

EVALUASI KESIAPAN PERGURUAN TINGGI MENUJU SMART CAMPUS: STUDI KASUS DI UNIVERSITAS WIDYAGAMA MALANG

Diky Siswanto

Jurusan Teknik Elektro – Fakultas Teknik

Universitas Widyagama Malang

Email: dsiswanto@widyagama.ac.id

A. Pendahuluan

Perguruan tinggi (PT) di era informasi semakin menyadari pentingnya mengadopsi teknologi informasi dan komunikasi (TIK) guna meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan pengalaman belajar bagi para mahasiswa. Konsep *Smart campus* melalui digitalisasi kampus di era revolusi industri 4.0 terus dipromosikan di sejumlah forum. Prof. Nizam, DIRJEN DIKTI KEMENDIKBUD, mengatakan, bahwa hal itu sudah sering digaungkan di berbagai forum. Dia menilai konsep tersebut masih berupa wacana. Banyak kampus yang belum dapat memanfaatkan teknologi untuk efisiensi di kampus. Hasil survei menunjukkan lebih dari 90 persen kampus di Indonesia bahkan belum mengenal efisien sistem (Tim Editor, 2021).

Meski begitu, perkembangan *smart campus* di Indonesia sudah menjadi perhatian dari sejumlah kampus ternama. Berikut sejumlah kampus yang menerapkan konsep *smart campus* (Wuritomo, 2021):

- Institut Teknologi Sepuluh November
- Institut Teknologi Bandung
- Institut Pertanian Bogor
- Universitas Padjadjaran
- Universitas Jenderal Soedirman
- Universitas Negeri Semarang
- Universitas Negeri Yogyakarta
- Politeknik Negeri Semarang
- Universitas Atma Jaya
- Universitas Muhammadiyah Malang
- Universitas Gunadharma

Keberadaan *smart campus* di Indonesia dipandang penting karena memberikan manfaat besar dalam meningkatkan kualitas pendidikan, efisiensi operasional, dan pengalaman belajar siswa. Berikut adalah beberapa alasan mengapa *smart campus* menjadi sangat penting di Indonesia.

Meningkatkan kualitas pendidikan (Palantei et al., 2019): *Smart campus* menggunakan teknologi untuk meningkatkan efektivitas pengajaran dan pembelajaran. Dengan adanya teknologi seperti perangkat *mobile*, Internet, dan *platform* pembelajaran digital, siswa dapat mengakses materi pelajaran lebih mudah, berpartisipasi dalam diskusi online, dan mendapatkan umpan balik secara instan. Hal ini membantu meningkatkan pemahaman siswa dan kualitas pembelajaran secara keseluruhan.

Memperkuat interaksi antara siswa dan pengajar (Palantei et al., 2019): *Smart campus* memungkinkan adanya kolaborasi lebih baik antara siswa dan pengajar. Platform pembelajaran digital dapat memfasilitasi interaksi yang lebih intensif, seperti diskusi online, forum, dan ruang bimbingan virtual. Selain itu, teknologi juga dapat membantu pengajar dalam memberikan umpan balik secara cepat dan menyeluruh kepada siswa, sehingga meningkatkan interaksi dan komunikasi antara keduanya.

Efisiensi operasional (Palantei et al., 2019): *Smart campus* juga membantu mengoptimalkan proses administratif dan operasional di institusi pendidikan. Misalnya, penggunaan sistem manajemen sekolah atau perguruan tinggi yang terintegrasi secara digital dapat mengurangi kerja administratif yang manual dan mempercepat proses seperti pendaftaran siswa, pengolahan nilai, dan administrasi keuangan. Hal ini meningkatkan efisiensi kerja staf pendidikan dan memungkinkan mereka untuk fokus pada kegiatan yang lebih penting.

Penghematan sumber daya (Zakir et al., 2019): Dengan adopsi *smart campus*, penggunaan sumber daya seperti kertas, tinta, dan energi dapat dikurangi. Penggunaan platform pembelajaran digital mengurangi ketergantungan pada bahan cetak dan membuat proses pembelajaran lebih ramah lingkungan. Selain itu, penggunaan teknologi dalam pengelolaan fasilitas dan energi di kampus juga dapat mengurangi konsumsi energi secara keseluruhan.

