

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perubahan tatanan kehidupan yang mapan kepada tatanan baru (*new era*) yang sering disebut dengan disruption menjadi pemicu utama bagi transformasi digital dalam kehidupan sehari-hari. Teknologi informasi, teknologi digital menjadi pemicu utama dari perubahan tersebut. Banyaknya masyarakat yang menggunakan Information and Communication Technology (ICT) dalam berbagai domain kehidupan juga menjadi pendorong percepatan transformasi tersebut. ICT saat ini sudah menjelma tidak lagi hanya sebatas alat yang memudahkan manusia berproses dan beraktivitas akan tetapi sudah menjadi kebutuhan primer manusia seperti layaknya makanan dan minuman (Indrajit, 2011c). Aktivitas manusia sudah dilingkupi oleh teknologi dengan Internet sebagai *backbone* semua system yang digunakan oleh manusia saat ini.

Hasil survey dari *The World Summit on Information Society (WSIS)* (pada tahun 2002 memperlihatkan bahwa 4 dari 5 penduduk dunia telah terhubung dengan jaringan internet. Sementara di kawasan asia jumlah pengguna internet juga mengalami akselerasi yang signifikan. Artinya bahwa manusia saat ini sudah menjadikan Internet sebagai bagian semua aktivitas kehidupan yang tak terpisahkan, bahkan Internet sudah dijadikan sebagai komponen aktivitas yang tidak hanya berdaya saing akan tetapi sudah menjadi komponen kompetitif baik secara personal maupun kelembagaan. Menurut *Internet world statistic* di websitenya yang dirilis pada 31 Juli 2022 <http://www.internetworldstats.com>, memperlihatkan jumlah pengguna internet di kawasan Asia Tenggara seperti dalam table 1 di bawah ini.

Tabel 1.1. Persentase Penetrasi pengguna Internet di kawasan Asia Tenggara

Country	Population (2022 Est.)	Internet Users, (Year 2000)	Internet Users 31-JULY-22	Penetration % Population
Brunei Darussulam	444,336	30,000	531,800	119.7 %
Malaysia	33,049,551	3,700,000	30,987,000	93.8 %
Singapore	5,925,416	1,200,000	5,451,383	92.0 %
Philippines	111,987,776	2,000,000	101,900,000	91.0 %
Thailand	70,082,569	2,300,000	61,900,000	88.3 %
Vietnam	98,745,016	200,000	84,919,500	86.0 %
Indonesia	278,268,685	2,000,000	212,354,070	76.3 %
Laos	7,450,212	6,000	4,287,200	57.5 %
Timor-Leste	1,360,401	0	515,000	37.9 %

Laporan di atas terlihat jumlah penetrasi pengguna internet di Asia Tenggara tercatat di mana penduduk negara Brunai Darussalam memiliki persentase yang sangat besar yakni sebesar 119.7% dari jumlah penduduknya telah mencoba menggunakan internet, yang diikuti oleh negara Malaysia dengan 93,8% penduduk sudah mencoba menggunakan Internet, sementara diposisi ke-3 ditempati oleh Singapore dengan 92% penduduknya sudah mencoba menggunakan Internet. Timor Leste memiliki persentasi penetrasi penggunaan internet terendah dengan 37.9% dari jumlah penduduk. Jika dilihat lagi lebih seksama bahwa data di atas menunjukkan begitu besarnya pertumbuhan penggunaan Internet pada setiap negara, hal ini mengindikasikan bahwa semua negara di Asia Tenggara sudah menjadikan Internet sebagai komponen penting dalam aktivitas sehari-hari. Sementara jika dilihat dari jumlah pengguna internet dapat dilihat pada table 2 di bawah ini.

Tabel 1.2. Jumlah Pengguna Internet di Negara Asia Tenggara

Country	Population (2022 Est.)	Internet Users, (Year 2000)	Internet Users 31-JULY-22
Indonesia	278,268,685	2,000,000	212,354,070
Philippines	111,987,776	2,000,000	101,900,000
Vietnam	98,745,016	200,000	84,919,500
Thailand	70,082,569	2,300,000	61,900,000
Malaysia	33,049,551	3,700,000	30,987,000
Singapore	5,925,416	1,200,000	5,451,383
Laos	7,450,212	6,000	4,287,200
Brunei Darussalam	444,336	30,000	531,800
Timor-Leste	1,360,401	0	515,000

Dari table 1.2 di atas terlihat Indonesia berada di urutan pertama dalam jumlah pengguna internet terbanyak dan Timor Leste dengan pengguna internet paling sedikit dari jumlah penduduk pada masing-masing negara. Banyaknya penduduk Indonesia yang menggunakan Inter juga tidak terlepas dari besarnya jumlah penduduk di Negara ini. Berdasarkan data di atas rata-rata penduduk Asia Tenggara 82,5% tercatat telah melakukan penetrasi dalam mengakses internet, hal ini menunjukkan begitu besarnya sumber daya yang menjadi pemicu transformasi kehidupan masyarakat.

Jika dikerucutkan pada negara yang memiliki karakteristik ICT sama, seperti persamaan ras, agama dan kebiasaan yang sering disebut dengan serumpun Melayu (Indonesia, Malaysia, Brunai Darussalam dan Thailand) maka dapat dilihat data penggunaan Internet sangat signifikan, di mana Indonesia tercatat 76,3% dari jumlah penduduk, Malaysia 93,8%, Brunai Darussalam 119,7% dan Thailand 88,3%. Rata- rata jumlah penduduk negara serumpun melayu tercatat 94,5% telah mengakses internet.

Melihat begitu besarnya pengguna internet di Negara Serumpun Melayu, tentu juga berimbas pada terjadinya transformasi di bidang Pendidikan serta efek domino yang dihasilkan oleh penggunaan internet, maka Perguruan Tinggi menjadi insititusi terdapan dalam transformasi peradaban ini. Perguruan Tinggi seolah berlomba-lomba bertransformasi dari Perguruan Tinggi dengan model Pendidikan konvensional ke Perguruan Tinggi dengan model Pendidikan kontemporer (Digital/Open Education) dan beberapa istilah lain model Pendidikan abad 21. Hal ini dikarenakan melalui aplikasi-aplikasi penerapan ICT manusia dapat dengan mudah melakukan aktivitas kehidupannya sehari-hari dari mana saja, kapan saja, dan dengan menggunakan apa saja secara *realtime* dan *online* (Indrajit, 2011a). Dalam konteks ini, batasan geografis menjadi hilang dengan adanya internet; sementara keterbatasan sifat-sifat komponen fisik menjadi sirna karena kemampuan teknologi dalam mendigitalisasi berkas/teks, gambar/citra, suara/audio, maupun filem/video.

Transformasi tersebut tidak sebatas mengadopsi perkembangan Information and Communication Technology (ICT), akan tetapi telah menjelma menjadi open system yang bergerak kesemua domain Perguruan Tinggi, sehingga dengan penggunaan ICT Perguruan Tinggi diharapkan mampu menghasilkan lulusan yang kualitas, berdaya saing dan berdaya guna di pentas global. Perguruan Tinggi saat ini telah menjadikan penggunaan ICT sebagai strategi kompetitif dalam menghasilkan *outcome* yang berkualitas. Hal ini tidak terlepas dari kelebihan ICT bahwa peran strategis ICT adalah mampu mengatasi hal-hal sebagai berikut : Pertama; keterbatasan kuantitas sumber daya pendidikan. Kedua; Kesenjangan kualitas sumber daya pendidikan. Ketiga; Ketidakmerataan kesempatan memperoleh pendidikan. Keempat; model dan pendekatan pendidikan yang mulai kurang relevan. Kelima; keterbatasan biaya pengembangan institusi. Keenam; ketiadaan lingkungan akademik yang kondusif untuk pengembangan. Ketujuh;

kecilnya kesempatan untuk pengembangan diri. Kedelapan; keengganan untuk berubah dan berbenah diri (Indrajit, 2011c).

Pada tataran implementasi ICT seperti penggunaan internet yang mampu menghilangkan keterbatasan waktu, tempat dan batas geografis. Dengan berbagai aplikasi ICT semuanya bisa dilakukan secara *real time*. Fasilitas *web* yang disediakan dapat digunakan oleh civitas akademik untuk memuat materi atau *content* perkuliahan, tugas, jurnal, tulisan, hasil penelitian, bahkan soal ujian yang bisa diakses oleh seluruh mahasiswa. Sementara dengan fasilitas e-mail, chatting, video conference civitas akademiki bisa saling berkomunikasi baik *real time* maupun tidak, menyampaikan tugas-tugas, berdiskusi tentang suatu topic, pengayaan bahkan sampai kepada konsep *we are all teacher* (kita semua adalah guru) di mana semua mahasiswa dapat memberikan atau membantu sesama dalam menjelaskan sebuah topic. Pada tataran yang lebih luas setiap civitas akademika (dosen dan mahasiswa) dapat mengakses sumber daya pendidikan pada institusi lain, seperti perpustakaan, jurnal, berkomunikasi dengan para ahli bahkan dapat berkompetisi secara global dalam mengembangkan potensi diri.

Upaya pencapaian tujuan penggunaan ICT atau dengan istilah transformasi digital Perguruan Tinggi tidaklah mudah, dibutuhkan perencanaan yang matang dan analisis kebutuhan yang komprehensif. Implementasi di lapangan, tidak sedikit institusi pendidikan atau perguruan tinggi yang tidak berhasil melakukan proses transformasi digital dikarenakan beberapa sebab, seperti perencanaan yang tidak matang, sumber daya manusia yang tidak siap, infrastruktur yang tidak mendukung, biaya pengembangan yang tidak tersedia sampai kepada kebijakan transformasi digital pada instiusi tersebut yang tidak konsisten.

Transformasi digital merupakan proses pengintegrasian teknologi digital dalam semua aspek atau aktivitas organisasi (Hilbert, 2010). Proses tertsebut akan mengubah cara institusi atau organisasi dalam memberikan

nilai kepada para stakeholder. (Kireyeva et al., 2022) mengemukakan bahwa transformasi digital mengacu pada proses dan strategi menggunakan teknologi digital yang secara drastis mengubah cara beroperasi dan melayani para pengguna dari organisasi tersebut. Pendapat di atas mengungkapkan bahwa bahwa setiap organisasi saat ini, makin bergantung pada data dan teknologi terutama teknologi digital untuk beroperasi lebih efisien dan memberikan nilai strategis kepada para penggunanya. Transformasi digital juga didefinisikan sebagai proses perubahan dari teknologi tradisional ke teknologi modern dan digital dalam berbagai aspek kehidupan. Proses tersebut meliputi perusahaan, industri, pemerintahan, dan masyarakat secara keseluruhan dan bahkan beberapa tahun belakang ini proses transformasi sudah dilaksanakan di banyak Perguruan Tinggi di dunia, Hal ini dikarenakan bahwa transformasi digital menawarkan aktivitas semua domain lebih efektif, efisien, mudah, dan cepat dalam berbagai aspek. (Ramadhanti & Astuti, 2022)

Perguruan Tinggi yang mengadopsi teknologi digital yang inovatif dalam rangka membuat perubahan budaya kerja dan operasional yang beradaptasi secara lebih baik, lebih efektif dan lebih efisien yang disesuaikan dengan kebutuhan stakeholder dalam hal ini adalah difokuskan pada civitas akademika di Perguruan Tinggi serta pengguna lain di luar Perguruan Tinggi. Beberapa pertimbangan dilaksanakan proses transformasi digital di Perguruan Tinggi di antaranya adalah; meningkatnya produktivitas Perguruan Tinggi, mengurangi biaya operasional, memberikan nilai lebih bagi para pengguna (Lee & Pang, 2021), efektivitas pengelolaan sumber daya Perguruan Tinggi, peningkatan budaya kerja organisasi yang modern, dan tingkat pencapaian tujuan Perguruan Tinggi yang tinggi (Kireyeva et al., 2022).

Keberhasilan perguruan tinggi dalam bertransformasi digital sebagai strategi kompetitif dan berdaya saing pada dasarnya bergantung pada

sejumlah kriteria seperti *tecnoware*, *infoware*, *orgaware* dan *human ware*. *Tecnoware* mencakup semua aspek teknologi yang akan digunakan baik secara *software* maupun *hardware*. *Infoware* mencakup aspek informasi yang akan dihasilkan dan bagaimana mendistribusikan informasi tersebut kepada yang membutuhkannya. *Orgaware* mencakup manajemen pengelolaan proses transformasi digital sementara *humanware* mencakup aspek pengelola aplikasi-aplikasi berbasis digital di Perguruan Tinggi. Keempat *area focus* strategi tadi akan mempengaruhi keluwesan, kualitas dan skil sehingga perguruan tinggi dapat menggunakan aktivitas digital secara efektif. (Indrajit, 2011c)

Keberhasilan transformasi digital yang paling efektif dan “*sustainable*” terjadi jika digitalisasi telah mampu meresap dan berakar dalam seluruh level perguruan tinggi (Czerkawski, 2016). Dalam banyak hal, digitalisasi menjadi paling strategis jika masuk dan mempunyai pengaruh pada perguruan tinggi secara merata dan menyeluruh, dan bukan dalam bentuk keberhasilan kolosal yang sering kali mudah ditiru.

Sejumlah perguruan tinggi yang telah bertransformasi digital menggunakan beberapa istilah, seperti Sistem Informasi Kampus (Sisfo Kampus), Sistem Informasi Akademik (SIA), e-learning, bahkan ada yang menggunakan istilah *cyber university* atau *cyber campus*. Dari sekian banyak istilah tersebut memang belum ada indikator ataupun standar baku yang disepakati untuk digunakan membentuk sebuah sistem penerapan digital di perguruan tinggi. Ketiadaan indikator ataupun standar baku dalam transformasi digital di perguruan tinggi disebabkan karena perbedaan analisis dan kebutuhan dari setiap perguruan tinggi. Sementara di Amerika Serikat telah disepakati sebuah standar untuk pembangunan infrastruktur jaringan yang disebut dengan *The Open Science Grid (OSG)*. OSG merupakan sebuah standar ilmiah dalam membangun infrastruktur jaringan. Standar tersebut di

digunakan di berbagai bidang salah satunya adalah Pendidikan di Perguruan Tinggi. (Long & Van Hanh, 2020).

