

Kesiapan Politeknik Negeri Lhokseumawe Menuju Smart Campus Berbasis Revolusi Industri 4.0

Aswandi¹, Arief Mardiyanto², Azhar³, Novi Quintena Rahayu⁴

^{1,2,3,4} Jurusan Teknologi Informasi dan Komputer Politeknik Negeri Lhokseumawe
Jln. B. Aceh Medan Km.280 Buketrata 24301 INDONESIA

¹aswandi@pnl.ac.id

²ariefmardiyanto@pnl.ac.id

Abstrak— Semakin pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang inovatif dapat merubah cara hidup masyarakat dan proses pekerjaan yang saling berhubungan satu sama lainnya. Perubahan yang terjadi dalam kehidupan masyarakat dengan munculnya teknologi baru yang dikemas dalam bentuk revolusi industri 4.0. Dengan memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) dalam upaya meningkatkan pelayanan kepada masyarakat kampus maupun stakeholder maka harus menuju *smart campus*. Permasalahan sistem TIK yang dijumpai terutama sistem informasi yang berjalan di kampus Politeknik Negeri Lhokseumawe (PNL), menurut pantauan penulis belum dapat memberikan informasi yang akurat serta belum banyak memberikan informasi yang up to date sebagai pengabilan keputusan. Hal tersebut terjadi karena belum memiliki roadmap, blueprint dan perencanaan yang jelas dan terarah menuju smart campus berbasiskan revolusi industri 4.0 sehingga sistem yang dikembangkan tidak sesuai dengan kebutuhan saat ini. Jika dibiarkan, maka implikasinya pada keberhasilan institusi yang ingin dicapai sehingga saat mengimplementasikan smart campus akan terjadi gagal. Kegagalan ini disebabkan oleh perencanaan yang tidak terencana dengan baik, pemakai dan tenaga ahli yang tidak siap menggunakan teknologi, sarana prasarana yang tidak mendukung, tidak tersedianya pembiayaan pengembangan IT dan blum ada kebijakan yang jelas. Kegiatan penelitian ini bertujuan untuk melihat ketersediaan dan kesiapan sistem PNL menuju smart campus yang handal sehingga bisa digunakan sebagai acuan dalam pengembangan sistem. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development (R&D)* dengan pengembangan *ICT4D Model* yang terdiri dari 4 komponen (*ICT Use, ICT Readiness, ICT Capability dan ICT impact*). Analisa kesiapan pengembangan TIK menuju *smart campus* ini dilaksanakan dengan penelitian deskriptif kuantitatif dimana peneliti melakukan tahapan mulai dari studi literature, survey, penyebaran kuesioner, analisa data dan temuan empiris. Dalam penelitian ini yang menjadi subjek uji yaitu pimpinan, dosen, tenaga pendididkan dan mahasiswa. Hasil penelitian yang telah dilaksanakan di PNL berdasarkan uji terhadap keseluruhan model pengembangan smart campus diperoleh indeks 52.97% artinya pada komponen ini cukup siap dalam menyongsong smart campus akan tetapi aspek ini memerlukan banyak perbaikan untuk mencapai keberhasilan.

Kata kunci— TIK, R&D, ICT4D, Smart Campus, Revolusi Industri 4.0

Abstract— The rapid development of innovative science and technology can change the way people live and work processes that interconnected with one another. Changes that occur in people's lives with the emergence of new technologies packaged in the form of the revolution industry 4.0. Utilising information and communication technology (ICT) to improve services to the campus community and stakeholders, it must go to the smart campus. Problems with the ICT system that are found, especially the information system that runs on the Politeknik Negeri Lhokseumawe (PNL), according to the author's observation, were not able to provide accurate information and have not offered much up-to-date information as decision making. The happens because they do not yet have a clear and directed roadmap, blueprint and planning towards a smart campus based on the revolution industry 4.0 so that the system developed is not in line with current needs. If left unchecked, the implications for the success of the institution to be achieved so that when implementing smart campus will fail. This failure caused by poorly planned planning, users and experts who are not ready to use technology, infrastructure that does not support, the unavailability of IT development funding and there is no clear policy. This research activity aims to see the availability and readiness of the PNL system towards a reliable, smart campus so that it can use as a reference in system development. This research uses the Research and Development (R&D) method with the development of the ICT4D Model which consists of 4 components (ICT Use, ICT Readiness, ICT Capability and ICT impact). Analysis of the readiness of ICT development towards smart campus is carried out by quantitative descriptive research where researchers conduct stages ranging from literature studies, surveys, questionnaires, data analysis and empirical findings. In this study the test subjects are leaders, lecturers, education staff and students. The results of the research that have been carried out in PNL based on testing of the overall smart campus development model obtained an index of 52.97%, meaning that this component is quite ready to welcome the smart campus, but this aspect requires many improvements to achieve success.

Keywords— TIK, R&D, ICT4D, Smart Campus, Revolution Industry 4.0.

I. PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi terutama dibidang teknologi informasi dan komunikasi saat ini berjalan sangat pesat, sudah sewajarnya para ahli/pakar menyebut hal ini sebagai suatu revolusi. Kekuatan teknologi informasi menjadikan aplikasi-aplikasi teknologi informasi makin berkembang, hal ini menurut [1]. Pada era digital ini, kita sering mendengar dan melihat kehadiran inovasi teknologi yang dikemas dalam bentuk Revolusi Industri 4.0. Hal ini juga disampaikan oleh [2], dalam bukunya "*The Fourth Industrial Revolution*" mengatakan bahwa cara hidup masyarakat mengalami perubahan, dan proses pekerjaan saling berhubungan satu dengan yang lainnya secara fundamental,

maka bermunculanlah teknologi dari berbagai bidang seperti superkomputer, robot pintar, kendaraan tanpa pengemudi, editing genetik dan perkembangan neuroteknologi sehingga manusia dapat mengoptimalkan fungsi otak. Perubahan disegala kehidupan manusia melalui perkembangan teknologi juga dikemukakan oleh [3] dan [4] di Swiss tantang "*Revolusi Industry 4.0*", mengatakan bahwa dalam lingkungan pekerjaan manusia dimasa depan ada 4 (empat) isu yaitu (1) kecerdasan buatan dan robot dapat menghasilkan lebih banyak meringankan pekerjaan manusia; (2) memperebutkan sumber daya manusia yang terbaik; (3) menjadi pekerja bebas (freelance); (4) sistem pendidikan berubah menjadi holistic/kurikulum berbasis tugas (*project-based curriculum*).

Kehadiran era revolusi industri 4.0 di Indonesia, pemerintah melalui Menteri Perindustrian [5] dalam acara “Sosialisasi Roadmap Implementasi Industry 4.0” pada hari Selasa (20/3/2018) di Jakarta, kemudian peluncuran *roadmap* di Jakarta Convention Center, dalam acara ini Presiden Joko Widodo meresmikan Indonesia Industrial Summit 2018. Acara ini bapak presiden mengatakan bahwa untuk memasuki era revolusi industri 4.0 kita harus mengimplementasikan beberapa strategi yang tertuang dalam *roadmap* ini dengan melibatkan pemangku kepentingan seperti instansi pemerintahan, asosiasi, pelaku industri, dan hingga unsur akademisi. Menurut menteri terutama pada sektor industri nasional ada 5(lima) aspek penguasaan teknologi mengalami perubahan, yakni *Internet of Things (IoT)*, *Artificial Intelligence (AI)*, *Human-Machine Interface*, teknologi robotik dan sensor, serta teknologi *3D Printing*.

Untuk menghadapi hal tersebut pemerintah mulai membenahi sistem diberbagai bidang dituntut untuk berubah juga, terutama di lingkungan kampus merupakan salah satu bentuk penerapan *Smart Campus* yang dapat mendukung terciptanya *Smart City*. Dengan adanya perkembangan teknologi informasi dan komunikasi (TIK), ilmu pengetahuan dan sumber daya manusia merupakan pendukung utama dalam pengembangan *Smart Campus*. Pengembangan *Smart Campus* mencakup penyediaan infrastruktur, penyediaan layanan dasar kampus, aplikasi dan content, serta pengelolaan bisnis dan kustomer di lingkungan kampus. Menurut [6], *Smart Campus* merupakan ruang inkubator dalam mewujudkan *Smart City* karena perguruan tinggi dapat membentuk masyarakatnya sendiri/*Smart Citizen* yang merupakan modal dalam mewujudkan *Smart City*. *Smart Campus* termasuk salah satu bidang penerapan *Smart City* pada lingkungan pendidikan khususnya perguruan tinggi. Prinsip utama dari *Smart Campus* adalah memberikan layanan berkualitas tinggi, melindungi lingkungan dan menghemat biaya [7].

Politeknik Negeri Lhokseumawe (PNL) adalah salah satu pendidikan tinggi yang menyelenggarakan pendidikan vokasi dan bertanggung jawab serta memiliki kompetensi dibidangnya terutama keterampilan dan keahlian untuk sumber daya manusia, agar lulusan yang dihasilkan menjadi tenaga siap pakai sehingga dapat bersaing di tingkat nasional maupun internasional. Dalam upaya meningkatkan pelayanan kepada masyarakat kampus maupun stakeholder, Politeknik Negeri Lhokseumawe saat ini dalam pengembangan sumber daya akan menuju smart campus sesuai dengan kebutuhan saat ini. Dalam pengembangan sistem informasi yang sudah dikembangkan ada lima (5) yaitu Sistem Informasi Akademik (SISFO Akademik), Sistem Otomasi Perpustakaan (SOP), Sistem Career Development Center (CDC), Sistem Kepagawaian (SIMPEG) dan Sistem Informasi Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat (P2M). Sistem informasi yang telah dikembangkan menurut pantauan penulis belum dapat memberikan informasi yang akurat, belum banyak memberikan informasi yang up to date.

Menurut [8] bahwa sistem informasi dikenal dengan senjata strategi (strategic weapon) karena dapat meningkatkan dan mempercepat pelayanan di organisasi. Sistem informasi merupakan sebuah alat penting untuk mencapai tujuan organisasi secara efektif. Oleh karena itu berdasarkan latar belakang diatas maka Politeknik Negeri Lhokseumawe harus memiliki rencana strategis sistem informasi yang jelas dan terarah untuk mencapai visi, misi dan tujuan organisasi serta

untuk meningkatkan pelayanan terhadap stakeholder dan masyarakat.

Penelitian yang dilakukan oleh [9] yang berjudul “*Constructing Smart Campus Based on the Cloud Computing Platform and the Internet of Things*” bertujuan untuk membangun kampus pintar sebagai komponen utama informasi di dunia pendidikan dengan menerapkan *Cloud Computing* dan *Internet of Things*. Dalam penelitian ini juga membahas status *smart campus* saat ini dan menunjukkan perbedaan antara *digital campus* dan *smart campus*. Kemudian dalam penelitian ini juga meningkatkan model dan kerangka kerja *smart campus* berdasarkan *cloud computing* dan *internet of things*, serta menganalisis masalah *smart campus* untuk diterapkan didunia pendidikan, dan dapat menyediakan layanan yang terbaik menggunakan wireless, mobile sehingga bisa membangun kampus yang aman, stabil, hijau, efisien, dan menjadikan *smart campus* secara terintegrasi.