Persiapan siswa untuk masa depan (Napitupulu, 2023): *Smart campus* membekali siswa dengan pengalaman, pengetahuan dan keterampilan teknologi dan digital yang penting dalam dunia kerja yang semakin terhubung. Dengan memanfaatkan teknologi dalam proses pembelajaran, siswa dapat menjadi lebih terbiasa dan terampil menggunakan perangkat dan aplikasi yang relevan di masa depan. Hal ini membantu mempersiapkan mereka untuk menghadapi tantangan di dunia kerja yang semakin serba digital.

Dalam mendefinisikan *smart campus* digunakan tiga pendekatan, yaitu: didorong oleh teknologi (*technology driven*), mengambil konsep *smart city*, dan berdasarkan pengembangan organisasi atau proses bisnis (D. S. Hidayat & Sensuse, 2022). Pendekatan yang terakhir tentu yang lebih bisa diterima ketika sumber daya kampus memiliki banyak keterbatasan dalam merealisasikan konsep *smart kampus*.

Konsep *smart campus* telah muncul sebagai salah satu strategi untuk mewujudkan lingkungan kampus yang cerdas dan terintegrasi dengan TIK (Siswanto et al., 2019). Evaluasi kesiapan perguruan tinggi dalam menghadapi transformasi menuju *smart campus* merupakan langkah penting dalam memahami tantangan dan peluang yang ada.

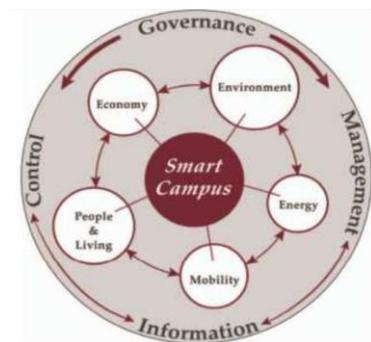
Melalui bagian ini, diharapkan pembaca dapat memperoleh pemahaman yang komprehensif tentang evaluasi kesiapan perguruan tinggi menuju *smart campus*. Dengan pemahaman tersebut, perguruan tinggi akan dapat mengidentifikasi langkah-langkah yang perlu diambil untuk mengatasi tantangan dan memaksimalkan peluang yang terkait dengan transformasi digital menuju *smart campus*.

B. Konsep Smart Campus

Smart campus didefinisikan sebagai lingkungan pendidikan yang didukung teknologi yang memungkinkan layanan cerdas guna meningkatkan kinerja pendidikan sekaligus memenuhi kepentingan pemangku kepentingan, dengan interaksi luas dengan domain interdisipliner lainnya dalam konteks kota cerdas (Dong et al., 2020).

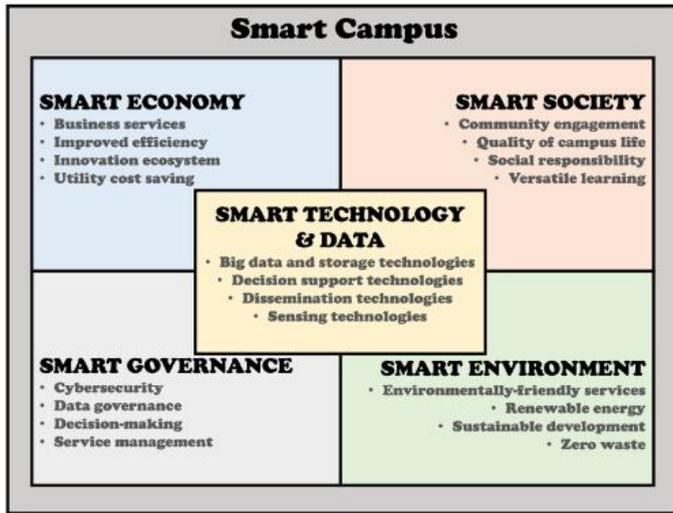
Walaupun Indonesia belum memiliki standar model *Smart campus*, beberapa penelitian telah menghasilkan sejumlah model *smart campus*, salah satunya adalah model *Smart campus* Pagliaro.