Berdasarkan rilis QS Asia University Ranking (QS AUR) 2023, 15 Universitas terbaik Asean menobatkan Indonesia dengan 3 Universitas, Malaysia 7 Universitas, Thailand dengan 2 Universitas serta Brunai Darussalam dengan 1 Universitas. Walaupun pada hakekatnya perangkungan Universitas terbaik di Kawasan Asean tersebut memiliki banyak indikator, seperti reputasi akademik, jaringan riset internasional dan beberapa indikator lainnya, akan tapi setidaknya data ini dapat dijadikan acuan bahwa terjadi “kesenjangan” terhadap keberadaan Perguruan Tinggi di Negara Serumpun Melayu ini.

Berdasarkan data dan fakta tersebut, apakah proses transformasi digital pada Perguruan Tinggi di negara serumpun Melayu, memiliki strategi, model ataupun metode tersendiri, atau apa saja factor yang menjadikan trsnformasi digital di Perguruan Tinggi terhambat, berjalan baik atau bahkan gagal total. ? Dalam rangka menjawab ragam pertanyaan tersebut, kiranya perlu kajian strategis dan komprehensif, sehingga diharapkan dapat melahirkan solusi yang solutif dan holistic. Salah satu pendekatan untuk mendapatkan jawaban tersebut adalah dengan penghitungan indeks transformasi digital Perguruan Tinggi dengan pendekatan model ICT Development Index yang dikeluarkan oleh International Telecommunication Union (ITU) untuk mengukur kemajuan negara dalam pengembangan teknologi informasi dan komunikasi (ICT) yang terdiri dari 4komponen utama, yaitu ICT Readiness, ICT Use, ICT Capability dan ICT Impact.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, dapat diidentifikasi beberapa permasalahan dalam transformasi digital Perguruan Tinggi di negeri serumpun Melayu sebagai berikut :

1. Terjadinya kesenjangan ranking Perguruan Tinggi di negara serumpun Melayu, sementara negeri serumpun Melayu memiliki beberapa karakteristik yang hampir mendekati sama seperti, bahasa, makanan, agama bahkan kebiasaan.
2. Proses transformasi digital Perguruan Tinggi di negeri serumpun Melayu, cenderung belum dievaluasi keberhasilannya, sehingga belum dapat dijadikan acuan untuk dijadikan model untuk diadopsi oleh Perguruan Tinggi lain.
3. Belum adanya model, strategi ataupun pendekatan yang dapat dijadikan acuan oleh Perguruan Tinggi dalam proses transformasi digital.

C. Batasan Masalah

Untuk memfokuskan penelitian ini, maka permasalahan dibatasi pada pengukuran indeks transformasi digital Perguruan Tinggi di negara serumpun Melayu, sehingga didapatkan strategi, indicator keberhasilan yang dapat dijadikan acuan untuk diadopsi oleh Perguruan Tinggi lainnya.

D. Rumusan Masalah

Adapun masalah penelitian dapat dirumuskan sebagai berikut :
“Apakah proses transformasi digital di Perguruan Tinggi berhasil atau tidak dengan cara penghitungan indeks transformasi digital Perguruan Tinggi di Negara Serumpun Melayu dengan menggunakan model ICT Development Index yang meliputi 4 (empat) komponen yaitu komponen *ICT Use*, *ICT Readiness*, *ICT Capability* dan *ICT Impact* ?.” Keempat komponen tersebut di-breakdown ke dalam 5 (lima) dimensi yaitu dimensi kebutuhan dan keselarasan, dimensi proses dan tata kelola penyelenggaraan, dimensi sumber daya teknologi, dimensi komunitas dan dimensi keluaran dan manfaat.

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengukur keberhasilan transformasi digital Perguruan Tinggi dengan menghitung Indeks transformasi digital Perguruan Tinggi di Negara Serumpun Melayu. Sehingga didapatkan data dan informasi tentang strategi, pendekatan ataupun indicator keberhasilan dalam proses transformasi digital di Perguruan Tinggi

F. Manfaat Penelitian

Berdasarkan dokumen penelitian yang dihasilkan, maka manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pemerintah
 - a. Menperoleh gambaran (data dan atau informasi) situasi yang sesungguhnya kondisi proses transformasi digital Perguruan Tinggi yang menjadi objek penelitian, dengan data tersebut pemerintah dapat mengambil langkah-langkah strategis dalam mengatasinya.
 - b. Adanya data “digital gap” dari seluruh Perguruan Tinggi yang menjadi objek penelitian, sehingga pemerintah dapat mengetahui besarnya usaha yang akan dilakukan.
2. Perguruan Tinggi
 - a. Terpantaunya berbagai isu dan permasalahan yang dihadapi Perguruan Tinggi dalam proses transformasi digital, sehingga dapat dicarikan solusi yang cepat untuk mengatasinya
 - b. Terpetanya kekuatan, kelemahan, tantangan dan peluang di Perguruan Tinggi, sehingga Perguruan Tinggi dapat memfokuskan investasinya pada aspek-aspek yang tepat.
 - c. Teridentifikasinya berbagai kebutuhan transformasi digital Perguruan Tinggi, sehingga dapat memfokuskan perencanaan yang tepat sasaran.

3. Masyarakat / Stakeholder

Tersedianya data dan informasi yang akurat terkait dengan kondisi transformasi digital Perguruan Tinggi, sehingga berbagai pihak dengan ragam kepentingan dapat memperoleh manfaat.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Transformasi Digital

1. Digitalisasi dan Transformasi Digital

Digitalisasi adalah proses mengonversi aspek-aspek atau komponen fisik dari proses dan alur kerja atau aktivitas menjadi aspek digital (Ramadhanti & Astuti, 2022). Perwujudan aspek atau komponen nondigital atau fisik menjadi format digital seperti formulir kertas yang diisi oleh pengguna dikonversi menjadi formulir digital yang diisi secara online. Proses pengkonversian tersebut menghasilkan data yang berbentuk digital, kemudian data digital tersebut dapat digunakan untuk analitik serta dapat digunakan sebagai dasar pengampilan keputusan organisasi (Mehrvarz et al., 2021). Beberapa proses digitalisasi dapat berupa aktivitas-aktivitas seperti modernisasi system; otomatisasi proses dan pemindahan pemindahan sistem secara online (Ferrari et al., 2013). Digitalisasi tidaklah bersifat transformasional. Digitalisasi merupakan langkah awal yang penting dalam perjalanan transformasi digital. Transformasi digital memiliki cakupan yang lebih luas yang menciptakan pergeseran budaya yang dominan dalam organisasi.

Transformasi digital merupakan proses perubahan aktivitas yang menjadi sebab dari terjadinya perubahan organisasi dari model konvensional ke model berbasis digital (Meyers et al., 2013). Transformasi digital merupakan perubahan suatu organisasi menjadi lebih efektif dan efisien (Pascalina et al., 2022) dengan menggunakan produk-produk digital sebagai tool dalam operasional dan pengembangan organisasi. Transformasi digital merupakan transformasi aktivitas dan proses bisnis organisasi, kompetensi dan model yang mendalam untuk sepenuhnya memanfaatkan perubahan dan peluang

teknologi digital (Arie Wibowo et al., 2022). Aktivitas transformasi digital melibatkan pemanfaatan teknologi informasi yang menjadi lokomotif perubahan tersebut. Transformasi aktivitas mengakibatkan terjadinya peningkatan efisiensi, produktivitas, inovasi, dan daya saing suatu organisasi.

Transformasi digital merupakan proses pengintegrasian teknologi digital dalam semua aspek atau aktivitas organisasi (Hilbert, 2010). Proses tersebut akan mengubah cara institusi atau organisasi dalam memberikan nilai kepada para stakeholder. (Kireyeva et al., 2022) mengemukakan bahwa transformasi digital mengacu pada proses dan strategi menggunakan teknologi digital yang secara drastis mengubah cara beroperasi dan melayani para pengguna dari organisasi tersebut. Pendapat di atas mengungkapkan bahwa bahwa setiap organisasi saat ini, makin bergantung pada data dan teknologi terutama teknologi digital untuk beroperasi lebih efisien dan memberikan nilai strategis kepada para penggunanya. Transformasi digital juga didefinisikan sebagai proses perubahan dari teknologi tradisional ke teknologi modern dan digital dalam berbagai aspek kehidupan. Proses tersebut meliputi perusahaan, industri, pemerintahan, dan masyarakat secara keseluruhan dan bahkan beberapa tahun belakang ini proses transformasi sudah dilaksanakan di banyak Perguruan Tinggi di dunia, Hal ini dikarenakan bahwa transformasi digital menawarkan aktivitas semua domain lebih efektif, efisien, mudah, dan cepat dalam berbagai aspek. (Ramadhanti & Astuti, 2022)

Dewasa ini transformasi digital mencakup banyak aspek teknologi, seperti penggunaan Augmented Reality (AR), cloud computing, big data, internet of things (IoT), kecerdasan buatan (Artificial Intelligence), dan dan bahkan sudah menyentuh metaverse (Liao & Wu, 2022). Transformasi digital telah merubah tatanan

kehidupan manusia yang mapan ke dalam bentuk baru yang disebut new era dan perubahan yang drastic, cepat dan tidak terkendali tersebut disebut dengan disruption, yang membuat manusia berubah dalam cara kerja, struktur organisasi, budaya, dan kebiasaan serta lebih terbuka terhadap inovasi dan perubahan.

Transformasi digital menjadi kunci keberhasilan bagi suatu organisasi (Ng, 2012) tak terkecuali Perguruan Tinggi dalam menghadapi persaingan yang semakin ketat. Dengan memanfaatkan teknologi digital, Perguruan Tinggi dapat memberikan pengalaman yang lebih baik dan efisien bagi pelanggan dan karyawan, serta menghasilkan data yang lebih bernilai untuk pengambilan keputusan yang lebih tepat dan akurat serta berdaya saing.(Zakir et al., 2019b). Transformasi digital bagi perguruan tinggi menjadi bagian penting dalam proses bisnis yang dijalankan. Esensi dari transformasi digital bukan sekedar menyiapkan dan menerapkan teknologi informasi di perguruan tinggi (Arie Wibowo et al., 2022).

2. Komponen Transformasi Digital

Sebuah organisasi tidak dapat sepenuhnya menyadari manfaat digitalisasi kecuali terjadinya kerjasama atau terintegrasinya 3 (tiga) komponen transformasi digital, yaitu; orang, aktivitas, dan teknologi (Popkhadze et al., 2021). Komponen-komponen transformasi digital ini akan merubah budaya organisasi, sehingga dibutuhkan kepemimpinan yang kuat dari orang-orang dalam organisasi terutama para pimpinan organisasi. Hasil dari kerja sama tersebut dapat menjadikan dan membawa organisasi yang berfokus pada stakeholder dan memastikan bahwa setiap tindakan dan layanan yang diambil mempertimbangkan pengalaman para stakeholder dalam rangka meningkatkan laju pertumbuhan organisasi. Organisasi yang berhasil dengan upaya

transformasi digital dengan menggeser pola pikir, strategi, dan budaya mereka untuk mengimbangi perubahan kebutuhan dapat mencapai hasil yang melebihi ekspektasi banyak orang dalam organisasi.

a. Orang

Memiliki dan mempertahankan sumber daya manusia (SDM) digital sangat penting bagi organisasi dalam proses transformasi digital, dan sama pentingnya untuk memelihara jenis struktur dan budaya organisasi yang tepat untuk mendukung kolaborasi, fleksibilitas, dan kecepatan pertumbuhan organisasi. SDM yang mampu mempengaruhi secara positif proses transformasi digital ditandai dengan 3 (tiga) hal yaitu; keterampilan, struktur organisasi dan budaya organisasi.

Keterampilan; Organisasi digital pertama mempekerjakan SDM terbaik, di mana mereka mampu melaksanakan proses transformasi serta dapat mengintegrasikan mereka ke berbagai bidang sehingga hasil dari satu bidang dapat dibagikan kepada orang lain. Produktivitas digital dan alat kolaborasi membantu SDM membawa produk digital ke stakeholder dengan kecepatan dan kelincahan yang lebih baik. Struktur organisasi; struktur organisasi sangat berpengaruh pada keberhasilan proses transformasi digital. Tim departemen yang dibentuk berisi orang-orang yang memiliki mindset dan pengetahuan teknis yang memadai dalam rangka membentuk tim lintas fungsi yang didedikasikan untuk melayani para stakeholder Langkah selanjutnya adalah secara sengaja menciptakan struktur organisasi yang menumbuhkan tujuan, otonomi dan penguasaan pertumbuhan organisasi yang lebih besar. Budaya organisasi; menumbuhkan budaya inovasi dan penyempurnaan terus menerus melalui pengambilan keputusan berdasarkan wawasan yang dimiliki oleh semua SDM yang terlibat

adalah sangat penting. Budaya dan kepemimpinan harus menjadi jantung perubahan, dengan budaya organisasi yang benar, hampir semua hal dalam organisasi dapat dicapai.

b. Aktivitas (bisnis)

Pemimpin organisasi yang kuat menempatkan pengalaman digital dan stakeholder sebagai inti dari model bisnis yang mendorong upaya transformasi sehingga lebih sukses. Para pemimpin organisasi harus memastikan strategi transformasi digital mereka dan mampu mengatasi kesenjangan budaya dan memastikan bahwa setiap orang memahami ke mana arah organisasi. Terdapat 2 (dua) aspek yang perlu diperhatikan terkait dengan komponen aktivitas ini, yaitu proses internal dan model.