Menurut [10] dalam penelitian yang berjudul “Perencanaan Strategis Sistem Informasi Perguruan Tinggi”, dalam penelitian ini mengangkat perencanaan strategis yang bagaimana agar sistem informasi dapat digunakan sebagai satu alat yang dapat menggunakan sistem informasi sebagai alat pendukung keberhasilan Universitas Diponegoro dalam mencapai visi dan misi organisasinya. Metode yang kami gunakan menggunakan alat bantu SPSS dan metode analisa perencanaan strategis menggunakan analisa portofolio (Mc Farlan) untuk merumuskan strategi perencanaan sistem informasi guna mendukung keinerja organisasi. Hasil yang kami dapatkan dalam penelitian ini merupakan analisa bisnis portofolio yang dapat digunakan sebagai dasar acuan perencanaan sistem informasi di Undip. Metode yang kami gunakan telah diimplementasikan di Fakultas Teknik (diluar lingkup penelitian ini, sebagai referensi bagaimana sistem informasi diterapkan pada satu organisasi secara nyata.

Penelitian yang dilakukan oleh [11] dalam penelitian yang berjudul “Perencanaan Strategis Sistem Informasi Smart Campus Untuk Meningkatkan Pelayanan di Politeknik Indonusa Surakarta”. Penelitian ini sangat penting bagi Perguruan Tinggi untuk dapat meningkatkan pelayanan terhadap stakeholder. Kerangka penelitian yang digunakan adalah analisis PIECES, SWOT dan Ward dan Peppard.

Menurut [12] yang berjudul “Perencanaan Strategis Sistem Informasi Menggunakan Togaf (Studi Kasus : Universitas Satria Makassar)”. Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk dapat mengelola informasi dengan baik dan kebutuhan akan informasi masing-masing pihak yang berkepentingan dapat terpenuhi dengan cepat dan tepat.

Menurut [13] dalam penelitiannya yang berjudul: “Indeks Kesiapan Perguruan Tinggi Dalam Mengimplementasikan Smart Campus”, bertujuan untuk penggunaan smart campus tersebut dibutuhkan skema perencanaan yang matang dan need analysis yang menyeluruh. Hasil penelitian yang dilaksanakan di IAIN Bukittinggi memperlihatkan bahwa pengembangan cyber campus dikategorikan hampir berhasil.

Menurut [14] dalam penelitiannya yang berjudul: “Pengelolaan Sistem Informasi Akademik Perguruan Tinggi Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK)”, bertujuan untuk menjelaskan pengaruh langsung dan tidak langsung antara faktor-faktor penentu kinerja lembaga yang berasal dari pengelolaan sistem informasi akademik

(efektivitas manajemen SIA, Budaya TIK, Fasilitas TIK dan kualitas SDM SIA).

Penelitian yang dilakukan oleh [15] yang berjudul “OnCampus: a mobile platform towards a smart campus”. Masalahnya bagaimana membangun kampus yang cerdas telah menjadi trend dan dapat memfasilitasi pembangunan kampus yang cerdas dan ramah. Penelitian ini berfokus pada tiga aspek kampus pintar yaitu: pembentukan lingkaran sosial berdasarkan minat, penyediaan bimbingan pendidikan berdasarkan analisis emosi dari informasi yang diposting pada platform, dan pengembangan platform perdagangan sekunder yang bertujuan untuk mengoptimalkan alokasi sumber daya kampus.

Menurut [16], penelitian yang berjudul “Intelligent and adaptive services for a smart campus”. Penelitian menghadapi tantangan yang baru dengan memanfaatkan berbagai aspek. Kemajuan teknologi ini memungkinkan untuk mengumpulkan dan memproses berbagai data. Beberapa ide yang diterapkan di Kampus dapat memberikan layanan bernilai tambah bagi berbagai orang yang tinggal atau bekerja di Kampus. Dalam penelitian ini, nantinya bisa menggabungkan sistem TIK dapat dikembangkan sesuai dengan yang diharapkan bisa menyiapkan sumber daya menuju smart campus yang sudah siap untuk dikembangkan. Sehingga akan memudahkan dalam proses perubahan-perubahan yang sangat dimungkinkan dikembangkan.

Tujuan dari kegiatan penelitian yang ingin dicapai adalah: untuk melihat ketersediaan dan kesiapan sistem PNL menuju smart campus yang handal sehingga bisa digunakan sebagai acuan dalam pengembangan sistem. Selesai dari kegiatan ini, akan memberikan manfaat untuk bisa digunakan sebagai salah satu rujukkan bagi pimpinan politeknik negeri lhokseumawe untuk mengambil kebijakan pengembangan Smart Campus Berbasis Revolusi Industri 4.0.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian yang akan dilakukan oleh penulis diawali dengan pengumpulan data, perumusan masalah, kemudian melakukan tinjauan pustaka dengan metode studi pustaka mengacu pada referensi penelitian-penelitian sebelumnya, refernsi buku teks dan dengan metode dokumentasi meliputi dokumen-dokumen yang ditemukan saat studi lapangan di Politeknik Negeri Lhokseumawe (PNL). Proses selanjutnya pengumpulan data melalui observasi, wawancara dan kuisisioner, nanti akan diolah dan dianalisis kemudian diselaraskan proses bisnis dengan teknologi informasi yang sedang berjalan.

A. Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data adalah suatu usaha sadar untuk mengumpulkan data yang dilakukan secara sistematis dengan prosedur yang standar [17]. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen, adapun rancangan metode pengumpulan dan analisis data penelitian ini, sebagai berikut:

- Melakukan review, perbandingan dan melihat literatur yang terkait dengan penelitian, seperti hasil penelitian terkait, jurnal ilmiah, dan buku teks. Hasil dari studi literatur ini adalah framework yang digunakan.

- Melakukan pengumpulan data secara kualitatif wawancara dan kepada pihak manajemen PNL untuk proses yang sistem yang sedang berjalan.
- Pengumpulan data secara kualitatif dilakukan dengan cara menyebar kuesioner
- Pengambilan sampel dilakukan secara simple random sampling dengan kriteria responden sebagai pengguna teknologi/sistem informasi di lingkungan kampus PNL
- Jumlah sample pada penelitian ini adalah 35 responden
- Penentuan jawaban responden diukur menggunakan skala likert dengan 6(enam) level. Terdapat 6 (0 – 5) pilihan jawaban dengan bobot nilai yang telah ditentukan dapat dilihat pada Tabel 1 menurut [18] dan [13].
- Untuk menghitung nilai kategori/dimensi dari masing-masing jawaban responden diukur menggunakan rumus rata-rata (mean) dapat dilihat dibawah ini.

$$d = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n xi$$

Dimana:

- d = rata-rata hitung nilai dimensi
- xi = nilai sampel ke-i
- n = jumlah sampel

B. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode dan pengembangan (Research and Development (R&D)) dengan model pengembangan yang digunakan adalah *ICT4D Model* yang terdiri dari 4(empat) komponen yaitu: *ICT Use, ICT Readiness, ICT Capability dan ICT impact* [19].

C. Jenis Data

Jenis data dalam penelitian yang digunakan bersifat deskriptif kualitatif [20]. Data kualitatif yang diambil adalah proses data deskriptif kuantitatif yang diambil melalui angket/koesioner dari 4(empat) unsur di Politeknik Negeri Lhokseumawe yang digunakan sebagai populasi penelitian. Jumlah populasi dalam penelitian ini berdasarkan jumlah sample penyebaran angket baik menggunakan kuesioner offline maupun secara online.

TABEL I
POPULASI PENELITIAN

No.	Populasi	Jumlah
1	Pimpinan (Wadir, Bagian, Sub Bagian, Pusat, Unit dan Departemen)	38
2	Dosen	60
3	Tenaga Kependidikan	35
4	Mahasiswa	120

Pengambilan populasi menggunakan teknik random pimpinan sebanyak 38 sampel, dosen sebanyak 60 sampel, tenaga kependidikan sebanyak 35 sampel sedangkan mahasiswa dibagi menjadi 4 angkatan 1, 2, 3 dan 4, masing-masing diambil sebanyak 30 sampel. Sample ini dikumpulkan melewati proses menggunakan teknik pembersihan data (*cleaning data*) sebelum data di analisis. Setelah sample diisi oleh responden dan dilakukan pembersihan data (*cleaning data*) suatu proses analisa kualitas dari suatu data dengan cara mengoreksi, atau menghapus data-data yang salah, tidak

lengkap atau tidak akurat agar menghasilkan data layak digunakan dalam penelitian. Terjadi pengurangan jumlah sample yang digunakan dalam penelitian ini. Jumlah sampel dalam penelitian ini terlihat dalam tabel 2.

TABEL II
SAMPel PENELITIAN

No.	Populasi	Jumlah
1	Pimpinan (Wadir, Bagian, Sub Bagian, Pusat, Unit dan Departemen)	20
2	Dosen	35
3	Tenaga Kependidikan	20
4	Mahasiswa	80

D. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan untuk mengukur fenomena alam atau sosial yang diamati. Instrumen yang dipakai untuk penelitian ini mengacu pada model instrument yang digunakan dalam program ICT Pura. Instrument yang disusun berdasarkan 4 (empat) komponen yaitu ICT Use, ICT Readiness, ICT Capability, dan ICT Impact serta 5 (lima) dimensi yaitu; dimensi kebutuhan dan keselarasan, dimensi proses dan tata kelola, dimensi sumber daya teknologi, dimensi komunitas serta dimensi keluaran dan manfaat. Jumlah instrumen yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 150 instrumen yang mencakup 4 (empat) komponen ICT4D Model.

Instrumen yang valid dan reliabel merupakan indikator utama dalam menghasilkan penelitian yang valid dan reliable. Instrumen yang valid harus memiliki validitas internal dan validitas eksternal. Instrumen yang memiliki validitas internal adalah instrument yang yang memiliki kriteria yang secara teoritis telah mencerminkan apa yang hendak diukur. Sementara instrument yang memiliki validitas eksternal adalah instrument yang disusun merujuk kepada fakta yang ditemukan.

TABEL III
PENGELOMPOKKAN KOMPONEN INDEKS

Komponen indeks	Dimensi / Indikator	Sub Dimensi	Jumlah
ICT Use	Kebutuhan, Proses dan Tata Kelola Penyelenggaraan	Aspek Kebutuhan dan Keselarasan (Komitmen Pimpinan)	7
		Aspek Perencanaan dan Pengorganisasian	10
		Aspek Pengadaan dan Pembangunan	5
		Aspek Penerapan dan Pengelolaan	5
		Aspek Pengawasan dan Pengembangan	5
		Aspek Jaringan Infrastruktur	6
ICT Readiness	Sumber Daya Teknologi	Aspek Perangkat Keras dan Akses	6
		Aspek Perangkat Lunak dan Program Aplikasi	6
		Aspek Data, Informasi, dan Pengetahuan	6
		Aspek Sumber Daya Manusia	6
ICT Capability	Pemangku Kepentingan / Dukungan Stakeholder	Aspek Pimpinan	7
		Aspek Tenaga Kependidikan	7
		Aspek Dosen	7
ICT Impact	Dampak dan manfaat penerapan teknologi	Aspek Mahasiswa	7
		Aspek Peningkatan Kualitas	10
		Aspek Efektivitas dan Efisiensi	15
		Aspek Transparansi Manajemen	10
		Aspek Utilisasi Sumber Daya	15
Aspek Transformasi Organisasi	10		
Jumlah instrumen			150

