasis teknologi di perguruan tinggi. Bab III berisi Metodologi Penelitian, yang menguraikan metode yang digunakan dalam penelitian, mulai dari metode kualitatif deskriptif untuk merancang *Framework*, teknik pengumpulan data, desain instrumen penelitian seperti kuesioner dan observasi, hingga teknik analisis data. Selain itu, dalam bab ini juga dijelaskan etika penelitian, proses pemilihan

partisipan atau responden, serta tahapan validasi dan reliabilitas instrumen penelitian yang digunakan untuk mendukung keakuratan data. Bab IV berisi Perancangan *Framework* Penerapan *Smart Classroom*, yang membahas secara rinci proses pemetaan *Framework* ITIL V3 ke ITIL V4 dalam konteks *Smart Classroom*. Pada bab ini juga dijelaskan bagaimana model *Internet of Everything* (IoE) diintegrasikan ke dalam *Framework* tersebut. Pembahasan dalam bab ini disusun mengikuti empat pilar utama, yaitu *Strategy*, *Management*, *Operational*, dan *Technical*, yang menjadi prinsip dalam penerapan layanan *Smart Classroom* di perguruan tinggi. Bab V berisi Panduan Teknis Implementasi *Smart Classroom*, yang merinci langkah-langkah teknis dalam penerapan *Smart Classroom* berdasarkan *Framework* yang telah disusun. Pada bab ini dijelaskan mulai dari desain ruangan dan perangkat, proses implementasi, operasionalisasi layanan, manajemen data, hingga prosedur pengelolaan layanan berbasis standar ITIL V4. Selain itu, disajikan pula hasil analisis deskriptif berdasarkan data implementasi, evaluasi kinerja *Smart Classroom*, manajemen risiko, serta rencana pengembangan berkelanjutan atau *continuous improvement*.

Bab VI adalah Penutup, yang berisi kesimpulan dari hasil penelitian, tantangan-tantangan yang dihadapi selama proses penelitian, serta rekomendasi yang dapat digunakan untuk pengembangan *Smart Classroom* di masa depan. Bab ini juga menyajikan refleksi terhadap kontribusi penelitian, baik secara teoritis maupun praktis, bagi perguruan tinggi di Indonesia dalam menghadapi transformasi digital pendidikan.

Dengan sistematika ini, penelitian diharapkan dapat menjadi rujukan komprehensif bagi perguruan tinggi yang ingin mengimplementasikan *Smart Classroom* secara efektif, berstandar, dan berkelanjutan sesuai dengan prinsip-prinsip ITIL V4 dan perkembangan teknologi berbasis IoE.