

PENGUKURAN PENERAPAN TEKNOLOGI INFORMASI UNTUK MEMBANGUN SMART CITY

Uky Yudatama

Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Magelang
Jl. Mayjen Bambang Soegeng Km 5 Mertoyudan Magelang 56172

Jl. Salemba Raya No. 5 Jakarta

¹uky@scientist.com, ²imaynov@yahoo.com

Abstrak

Peranan TIK kini semakin signifikan seiring dengan transformasi kehidupan masyarakat dunia kearah informasi society. TIK saat ini telah menjadi salah satu infrastruktur utama dalam kehidupan masyarakat modern layaknya listrik, air, dan jalan. Konsep kota cerdas menempatkan kota sebagai sebuah ekosistem yang terdiri dari banyak subsistem untuk mengelola transportasi, energi, perniagaan, komunikasi dan sumber daya air. Subsistem-subsistem ini digabungkan untuk membentuk sebuah kesatuan yang terinterkoneksi dan saling mendukung. TIK berperan pula sebagai sumber daya produksi dan konsumsi manusia sekaligus sebagai piranti pendukung dan enabler dalam pelaksanaan kegiatan sehari-hari baik yang bersifat pemerintahan, industri, organisasi, maupun kemasyarakatan. Sebagai salah satu upaya mengetahui pembangunan di bidang TIK, maka perlu hadir sebuah pengukuran penerapan TIK untuk membangun kota cerdas yang sesuai dengan kebutuhan kota/ kabupaten tersebut.

Kata Kunci : TIK, Kota Cerdas, Suprastruktur, Infrastruktur, Outcomes, Intensity, Skills, Outcomes.

1. Pendahuluan

Perkembangan dan kemajuan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) yang semakin pesat serta meluasnya perkembangan infrastruktur informasi global, telah merubah pola dan tata cara kegiatan bisnis perdagangan dan pemerintahan.

Fenomena tersebut telah berdampak positif terhadap perkembangan TIK. Dalam konteks regional, perkembangan ini telah memberikan manfaat yang signifikan bagi kemajuan bangsa dan peningkatan daya saing nasional. Sedangkan dalam konteks global, negara-negara di dunia secara berkesinambungan terus berbenah dan mempersiapkan diri untuk dapat sesegera mungkin menjadi komunitas digital yang siap menghadapi berbagai tantangan perubahan.

Peranan TIK kini semakin signifikan seiring dengan transformasi kehidupan masyarakat dunia kearah *informasi society*. TIK saat ini telah menjadi salah satu infra struktur utama dalam kehidupan masyarakat modern layaknya listrik, air, dan jalan. TIK berperan pula sebagai sumber daya produksi dan konsumsi manusia sekaligus sebagai piranti pendukung dan *enabler* dalam pelaksanaan kegiatan sehari-hari baik yang bersifat pemerintahan, industri, organisasi, maupun kemasyarakatan.

Akhir-akhir ini cukup ramai terlihat sejumlah gubernur, bupati, walikota, maupun industri serta komunitas di berbagai belahan nusantara yang secara sadar, bersemangat, dan kolektif mencanangkan misi pembentukan *Cyber Province*, *Cyber City*, atau *Smart City* di daerahnya masing-masing. Tentu saja hal ini

patut disambut gembira oleh seluruh praktisi TIK (Teknologi Informasi dan Komunikasi) di tanah air karena adanya keinginan untuk menerapkan teknologi informasi dan komunikasi sebagai upaya meningkatkan daya saing daerah pada khususnya dan Indonesia pada umumnya. Untuk dapat membangun *Smart City* atau "Kota Cerdas".

Sebagai salah satu upaya mengetahui pembangunan di bidang TIK, maka perlu hadir sebuah pengukuran penerapan TIK untuk membangun kota cerdas yang sesuai dengan kebutuhan kota/ kabupaten tersebut.

2. Pembahasan

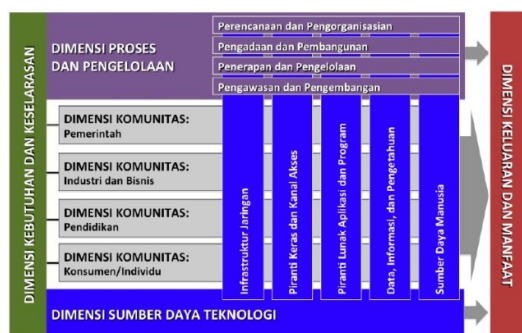
Kota Cerdas adalah sebuah kota yang mampu mengetahui secara dini (unsur pintar, preventif) kebutuhan riil masyarakatnya sehingga senantiasa dapat terpenuhi /terantisipasi keinginan publik tersebut melalui beragam aplikasi dan inovasi teknologi informasi. Contoh aplikasi sederhananya adalah adanya panel elektronik mengenai jadwal perhentian dan perjalanan pada setiap halte bis yang ada di kota tersebut untuk membantu terpenuhinya kebutuhan transportasi mereka. Contoh aplikasi lainnya adalah mobil ambulance yang terhubung dengan Unit Gawat Darurat Rumah Sakit terdekat dan Palang Merah Indonesia untuk menjamin ketersediaan donor darah pada setiap insiden kecelakaan yang terjadi untuk menyelamatkan jiwa korban. Contoh