E. Teknik Analisis Data

Teknik digunakan untuk penghitungan kesiapan Politeknik Negeri Lhokseumawe dalam mengimplementasi Smart Campus. Hasil penelitian ini dipengaruhi oleh kualitas instrumen penelitian berdasarkan kuisioner yang disebarakan kemudian harus melewati uji validitas, reliabilitas.

• Uji Validitas

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Rumus yang digunakan adalah koefisien korelasi momen-produk Pearson dengan angka kasar.

$$r_{xy} = \frac{n\sum xy(\sum x)(\sum y)}{\sqrt{\{n\sum x^2 - (\sum x)^2\}\{n\sum y^2 - (\sum y)^2\}}}$$

$$t_{hitung} = \frac{r_{xy}\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r_{xy}^2}}$$

Dimana

- ✓ r_{xy} = koefisien validitas korelasi antara variabel X dan variabel Y
- ✓ n = Banyaknya subjek
- ✓ x = Skor rata-rata dari X / Nilai Pemanding
- ✓ y = Skor rata-rata dari Y / Nilai dari instumen yang akan dicari validitasnya

Setelah didapat harga r_{xy} , kemudian dibandingkan dengan r product moment dengan taraf signifikansi ($\alpha=5\%$, $n-2$).

$$t_{hitung} = \frac{r_{xy}\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r_{xy}^2}}$$

Jika $t_{hitung} \geq t_{tabel}$, maka butir soal tersebut valid [21]

• Uji Reliabilitas

Sebelum digunakan, kuesioner yang akan digunakan diuji untuk mengetahui indeks reliabilitas. Untuk mengetahui indek Reliabelitas digunakan rumus Alpha sebagai berikut:

$$r_{11} = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^n s_i^2}{s_t^2} \right)$$

Keterangan:

- ✓ r_{11} = koefisien reliabilitas yang di cari
- ✓ n = banyaknya butir soal/pertanyaan yang diuji
- ✓ s_i^2 = jumlah varians skor tiap-tiap item
- s_t^2 = varians skor total

TABEL IV

KATEGORI KOEFISIEN RELIABILITAS	
Interval	Keterangan
80.00 – 100.00	Reliabilitas sangat tinggi
60.00 – 79.99	Reliabilitas tinggi
40.00 – 59.99	Reliabilitas sedang
20.00 – 39.99	Reliabilitas rendah
00.00 – 19.99	Reliabilitas sangat rendah (jelek)

• Nilai Pembobotan Dimensi dan Subdimensi

Nilai pembobotan untuk setiap komponen, dimensi dan sub dimensi di atas dapat dilihat dalam tabel 4.

TABEL V
NILAI PEMBOBOTAN DIMENSI DAN SUB DIMENSI

Dimensi	Sub-Dimensi	W (%)
Proses dan Tata Kelola Penyelenggaraan	Aspek Kebutuhan dan Keselarasan (Komitmen Pimpinan)	20
	Aspek Perencanaan dan Pengorganisasian	20
	Aspek Pengadaan dan Pembangunan	20
	Aspek Penerapan dan Pengelolaan	20
	Aspek Pengawasan dan Pengembangan	20
Ketersediaan Sumber Daya Teknologi	Aspek Jaringan Infrastruktur	20
	Aspek Perangkat Keras dan Akses	20
Pemangku Kepentingan / Dukungan Stakeholder	Aspek Perangkat Lunak & Program Aplikasi	20
	Aspek Data, Informasi, dan Pengetahuan	20
	Aspek Sumber Daya Manusia	20
Dampak dan Manfaat	Aspek Pimpinan	25
	Aspek Tenaga Kependidikan	25
	Aspek Dosen	25
	Aspek Mahasiswa	25
Dampak dan Manfaat	Aspek Peningkatan Kualitas	20
	Aspek Efektivitas dan Efisiensi	20
	Aspek Transparansi Manajemen	20
	Aspek Utilisasi Sumber Daya	20
	Aspek Transformasi Organisasi	20

• Kesiapan Menuju Smart Campus

Berdasarkan nilai bobot yang telah ditetapkan [19] maka dapat diperoleh indeks implemetasi TIK atau smart campus dengan menggunakan formula sebagai berikut :

$$IDI = (N_u * 40\% + N_R * 30\% + N_C * 20\% + N_I * 10\%) * 100\%$$

Keterangan:

- ✓ IDI= ICT Development Indeks
- ✓ N_U = Rerata untuk ICT Use
- ✓ N_R = Rerata untuk ICT Readiness
- ✓ N_C = Rerata untuk ICT Capability
- ✓ N_I = Rerata untuk ICT Impact

Dalam melakukan pengkategorian tingkat kesiapan menggunakan model indeks [22], [19].