Pagliario membagi kampus pintar menjadi kategori orang dan kehidupan, ekonomi, lingkungan, energi, dan mobilitas (W. Hidayat et al., 2021). Model *smart campus* Pagliario merupakan turunan dari model smart city sehingga cocok untuk membangun model *smart campus* yang menyeluruh. Smart city sendiri didefinisikan sebagai kota yang menggabungkan teknologi informasi dan komunikasi, infrastruktur sosial (modal manusia dan sosial) dan institusi publik untuk mendinamisasikan perkembangan ekonomi, sosial, lingkungan, dan budayanya (Kozlowski & Suwar, 2021).



Gambar 1. Model *smart campus* (W. Hidayat et al., 2021)

Menurut Yuxia (2020), *smart campus* terdiri dari *smart learning*, *smart life*, *smart research*, *smart management*, *smart decision*, *smart sharing* dan *smart school-enterprise cooperation*. Sedangkan menurut Hidayat & Sensuse (2022) *smart campus* terdiri dari *smart people*, *smart living*, *smart economy*, *smart environment*, *smart mobility*, *smart education*, dan *smart governance*. Sementara, Polin et al. (2023) memaparkan bahwa elemen *smart campus* adalah *smart economy*, *smart society*, *smart technology & data*, *smart governance* dan *smart environment*, lihat Gambar 2. Bagaimanapun penjabarannya, pengembangan *smart campus* perlu sejalan dengan visi, misi, tujuan dan strategi pengembangan PT, yaitu Tri Dharma PT yang mencakup pendidikan, penelitian dan pengabdian kepada masyarakat (Harjanto Prabowo, 2010).



Gambar 2. Kerangka kerja konseptual *smart campus* (Polin et al., 2023)

C. Strategi Pengembangan dan Indikator Keberhasilan

Keberadaan *smart campus* tidak terlepas dari pengetahuan dan ekspektasi dari segenap civitas academica di dalamnya. Sehingga beda sosial-budaya berpengaruh terhadap persepsi yang dihasilkan.

Dengan mengambil studi kasus di POLBAN, Wirasta & Setiari (2021) menyimpulkan skala prioritas pengembangan *smart campus*, yaitu *People Management System* menjadi alternatif prioritas pertama sebesar 31%, prioritas kedua adalah *Teaching Management System* sebesar 29%, dan prioritas ketiga adalah *Smart Attendance* sebesar 25%. Sementara, dengan studi kasus di sejumlah PT di Malaysia, Musa et al. (2021) menyimpulkan skala prioritas yang sedikit berbeda, yaitu *Smart Management* domain memiliki prioritas tertinggi sebesar 58%. Domain tertinggi kedua adalah *Smart Learning* at 13%, diikuti oleh *Green Campus* sebesar 10%.

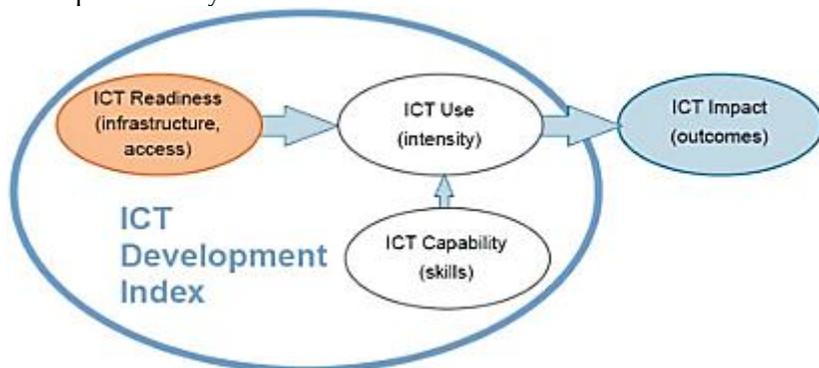
Upaya pencapaian tujuan penerapan *smart campus* tersebut memerlukan perencanaan yang baik serta analisis kebutuhan yang komprehensif. Tidak sedikit PT yang gagal menerapkan *smart campus*. Zakir et al. (2019) memaparkan bahwa penyebab kegagalan tersebut antara lain kebijakan tidak konsisten, tenaga *expert* tidak siap, perencanaan yang tidak baik, tidak siapnya anggaran awal pengembangan, serta sarana prasarana kurang memadai.