Proses internal; transformasi digital sering digunakan untuk meningkatkan aktivitas organisasi dan efisiensi operasional. Ketika teknologi seperti Artificial Intelligence (AI) dan analitik yang canggih digunakan untuk meningkatkan proses internal. Automasi mempercepat proses sambil membebaskan pekerja pada aktivitas-aktivitas rutin sehingga dapat lebih fokus pada tugas yang lebih strategis. Model; organisasi yang gagal mengembangkan strategi meminimalisir adanya risiko akan cenderung gagal dalam proses transformasi. Sebaliknya, organisasi yang menyelaraskan komponen transformasi digital untuk menyesuaikan model bisnis mereka dapat menciptakan penawaran digital baru dan mampu berkembang perkembangan itu sendiri.

c. Teknologi

Teknologi merupakan lapisan organisasi yang menghubungkan stakeholder secara digital. Untuk itu dibutuhkan teknologi yang user friendly dan menyenangkan bagi para

stakeholder dalam rangka memenuhi kebutuhan aktivitasnya dalam organisasi. Organisasi yang memiliki platform fleksibel dan berkemampuan cloud yang mencakup teknologi dasar seperti manajemen data dan analitik memungkinkan aktivitas organisasi untuk berkembang. Mengadopsi teknologi yang muncul dengan segera mungkin memungkinkan organisasi untuk bertumbuh, memiliki nilai lebih serta dapat dijadikan strategi kompetitif. Beberapa teknologi yang dapat diadopsi oleh organisasi dalam transformasi digital, di antaranya adalah sebagai berikut :

- 1) Cloud. Cloud memberikan organisasi akses lebih cepat ke data, perangkat lunak, dan kemampuan akses yang lebih tinggi. Teknologi cloud menawarkan perubahan mendasar dalam pengiriman data dan informasi, sehingga mampu meningkatkan produktivitas dan efektivitas proses organisasi.
- 2) Artificial Intelligence (AI). AI digunakan untuk mengotomatisasi proses, terutama proses tingkat rendah yang dilakukan secara konsisten dengan kecepatan tinggi. Pada gilirannya, organisasi dapat memanfaatkan AI dalam menawarkan layanan pintar seperti chatbots, yang menggunakan pemrosesan bahasa alami untuk memahami konteks dan melakukan fungsi mirip manusia.
- 3) Analitik tingkat lanjut. Analisis mengubah data menjadi wawasan. Wawasan adalah apa yang digunakan organisasi untuk berinovasi di dunia digital. Dengan analitik canggih, algoritme canggih dapat dijalin dengan baik ke dalam operasi harian, meningkatkan kecepatan dan akurasi hampir semua proses organisasi.
- 4) Manajemen data. Melakukan aktivitas organisasi di dunia digital berarti melakukan manajemen pengolahan baik yang

data terstruktur maupun data yang tidak terstruktur. Data-data tersebut mengalir dari sumber yang tak terbatas. Data mendorong teknologi yang memungkinkan proses transformasi digital supaya lebih berhasil. Agar berhasil, organisasi harus mahir dalam mengakses, menyiapkan, membersihkan, mengelola, dan mengatur data.

- 5) Kecerdasan stakeholder. Sentrisitas stakeholder praktis identik dengan transformasi digital. Ketika organisasi berjuang untuk memenuhi kebutuhan stakeholder yang terus berubah, maka organisasi akan semakin bergantung pada perangkat lunak dan peralatan lainnya untuk memahami dan mensegmentasi stakeholder.
- 6) Internet of Things (IoT). Teknologi IoT telah mampu menganalisis beragam data peristiwa yang terjadi secara real time. Teknologi IoT memiliki kemampuan tersebut karena kemampuan IoT yang mengumpulkan data dari sensor dan perangkat lainnya yang terhubung. Nilai sebenarnya dari IoT adalah kemampuan IoT untuk menganalisis data streaming dan mengambil tindakan cepat, memfilter data yang relevan dari jumlah data yang sangat banyak dan cenderung unlimited.
- 7) Analitik Big Data. Big Data mempercepat kebutuhan transformasi, dan big data yang dihasilkan dari digitalisasi memerlukan analitik big data. Dengan menerapkan analitik dan AI tingkat lanjut ke big data, organisasi dapat membuat keputusan yang lebih cepat dan berpikiran maju. Dengan big data memungkinkan organisasi untuk berkembang.

3. Manfaat Transformasi Digital

Tekanan yang dihadapi oleh organisasi dalam aktivitas keseharian yang ditimbulkan oleh berbagai factor seperti, competitor, keinginan lebih baik, serta kebutuhan pertumbuhan organisasi, menjadi factor utama menjadikan transformasi digital dibutuhkan oleh organisasi (Aji, 2016). Disamping itu ekpektasi pengguna layanan dan keamanan transaksi organisasi menjadi pemicu selanjutnya, sehingga begitu pentingnya transformasi digital bagi sebuah organisasi (Ng, 2012), dengan demikian bahwa proses transformasi digital di sebuah organisasi diakibatkan oleh berbagai aspek yang dihadapi oleh organisasi tersebut, beberapa sebab tersebut dapat berupa keinginan lebih baik, tekanan dan para competitor, pertumbuhan organisasi serta pertumbuhan ekonomi. Sehingga dengan demikian organisasi berusaha melaksanakan proses transformasi mengingat beberapa manfaat yang ditawarkan oleh teknologi tersebut.

Beberapa manfaat dilaksanakan transformasi digital adalah (Ayanso et al., 2014):

a. Meningkatkan produktivitas

Kemunculan teknologi seperti layanan cloud dapat menghemat waktu dan meningkatkan efisiensi di semua jenis proses atau aktivitas. Misalnya, menerapkan teknologi digital seperti kecerdasan buatan (AI) akan membuat karyawan lebih fokus pada tugas yang membutuhkan kreativitas dan pemecahan masalah. Demikian pula, analitik data dengan *machine learning* dapat memberikan wawasan bagi stakeholder untuk mencapai tujuan organisasi dengan lebih cepat.

b. Meningkatkan pengalaman pelanggan (pengguna) layanan

Pelanggan di era industry 4.0 ini, menginginkan ketersediaan layanan yang konstan di banyak aspek. Mereka juga menginginkan

situs web dan sistem komunikasi yang mudah dan nyaman digunakan di perangkat seluler. Beberapa transformasi digital yang memengaruhi pengalaman pelanggan secara langsung, seperti: mengembangkan aplikasi seluler dan alur kerja seluler, melacak dan memenuhi pesanan secara lebih cepat dengan mengadopsi teknologi sensor pintar, berinteraksi dengan pelanggan dalam waktu nyata dengan mengadopsi kecerdasan buatan (AI), meningkatkan dukungan dan layanan pelanggan menggunakan otomatisasi

c. Mengurangi biaya operasional

Investasi teknologi digital dapat mengurangi biaya operasional yang sedang berjalan secara signifikan. Hal ini dapat mengoptimalkan proses bisnis yang ada dan mengurangi biaya seperti; pemeliharaan peralatan, biaya logistic, beban energi, beban sumber daya manusia, beban dukungan pelanggan. Secara khusus, organisasi dapat mencapai penghematan biaya karena transformasi digital dapat membantu organisasi melakukan hal berikut, seperti; Menghapuskan atau menggantikan alur kerja intensif sumber daya tertentu, mengurangi biaya pada infrastruktur dan peralatan yang mahal melalui layanan terkelola dan komputasi cloud

4. Pilar Transformasi Digital

Mengadopsi teknologi baru tidak cukup hanya untuk membuat strategi transformasi digital menjadi benar-benar efektif. Transformasi harus terjadi di dalam segala aspek organisasi untuk mendapatkan dampak maksimal. (James et al., 2012) Memberikan rekomendasi beberapa aspek pilar yang menjadi kunci dan patut dipertimbangkan dalam proses tranformasi digital yaitu; pengalaman stakeholder, Sumber Daya Manusia (SDM), perubahan, inovasi, kepemimpinan dan budaya.
:

a. Pengalaman stakeholder

Inovasi organisasi yang berfokus pada stakeholder merupakan salah satu pilar kunci yang mendorong keberhasilan transformasi digital. Lebih baik mengadopsi teknologi yang baru muncul hanya setelah organisasi mengeksplorasi teknologi tersebut sepenuhnya dalam konteks perjalanan, perilaku, dan ekspektasi pelanggan (stakeholder).

b. Sumber daya manusia (SDM)

SDM harus merasa didukung dan tidak merasa terancam oleh diadopsinya teknologi transformasi. Model proses digital yang baru dapat berhasil hanya jika SDM organisasi menerimanya dengan sepenuh hati. Organisasi dapat mencapai hal ini melalui kombinasi dari melatih karyawan, merekrut SDM yang tepat, dan atau mempertahankan SDM yang sudah ada dengan memberi mereka kesempatan untuk berkembang.

c. Perubahan

Upaya transformasi digital membuat perubahan di semua bagian atau bidang dalam organisasi. Perencanaan merupakan hal yang krusial untuk menghindari kerepotan dan kebingungan karena perubahan yang tidak terduga. Organisasi harus menyediakan alat dan lingkungan yang diperlukan untuk keberhasilan transformasi digital.

d. Inovasi

Transformasi digital dan inovasi merupakan dua hal yang sangat berkaitan, tetapi tidaklah sama. Inovasi merupakan pembangkitan gagasan yang mendorong transformasi. Organisasi perlu membuat ruang untuk komunikasi terbuka, kolaborasi, dan kebebasan kreativitas yang mendorong stakeholder untuk bereksperimen. Setelah suatu gagasan diuji, organisasi dapat melanjutkan transformasi digital untuk diterapkan pada skala besar.

e. Kepemimpinan

Para pemimpin organisasi harus proaktif dan memimpin di seluruh aspek transformasi digital. Pemimpin harus berpikir ke depan, mengeksplorasi teknologi dari berbagai sudut yang berbeda, dan menginspirasi orang lain untuk melakukan hal yang sama.

f. Budaya

Jika pemimpin transformasi digital menerapkan lima pilar sebelumnya, budaya inovasi akan tercipta. Dengan stakeholder (SDM) yang antusias ingin memberikan pengalamannya sebaik mungkin, inisiatif transformasi digital akan berkembang dan sukses dengan cepat.

5. Jenis Transformasi Digital

(Kireyeva et al., 2022) mengemukakan, setidaknya terdapat 4 (empat) tipe transformasi digital utama yang dapat diadopsi organisasi, yaitu :

a. Proses

Transformasi proses mempertimbangkan cara-cara yang inovatif untuk meningkatkan alur kerja internal dan eksternal organisasi yang ada. Adopsi teknologi baru sering kali mengubah dan meningkatkan proses secara radikal untuk meraih hasil ataupun pencapaian tujuan organisasi yang lebih baik. Sebuah organisasi yang telah mentransformasikan proses digital yang langsung berhubungan dengan stakeholder dapat memberikan beberapa manfaat, seperti sumber daya komputasi cloud untuk mengatasi permintaan layanan yang sangat tinggi, penurunan waktu pemrosesan aktivitas layanan, penyimpanan cloud performa tinggi untuk menangani banyak interaksi stakeholder melalui situs web dan ragam aplikasi yang disediakan. Sehingga upaya transformasi digital ini telah mengurangi

beban kerja dan biaya operasi sekaligus meningkatkan kepuasan stakeholder

b. Model

Transformasi model mempertimbangkan penemuan kembali model aktivitas organisasi yang lama dengan menggunakan teknologi canggih. Tujuannya adalah untuk menawarkan layanan aktivitas atau proses organisasi inti dengan cara yang baru atau melalui saluran yang berbeda untuk meningkatkan pertumbuhan organisasi dan dapat memperluas jangkauan stake holder dengan layanan organisasi yang paripurnal.

c. Domain

Transformasi domain terjadi ketika organisasi berhasil memasuki segmen atau domain user atau stakeholder. Organisasi dapat mencapai hal ini dengan berfokus pada proyek transformasi digital yang memperluas penawaran layanan atau kualitas layanan, di samping meningkatkan kualitas dan kuantitas layanan yang sudah ada.

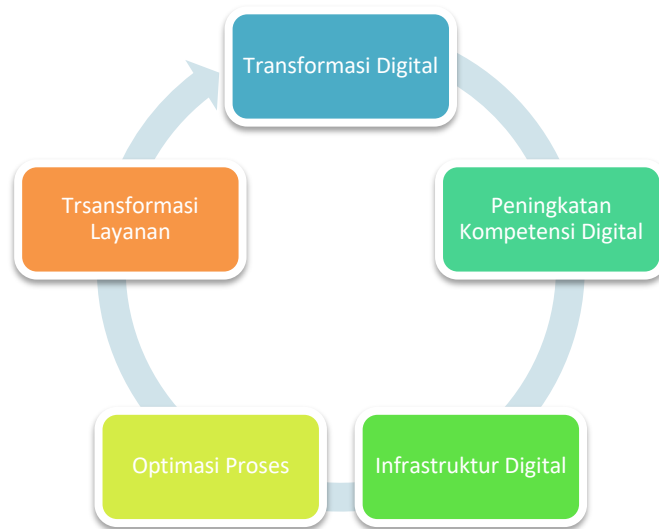
d. Organisasi atau budaya

Transformasi organisasi mempertimbangkan penemuan kembali budaya organisasi atau budaya internal secara keseluruhan dengan fokus untuk memberikan layanan dengan kualitas tertinggi kepada stakeholder. Hal ini merupakan cara terbaik untuk menjadi unggul dan kompetitif serta dapat memenuhi tujuan organisasi dengan lebih cepat.

6. Tahapan Transformasi Digital

Aktivitas transformasi digital di Perguruan Tinggi akan memiliki dampak kepada akselerasi yang strategis dalam pengembangan serta akan menjadi strategi kompetitif tersendiri bagi Perguruan Tinggi (Arie

Wibowo et al., 2022), sehingga Perguruan Tinggi mampu atau bahkan dapat menjadikan transformasi digital sebagai lokomotif pertumbuhan dan pengembangan kelembagaan menjadi keunggulan kompetitif bagi Perguruan Tinggi (Zakir et al., 2019a). Rangkaian tahapan transformasi digital mencakup peningkatan kompetensi digital, penyediaan dukungan teknologi digital, optimasi proses hingga transformasi layanan. Tahapan transformasi digital dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 2.1. Tahapan Transformsi Digital (Arie Wibowo et al., 2022)

Berdasarkan 4 (empat) proses transformasi digital tersebut bermuara pada lahirnya kampus digital. Sebelum tujuan tercapai maka perlu dilaksanakan pengukuran, assessment ataupun evaluasi proses transformasi digital pada sebuah Perguruan Tinggi, sehingga ketercapaian atau keberhasilan transformasi digital Perguruan Tinggi dapat dilihat secara terukur.