TABEL VI
KATEGORI TINGKAT KESIAPAN MENUJU SMART CAMPUS

Level	IDI	Keterangan
1	00.00 – 19.99	Tidak siap dan butuh banyak persiapan untuk mencapai keberhasilan
2	20.00 – 39.99	Belum siap dan memerlukan beberapa persiapan untuk mencapai keberhasilan
3	40.00 – 59.99	Cukup Siap namun masih memerlukan banyak perbaikan di beberapa aspek
4	60.00 – 79.99	Siap namun masih memerlukan sedikit perbaikan di beberapa aspek
5	80.00 – 100.00	Sangat siap untuk implementasi

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan evaluasi melalui angket/kuesioner untuk mengumpulkan informasi internal Politeknik Negeri Lhokseumawe menggunakan instrumen penilaian dan hasil kesiapan menuju smart campus. Sebelum di uji sampling perlu dipertimbangkan yang akan dijadikan uji sampel unsur pimpinan, dosen, tenaga kependidikan dan mahasiswa. Kemudian masing-masing angket dilakukan *cleaning data*

yaitu suatu proses analisa kualitas dari suatu data dengan cara mengoreksi, atau menghapus data-data yang salah, tidak lengkap atau tidak akurat agar menghasilkan data yang layak.

Untuk menyesuaikan apa yang dibutuhkan Politeknik Negeri Lhokseumawe dengan apa yang telah dikembangkan maka harus dilakukan evaluasi menggunakan pengujian validitas dan reliabilitas dengan tujuan memperoleh masukan pada kecukupan, relevansi / kelayakannya.

A. Pengujian Validitas

Pada tahap ini dilakukan validasi terhadap data kuesioner yang telah di sebarakan berdasarkan beberapa unsur.

TABEL VII
HASIL UJI VALIDITAS

Unsur-unsur	Jumlah		Nilai r		Kategori
	Resp	Soal	hitung	tabel	
Dosen	35	150	15.6457	0.3338	Valid
Tenaga Kependidikan	20	150	14.5671	0.4438	Valid
Mahasiswa	80	150	5.6780	0.2199	Valid

Tabel di atas menyatakan bahwa semua pertanyaan dinyatakan valid dan bisa dilanjutkan ke uji selanjutnya yaitu uji reliabilitas untuk mendapatkan nilai kehandalan.

B. Pengujian Reliability

TABEL VIII
HASIL UJI RELIABILITAS

Validator	Reliabilitas		Keterangan
	r11	%	
Pimpinan	0.901	90.13	Reliabilitas sangat tinggi
Dosen	0.996	99.55	Reliabilitas sangat tinggi
Tenaga Kependidikan	0.995	99.52	Reliabilitas sangat tinggi
Mahasiswa	0.982	98.22	Reliabilitas sangat tinggi

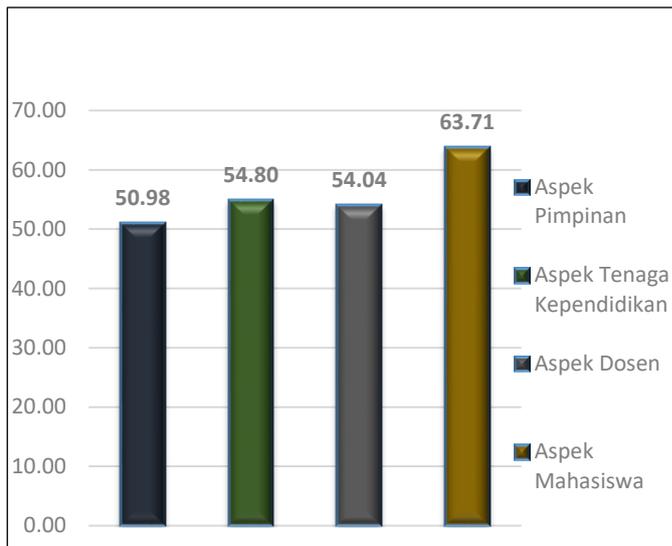
Hasil uji reliabilitas instrumen intrumen untuk unsur pimpinan sebesar 90.13% dengan kategori reliabilitas sangat tinggi, unsur dosen sebesar 99.55% dengan kategori reliabilitas sangat tinggi, unsur tenaga kependidikan sebesar 99.52% dengan kategori reliabilitas sangat tinggi dan unsur mahasiswa sebesar 90.22% dengan kategori reliabilitas sangat tinggi. Hal ini secara keseluruhan uji reliabilitas tersebut dinyatakan sangat layak.

C. Nilai Indek Dimensi Kesiapan Menuju Smart Campus

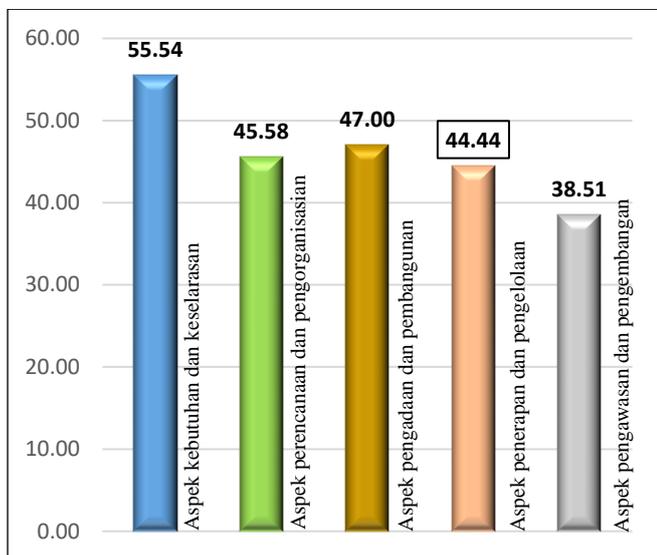
Berdasarkan data yang dikumpulkan bahwa didapatkan skor untuk dimensi kebutuhan, proses dan tata kelola penyelenggaraan sebesar 2.311 (46.21%), dimensi ketersediaan sumber daya teknologi sebesar 3.040 (60.79), dimensi pemangku kepentingan/dukungan stakeholder sebesar 2.794 (55.88) dan skor untuk dimensi dampak dan manfaat penerapan teknologi sebesar 2.536 (50.71%). Hasil distribusi nilai rata-rata skor dan indeks dari jawaban sampel yang terdiri dari 4(empat) dimensi dapat dilihat dari table 9.