Tahapan pengembangan *smart campus* bisa disusun sebagai berikut (Wuritomo, 2021).

1. Jangkah pendek: penyusunan *draft* kebijakan dan *smart campus master plan*.
2. Jangka menengah: penyusunan kebijakan dan *smart campus master plan* serta implementasi.
3. Jangka panjang: pembangunan *smart campus* dan kebijakan *standard operational procedure* (SOP) pengelolaan.

Menurut Uskov dkk. (2016), indikator eksistensi *smart campus* adalah sebuah PT yang memiliki kemampuan otomatis dalam: (1) adaptasi, (2) kepekaan (*awareness*), (3) *inferring* (penalaran logis), (4) belajar-mandiri, (5) antisipasi, dan (6) pengorganisasian diri. Keenam indikator tersebut merupakan tingkat kecerdasan yang harus dimiliki oleh suatu PT untuk menciptakan kampus yang cerdas, yang menggambarkan kematangan implementasi *smart campus*.

Sedangkan menurut Zakir dkk. (2019), indikator *smart campus* didasarkan pada konsep ICT Pura, yang terdiri dari: *ICT Use*, *ICT Readiness*, *ICT Capability*, dan *ICT Impact*. ICT Pura berfungsi sebagai indikator kesiapan *smart campus*, sebagaimana diilustrasikan pada Gambar 3. ICT Pura merupakan pemaknaan dari “Kota TIK” atau “*Digital City*” yaitu sebuah kota yang berhasil mengelola TIK dengan baik sehingga memberikan kontribusi manfaat yang signifikan terhadap sistem kehidupan masyarakatnya (KOMINFO, 2011). Tabel 1 menampilkan indikator kesiapan *smart campus* beserta bobot penilaiannya.



Gambar 3. Model indeks pengembangan ICT menjadi dasar indikator kesiapan *smart campus* (KOMINFO, 2011)

Tabel 1. Indikator kesiapan *smart campus* (KOMINFO, 2011; Zakir et al., 2019)

Komponen	Dimensi	Sub-Dimensi	Bobot
ICT Use	Kebutuhan dan keselarasan		≈40%
		Proses dan tata kelola penyelenggaraan	
	2. Pengadaan dan pembangunan		
	3. Penerapan dan pengelolaan		
	4. Pengawasan dan pengembangan		
	Komunitas	1. Pimpinan	
		2. Dosen	
3. Mahasiswa			
ICT Readiness	Sumber daya teknologi	1. Infrastruktur Jaringan	≥20%
		2. Perangkat keras dan kanal akses	
		3. Perangkat lunak program dan aplikasi	
		4. Data, informasi dan pengetahuan	
		5. Sumber daya manusia (SDM)	
ICT Capability	Komunitas	a. Pimpinan	≤25%
		b. Dosen	
		c. Mahasiswa	
		d. Karyawan	
ICT Impact	Luaran dan manfaat		≥15%
		Total	100%

Berdasarkan evaluasi tiap komponen dari Tabel 1. di atas, indeks kesiapan *smart campus* bisa dihitung menggunakan formula berikut (KOMINFO, 2011).

$$\text{Indeks}_{SC} = \text{NR}_{IU} * 40\% + \text{NR}_{IR} * 20\% + \text{NR}_{IC} * 25\% + \text{NR}_{II} * 15\% \quad (1)$$

dengan:

NR_{IU} = Nilai Rata-Rata Komponen ICT Use

NR_{IR} = Nilai Rata-Rata Komponen ICT Readiness

NR_{IC} = Nilai Rata-Rata Komponen ICT Capability

NR_{II} = Nilai Rata-Rata Komponen ICT Impact.

Selanjutnya, sesuai dengan sistem “scoring” yang dipergunakan dalam kuesioner pemetaan, akan diperoleh nilai Indeks ICT *smart campus* dalam interval antara 5 (tertinggi) hingga 0 (terendah).