(Fong, 2009) berpendapat bahwa untuk keberhasilan sebuah transformasi digital di organisasi, terdapat 6 (enam) tahapan yang perlu

diperhatikan, walaupun pada hakekatnya setiap organisasi akan dapat berbeda-beda tahapan proses transformasi, akan tetapi setidaknya 6 tahapan ini dapat dijadikan acuan dalam proses transformasi.

a. Status quo

Pada tahapan pertama, organisasi terus beroperasi seperti biasanya dan mempertahankan status quo tanpa menyadari kemajuan teknologi dan perubahan yang begitu cepat. Kurangnya inisiatif digital dapat membuat organisasi mana pun ketinggalan zaman. Seseberapa mungkin berpindah ke tahapan selanjutnya sangatlah penting untuk dilakukan.

b. Aktif

Pada tahapan kedua, organisasi menjadi lebih sadar akan kebutuhan optimisasi digital. Organisasi menyadari tantangan yang ada saat ini dan kebutuhan akan inisiatif transformasi digital. Departemen atau bagian-bagian yang berbeda mulai mencoba untuk memecahkan masalah yang sama dengan cara yang berbeda. Meskipun lebih baik daripada yang sebelumnya, tahapan ini masih menunjukkan kurangnya fokus dan kesatuan. Organisasi harus menemukan cara untuk keluar dari posisi awal jika ingin meraih keberhasilan transformasi digital.

c. Intensional

Transformasi digital dimulai saat organisasi berpindah ke tahapan intensional. Para pemimpin digital dan agen perubahan muncul dan mulai menguji teknologi baru. Organisasi mencari persetujuan formal dari para pimpinan organisasi untuk memimpin perubahan. Pada titik ini, budaya organisasi dapat menjadi penghalang, dan kepemimpinan harus secara aktif mendorong budaya inovasi agar dapat bertransformasi secara lebih jauh.

d. Strategis

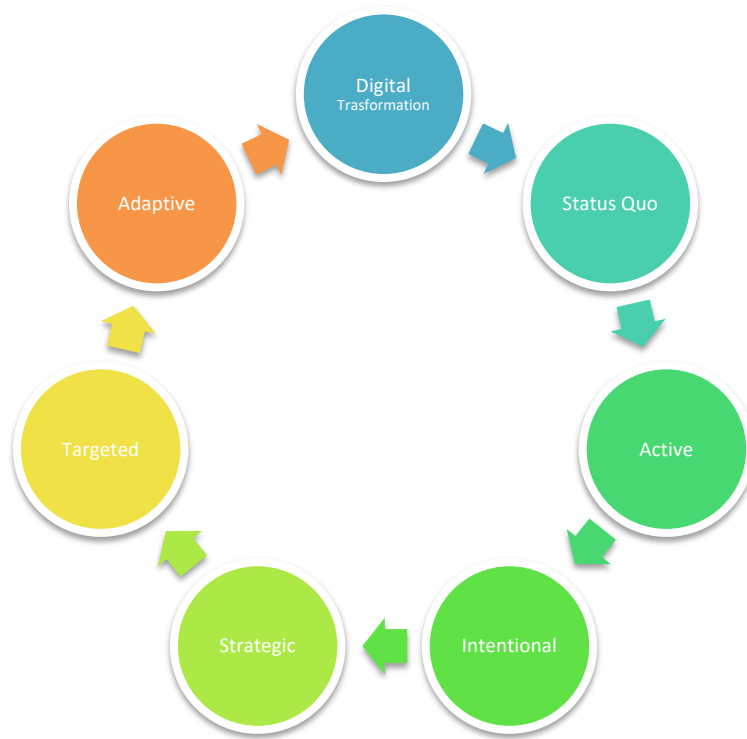
Pada tahapan keempat, organisasi mencapai perubahan budaya, sehingga grup dan departemen individu setuju untuk bekerja secara kolaboratif. Pemangku kepentingan utama membuat panduan strategis terfokus untuk meraih keberhasilan transformasi digital. Organisasi merencanakan berbagai aspek perubahan, seperti kepemilikan, penelitian, usaha, dan segala aspek yang akan disentuh oleh proses transformasi.

e. Tertarget

Pada tahapan kelima, organisasi mulai menerapkan strategi transformasi digital yang telah diuraikan di tahapan sebelumnya. Organisasi sudah memiliki tim inovator lintas departemen atau bagian yang mengidentifikasi hal-hal yang perlu dilakukan saat ini maupun pada masa-masa mendatang untuk meraih keberhasilan transformasi digital. Proyek, infrastruktur, dan inisiatif digital yang baru mulai tersusun.

f. Adaptif

Organisasi yang mampu mencapai tahapan ini memiliki kerangka kerja transformasi digital untuk menghadapi semua kebutuhan layanan stakeholder di masa depan. Kerangka kerja tersebut menjadi cara hidup, beraktivitas dan berproses, dan organisasi dapat mengejar jalur teknologi inovatif dengan mudah. Proyek transformasi digital merupakan tatanan baru dalam pertumbuhan organisasi



Gambar 2.2 Tahapan Transformasi Digital ((Fong, 2009)

7. Indikator Transformasi Digital

Lembaga-lembaga kajian ataupun riset-riset yang relevan dengan transformasi digital, telah banyak mengeluarkan indikator suksesnya sebuah organisasi bertransformasi. (Arie Wibowo et al., 2022) setidaknya mengidentifikasi 30 indikator tingkat kematangan sebuah organisasi dalam hal ini adalah Perguruan Tinggi yang melaksanakan transformasi digital. Indikator tersebut dikelompokkan ke dalam 4 (empat) domain, yaitu domain organisasi, teknologi, proses dan operasional serta pelanggan. Adapun domain dan 30 indikator tersebut dapat dilihat pada table 2.1. berikut :

Tabel 2.1. Indikator kematangan Transformasi Digital di Perguruan Tinggi

No	Domain	Indikator
1	Organisasi	Visi Strategis
2		Roadman ICT Perguruan Tinggi
3		Ekosistem Organisasi
4		Keuangan dan Investasi IT
5		Manajemen Strategis
6		Komunikasi dan Kolaborasi
7		Inovasi
8		Sumber Daya Manusia
9		Literasi Digital
10		Kompetensi dan Kemampuan Digital
11		Panutan (Role Model)
12		Pemberdayaan Pegawai
13	Teknologi	Arsitektur TI
14		Standard dan Best Practice
15		Tata Kelola TI
16		Konektivitas dan Jaringan
17		Server dan Cloud
18		Aplikasi dan Sistem Informasi
19		Data dan Analitik
20		Keamanan Informasi
21	Proses dan Organisasi	Rantai Nilai Proses
22		Dukungan TI
23		Manajemen Proyek
24		Manajemen Kapasitas
25		Manajemen Resiko
26		Pembelajaran dan Perbaikan
27		Pelaporan
28	Pelanggan	Penyediaan dan Pengiriman Layanan
29		Keterbatasan Pelanggan
30		Pengalaman Pelanggan

Domain dan indikator yang digunakan (Arie Wibowo et al., 2022) tersebut tidaklah digunakan dalam penelitian ini, akan tetapi hanya sedbatas komparasi atau perbandingan dengan domain serta indikator

yang akan digunakan dalam penelitian ini. Penelitian ini menggunakan domain dan indicator model ICT Development Index (Indrajit, 2011b).

B. Information and Communication Technology (ICT) di Perguruan Tinggi

ICT di Perguruan Tinggi merupakan sebuah istilah yang juga digunakan untuk perguruan tinggi yang telah memanfaatkan teknologi informasi dalam pengelolaan atau setidaknya sebagai pendukung dalam manajemen perguruan tinggi. Beberapa istilah lain yang dinakan untuk menggambarkan perguruan tinggi dengan sistem dukungan pengelolaan teknologi informasi adalah di antaranya sistem informasi akademik (SIA), Sisfo (Sistem Informasi) Kampus, *Online Campus* (OCA), *cyber university* dan *cyber campus* itu sendiri. (Zakir et al., 2019a)

Alasan sentral penggunaan teknologi informasi dalam mendukung pengelolaan perguruan tinggi adalah kemampuan, eketifitas, efesisnsi, akurasi dan reliabilitas ICT yang tinggi. Selain itu ICT menghilangkan batas waktu, tempat dan jarak sehingga *ICT* menjadikan kampus yang dapat diakses kapan dan dimana saja.(Indrajit, 2011c)

Terdapat beberapa unsur yang menjadi latar belakang sebuah perguruan tinggi menggunakan teknologi informasi sebagai pendukung pengelolaan perguruan tinggi (Indrajit, 2011c). Pertama; *ICT* hadir akibat dari perilaku pembelajaran generasi teknologi (Pope et al., 2009). Sejak tahun 1990-an berbagai ragam teknologi informasi sudah hadir dalam kehidupan sehari-hari, sehingga tidaklah aneh jika generasi sekarang bisa disebut dengan genarasi teknologi justeru sebaliknya mereka akan merasa aneh jika hidup tanpa teknologi. Dalam prespektif pendidikan, sangat jelas mereka yang saat ini sedang belajar di perguruan tinggi adalah bayi-bayi yang lahir di saat ragam teknologi telah hadir dihadapan mereka. Dari kontek tersebut bias dipahami bahwa teknologi sudah menjiwai dalam kehidupan

mereka dan tentu begitu juga dengan harapan mereka bahwa perguruan tinggi adalah institusi yang sarat dengan teknologi informasi.

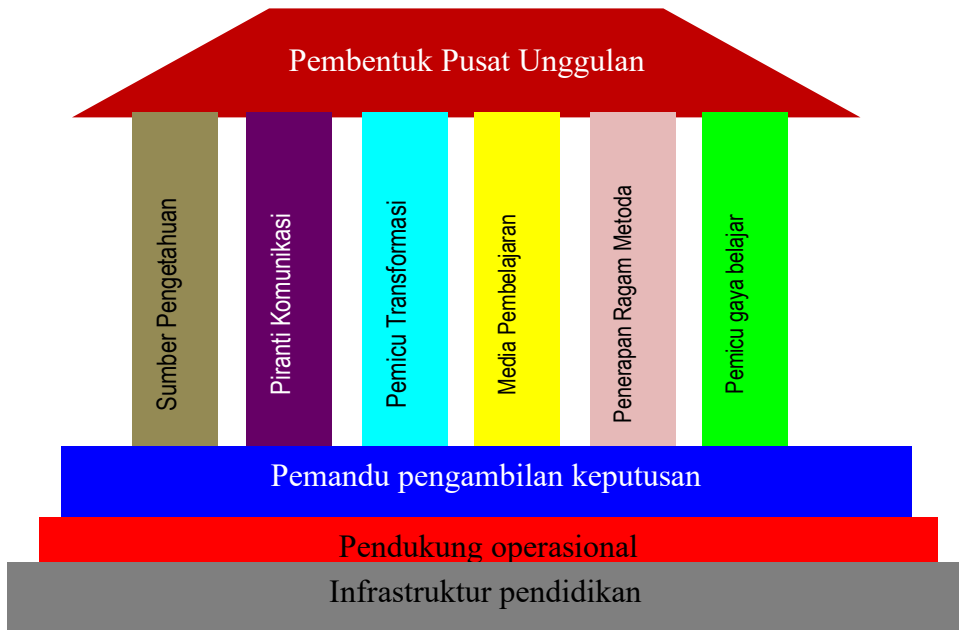
Kedua; evolusi bentuk sumber daya pembelajaran (Mehrvarz et al., 2021). Saat ini sumber belajar tidak lagi sepenuhnya berupa buku tapi telah beralih pada media teknologi digital yang merupakan teknologi pengganti mesin cetak (buku). Berkas-berkas atau sumber ilmu dalam bentuk teks disimpan dalam format elektronik. Kondisi ini menjadikan manusia dapat membawa sangat banyak sumber belajar (Buku digital) dalam *laptop*, *net book* ataupun *smart phone* mereka.

Ketiga; keterbatasan fisik dan panca indera manusia. Keterbatasan yang dimiliki oleh manusia dapat diatasi dengan menggunakan teknologi informasi, seperti keterbatasan manusia mengingat berbagai kejadian yang telah lama.

Keempat; perbedaan kecerdasan dan ragam gaya belajar (Degner et al., 2022). Salah satu kendala klasik yang dialami oleh guru adalah perbedaan karakter peserta didik di kelas. Perbedaan kecerdasan, semangat, gaya belajar dapat diatasi dengan bantuan teknologi informasi karena guru tidak lagi menjadi satu-satunya sumber belajar dan paradigm pembelajaran yang bergeser dari *teacher oriented* ke *student oriented*.

Kelima; tuntutan penyelenggaraan pendidikan yang efektif dan efisien (Horng et al., 2022). Keinginan manusia yang selalu ingin serba cepat dan instan juga mempengaruhi pola atau mekanisme penyelenggaraan perguruan tinggi. Proses, layanan yang serba cepat menjadi sesuatu yang wajar saat ini. Mengingat keterbatasan kemampuan manusia (pengelola) hal tersebut seolah menjadi hal yang tidak mungkin jika tidak ada teknologi informasi. Pengolahan data yang supra cepat, pendistribusian data informasi yang tidak memandang waktu, tempat dan batas-batas kemampuan manusia dapat dilakukan dengan teknologi informasi.

Setidaknya terdapat 10 peran strategis teknologi informasi yang diadopsi sebagai peran strategis *ICT* dalam dunia pendidikan tinggi (Indrajit, 2011c). Peran *ICT* dalam pendidikan dapat dilihat pada gambar 2.3. dibawah ini.



Gambar 2.3. Bangunan peran strategis *ICT* di Perguruan Tinggi

ICT berperan sebagai sumber pengetahuan; semenjak perubahan paradig bahwa dosen tidaklah satu-satunya sebagai sumber belajar tapi telah berubah fungsi sebagai fasilitator. Salah satu teknologi *ICT* adalah *internet*. Dengan internet seorang mahasiswa di salah satu perguruan tinggi bagian timur dapat saja mengakses perpustakaan perguruan tinggi terkemuka di Indonesia bahkan di dunia, kapan saja dan dimana saja. Dalam kontek ini seluruh individu memiliki hak dan kesempatan yang sama untuk memperoleh pengetahuan yang ada di internet yang telah dihimpun oleh komunitas, praktisi, pakar, pendidik, konsultan dan lainnya yang dapat diakses dengan berbagai aplikasi mesin pencari seperti google,

yahoo, dan altavista. Dengan bebantuan *ICT* ini mahasiswa dengan mudah dan cepat menemukan content pembelajaran yang dibutuhkannya.