TABEL IX
HASIL UJI RELIABILITAS

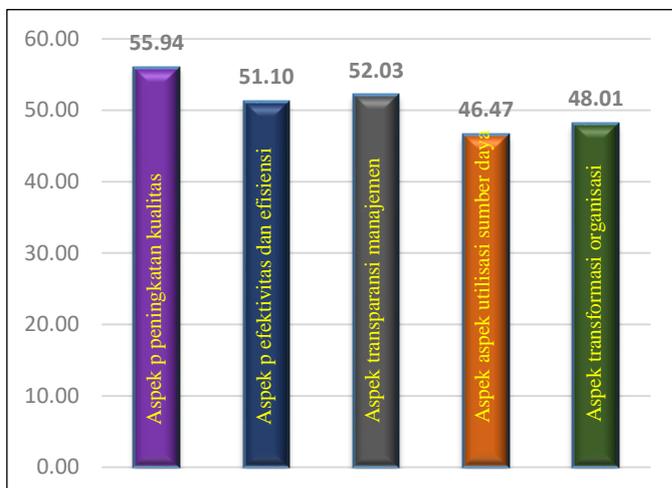
Dimensi	\bar{X}	IDI	Keterangan
Kebutuhan, Proses dan Tata Kelola Penyelenggaraan	2.311	46.21	Cukup Siap namun masih memerlukan banyak perbaikan di beberapa aspek
Ketersediaan Sumber Daya Teknologi	3.040	60.79	Siap namun masih memerlukan sedikit perbaikan di beberapa aspek
Pemangku Kepentingan / Dukungan Stakeholder	2.794	55.88	Cukup Siap namun masih memerlukan banyak perbaikan di beberapa aspek
Dampak dan manfaat penerapan teknologi	2.536	50.71	Cukup Siap namun masih memerlukan banyak perbaikan di beberapa aspek



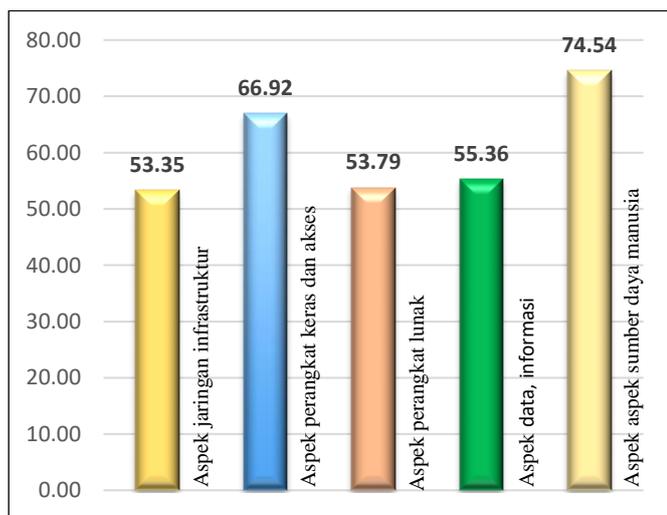
Gambar 3. Dimensi Pemangku Kepentingan/Dukungan Stakeholder



Gambar 1. Dimensi Kebutuhan, Proses dan Tata Kelola Penyelenggaraan



Gambar 4. Dimensi Dampak dan Manfaat Penerapan Teknologi



Gambar 2. Dimensi Sumber Daya Teknologi

Berdasarkan instrument kuesioner didapat data untuk Komponen Model Pengembangan Smart Campus terdapat 4 (empat) komponen yaitu (1) ICT Use diperoleh indeks 46.21% artinya pada komponen ini cukup siap dalam menyongsong smart campus akan tetapi aspek ini memerlukan banyak perbaikan; (2) ICT Readiness tenaga kependidikan diperoleh indeks 60.79% artinya pada komponen ini cukup siap dalam menyongsong smart campus akan tetapi aspek ini memerlukan sedikit perbaikan; (3) ICT Capability diperoleh indeks 55.58% artinya pada komponen ini cukup siap dalam menyongsong smart campus akan tetapi aspek ini memerlukan banyak perbaikan; (4) ICT Impact diperoleh indeks 50.71% artinya pada komponen ini siap dalam menyongsong smart campus akan tetapi aspek ini memerlukan sedikit perbaikan untuk mencapai keberhasilan. Hasil nilai indeks dari jawaban sampel yang terdiri dari 4(empat) komponen tersebut dapat dilihat dari gambar 5.