lainnya adalah aplikasi manajemen lampu merah untuk memastikan kelancaran transportasi di jalan-jalan utama atau protokol kota yang bersangkutan. Atau aplikasi lain seperti: sistem peringatan dini bencana alam, aplikasi kesehatan terpadu, sistem belajar atau pelayanan pendidikan berbasis online, aplikasi pelayanan publik 24/7, jaringan kemitraan UKM, dan lain sebagainya.

Mobilitas penduduk yang bergerak cepat dan membutuhkan efisiensi dalam tiap tindakan, maka mungkin itu semua tercapai tanpa adanya aplikasi peralatan ICT. Inilah maksud menata kota secara cerdas. Penggunaan ICT merupakan wujud dari kerja cerdas karena mampu menghasilkan banyak keuntungan. Pekerjaan lebih efektif, efisien, hemat tenaga, lebih bernilai ekonomis. Kualitas kerja bisa lebih tercapai.

Untuk itulah dibutuhkan infrastruktur teknologi informasi yang dinamis yang mampu memberikan visi, kontrol dan otomatisasi terhadap seluruh lini aset. Serta mampu melakukan transformasi dan optimalisasi aset untuk memberikan layanan yang lebih bernilai dengan biaya yang lebih rendah. Infrastruktur TI yang dinamis diwarnai dengan pemanfaatan sumber yang lebih fleksibel seperti "cloud computing" yang dapat memberikan TI sebagai layanan. Infrastruktur dinamis ditandai dengan menggunakan keunggulan solusi virtualisasi dan konsolidasi yang dapat menurunkan biaya, menaikkan penggunaan aset TI dan kecepatan melakukan perubahan aset TI untuk meningkatkan layanan. Tahapan pengadaan infrastruktur adalah dimulai dengan konsolidasi server

Secara paradigmatik, gambar 1 adalah kerangka pengembangan TIK untuk membangun kota/kabupaten digital secara holistik dan sistemik yang diharapkan menjadi panduan dan referensi utama bagi para pelaku dan pengambil keputusan pada kota/kabupaten di seluruh wilayah nusantara.



Gambar 1. Kerangka Pengembangan TIK

Pada dasarnya terdapat 6 (enam) buah komponen yang harus dipergunakan sebagai acuan dalam menilai kesiapan sebuah kota/kabupaten dimaksud, yaitu:

a. *Infrastruktur;*

Setiap kota/kabupaten membutuhkan jaringan transmisi komunikasi elektronik masyarakatnya. Secara teknologi, infrastruktur yang ada dapat dibangun dengan media laut (jaringan kabel laut), maupun media udara (jaringan radio atau satelit). Tanpa adanya infrastruktur yang memadai, maka akan sulit dilakukan komunikasi dari ini. Dalam konteks ini, biasanya pemerintah-lah yang bertugas memastikan adanya infratraktur dimaksud, tentu saja dengan bekerjasama bersama sektor swasta sebagai pembangun dan pengelolanya (infrastruktur utama); sementara di masing-masing kota, kerap tumbuh infrastruktur tambahan yang dibangun oleh swadaya masyarakat, komunitas pendidikan tinggi, maupun pihak lainnya sebagai pelengkap jejaring yang ada (infrastruktur pendukung). Biasanya, ada dua hal yang dipakai dalam menilai kebercupakan infrastruktur diluar kualitas jaringan yang dibangun, masing-masing adalah besarnya kapasitas jaringan dan luasnya ruang jangkauan.

b. *Suprastruktur;*

Secara definisi suprastruktur memiliki komponen utama individu atau kelompok manusia yang bertugas memanfaatkan dan mengelola sistem teknologi informasi yang dimiliki. Dalam konteks kota/kabupaten, seorang walikota atau bupati adalah pimpinan yang paling bertanggung jawab dalam mengelola suprastruktur. Biasanya proses pengelolaan dimulai dengan menyusun rencana dan strategi pemberdayaan sistem teknologi yang dimiliki - sebelum akhirnya menelurkan berbagai peraturan dan lingkungan kota/kabupaten yang dipimpinnya. Agar pembangunan tersebut selaras dengan visi dan misi daerah yang bersangkutan, maka ada baiknya dikembangkan peta pandu (*roadmap*) perjalanan pembangunan TIK dan pendekatan manajemen tata kelolanya.