ICT berperan sebagai alat atau piranti komunikasi. Internet saat ini tidak hanya digunakan sebatas sumber belajar akan tetapi juga bias digunakan sebagai media saling berkomunikasi. Dengan aplikasi-aplikasi komunikasi seperti e-mail, mailing list, chatting, blogging maka mahasiswa jurusan fisika (misalnya) dapat saling bertukar informasi dengan mahasiswa-mahasiswa pada jurusan yang sama di perguruan tinggi lain dengan menggunakan e-mail, mailing list, ataupun chatting.

ICT berperan sebagai penggerak terjadinya transformasi di bidang pendidikan. Dengan adanya teknologi informasi manusia semakin lebih berpeluang menciptakan peluang dan perubahan yang bermanfaat bagi manusia. Teknologi pada hakekatnya dihasilkan dari perubahan kualitas intelektual manusia dalam rangka memmantu manusia dalam kehidupan sehari-hari. Dengan internet akan terjadi perubahan atau mekanisme kerja, sebuah perguruan tinggi yang terbatas koelsi perpustakaanannya dapat diatasi dengan menjadi anggota e-library pada perguruan tinggi yang memiliki koleksi digitas yang lengkap.

ICT berperan sebagai media pembelajaran. Media pembelajaran mengatasi keterbatasan peserta didik dalam memahami pembelajaran (koneten pembelajaran), perbedaan gaya belajar dan keterbatasan lainnya dapat diatasi dengan kemampuan internet yang mampu menampung beragam media dan dapat diakses oleh peserta didik kapan dan dimana saja. Kelibihan lainnya media yang ditampilkan pun dapat berupa perpaduan dari ragam media, visual, gerak, suara, animasi yang sering dikenal dengan multimedia. Multimedia tersebut dapat diakses, diunduh kapan dan dimana saja.

ICT berperan sebagai wadah untuk dapat menerapkan berbagai pendekatan pembelajaran. Salah satu contoh penerapan strategi

pembelajaran berbasis kompetensi dapat diimplementasikan beragam metode pembelajaran sekaligus, seperti model studi mandiri, simulasi, bermain peran, praktikum, eksperimen.

ICT berperan sebagai pemicu lahirnya ragam gaya belajar. Setiap manusia memiliki keunikan dalam cara belajarnya yang dikenal dengan *multiple intelligence*. *ICT* dapat mengoptimal gaya belajar yang dimiliki oleh setiap mahasiswa. Sehingga dengan demikian heterogenitas karakteristik gaya belajar yang dimiliki mahasiswa seharusnya juga diakomodir dengan media yang mampu mengatasi keragaman karakteristik gaya belajar tersebut.

ICT berperan sebagai pembantu operasional perguruan tinggi. Dengan aplikasi-aplikasi yang diterapkan berbasis *ICT* seperti sistem absensi, pengolahan nilai, penjadwalan, pengeluaran KRS dan KHS yang sebelumnya masih manual dapat digantikan oleh peran *ICT*.

ICT juga berperan sebagai alat pendukung pengambil keputusan. Dengan penerapan *ICT* maka implementasinya dapat membantu pimpinan perguruan tinggi menghasilkan informasi yang digunakan sebagai bahan rujukan pengambilan keputusan. Peran *ICT* selanjutnya adalah sebagai salah satu pendukung infrastruktur untuk teknologi lainnya. Karena infrastruktur *ICT* dapat digunakan juga untuk teknologi lain seperti untuk smart phone, smart TV atau web TV. Sehingga infrastruktur pembangun *ICT* juga dapat digunakan untuk kepentingan lain. Dan peran terakhir adalah teknologi *ICT* mampu mengubah perguruan tinggi menjadi pusat perubahan *center of change* atau pusat unggulan *center of excellence*.

Penerapan *ICT* memiliki manfaat yang dikategorikan dalam 2 (dua) kategori. Pertama; manfaat *core values* dan manfaat *supporting values* (Indrajit, 2011c). *Core values* merupakan manfaat implementasi *cyber campus* yang langsung dirasakan ketika *cyber campus*

diimplementasikan dan berkaitan langsung dengan pembelajaran di perguruan tinggi. *Core values* terdiri dari :

- a. *ICT* sebagai pendukung aktivitas pembelajaran
- b. *ICT* sebagai pemberdaya dosen dan mahasiswa
- c. *ICT* sebagai pengelola asset intelektual
- d. *ICT* sebagai penunjang proses penelitian
- e. *ICT* pengembang produk pendidikan

Sementara manfaat *supporting values* adalah manfaat yang dirasakan langsung yang berkaitan dengan manajemen pengelolaan perguruan tinggi yang meliputi :

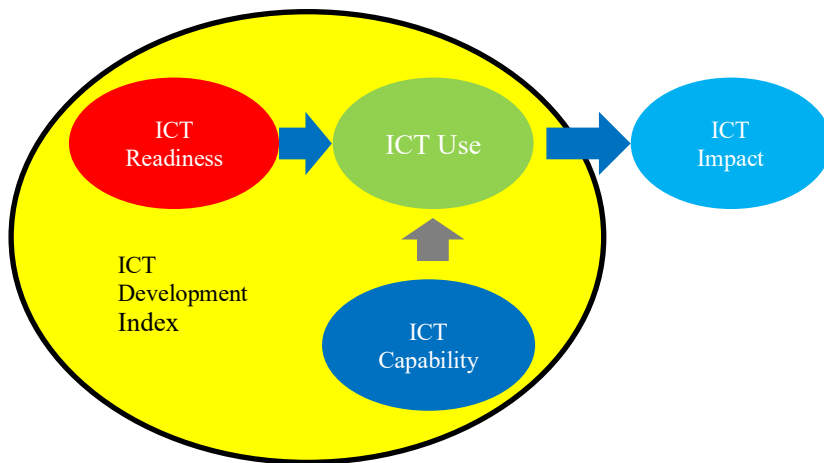
- a. *ICT* sebagai pendukung aktifitas operasional dan administrasi
- b. *ICT* membantu proses pengambilan keputusan
- c. *ICT* mendukung aktivitas komunikasi antar stakeholders
- d. *ICT* menjamin terjadinya optimalisasi proses dan sumber daya
- e. *ICT* sebagai penjalin kemitraan strategis dengan pihak eksternal.

C. Model ICT Development Index

ICT Development Index (IDI) adalah suatu ukuran yang digunakan untuk mengukur tingkat perkembangan teknologi informasi dan komunikasi (ICT) di suatu negara. Indeks ini dirancang oleh International Telecommunication Union (ITU), sebuah badan PBB yang bertanggung jawab atas regulasi ICT internasional. IDI adalah indeks komposit yang menggunakan 3 sub-indeks yaitu ICT Readiness, ICT Use, dan ICT Capability dan menjadi satu ukuran tolok ukur yang dapat digunakan untuk memantau dan membandingkan perkembangan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) antar negara dan dari waktu ke waktu (Popkhadze et al., 2021).

Indeks pembangunan TIK (IDI) memberi peringkat dan membandingkan tingkat penggunaan dan akses teknologi TIK di berbagai

negara di seluruh dunia. Hal ini menjadikannya sebuah formula yang telah disepakati untuk membandingkan indikator-indikator yang paling penting untuk mengukur komunitas informasi pada sebuah negara. Pada perkembangannya IDI merupakan alat standar yang dapat dan telah digunakan oleh pemerintah, operator, lembaga pengembangan, perguruan tinggi, peneliti, dan organisasi lainnya untuk digunakan dalam mengukur kesenjangan ataupun proses transformasi digital dan membandingkan kinerja TIK di dalam dan di seluruh negara ataupun organisasi lainnya (Popkhadze et al., 2021). Model ICT Development Index dapat dilihat pada gambar 2.4 di bawah ini.



Gambar 2.4. ICT Development Index Model

Dimensi pertama, kesiapan ICT, mencakup indikator seperti ketersediaan infrastruktur TIK, kualitas jaringan, keamanan TIK, dan keterampilan teknologi. Dimensi kedua, akses TIK, mencakup indikator seperti penetrasi internet, penetrasi telepon seluler, dan harga akses TIK. Dimensi ketiga, penggunaan TIK, mencakup indikator seperti penggunaan internet, penggunaan media sosial, dan penggunaan teknologi dalam sektor bisnis dan pemerintah.

Model pengukuran Transformasi digital Perguruan Tinggi mengadoopsi model di atas dengan menggunakan tahapan yang mencakup 3 (tiga) kegiatan, yaitu pemetaan, perhitungan indeks dan pemberian peringkat. (Indrajit, 2011a). Kegiatan pemetaan berfokus pada situasi dan kondisi ekosistem ICT yang berada dalam suatu wilayah. Dalam hal pemetaan ini terdapat 5 (lima) dimensi yang akan dipetakan yaitu dimensi kebutuhan dan keselarasan, dimensi proses dan tata kelola, dimensi sumber daya teknologi, dimensi komunitas, dimensi keluaran dan manfaat. Keseluruhan dimensi pada dasarnya saling berhubungan dan tidak terpisahkan antara satu dengan yang lainnya.

Sementara pada kegiatan perhitungan indeks kegiatan yang akan menggambarkan serta mengilustrasikan tingkat kesiapan penggunaan ICT. Dalam kegiatan ini terdapat 4 (empat) focus utama yaitu; *ICT Use*, *ICT Readiness*, *ICT Capability* dan *ICT Impact*.

ICT Use (Intensity) - Mengingat bahwa perguruan tinggi dipimpin oleh unsur pejabat struktural (dalam hal ini dikepalai oleh Rektor/Ketua/Direktur), dan seluruh kegiatan dalam konteks pendidikan akan sangat diwarnai dengan berbagai kebijakan, peraturan, dan berbagai keputusan dari pimpinan, maka bobot yang terkait dengan peranan pimpinan dalam mengelola *ICT* di Perguruan Tinggi haruslah mendapat porsi terbesar. *ICT Readiness (Infrastructure)* - Mempertimbangkan bahwa ketersediaan infrastruktur *ICT* pada dasarnya adalah sebuah keputusan strategis maka tidak mungkin *ICT* akan berjalan tanpa keberadaan infrastruktur minimum. *ICT Capability (Skills)* – Melihat bahwa Perguruan Tinggi hanya dapat berkembang jika memiliki sumber daya dan kemampuan yang cukup, dimana keseluruhannya sangat dipengaruhi oleh kemampuan komunitas dalam mengeksplorasi dan mengeksploitasi aset *ICT* yang dimiliki. *ICT Impact (Outcomes)* – Mempelajari bahwa pada akhirnya tidak ada gunanya membangun *ICT* jika civitas akademik tidak

memperoleh manfaat langsung dari keberadaannya. Secara lengkap dimensi, indikator dan subindikator pengukuran ICT Development Index dapat dilihat dalam table 2.2. berikut :

Tabel 2.2. Dimensi, Indikator dan Subindikator ICT Development Index
(Indrajit, 2011b)

Dimensi	Indikator	Sub Indikator
ICT Use	Needs and Harmony	
	Process dan Governance	a. Planning and organizing
		b. Procurement and development
		c. Implement and management
	d. Supervision	
ICT Readiness	Resources	a. Network Infrastructure
		b. Hardware & Access Channel
		c. Data Science & Information
		d. Data Knowledge
ICT Capability	Stakeholder	a. Leadership Policy
		b. Lecturer Competence
		c. Student Competence
		d. Competence of Education Staff
ICT Impact	Output & Outcome	

D. Negara Serumpun Melayu

Negara serumpun dimaknakan sebagai negara-negara yang memiliki satu hubungan tradisi yang diasaskan kepada nilai-nilai yang dimiliki dari sudut rumpun bangsa yang sama (Ghani & Paidi, 2010), persamaan budaya dan agama

E. Penelitian yang Relevan

Beberapa penelitian yang pernah dilakukan dan memiliki hubungan dengan penelitian ini, antara lain adalah :

1. Penelitian yang dilakukan oleh Bendik Bygstad, dkk, yang berjudul *From dual digitalization to digital learning space: Exploring the digital transformation of higher education*, tahun 2022. Penelitian ini telah dipublikasikan pada jurnal Internasional terindeks Scopus. Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif yang menghasilkan pembahasan tentang pengembangan ruang belajar digital di perguruan tinggi (Bygstad et al., 2022)
2. Penelitian yang dilakukan oleh Uwe Maier dan Christian Klotz, pada tahun 2022 dengan judul *Personalized feedback in digital learning environments: Classification framework and literature review*. Penelitian ini telah dipublikasikan pada jurnal internasional terindeks Scopus. Penelitian ini menggunakan pendekatan studi literatur dengan mengumpulkan 39 penelitian yang sejenis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar penelitian menghasilkan efek positif atau setidaknya campuran atau netral dari feedback yang dipersonalisasi pada hasil Pendidikan (Maier & Klotz, 2022).
3. Penelitian yang dilakukan oleh Alesia Mickle Moldavan, dkk, dengan judul *Design and pedagogical implications of a digital learning platform to promote well-being in teacher education*, tahun 2022. Penelitian ini telah dipublikasikan pada jurnal internasional terindeks Scopus. Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa desain platform digital pedagogis berimplikasi terhadap praktik pengetahuan kesejahteraan guru selama dua tahun implementasi dalam program pendidikan guru. (Moldavan et al., 2022).
4. Penelitian yang dilakukan oleh Jérôme Hutain, Nicolas Michinov, tahun 2022, dengan judul *Improving student engagement during in-person classes by using functionalities of a digital learning environment*. Hasil penelitian telah dipublikasikan pada jurnal internasional terindeks Scopus. Penelitian ini menggunakan pendekatan quasi experiment. Hasil

penelitian menunjukkan bahwa memvisualisasikan tayangan slide dosen di perangkat mereka sendiri selain kuis dan pertanyaan mampu meningkatkan keterlibatan afektif mahasiswa dari awal dan akhir perkuliahan. (Hutain & Michinov, 2022)

5. Penelitian yang dilakukan oleh Kay Oddone, dengan judul *The nature of teachers' professional learning through a personal learning network: Individual, social and digitally connected*, tahun 2022. Hasil penelitian telah dipublikasikan pada jurnal internasional terindeks Scopus. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan temuan utama studi kasus bahwa sifat pembelajaran profesional dosen melalui pembelajaran yang bersifat individual, sosial, dan terhubung secara digital melalui teknologi sosial. Temuan ini penting bagi para peneliti, pembuat kebijakan pendidikan, administrator sekolah, dan praktisi untuk menginformasikan pengembangan pendekatan pembelajaran profesional yang fleksibel, inovatif, dan dapat diakses dari jarak jauh (Oddone, 2022).
6. Penelitian yang dilakukan oleh Supratman Zakir, Sarjon Defit dan Vitriani, tentang *Indeks Kesiapan Perguruan Tinggi dalam Mengimplementasikan Smart Campus*, tahun 2019. Hasil penelitian ini telah dipublikasikan pada Jurnal Terakreditasi SINTA-2. Metoda yang digunakan adalah mengadopsi model ICT Pura dari Kementerian Komunikasi dan Informatika. Hasil penelitian menunjukkan adanya pemetaan perguruan tinggi serta pemeringkatan perguruan tinggi berdasarkan formula yang telah ditetapkan (Zakir et al., 2019b).
7. Penelitian yang dilakukan oleh Supratman Zakir tentang *Islamic Cyber Campus (ICYCA) dan Pengukurannya Menggunakan Paradigma ICT Pura (Sebuah Model Pengembangan ICT di Pengajian Tinggi)*, Tahun 2014. Hasil penelitian ini telah dipresentasikan dan dipublikasikan dalam *Proceedings Kolokium Antar Bangsa Siswazah Pengkajian Islam Univesiti Kebangsaan Malaysia (UKM)*. Metode pengumpulan data yang

digunakan juga mengadopsi model ICT Pura dalam pemeringkatan dan kesiapan sebuah Perguruan Tinggi dalam mengimplementasikan ICT (Zakir, 2014).