Gambar 5. Indeks Komponen Model Pengembangan Smart Campus

Berdasarkan hasil keempat komponen pengembangan model smart campus yang telah dibahas diatas dapat diketahui bahwa nilai indeks dapat dihitung dari seluruh jawaban sampel.

$$IDI = (2.311 * 40\% + 3.040 * 30\% + 2.794 * 20\% + 2.536 * 10\%) * 100\%$$

$$IDI = 52.97\%$$

Secara keseluruhan Model Pengembangan Smart Campus diperoleh indeks 52.97% artinya pada komponen ini cukup siap dalam menyongsong smart campus akan tetapi aspek ini memerlukan banyak perbaikan untuk mencapai keberhasilan.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dijelaskan sesuai dengan tahapan-tahapan penelitian menggunakan metode *Research and Development (R&D)* dengan pengembangan *ICT4D Model* yang terdiri dari 4 komponen (*ICT Use, ICT Readiness, ICT Capability dan ICT impact*). Analisa kesiapan pengembangan TIK menuju *smart campus* ini dilaksanakan dengan penelitian deskriptif kuantitatif dimana peneliti melakukan tahapan mulai dari studi literature, survey, penyebaran kuesioner, analisa data dan temuan empiris. Hasil uji terhadap komponen *ICT Use, ICT Readiness, ICT Capability, ICT impact* menyimpulkan bahwa secara keseluruhan diperoleh indeks 52.97% artinya pada komponen ini cukup siap dalam menyongsong smart campus akan tetapi aspek ini memerlukan banyak perbaikan untuk mencapai keberhasilan. Rekomendasi untuk pengembangan PNL menuju *smart campus* perlu dilakukan analisis SWOT pada sistem yang sedang berjalan. Setelah dianalisis berhasil dilakukan pengembangan menggunakan TOGAF ADM Model.

ACKNOWLEDGMENT

Pelaksanaan Pengabdian kepada masyarakat ini didukung oleh Politeknik Negeri Lhokseumawe melalui nomor kontrak DIPA: 1200 / PL20 / R15 / SPK-PL / 2019.

REFERENSI

- [1] L. Sudibyo, "Peranan dan Dampak Teknologi Informasi dalam Dunia Pendidikan di Indonesia," *J. Widyatama*, 2011.
- [2] K. Schwab, *The Fourth Industrial Revolution*. Switzerland: World Economic Forum, 2016.
- [3] World Economic Forum, "World Economic Forum Annual Meeting 2016: Mastering the Fourth Industrial Revolution," 2016.
- [4] D. Klosters and World Economic Forum, "World Economic Forum Annual Meeting 2018: Creating a Shared Future in a Fractured World," p. 25, 2018.
- [5] A. Hartato, "Making Indonesia 4.0: Strategi RI Masuki Revolusi Industri Ke-4," *Kementerian Perindustrian*, 2018. .
- [6] Johannes Schoning, "Does a 'Smart Campus' Create 'Smart People'?", *Spec. Meet. - Adv. Spat. Enabled Smart Campus*, pp. 1-3, 2013.
- [7] A. Alghamdi and S. Shetty, "Survey toward a smart campus using the internet of things," in *Proceedings - 2016 IEEE 4th International Conference on Future Internet of Things and Cloud, FiCloud 2016*, 2016.
- [8] H. Jogiyanto, "Analisis dan desain. Yogyakarta," *Sistem Informasi Manajemen Jogiyanto H.M. Analisa dan Desain*. 2008.
- [9] X. Nie, "Constructing Smart Campus Based on the Cloud Computing Platform and the Internet of Things," 2013.
- [10] H. Henderi, "Perencanaan Strategis Sistem Informasi Perguruan Tinggi," *CommIT (Communication Inf. Technol. J.)*, 2016.
- [11] E. Susena, E. Utami, and A. Sunyoto, "Perencanaan Strategis Sistem Informasi Smart Campus Untuk Meningkatkan Pelayanan di Politeknik Indonusa Surakarta," *J. Sainstech Politek. Indonusa Surakarta*, 2015.
- [12] A. Mualo and A. D. Budiyanto, "Perencanaan Strategis Sistem Informasi Menggunakan Togaf (Studi Kasus : Universitas Satria Makassar)," *Semin. Ris. Teknol. Inf. tahun 2016*, 2016.
- [13] Supratman, S. Defit, and Vitriani, "Indeks Kesiapan Perguruan Tinggi Dalam Mengimplementasikan Smart Campus," *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 6, no. 3, pp. 267-276, 2019.
- [14] I. Etin, "Pengelolaan Sistem Informasi Akademik Perguruan Tinggi Berbasis Teknologi Informasi Dan Komunikasi (Tik)," *J. Penelit. Pendidik.*, 2011.
- [15] X. Dong, X. Kong, F. Zhang, Z. Chen, and J. Kang, "OnCampus: a mobile platform towards a smart campus," *Springerplus*, 2016.
- [16] A. Adamkó, T. Kádek, and M. Kósa, "Intelligent and adaptive services for a smart campus," in *5th IEEE International Conference on Cognitive Infocommunications, CogInfoCom 2014 - Proceedings*, 2014.
- [17] G. R. Somantri, "Memahami Metode Kualitatif," *Makara Hum. Behav. Stud. Asia*, vol. 9, no. 2, p. 57, Dec. 2005.
- [18] A. Molla and P. S. Licker, "Perceived E-Readiness Factors in E-Commerce Adoption: An Empirical Investigation in a Developing Country," *Int. J. Electron. Commer.*, 2018.
- [19] ITU, *Measuring the information society Report 2017 Volume 1*. 2017.
- [20] Sugiyono, "Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D," *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. 2013.
- [21] A. Suharsimi, "Summary for Policymakers," in *Climate Change 2013 - The Physical Science Basis*, Intergovernmental Panel on Climate Change, Ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2013, pp. 1-30.
- [22] C. H. Aydin and D. Tasci, "Measuring readiness for e-learning: Reflections from an emerging country," in *Educational Technology and Society*, 2005.
- [23] H. Uhyat, "Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D," *Metod. Penelit. Pendidik. Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, 2013.
- [24] M. B. A. Riduwan, *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. 2012.
- [25] L. Parish and J. P. Guilford, "Fundamental Statistics in Psychology and Education," *Br. J. Educ. Stud.*, vol. 5, no. 2, p. 191, May 1957.