Arti dari Indeks ICT *smart campus* tersebut adalah sebagai berikut:

Score	Keterangan	Arti
0	Kampus tidak siap sama sekali	(I-mula)
1	Kampus jauh dari siap	(I-pratama)
2	Kampus hampir siap	(I-muda)
3	Kampus telah siap	(I-madya)
4	Kampus telah siap dan kompetitif	(I-utama)
5	Kampus telah siap dan terdepan dalam kompetisi	(I-paripurna)

Selain itu, indikator keberhasilan implementasi *smart campus* ditentukan oleh 4 hal, yaitu teknologi yang akan dipakai, informasi yang dikelola, pengelolaan TIK, dan SDM pengelola TIK (Zakir et al., 2019).

D. Evaluasi Tingkat Kesiapan menuju *Smart Campus*

Universitas Widyagama Malang (UWM) yang secara kelembagaan didirikan pada tahun 1985 (Su'i et al., 2019) adalah sebuah kampus yang beranjak dewasa yang berlokasi strategis di pintu gerbang kota Malang. UWM menawarkan sejumlah program studi yang cukup banyak diminati masyarakat. Dari sejumlah program studi (prodi) yang ada, paling tidak terdapat beberapa prodi berkorelasi erat dengan kebutuhan SDM untuk mengkaji, meneliti, membangun, mengelola, merawat dan mengembangkan *smart campus*.

Merujuk artikel Zakir dkk. (2019), indikator kesiapan *smart campus* bisa dilihat pada sejumlah bagian, yaitu *ICT Use*, *ICT Readiness*, *ICT Capability* dan *ICT Impact*. Komponen *ICT Use (intensity)* meliputi dimensi kebutuhan dan keselarasan dan juga dimensi proses dan tata kelola. Komponen tersebut meliputi berbagai hal terkait dengan mengidentifikasi dan menganalisis kebutuhan aspek pengembangan *smart campus*. *ICT Use* juga mencakup sejumlah hal terkait kebutuhan dan keinginan berbagai pihak di PT mengenai eksistensi TIK pada berbagai konteks kegiatan di PT. *ICT Use* berkaitan erat dengan kebijakan (*policy*) yang ditetapkan para *stake holders*, salah satunya adalah pimpinan universitas. Beberapa kebijakan dimaksud terkait dengan

perencanaan dan pengorganisasian, pengadaan dan pembangunan, pelaksanaan dan pengelolaan, serta pengawasan dan pengembangan. Pelaksanaan kebijakan tersebut melibatkan sejumlah *stake holders* di PT, meliputi pimpinan, dosen, karyawan dan mahasiswa.

Pada lingkungan PT, kesiapan ICT *Use* secara strategis direpresentasikan oleh rektorat sebagai pemegang kendali keputusan tertinggi dengan memperhatikan saran dari senat universitas dan/ atau usulan dari fakultas hingga Prodi. Berdasarkan kajian Sahadi et al. (2020), terdapat 8 (delapan) karakter kepemimpinan ideal yang menjadi kunci penentu keberhasilan suatu organisasi. Kemajuan dan keberhasilan sebuah organisasi banyak ditentukan oleh pimpinan, yang merupakan pengendali dan penentu arah organisasi. Delapan karakter tersebut adalah jujur, dapat dipercaya, bertanggung jawab, konsisten, tegas dan lugas, cerdas, serta inisiatif. Hal ini merupakan pendekatan *top-down*, yang mana visi, misi dan *good-will* pimpinan PT menjadi inisiasi dalam mewujudkan *smart campus*, yang dilanjutkan menjadi kebijakan hingga realisasi teknis dari segenap *stake holders*.

Selain itu, perubahan organisasi bisa dilaksanakan melalui pendekatan *bottom-up*, yang mana gagasan dan inisiatif berasal dari kelompok level bawah. Melalui pendekatan ini, agar sebuah gagasan bisa berubah menjadi kebijakan perlu ada kajian di tingkat Prodi atau pusat riset/ unggulan (*center of excellence*) untuk diteruskan di rapat pimpinan. Sehingga keberadaan Prodi yang relevan dengan kajian dan riset yang menunjang *smart campus* sangat diperlukan, misalnya seperti Teknik Elektro, Informatika, Bisnis Digital ataupun Manajemen sebagaimana yang dikelola UWG. Selanjutnya pimpinan akan mempertimbangkan kesiapan SDM dan anggaran sebelum menetapkan menjadi sebuah kebijakan. Berangkat dari keputusan pimpinan, serangkaian aksi mulai dari perencanaan hingga pengelolaan bisa terlaksana.