c. *Komunitas pengguna;*

Teknologi dibangun untuk kepentingan manusia dalam menjalankan aktivitasnya sehari-hari. Mereka pulalah yang selanjutnya mengembangkan teknologi dimaksud agar sesuai dengan konteks pekerjaannya masing-masing. Paling tidak terdapat 4 (empat) kelompok komunitas yang relevan dan paling berpengaruh. Pertama adalah pemerintah, selaku regulator yang paling bertanggung jawab dalam mengembangkan kota/kabupaten yang bersangkutan. Kedua adalah komunitas industri (swasta) yang selain berfungsi sebagai pengguna teknologi, juga merupakan sektor industri tersendiri yang mengembangkan industri TIK dimaksud. Ketiga adalah komunitas pendidikan, selaku pihak yang merepresentasikan para individu terpelajar dan pemikir yang selain sangat intensif dalam memanfaatkan teknologi, namun menjadi penentu meningkatnya tingkat kualitas pendidikan di daerah tersebut. Dan yang keempat adalah

individu maupun kelompok masyarakat tertentu - seperti organisasi massa, partai, yayasan, perhimpunan, dsb - yang aktif berkarya di daerah bersangkutan.

d. *Sumber daya teknologi;*

Penerapan sistem dan teknologi informasi yang efektif membutuhkan sejumlah sumber daya yang mencukupi. Yang pertama adalah SDM atau Sumber Daya Manusia, atau individu maupun kelompok masyarakat yang dapat mengelola teknologi yang dimiliki baik secara manajerial, administratif maupun dari segi teknis operasional. Yang kedua adalah beraneka ragam jenis aplikasi yang berfungsi untuk membantu masyarakat kota/kabupaten terkait dalam mendukung aktivitasnya sehari-hari.

Keseluruhan program dan portofolio aplikasi ini (biasanya disebut sebagai software atau piranti lunak) dikembangkan oleh industri teknologi informasi yang berada di daerah tersebut, maupun yang diperoleh dari tempat lain (nasional, regional, atau internasional). Yang ketiga adalah beragam piranti keras dan teknologi yang diinstalasi pada titik-titik infrastruktur, seperti komputer, kanal akses, piranti jaringan, kios teknologi, tele center, community access point (PLIK/ MPLIK), warung internet, dan lain sebagainya. Dan yang keempat terkait dengan kolektif repositori data dan sumber informasi berbasis elektronik/digital, termasuk di dalamnya database penduduk, pustaka kota, rekaman peristiwa masa lampau (disimpan pada berbagai lokasi seperti kantor media massa, aplikasi knowledge management industri, catatan pemerintah, dan lain-lain), dan beragam sumber data lainnya.

e. *Strategi nasional;*

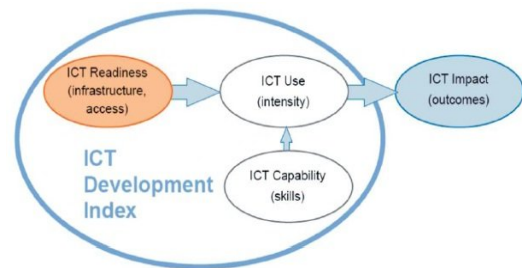
Dalam era otonomi daerah, kota/kabupaten dapat membuat dan menentukan cetak biru pembangunannya masing-masing, termasuk halnya dalam bidang TIK. Walau bagaimanapun juga, sebagai sebuah negara kesatuan, harus ada keselarasan antara pembangunan dan pengembangan TIK daerah dengan berbagai program TIK berskala nasional, agar maksud tercapainya daya saing bangsa dapat tercapai. Contohnya program nasional yang harus senantiasa selaras dengan daerah adalah berbagai flagships yang berada di bawah inisiatif Kemendagri maupun Detiknas (Dewan TIK Nasional), seperti program: e-KTP, e-Education, e-Learning, e-Government, dan lain sebagainya. Tingkat keselarasan antara strategi nasional dengan strategi daerah perlu diperhatikan secara sungguh-sungguh.

f. *Manfaat;*

Pada akhirnya, keseluruhan TIK yang dikembangkan oleh kota/kabupaten dimaksud haruslah memberikan manfaat yang nyata bagi

masyarakatnya. Apakah berupa peningkatan pendapatan daerah, perbaikan transparansi, percepatan pelayanan publik, peningkatan efisiensi, perbaikan tingkat utilisasi sumber daya, atau manfaat lainnya - TIK harus benar-benar memberikan *value* bagi penghuni kota/kabupaten terkait.