8. Penelitian yang dilakukan oleh Wahjoe Dyah Ayuningtyas, dkk, Tahun 2013. Tentang Perancangan Aplikasi Perhitungan Indeks ICT Pura di Sulawesi Utara. Penelitian ini menggunakan pendekatan Research and Development untuk menghasilkan sebuah aplikasi penghitungan Indeks ICT Pura secara otomatis atau komputerisasi (Ayuningtyas et al., 2013).
9. Penelitian yang dilakukan oleh Johanes Basuki dan Arison, tentang Inovasi Pelayanan Publik Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi, pada tahun 2019. Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi peningkatan efektivitas dan efisiensi pelayanan publik (Basuki & Arison, 2019).

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Negara Serumpun Melayu, Indonesia, Malaysia, dan Thailand. Pemilihan lokasi penelitian dengan pertimbangan bahwa ketiga negara Serumpun Melayu ini, memiliki kedekatan ataupun karakteristik yang sama, seperti kesamaan ras/suku, kesamaan agama, kesamaan budaya, dan kesamaan kebiasaan. Sebaran objek penelitian mencakup 3 Universitas di Indonesia (Universitas Islam Negeri Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi, Universitas Negeri Padang, dan Institut Teknologi Bandung. Tiga Universitas di Malaysia (Universiti Teknologi Mara, Universiti Putra Malaysia dan Universiti Islam Selangor. Sementara di Thailand (Prince of Songkhla Unibersity dan Fatoni University).

Penelitian ini dilaksanakan pada lan Juli sampai Desember 2023, dengan kegiatan-kegiatan penelitian meliputi seminar proposal penelitian, Focus Group Discussion (FGD) instrumen penelitian, pengumpulan data, tabulasi data, analsiis data, mempersiapkan laporan penelitian dan seminar hasil penelitian.

B. Jenis Penelitian

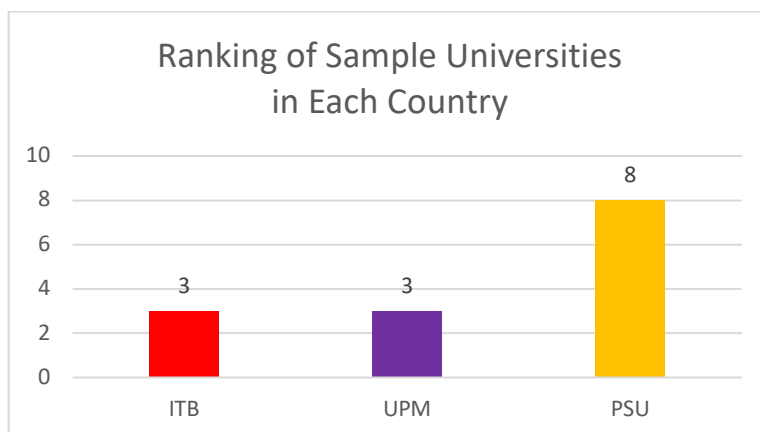
Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif atau disebutkan juga dengan pendekaan survey (Sugiyono, 2014). Penelitian deskriptif adalah metode penelitian ilmiah yang bertujuan untuk menggambarkan secara sistematis fenomena atau kejadian yang sedang diselidiki tanpa melakukan manipulasi variabel. Penelitian deskriptif bertujuan untuk memahami karakteristik suatu populasi, kejadian, atau objek penelitian secara mendalam. Tujuan utama penelitian deskriptif adalah untuk menggambarkan fenomena atau objek penelitian dengan akurat dan detail,

menganalisis karakteristik, variabel, atau atribut yang terlibat dalam fenomena yang sedang diamati dan menyediakan dasar data dan informasi yang dapat digunakan untuk pemahaman lebih lanjut atau untuk merancang penelitian lebih lanjut.

Penelitian deskriptif adalah langkah awal yang penting dalam proses penelitian ilmiah dan sering digunakan dalam berbagai disiplin ilmu seperti sosiologi, psikologi, ilmu politik, dan banyak lainnya untuk menggambarkan fenomena yang ada di dunia nyata.

C. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini terdiri dari para Pimpinan Perguruan Tinggi (Rektor/Dekan/Ketua Departemen/Kepala Lembaga), Dosen, Tenaga Kependidikan dan Mahasiswa yang terlibat langsung dalam proses tranformasi digital di Perguruan Tinggi. Pertimbangan pemilihan Perguruan Tinggi sampel adalah; pertama; perguruan tinggi sampel berada dalam top 10 Ranking berdasarkan QS World University Rankings pada masing-masing negeri serta akses peneliti pada perguruan tinggi tersebut. Berikut 3 Perguruan Tinggi yang menjadi sampel utama :



Gambar 3.1. Peringkat Perguruan Tinggi di masing-masing Negera

Pertimbangan kelompok sampel kedua adalah berdasarkan hasil analisis dari survey peneliti bahwa perguruan tinggi yang dipilih berasal dari Perguruan Tinggi yang berada pada level yang tidak jauh berbeda dalam aspek pengembangan system informasi dan penggunaan teknologi digital di perguruan tinggi tersebut, serta kemudahan akses bagi peneliti. Sementara kelompok sampel Perguruan Tinggi ketiga adalah, Perguruan tinggi yang berlatar belakang keislaman.

Sampel dipilih dari perguruan tinggi berdasarkan pertimbangan teknik sampling yang digunakan. Teknik sampling yang digunakan dan jumlah sampel dalam penelitian ini terlihat dalam table 3.1. berikut ini.

Tabel 3.1. Sampel Penelitian

No	Jenis Populasi	Teknik Sampling	Jml Sampel
1	Pimpinan Lembaga / PT	Purposive random sampling	24
2	Dosen	Simple random sampling	40
3	Staf / Tenaga Kependidikan	Simple random sampling	40
4	Mahasiswa	Simple random sampling	160
	Total		264

D. Instrumen Penelitian

Data yang diperoleh dalam penelitian ini berasal dari instrument yang dikembangkan dari instrument yang digunakan dalam ICT Development Index. Instrumen yang dikembangkan berupa angket dan sebagian akan disebarakan menggunakan teknologi *google form* sehingga memudahkan jangkauan lokasi sampel dalam penelitian ini. Angket disusun berdasarkan 4 (empat) komponen yaitu ICT Use, ICT Readiness, ICT capability dan ICT Impact yang dielaborasi menjadi 5 (lima) dimensi yaitu *Needs and Harmony*, *Process* dan *Governance*, *Resources*, *Stakeholder* dan *Output & Outcome*. Lima indicator di atas di-breakdown menjadi 12 (dua belas) indicator yaitu, *Planning and organizing*, *Procurement and development*, *Implement and management*, *Supervision*, *Network Infrastructure*, *Hardware* dan *Access*

Channel, Data Science serta *Information, Data Knowledge, Leadership Policy, Teacher Competence, Student Competence* dan *Competence of Education Staff*.

Semua dimensi dan indikator terakomodir dalam instrument penelitian yang berbentuk angket dan disusun sebanyak 100 butir instrument, menggunakan skala model *likert* yang terdiri dari 6 (enam) pilihan jawaban dengan bobot 0 – 5. Instrumen penelitian ini tidak menggunakan pengukuran yang positif dan negatif tetapi menggunakan konsep pengukuran proportional artinya setiap bobot yang diberikan berdasarkan besar kecilnya nilai aspek yang diukur di lapangan. Bobot yang diberikan berdasarkan pengetahuan, persepsi, pendapat dan data yang dimiliki oleh sampel. Pendistribusian butir-butir instrument dapat dilihat dalam table 3.2. berikut :

Tabel 3.2. Kisi-kisi instrument penelitian dan pendistribusiannya

Komponen	Dimensi	Indikator	Jumlah	No. Instrument
ICT Use	Needs and Harmony		9	92-100
	Process and Governance	a. Planning and organizing	5	7-11
		b. Procurement and development	5	44-48
		c. Implement and management	6	49-52, 83-84
		d. Supervision	4	41-43, 93
ICT Readiness	Resources	a. Network Infrastructure	6	1-6
		b. Hardware & Access Channel	13	12-23, 88
		c. Data Science & Information	6	24-29
		d. Data Knowledge	4	53,82,90-91
ICT Capability	Stakeholder	a. Leadership Policy	11	30-40, 87
		b. Lecturer Competence	7	54-59, 89
		c. Student Competence	3	60-61, 89
		d. Competence of Education Staff	3	62-64
ICT Impact	Output & Outcome		18	65-81, 85-86
JUMLAH INSTRUMEN			100	

E. Validitas dan Reliabilitas Instrumen

Instrumen penelitian dapat dikatakan berkualitas dan bermutu jika instrument memiliki indeks validitas dan reliabilitas. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini merupakan instrument yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan penelitian berdasarkan Instrumen pemetaan penggunaan ICT oleh pemerintah daerah di Indonesia Sehingga instrument yang digunakan sudah dianggap valid dan reliable, akan tetapi pada instrument penelitian ini, peneliti kembali menguji validitas dan reliabilitas dengan metoda expert validity, yaitu instrument dianalisis oleh ahli melalui pelaksanaan Focus Group Discussion (FGD) yang diikuti oleh para expert, sehingga didapatkan asumsi yang kuat bahwa instrument valid dan reliable sehingga dapat digunakan dalam penelitian ini.

F. Analisis Data

Data yang telah dikumpulkan akan dinalisis dengan menggunakan paradigma *Information & Communication Technology (ICT-Pura)* (Pura:reward). Paradigma tersebut dijadikan acuan untuk analisis indeks transformasi digital Perguruan Tinggi (Indrajit, 2011a), di mana terdapat 2 (dua) langkah pengukuran, yaitu, pertama; pemetaan entitas dalam hal ini proses transformasi digital perguruan tinggi dan kedua; penghitungan indek untuk melihat posisi Perguruan Tinggi mengimplementasikan digitalisasi.

Situasi dan kondisi ekosistem proses tranformasi digital Perguruan Tinggi menjadi focus pada pemetaan entitas yang mencakup 4 (empat) komponen utama yaitu ICT Use, ICT Readiness, ICT Capability dan ICT Impact. Keempat komponen proses transformasi digital tersebut di breakdown menjadi indicator dan sub indicator seperti yang telah diurai pada table 3 di atas.

Tahapan selanjutnya yaitu penghitungan indeks, dilakukan bertujuan untuk melihat dan mengukur tingkat keterlaksanaan

pembelajaran digital setelah pemetaan entitas dilaksanakan. Terdapat 4(empat) komponen yang diukur dalam penghitungan indeks ini yaitu *ICT Use*, *ICT Readiness*, *ICT Capability* dan *ICT Impact* (Zakir et al., 2019a).

ICT Use (Intensity) - Mengingat bahwa perguruan tinggi dipimpin oleh unsur pejabat struktural (dalam hal ini dikepalai oleh Rektor/Ketua/Direktur), dan seluruh kegiatan dalam konteks pendidikan akan sangat diwarnai dengan berbagai kebijakan, peraturan, dan berbagai keputusan dari pimpinan, maka bobot yang terkait dengan peranan pimpinan dalam mengelola *ICT* di Perguruan Tinggi haruslah mendapat porsi terbesar – dan dalam penelitian ini peneliti memberi bobot sebesar 40%.

ICT Readiness (Resources) – Mempersiapkan *resources* dalam hal ini adalah infrastruktur pembelajaran digital merupakan langkah strategis dan futuristic bagi pimpinan yang pada muaranya akan mampu memberi nilai tawar yang kompetitif bagi Perguruan Tinggi yang dipimpin, di samping proses transformasi digital tidak mungkin dapat diimplementasikan tanpa keberadaan infrastruktur minimum. Bobot persentase untuk komponen *ICT Readiness* (Resources) adalah sebesar 20%.

ICT Capability (Skills) – Proses transformasi digital dapat berjalan dengan baik serta mampu berkembang jika didukung oleh sumber daya dan kemampuan yang memadai. Kemampuan pimpinan sebagai seorang manajer institusi Pendidikan, kompetensi dosen, kompetensi para tenaga pendidik dan kompetensi mahasiswa akan menjadi indikator penting dalam implementasi pembelajaran digital, dimana keseluruhan stakeholder tersebut sangat mempengaruhi dalam mengeksplorasi dan mengeksploitasi aset *ICT* yang dimiliki dalam rangka proses transformasi digital. Mengingat begitu krusialnya komponen ini maka dalam penelitian ini diberi bobot 25%.