Untuk pengelolaan dan perawatan bisa diserahkan karyawan dan/ atau mahasiswa peserta magang atau kerja praktik dari Prodi yang relevan. Sedangkan pengawasan dan pengembangan bisa diserahkan ke dosen yang bidang kajian dan risetnya relevan. Dengan pendekatan ini, kebutuhan SDM untuk mengawal program *smart campus* sejalan dengan kebutuhan Prodi untuk

mengaktualisasikan ilmu pengetahuan serta memfasilitasi tempat praktik dan magang bagi civitas academica-nya.

Komponen ICT *Readiness (infrastructure)* – Keberadaan prasarana TIK merupakan sebuah keputusan bisnis/industri penyedia jasa infrastruktur yang dipengaruhi oleh potensi pasar dan keputusan pemerintah pusat atau lembaga bisnis. Tidak mungkin sistem TIK bisa beroperasi tanpa didukung adanya prasarana meski dalam level terendah, baik itu disediakan oleh penyedia jasa maupun dimiliki oleh pengguna. Komponen ini mencakup dimensi sumber daya teknologi meliputi prasarana jaringan, perangkat keras dan kanal akses, perangkat lunak, data, informasi dan pengetahuan hingga SDM.

Di kampus UWG, komponen ini bisa ditunjukkan dengan adanya

- Koneksi ke provider dan *bandwidth* yang disediakan untuk akses layanan Internet;
- Sejumlah router untuk manajemen jaringan;
- *Backbone* koneksi kampus 2 ke kampus 3;
- Jaringan kabel data;
- Jaringan WiFi;
- Sejumlah laboratorium beserta perangkat komputer;
- Sejumlah komputer administrasi dan pejabat struktural;
- Sejumlah *gadget* segenap civitas academica;
- SIM Akademik dengan menu mahasiswa baru, mahasiswa, alumni, dan dosen;
- Portal SSO untuk mencatat presensi kuliah dosen;
- *Finger scan* untuk memantau presensi pejabat structural dan karyawan;
- Website yang dikelola universitas, fakultas, maupun Prodi;
- SDM ditopang oleh keberadaan Prodi (sebagaimana tersebut diatas) yang bidang kajiannya terkait erat dengan IPTEK yang dibutuhkan pada *smart campus* (Hamami et al., 2021);

Pada komponen ini, UWG bisa dipertimbangkan cukup siap untuk mendukung keberadaan *smart campus*. Meski demikian, ketersediaan (*availability*), kualitas dan kapasitas layanan masih perlu ditingkatkan.

Komponen ICT *Capablity (skills)* mempertimbangkan bahwa sebuah kampus hanya dapat tumbuh jika mempunyai sumber daya dan kemampuan yang memadai. Kemampuan komunitas dalam mengkaji dan mendaya-gunakan aset TIK yang dimiliki sangat berpengaruh dalam percepatan perkembangan *smart campus*.

Kelompok komunitas yang ada di UWG terdiri dari pimpinan, dosen, karyawan dan mahasiswa. Kemampuan mengkaji dan mengeksplorasi bisa dilihat pada keberadaan SDM dari Prodi yang bidang riset dan kajiannya berkorelasi erat dengan IPTEK yang dibutuhkan dalam pengembangan *smart campus*. Sedangkan kemampuan eksploitasi dan mendaya-gunakan bisa dilihat dari kejelian pimpinan dalam melihat peluang pemanfaatan TIK yang dimiliki sebagai bagian dari strategi pengembangan kampus; yang berujung pada kebijakan ke arah pengembangan *smart campus*. Selain penguasaan bidang akademik, kompetensi dan sertifikasi yang dimiliki bisa memperkuat potensi SDM UWG dalam memanfaatkan *smart campus*.

Komponen ICT *Impact* berkaitan dengan hasil atau manfaat langsung yang diperoleh seluruh civitas academica dan komunitas di lingkungan PT dengan adanya implementasi aplikasi ICT pada *smart campus*. Komponen ini merupakan indikator terakhir implementasi *smart campus*. Berhasil atau gagalnya pembangunan *smart campus* bisa dievaluasi dan dinilai melalui komponen ini.