Indeks Pengembangan TIK adalah suatu indikator atau alat ukur untuk menggambarkan serta mengilustrasikan tingkat kesiapan suatu kota/kabupaten dalam menghadapi atau beradaptasi dengan lingkungan berbasis komunitas digital. Sesuai dengan referensi yang disampaikan oleh ITU dan WSIS, paradigma pengukuran indeks adalah seperti model pada gambar 2 berikut ini.



Gambar 2. Model Indeks Pengembangan TIK

Tentu saja paradigma ini bersifat umum, walaupun keempat komponen yang ada mencerminkan empat aspek utama dalam ekosistem TIK di sebuah kota/kabupaten. Untuk model penghitungan lebih detail akan sangat bergantung pada konteks, obyektif, dan ketersediaan data yang dimiliki. Sejumlah prinsip penghitungan indeks yang diadopsi adalah sebagai berikut:

a. *ICT Use (Intensity)*

Mengingat bahwa kota/kabupaten dipimpin oleh unsur pemerintah (dalam hal ini dikepalai oleh Walikota atau Bupati), dan seluruh kegiatan dalam konteks kemasyarakatan akan sangat diwarnai dengan berbagai kebijakan, peraturan, dan berbagai keputusan dari pemerintah daerah, maka bobot yang terkait dengan peranan pemerintah dalam mengelola TIK di kotanya haruslah terbesar – paling tidak 40%;

b. *ICT Readiness (Infrastructure)*

Mempertimbangkan bahwa ketersediaan infrastruktur TIK pada dasarnya adalah sebuah keputusan bisnis/industri penyedia jasa infrastruktur yang sangat dipengaruhi oleh peluang/potensi pasar di satu pihak dan keputusan pemerintah pusat di pihak lain, dan tidak mungkin aplikasi TIK akan berjalan tanpa keberadaan infrastruktur minimum, maka bobot untuk komponen ini paling tidak minimal 20%;

c. *ICT Capability (Skills)*

Melihat bahwa sebuah kota/kabupaten hanya dapat berkembang jika memiliki sumber daya dan kemampuan yang cukup, dimana keseluruhannya sangat dipengaruhi oleh kemampuan komunitas dalam mengeksplorasi dan mengeksploitasi aset TIK yang dimiliki, maka untuk komponen ini perlu diberi bobot sekitar 25% maksimum; dan

d. *ICT Impact (Outcomes)*

Mempelajari bahwa pada akhirnya, tidak ada gunanya membangun TIK jika masyarakat atau kota/kabupaten yang bersangkutan tidak memperoleh manfaat langsung dari keberadaannya, maka bobot untuk portofolio manfaat paling tidak adalah minimal 15%.

Tabel 1 dibawah ini memperlihatkan pemetaan antara dimensi kuisisioner (pertanyaan/pernyataan) dengan keempat komponen indeks yang telah dijelaskan diatas.

Tabel 1. Dimensi Kuisisioner dengan Komponen Indeks

KOMPONEN INDEKS	DIMENSI EKOSISTEM	SUB-DIMENSI	JUMLAH PERTANYAAN	BOBOT
ICT Use	1. Kebutuhan dan Keselarasan		7	40%
	2. Proses dan Tata Kelola Penyelenggaraan	a. Perencanaan dan Pengorganisasian	25	
		b. Pengadaan dan Pembangunan		
	4. Komunitas dan Kelompok Masyarakat	a. Pemerintah	7	
ICT Readiness	3. Sumber Daya Teknologi	a. Jaringan Infrastruktur b. Piranti Keras dan Kanal Akses c. Piranti Lunak Program dan Aplikasi d. Data, Informasi, dan Pengetahuan	24	20%
ICT Capability	3. Sumber Daya Teknologi	e. Sumber Daya Manusia	6	25%
	4. Komunitas dan Kelompok Masyarakat	b. Industri/Bisnis c. Pendidikan d. Konsumen/Individu	21	
ICT Impact	5. Keluaran dan Manfaat		10	15%

Dengan demikian, maka dapat dihitung secara langsung indeks ICT dari kota/kabupaten yang bersangkutan dengan menggunakan rumusan sebagai berikut:

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

dimana :