ICT Impact (Output & Outcomes) – Pembangunan infrastruktur digital, tidak ada gunanya jika seluruh stakeholder (Pimpinan, Dosen, Tenaga Pendidik, Mahasiswa) dan ataupun masyarakat dalam hal ini adalah orang tua serta masyarakat secara luas, memperoleh manfaat langsung dari keberadaannya, maka dalam penelitian ini komponen *ICT Impact* diberi bobot sebesar 15%. Nilai pembobotan untuk setiap komponen, indicator dan sub indikator di atas dapat dilihat dalam table berikut

Tabel 5. Bobot persentase Komponen Proses Transformasi Digital Perguruan Tinggi (Indrajit, 2011a)

Komponen	Bobot %
ICT Use	40%
ICT Readiness	20%
ICT Capability	25%
ICT Impact	15%

Berdasarkan pembobotan setiap indicator dan sub indicator, maka penghitungan indeks kesiapan pembelajaran digital dapat menggunakan rumus ICT Development Index sebagai berikut :

$$\text{Indeks} = \text{NR}_{\text{IU}} * 40\% + \text{NR}_{\text{IR}} * 20\% + \text{NR}_{\text{IC}} * 25\% + \text{NR}_{\text{II}} * 15\% \quad (\text{Indrajit, 2011})$$

Dimana :

NR_{IU} = Rata-rata indicator ICT Use

NR_{IR} = Rata-rata indicator ICT Readiness

NR_{IC} = Rata-rata indicator ICT Capability

NR_{II} = Rata-rata indicator ICT Impact

Berdasarkan formula ICT Development Index di atas, maka bersaran indeks transformasi digital Perguruan Tinggi yang diperoleh, dibandingkan dengan nilai koefesien proses transformasi digital Perguruan Tinggi, maka indeks transformasi digital Perguruan Tinggi adalah sebagai berikut :

Tabel 6. Koefesien nilai indeks transformasi digital Perguruan Tinggi

Nilai	Interpretasi
0	Transformasi digital Perguruan Tinggi gagal / tidak siap
1	Transformasi digital Perguruan Tinggi kurang siap / kurang berhasil
2	Transformasi digital Perguruan Tinggi hampir siap / hampir berhasil
3	Transformasi digital Perguruan Tinggi telah siap / berhasil
4	Transformasi digital Perguruan Tinggi telah siap dan mampu bersaing
5	Transformasi digital Perguruan Tinggi sangat siap dan mampu menunjukkan keunggulan

Untuk menganalisis data-data yang telah diperoleh, maka digunakan teknik analisis statistic deskriptif. Data yang telah diolah disajikan dalam bentuk table, grafik, diagram, perhitungan modus, mean ataupun perhitungn porsentase (Sugiyono, 2014).

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menyajikan data yang dipaparkan berdasarkan kriteria-kriteria tertentu, seperti, nilai indeks kolektif, nilai indeks murni serta nilai gap (kesenjangan) yang diperoleh dari responden. Nilai indeks kolektif merupakan representasi utuh Indeks transformasi Perguruan Tinggi melalui skor-skor yang diperoleh dari semua sampel dan indikator. Sementara nilai indeks murni merupakan nilai Indeks transformasi Perguruan Tinggi yang diperoleh setelah dianalisis dengan gap (kesenjangan) dari sampel dan indikator. Gap atau kesenjangan merupakan score yang diperoleh dikarenakan adanya pengetahuan, persepsi, pendapat atau analisis yang berbeda dari responden atas pernyataan instrument pada setiap item. Data juga dipaparkan dengan kriteria berdasarkan Perguruan Tinggi, berdasarkan data yang diperoleh dari pimpinan Perguruan Tinggi, dosen, staf dan mahasiswa.

A. Deskripsi Data Hasil Penelitian

1. Institut Teknologi Bandung (ITB) Indonesia

Data yang diperoleh untuk ke-4 (empat) komponen pengukuran transformasi digital di Institut Teknologi Bandung, didapatkan skor masing-masing komponen seperti terlihat pada table 4.1. di bawah ini dengan standard deviasi sebesar 0,434.

Tabel 4.1. Score Komponen Transformasi Digital di ITB

Component	Score	
ICT Use	3,329	
ICT Readiness	4,092	
ICT Capability	3,165	Std3
ICT Impact	3,845	0,434

Sementara data yang diperoleh dari 5 (lima) dimensi dan 12 indikator transformasi digital di ITB, adalah sebagai berikut; *Needs and Harmony* sebesar 4,204, *Process and Governance* sebesar 4,294, *Resources* sebesar 4,113, *Stakeholder* sebesar 3,921 dan *Output & Outcome* sebesar 3,845 dengan standard deviasi pada 5 dimensi sebesar 0,189 dan standard deviasi untuk indikator sebesar 0,029. Secara lengkap score yang diperoleh berdasarkan dimensi dan indikator dapat dilihat pada table 4.2. di bawah ini.

Tabel 4.2. Score Dimensi dan Indikator Transformasi Digital di ITB

Dimension Score	Dimension	Indicator	Indicator Score	
4,204	Need and Harmony		4,204	
4,294	Process and Governance	Planning and Organizing	4,357	
		Procurement and Development	4,068	
		Implement and Management	4,466	
		Supervision	4,286	
4,113	Resources	Network Infrastructure	3,908	
		Hardware and Access Control	4,038	
		Data Science and Information	4,222	
		Data Knowledge	4,295	
3,921	Stakeholder	Leadership Policy	3,761	
		Lecturer Competence	3,890	
		Student Competence	4,176	
		Competence of Education Staff	4,143	
Std1	3,845	Output and Outcome	3,845	Std2
0,189				0,209

2. Universiti Putra Malaysia (UPM) Malaysia

Data yang diperoleh untuk ke-4 (empat) komponen pengukuran transformasi digital di Institut Teknologi Bandung, didapatkan skor masing-masing komponen seperti terlihat pada table 4.1. di bawah ini dengan standard deviasi sebesar 0,434.

3. Universitas Negeri Padang (UNP) Indonesia

Data yang diperoleh untuk ke-4 (empat) komponen pengukuran transformasi digital di Universitas Negeri Padang (UNP) Indonesia, didapatkan skor masing-masing komponen ICT Use sebesar 2,641, ICT Readiness sebesar 3,417, ICT Capability sebesar 2,442 dan ICT Impact sebesar 3,123, seperti terlihat pada table 4.5. di bawah ini dengan standard deviasi sebesar 0,445.

Tabel 4.5. Score Komponen Transformasi Digital di UNP

Component	Score	
ICT Use	2,641	
ICT Readiness	3,417	
ICT Capability	2,442	Std3
ICT Impact	3,123	0,445

Data yang diperoleh dari 5 (lima) dimensi dan 12 indikator transformasi digital di UNP, adalah sebagai berikut; *Needs and Harmony* sebesar 3,483, *Process and Governance* sebesar 3,333, *Resources* sebesar 3,242, *Stakeholder* sebesar 2,981, dan *Output & Outcome* sebesar 3,123, dengan standard deviasi pada 5 dimensi sebesar 0,192 dan standard deviasi untuk indicator sebesar 0,210. Secara lengkap score yang diperoleh berdasarkan dimensi dan indikator dapat dilihat pada table 4.6. di bawah ini.

Tabel 4.6. Score Dimensi dan Indikator Transformasi Digital di UNP

Dimension Score	Dimension	Indicator	Indicator Score
3,483	Need and Harmony		3,483
3,333	Process and Governace	Planning and Organizing	3,520
		Procurement and Development	3,014
		Implement and Management	3,484
		Supervision	3,312
3,242	Resources	Network Infrastructure	3,167
		Hardware and Access Control	3,348
		Data Science and Information	3,170
		Data Knowledge	3,295
Std1 0,192	Stakeholder	Leadership Policy	2,856
		Lecturer Competence	2,893
		Student Competence	3,184
		Competence of Education Staff	3,343
	Output and Outcome		Std2 0,210
3,123			3,123

4. Universiti Teknologi Mara (UiTM) Malaysia

Data yang diperoleh untuk ke-4 (empat) komponen pengukuran transformasi digital di Universiti Teknologi Mara (UiTM) Malaysia, didapatkan skor masing-masing komponen ICT Use sebesar 2,813, ICT Readiness sebesar 3,296, ICT Capability sebesar 2,382 dan ICT Impact sebesar 3,012, seperti terlihat pada table 4.5. di bawah ini dengan standard deviasi sebesar 0,384.

Tabel 4.7. Score Komponen Transformasi Digital di UiTM

Component	Score	
ICT Use	2,813	
ICT Readiness	3,296	
ICT Capability	2,382	Std3
ICT Impact	3,012	0,384

Data yang diperoleh dari 5 (lima) dimensi dan 12 indikator transformasi digital di UNP, adalah sebagai berikut; *Needs and Harmony* sebesar 3,227, *Process and Governance* sebesar 3,528, *Resources* sebesar 3,407, *Stakeholder* sebesar 3,432 dan *Output & Outcome* sebesar 3,012 dengan standard deviasi pada 5 dimensi sebesar 0,204 dan standard deviasi untuk indikator sebesar 0,458 Secara lengkap score yang diperoleh berdasarkan dimensi dan indikator dapat dilihat pada table 4.8. di bawah ini.

Tabel 4.8. Score Dimensi dan Indikator Transformasi Digital di UiTM

Dimension Score	Dimension	Indicator	Score
3,227	Need and Harmony		3,227
3,528	Process and Governace	Planning and Organizing	3,683
		Procurement and Development	3,672
		Implement and Management	3,296
		Supervision	3,460
3,407	Resources	Network Infrastructure	2,712
		Hardware and Access Control	2,988
		Data Science and Information	3,938
		Data Knowledge	4,028

		Stakeholder	Leadership Policy	3,726	
			Lecturer Competence	3,703	
			Student Competence	2,829	
Std1	3,432		Competence of Education Staff	2,656	Std2
0,204	3,012	Output and Outcome		3,012	0,458

5. Princes of Songkhla University (PSU) Thailand

Data yang diperoleh untuk ke-4 (empat) komponen pengukuran transformasi digital di Princes of Songkhla University (PSU) Thailand, didapatkan skor masing-masing komponen ICT Use sebesar 2,543 ICT Readiness sebesar 3,058, ICT Capability sebesar 2,517, dan ICT Impact sebesar 2,744, seperti terlihat pada table 4.9. di bawah ini dengan standard deviasi sebesar 0,250.

Tabel 4.9. Score Komponen Transformasi Digital di PSU

Component	Score	
ICT Use	2,543	
ICT Readiness	3,058	
ICT Capability	2,517	Std3
ICT Impact	2,744	0,250

Data yang diperoleh dari 5 (lima) dimensi dan 12 indikator transformasi digital di PSU, adalah sebagai berikut; *Needs and Harmony* sebesar 3,359, *Process and Governance* sebesar 3,127, *Resources* sebesar 2,983, *Stakeholder* sebesar 3,244 dan *Output & Outcome* sebesar 2,744, dengan standard deviasi pada 5 dimensi sebesar 0,239 dan standard deviasi untuk indicator sebesar 0,186 Secara lengkap score yang

diperoleh berdasarkan dimensi dan indikator dapat dilihat pada table 4.10. di bawah ini.

Tabel 4.10. Score Dimensi dan Indiktaor Transformasi Digital di PSU

Dimension Score	Dimension	Indicator	Indicator Score		
3,359	Need and Harmony		3,359		
3,127	Process and Governace	Planning and Organizing	3,116		
		Procurement and Development	3,122		
		Implement and Management	3,090		
		Supervision	3,178		
2,983	Resources	Network Infrastructure	3,138		
		Hardware and Access Control	2,797		
		Data Science and Information	2,887		
		Data Knowledge	3,017		
Std1	Stakeholder	Leadership Policy	3,191		
		Lecturer Competence	3,334		
		Student Competence	3,301		
		Competence of Education Staff	3,073		
0,239	2,744	Output and Outcome	2,744	Std2	0,186

6. Universitas Islam Negeri (UIN) Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi Indonesia

Data yang diperoleh untuk ke-4 (empat) komponen pengukuran transformasi digital di Universitas Islam Negeri (UIN) Bukittinggi, didapatkan skor masing-masing komponen seperti terlihat pada table 4.11. di bawah ini dan dengan standard deviasi sebesar 0,344.

Tabel 4.11. Score Komponen Transformasi Digital di UIN Bukittinggi
7.

Component	Score	
ICT Use	2,462	
ICT Readiness	3,150	
ICT Capability	2,500	Std3
ICT Impact	2,979	0,344

Sementara data yang diperoleh dari 5 (lima) dimensi dan 12 indikator transformasi digital di Universitas Islam Negeri (UIN) Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi, didapatkan score masing-masing dimensi sebagai berikut; *Needs and Harmony* sebesar 2,986, *Process and Governance* sebesar 3,120, *Resources* sebesar 3,107, *Stakeholder* sebesar 3,211 dan *Output & Outcome* sebesar 2,979 dengan standard deviasi pada 5 dimensi sebesar 0,098 dan standard diviase untuk indicator sebesar 0,192. Secara lengkap score yang diperoleh berdasarkan dimensi dan indikator dapat dilihat pada table 4.12. di bawah ini.

Tabel 4.12. Score Dimensi dan Indikator Transformasi Digital UIN Bukittinggi

Dimension Score	Dimension	Indicator	Score
2,986	Need and Harmony		2,986
3,120	Process and Governance	Planning and Organizing	3,057
		Procurement and Development	3,290
		Implement and Management	3,110
		Supervision	3,022
3,107	Resources	Network Infrastructure	2,763
		Hardware and Access Control	2,897

			Data Science and Information	3,437	
			Data Knowledge	3,372	
			Leadership Policy	3,166	
			Lecturer Competence	3,246	
			Student Competence	3,314	
Std1	3,211	Stakeholder	Competence of Education Staff	3,084	Std2
0,098	2,979	Output and Outcome		2,979	0,192

8. Universiti Islam Selangor (UIS) Malaysia

Data yang diperoleh untuk ke-4 (empat) komponen pengukuran transformasi digital di Universiti Islam Selangor (UIS) Malaysia, didapatkan skor masing-masing komponen ICT Use sebesar 2,555 ICT Readiness sebesar 2,567, ICT Capability sebesar 1,970, dan ICT Impact sebesar 2,616, seperti terlihat pada table 4.13. di bawah ini dengan standard deviasi sebesar 0,301.