Di kampus UWG, sejumlah sistem yang menjadi komponen pendukung *smart campus* sudah diimplementasikan, seperti SIM akademik, presensi dosen secara online, presensi pejabat struktural dan karyawan terintegrasi, akses Internet kabel dan nirkabel. Manfaat yang dirasakan adalah diperolehnya data terpusat dari tiap sistem tersebut serta kemudahan akses informasi hingga proses pembuatan keputusan. Meski demikian, ketersediaan dan kehandalan, kecepatan dan keamanan data masih perlu ditingkatkan.

Selain itu, dimungkinkan pengembangan fitur layanan yang bisa meningkatkan efisiensi operasional dan produktifitas lembaga yang menunjang eksistensi *smart campus*. Sehingga masyarakat kampus UWG secara umum sudah merasakan manfaat keberadaan sejumlah sistem tersebut dengan keterbatasan yang ada.

E. Simpulan

Pada bagian ini telah diuraikan sejumlah hal terkait evaluasi kesiapan PT menuju *smart campus*. Manfaat utama adanya *smart campus* adalah meningkatkan kualitas pendidikan, efisiensi operasional, dan pengalaman belajar siswa.

Terdapat variasi tahapan pengembangan *smart campus* berdasarkan skala prioritas di sejumlah tempat, dimulai dari pengembangan sistem manajemen, lalu sistem pembelajaran, dan dilanjutkan ke pengembangan lainnya sesuai kebutuhan prioritas atau strategis dari masing-masing kampus. Penyebab kegagalan implementasi *smart campus* antara lain adalah kebijakan tidak konsisten, tenaga ahli tidak siap, perencanaan yang tidak baik, biaya awal pengembangan tidak tersedia, dan sarana prasarana kurang memadai.

Indikator kesiapan *smart campus* bisa dilihat pada empat komponen, terdiri dari *ICT Use*, *ICT Readiness*, *ICT Capability* serta *ICT Impact*. Pada kampus UWG, komponen *ICT Use* bisa menggunakan pendekatan *bottom-up* yang diawali dengan riset/kajian di tingkat Prodi atau *center of excellence* yang ada hingga berujung pada penetapan kebijakan dan implementasi *smart campus*. Untuk komponen *ICT Readiness* bisa dipertimbangkan cukup siap dalam menyongsong keberadaan *smart campus*. Meski demikian, ketersediaan (*availability*), kualitas dan kapasitas layanan masih perlu ditingkatkan. Pada komponen *ICT Capability (skills)*, kemampuan dan potensi akademik memadai. Sedangkan kompetensi dan keahlian masih perlu ditingkatkan. Terakhir, untuk komponen *ICT Impact*, manfaat TIK bisa dirasakan masyarakat kampus. Namun, ketersediaan dan kehandalan serta kecepatan dan keamanan data masih perlu ditingkatkan.

F. Referensi

- Dong, Z. Y., Zhang, Y., Yip, C., Swift, S., & Beswick, K. (2020). Smart campus: definition, framework, technologies, and services. *IET Smart Cities*, 2(1), 43–54. <https://doi.org/10.1049/iet-smc.2019.0072>
- Hamami, K., Mukhsim, M., & Siswanto, D. (2021). Prototipe Sistem Monitoring Biaya Penggunaan Listrik Pada Rumah Kos Berbasis IoT. *JASEE Journal of Application and Science on Electrical Engineering*, 1(02), 35–46. <https://doi.org/10.31328/jasee.v1i02.12>
- Harjanto Prabowo. (2010). Knowledge Management di Perguruan

- Tinggi. *BINUS BUSINESS REVIEW*, 1(2).
<https://doi.org/https://doi.org/10.21512/bbr.v1i2.1087>
- Hidayat, D. S., & Sensuse, D. I. (2022). Knowledge Management Model for Smart Campus in Indonesia. *Data*, 7(1).
<https://doi.org/10.3390/data7010007>
- Hidayat, W., Hendayun, M., Sastrosubroto, A. S., Hidayat, R., & Haris, S. (2021). Developing Smart Campus Readiness Instrument Based on Pagliaro's Smart Campus Model and Smart City Council's Readiness Framework. *Journal of Physics: Conference Series*, 1783(1).
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1783/1/012051>
- KOMINFO. (2011). Profil dan Panduan Pelaksanaan Program ICT Pura. In Richardus Eko Indrajit (Ed.), *Kementrian 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) (1.60, Issue Oktober)*. DIRJEN Penyelenggaraan Pos dan Informatika - KEMKOMINFO RI.
https://web.kominfo.go.id/sites/default/files/Buku_Profil_dan_Panduan_Pelaksanaan_Program_ICT_Pura_1.60.pdf
- Kozlowski, W., & Suwar, K. (2021). Smart City: Definitions, Dimensions, and Initiatives. *European Research Studies Journal*, XXIV(Special Issue 3), 509–520. <https://doi.org/10.35808/ersj/2442>
- Napitupulu, E. L. (2023). Pemanfaatan Teknologi Memberikan Pengalaman Belajar yang Menyenangkan. *Kompas.Id*.
<https://www.kompas.id/baca/humaniora/2023/05/22/optimalkan-teknologi-pendidikan-untuk-memberikan-pengalaman-belajar-menyenangkan>
- Palantei, E., Suyuti, A., Dewiani, Areni, I. S., Wardi, Baharuddin, M., Samman, F. A., Adnan, & Umraeni, A. E. (2019). Pengembangan dan Implementasi Smart Campus berbasis Smart Card di Institut Agama Islam Negeri Bone. *TEPAT: Jurnal Teknologi Terapan Untuk Pengabdian Masyarakat*, 2(1), 1–7.
https://doi.org/10.25042/jurnal_tepat.v2i1.51
- Polin, K., Yigitcanlar, T., Limb, M., & Washington, T. (2023). The Making of Smart Campus: A Review and Conceptual Framework. *Buildings*, 13(4). <https://doi.org/10.3390/buildings13040891>
- Siswanto, D., Priyandoko, G., Tjahjono, N., Putri, R. S., Sabela, N. B., & Muzakki, M. I. (2019). Development of Information and Communication Technology Infrastructure in School using an Approach of the Network Development Life Cycle Method.

- Journal of Physics: Conference Series, Volume 1908, The 1st International Conference on Innovation and Application of Science and Technology (ICIASTECH 2019)2-3 October 2019, Malang, Indonesia.*
- Su'i, M., Hermawati, A., Priyandoko, G., Sulistiarini, E. B., & Sirajuddin. (2019). *Rencana Strategis Universitas Widyagama Malang Tahun 2019-2023* (Vol. 1, Issue Desember). Universitas Widyagama Malang.
- Tim Editor. (2021). *Smart Campus Masih Wacana, Banyak Kampus Belum Manfaatkan Teknologi*. Kumparan Tech. <https://kumparan.com/kumparantech/smart-campus-masih-wacana-banyak-kampus-belum-manfaatkan-teknologi-1wTDQdMbXcz/full>
- Wuritomo, N. (2021). *Proyek Perubahan Strategi: Strategi Mewujudkan Smart Campus di Politeknik Pekerjaan Umum*. https://simantu.pu.go.id/personal/img-post/adminbalai4/post/20210810114546__F__Nugroho_W_Laporan_Proper_Final.pdf
- Zakir, S., Defit, S., & Vitriani, V. (2019). Indeks Kesiapan Perguruan Tinggi dalam Mengimplementasikan Smart Campus. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 6(3), 267. <https://doi.org/10.25126/jtiik.201963986>



Diky Siswanto, ST., MT., Ph.D. menyelesaikan program Sarjana Teknik di Teknik Elektro, Institut Teknologi Sepuluh Nopember pada tahun 1991, mendapatkan gelar Magister Teknik dari Teknik Elektro, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, pada tahun 2001, dan menyelesaikan program Doktor dari School of Electronic and Electrical Engineering, Universiti of Leeds, Leeds, UK pada tahun 2017. Mengajar di Teknik Elektro, Universitas Widyagama Malang mulai tahun 2000. Minat pada bidang riset Communications-Computer Network, Wireless Networking, Control Engineering, Artificial Intelligence, dan Internet of Things.