Tabel 4.13. Score Komponen Transformasi Digital di UIS

Component	Score	
ICT Use	2,255	
ICT Readiness	2,567	
ICT Capability	1,970	Std3
ICT Impact	2,616	0,301

Data yang diperoleh dari 5 (lima) dimensi dan 12 indikator transformasi digital di UIS, adalah sebagai berikut; *Needs and Harmony* sebesar 2,697, *Process and Governance* sebesar 2,664, *Resources* sebesar 2,651, *Stakeholder* sebesar 2,851, dan *Output & Outcome* sebesar 2,616, dengan standard deviasi pada 5 dimensi sebesar 0,091, dan standard deviasi untuk indicator sebesar 0,291 Secara lengkap score

yang diperoleh berdasarkan dimensi dan indikator dapat dilihat pada table 4.14. di bawah ini.

Tabel 4.14. Score Dimensi dan Indikator Transformasi Digital UIS

Dimension Score	Dimension	Indicator	Indicator Score		
2,697	Need and Harmony		2,697		
2,664	Process and Governace	Planning and Organizing	2,827		
		Procurement and Development	2,640		
		Implement and Management	2,548		
		Supervision	2,640		
2,651	Resources	Network Infrastructure	2,332		
		Hardware and Access Control	2,413		
		Data Science and Information	2,893		
		Data Knowledge	2,967		
Std1	Stakeholder	Leadership Policy	3,087		
		Lecturer Competence	3,101		
		Student Competence	2,360		
		Competence of Education Staff	2,136		
0,091	2,616	Output and Outcome	2,616	Std2	0,291

9. Fatoni University (FU) Thailand

Data yang diperoleh untuk ke-4 (empat) komponen pengukuran transformasi digital di Universiti Islam Selangor (UIS) Malaysia, didapatkan skor masing-masing komponen ICT Use sebesar 2,541, ICT Readiness sebesar 2,985, ICT Capability sebesar 2,462, dan ICT Impact

sebesar 2,646, seperti terlihat pada table 4.13. di bawah ini dengan standard deviasi sebesar 0,230.

Tabel 4.15. Score Komponen Transformasi Digital di FU

Component	Score	
ICT Use	2,541	
ICT Readiness	2,985	
ICT Capability	2,462	Std3
ICT Impact	2,646	0,230

Data yang diperoleh dari 5 (lima) dimensi dan 12 indikator transformasi digital di UIS, adalah sebagai berikut; *Needs and Harmony* sebesar 2,697, *Process and Governance* sebesar 2,664, *Resources* sebesar 2,651, *Stakeholder* sebesar 2,851, dan *Output & Outcome* sebesar 2,616, dengan standard deviasi pada 5 dimensi sebesar 0,091, dan standard deviasi untuk indicator sebesar 0,291 Secara lengkap score yang diperoleh berdasarkan dimensi dan indikator dapat dilihat pada table 4.16. di bawah ini.

Tabel 4.14. Score Dimensi dan Indikator Transformasi Digital FU

Dimension Score	Dimension	Indicator	Score
3,196	Need and Harmony		3,196
3,187	Process and Governace	Planning and Organizing	3,169
		Procurement and Development	3,164
		Implement and Management	3,190
		Supervision	3,224
2,985	Resources	Network Infrastructure	3,063

			Hardware and Access Control	2,637	
			Data Science and Information	2,938	
			Data Knowledge	3,168	
			Leadership Policy	3,223	
			Lecturer Competence	3,241	
			Student Competence	3,199	
Std1	3,207	Stakeholder	Competence of Education Staff	3,056	Std2
0,241	2,646	Output and Outcome		2,646	0,203

Data indeks kolektif transformasi digital di Perguruan Tinggi dari semua sampel (Pimpinan, Dosen, Staf dan Mahasiswa) serta dari semua indikator yaitu *Needs and Harmony*, *Process* dan *Governance*, *Resources*, *Stakeholder* dan *Output & Outcome*, adalah sebagai berikut :

Tabel 4.1. Nilai Indeks Kolektif Transformasi Digital Perguruan Tinggi

No	Perguruan Tinggi	Negara	Nilai Indeks
1	Universitas Islam Negeri (UIN) Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi	Indonesia	
2	Institut Teknologi Bandung	Indonesia	
3	Unjversitas Negeri Padang	Indonesia	
4	Universiti Putra Malaysia	Malaysia	
5	Universiti Teknologi Mara	Malaysia	
6	Universiti Islam Selangor	Malaysia	
7	Prince of Songkhla Unviersity	Thailand	
8	Fatoni University	Thailand	

Tabel 4.2. Nilai Indeks Murni Transfortasi Digital Perguruan Tinggi

No	Perguruan Tinggi	Negara	Nilai Indeks
1	Universitas Islam Negeri (UIN) Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi	Indonesia	
2	Institut Teknologi Bandung	Indonesia	
3	Unjversitas Negeri Padang	Indonesia	
4	UniversitiPutra Malaysia	Malaysia	
5	Universiti Teknologi Mara	Malaysia	
6	Universiti Islam Selangor	Malaysia	
7	Prince of Songkhla Unviersity	Thailand	
8	Fatoni University	Thailand	

B. Analisis Data Hasil Penelitian

C. Pembahasan

BAB V
KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

SARAN

DAFTAR PUSTAKA

- Aji, R. (2016). DIGITALISASI, ERA TANTANGAN MEDIA (Analisis Kritis Kesiapan Fakultas Dakwah Dan Komunikasi Menyongsong Era Digital). *Islamic Communication Journal*, 1(1), 43–54. <https://doi.org/10.21580/icj.2016.1.1.1245>
- Arie Wibowo, Y. F., Suwawi, D. D. J., & Febriyani, W. (2022). Kerangka Kerja Indikator Pengukuran Tingkat Kematangan Transformasi Digital Perguruan Tinggi. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 9(5), 1575. <https://doi.org/10.30865/jurikom.v9i5.5004>
- Ayanso, A., Cho, D. I., & Lertwachara, K. (2014). Information and Communications Technology Development and the Digital Divide: A Global and Regional Assessment. *Information Technology for Development*. <https://doi.org/10.1080/02681102.2013.797378>
- Ayuningtyas, W. D., Rindengan, Y., Tulenan, V., & Karouw, S. (2013). Perancangan Aplikasi Perhitungan Indeks Ict-Pura Provinsi Sulawesi Utara. *Jurnal Teknik Informatika*, 2(2). <https://doi.org/10.35793/jti.2.2.2013.2127>
- Basuki, J., & Arison. (2019). Inovasi Pelayanan Publik Berbasis Teknologi Informasi Dan Komunikasi (Studi Kasus Sistem Online Layanan Administrasi Kemendagri). *Journal of Public Policy and Applied Administration*, 1(1), 62–76.
- Bygstad, B., Øvrelid, E., Ludvigsen, S., & Dæhlen, M. (2022). From dual digitalization to digital learning space: Exploring the digital transformation of higher education. *Computers and Education*, 182(August 2021). <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104463>
- Czerkawski, B. C. (2016). Blending Formal and Informal Learning Networks for Online Learning. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 17(3). <https://doi.org/10.19173/irrodl.v17i3.2344> Copied An error has occurred
- Degner, M., Moser, S., & Lewalter, D. (2022). Digital media in institutional informal learning places: A systematic literature review. *Computers and Education Open*, 3, 100068. <https://doi.org/10.1016/j.cao.2021.100068>
- Ferrari, A., Punie, Y., & Bre, B. N. (2013). *DIGCOMP: A Framework for*

Developing and Understanding Digital Competence in Europe .
<https://doi.org/10.2788/52966>

Fong, M. W. L. (2009). Digital Divide: The Case of Developing Countries. *Issues in Informing Science and Information Technology*.
<https://doi.org/10.28945/1074>

Ghani, R. A., & Paidi, Z. (2010). Malaysia-Indonesia: Pengalaman Hubungan Dua Negara Serumpun. *Seminar on Nasional Resilience (SNAR 2010) "Political Managements and Policies in Malaysia,"* 223–246.

Hilbert, M. (2010). When is Cheap, Cheap Enough to Bridge the Digital Divide? Modeling Income Related Structural Challenges of Technology Diffusion in Latin America. *World Development*.
<https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2009.11.019>

Hornig, J. S., Liu, C. H., Chou, S. F., Yu, T. Y., Fang, Y. P., & Huang, Y. C. (2022). Student's perceptions of sharing platforms and digital learning for sustainable behaviour and value changes. *Journal of Hospitality, Leisure, Sport and Tourism Education*, 31(September 2021), 100380.
<https://doi.org/10.1016/j.jhlste.2022.100380>

Hutain, J., & Michinov, N. (2022). Improving student engagement during in-person classes by using functionalities of a digital learning environment. *Computers and Education*, 183(August 2021).
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104496>

Indrajit, R. E. (2011a). *Profil dan Panduan Pelaksanaan Program ICT Pura*. Kementerian Komunikasi dan Informatika Republik Indonesia (Kemkominfo), Dewan Teknologi Informasi dan Komunikasi Nasional (Detiknas), Federasi Teknologi Informasi Indonesia (FTII), dan Asosiasi Perguruan Tinggi dan Informatika Se-Indonesia (APTIKOM).

Indrajit, R. E. (2011b). *Profil dan Panduan Pelaksanaan Program ICT Pura*. In *Kementerian Komunikasi dan Informatika Republik Indonesia (Kemkominfo), Dewan Teknologi Informasi dan Komunikasi Nasional (Detiknas), Federasi Teknologi Informasi Indonesia (FTII), dan Asosiasi Perguruan Tinggi dan Informatika se- Indonesia (APTIKOM)* (1st ed., Issue September). Kementerian Komunikasi dan Informatika Republik Indonesia (Kemkominfo), Dewan Teknologi Informasi dan Komunikasi Nasional (Detiknas), Federasi Teknologi Informasi Indonesia (FTII), dan Asosiasi Perguruan Tinggi dan Informatika Se-Indonesia (APTIKOM).

- Indrajit, R. E. (2011c). *Teknologi Informasi dan Perguruan Tinggi : Menjawab Tantangan Pendidikan Abad ke-21*. Informatika.
- James, J., James, J., & James, J. (2012). The ICT development index and the digital divide : How are they related? *Technological Forecasting and Social Change*. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2011.08.010>
- Kireyeva, A. A., Satpayeva, Z. T., & Urdabayev, M. (2022). Analysis of the Digital Readiness and the Level of the ICT Development in Kazakhstan's Regions. *Ekonomika Regionala*. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2022-2-12>
- Lee, G., & Pang, M.-S. (2021). How are service automation and national ICT development associated with international trade in services. *Information Technology for Development*. <https://doi.org/10.1080/02681102.2021.1997881>
- Liao, C.-H., & Wu, J.-Y. (2022). Deploying multimodal learning analytics models to explore the impact of digital distraction and peer learning on student performance. *Computers & Education*, 190(December), 104599. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104599>
- Long, N. T., & Van Hanh, N. (2020). A structural equation model of blended learning culture in the classroom. *International Journal of Higher Education*, 9(4), 99–115. <https://doi.org/10.5430/IJHE.V9N4P99>
- Maier, U., & Klotz, C. (2022). Personalized feedback in digital learning environments: Classification framework and literature review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3(May), 100080. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100080>
- Mehrvarz, M., Heidari, E., Farrokhnia, M., & Noroozi, O. (2021). The mediating role of digital informal learning in the relationship between students' digital competency and their academic performance. *Computers and Education*, 167(June 2020), 104184. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104184>
- Meyers, E. M., Erickson, I., & Small, R. V. (2013). Digital literacy and informal learning environments: An introduction. *Learning, Media and Technology*, 38(4), 355–367. <https://doi.org/10.1080/17439884.2013.783597>
- Moldavan, A. M., Edwards-Leis, C., & Murray, J. (2022). Design and pedagogical implications of a digital learning platform to promote well-being in teacher education. *Teaching and Teacher Education*, 115, 103732. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2022.103732>

- Ng, W. (2012). Can we teach digital natives digital literacy? *Computers and Education*, 59(3), 1065–1078.
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.04.016>
- Oddone, K. (2022). The nature of teachers' professional learning through a personal learning network: Individual, social and digitally connected. *Teaching and Teacher Education: Leadership and Professional Development*, 1(September 2021), 100001.
<https://doi.org/10.1016/j.tatelp.2022.100001>
- Pascalina, D., Widhiastono, R., & Juliane, C. (2022). Pengukuran Kesiapan Transformasi Digital Smart City Menggunakan Aplikasi Rapid Miner. *Technomedia Journal*, 7(3), 293–302.
<https://doi.org/10.33050/tmj.v7i3.1914>
- Pope, A., Walton, G., Chaka, C., Buzzetto, N., & Blas, N. Di. (2009). Issues in Information and Media Literacy: Education, Practice and Pedagogy. In M. Leaning (Ed.), *アジア経済*. Informing Science Press. ISPress.org
- Popkhadze, G., Dašić, P., & Turmanidze, R. (2021). Investigation and Analysis of ICT development index (IDI) for measuring ICT resources in Georgia. *International Scientific and Technical Conference "The Progressive Technics, Technology and Engineering Education."*
<https://doi.org/10.20535/2409-7160.2021.xxii.242644>
- Ramadhanti, H. D., & Astuti, E. T. (2022). Digital Divide and A Spatial Investigation of Convergence in ICT Development Across Provinces in Indonesia. *Jurnal Aplikasi Statistika & Komputasi Statistik*.
<https://doi.org/10.34123/jurnalasks.v14i1.388>
- Sugiyono. (2014). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. ALFABETA.
- Zakir, S. (2014). Islamic Cyber Campus (ICYCA) dan Pengukurannya Menggunakan Paradigma ICT Pura (Sebuah Model Pengembangan ICT di Pengajian Tinggi). *Journal of Chemical Information and Modeling*.
- Zakir, S., Defit, S., & Vitriani. (2019a). Indeks Kesiapan Perguruan Tinggi dalam Mengimplementasikan Smart Campus. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer (JTIK)*, 6(3), 267–276.
<https://doi.org/10.25126/jtiik.20196986>

Zakir, S., Defit, S., & Vitriani, V. (2019b). Indeks Kesiapan Perguruan Tinggi dalam Mengimplementasikan Smart Campus. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*. <https://doi.org/10.25126/jtiik.201963986>