- NR_{IU} = Nilai Rata-rata Komponen ICT Usage
- NR_{IR} = Nilai Rata-rata Komponen ICT Readiness
- NR_{IC} = Nilai Rata-rata Komponen ICT Capability
- NR_{II} = Nilai Rata-rata Komponen ICT Impact

Sesuai dengan sistem “scoring” yang dipergunakan dalam kuesioner pemetaan, maka nilai Indeks ICT akan berkisar antara 0 (terendah) hingga 5 (tertinggi). Adapun arti dari indeks tersebut adalah sebagai berikut:

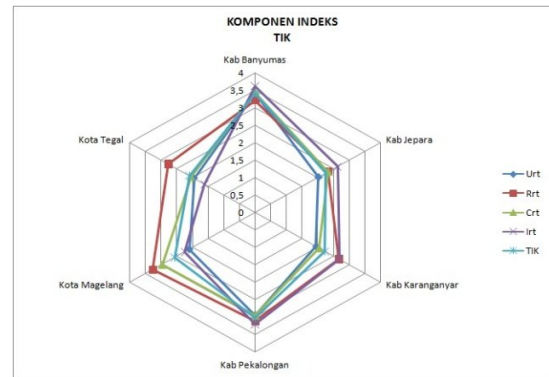
- 0 = Kota/Kabupaten sama sekali tidak siap (I-mula)
- 1 = Kota/Kabupaten masih jauh dari siap (I-pratama)
- 2 = Kota/Kabupaten sudah hampir siap (I-muda)
- 3 = Kota/Kabupaten telah siap (I-madya)
- 4 = Kota/Kabupaten telah siap, dan mampu bersaing (I-utama)
- 5 = Kota/Kabupaten telah siap, dan terdepan dalam persaingan (I-paripurna)

Tabel 2 merupakan hasil penilaian (scoring) pertanyaan atau pernyataan yang telah dihitung rata-ratanya.

Tabel 2. Hasil Scoring dalam Kuisisioner

Kab/Kota	Urt	Rrt	Crt	Irt	TIK
Kab Banyumas	3,39315476	3,2083333	3,43254	3,616667	3,399563
Kab Jepara	2,02321429	2,3333333	2,3333333	2,6333333	2,254286
Kab Karanganyar	1,95662202	2,666667	2,039683	2,6833333	2,228403
Kab Pekalongan	2,9390625	3,104167	2,948413	3,194444	3,012728
Kota Magelang	2,10892857	3,2708333	2,97619	2,244444	2,578452
Kota Tegal	1,96331845	2,7708333	2,055556	1,611111	2,09505

Gambar 3 dibawah ini adalah hasil pengolahan data dari Tabel 2 yang telah dibuat dalam bentuk mapping.



Gambar 3. Hasil Mapping Indeks ICT Kota/ Kabupaten

3. Penutup

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan antara lain :

1. Kota/ kabupaten TIK atau dalam bahasa asingnya sering diistilahkan sebagai “Digital City” adalah sebuah kota/ kabupaten yang berhasil mengelola TIK dengan baik sehingga memberikan kontribusi manfaat yang signifikan terhadap pengembangan masyarakatnya.
2. Melalui penerapan TIK, manusia dapat dengan mudah melakukan aktivitas kehidupannya sehari-hari dari mana saja, kapan ,dan dengan menggunakan apa saja secara real time dan on line.
3. TIK merupakan pemicu dari terjadinya transformasi kehidupan bermasyarakat yang lebih efektif dan efisien. Dipergunakannya

TIK dalam proses pembelajaran (e-education), pemerintahan (e-government), bisnis (e-business), dan lain-lain adalah bukti bagaimana teknologi mampu mengubah pola tindak individu dan komunitas dalam berbagai aktivitas kegiatan sehari-hari.

4. Infrastruktur teknologi informasi yang dinamis yang mampu memberikan visi, kontrol dan otomatisasi terhadap seluruh lini aset. Serta mampu melakukan transformasi dan optimalisasi aset untuk memberikan layanan yang lebih bernilai dengan biaya yang lebih rendah.
5. Hasil Perhitungan Indeks kesiapan ICT rata-rata dari 6 kota/kabupaten di Jawa tengah didapatkan hasil: 2 kabupaten dinyatakan telah siap (I-madya) dan 4 kota/ kabupaten dinyatakan sudah hampir siap (I-muda) dalam rangka untuk mengembangkan ICT.

Pemanfaatan Teknologi Informasi, STEI Institut Teknologi Bandung.

- [7] Office of Government Commerce. (2007). "An Introductory Overview of ITIL ® V3: a High-Level Overview of the ITIL". United Kingdom: itSMF Publisher.
- [8] Surendro, K., 2006, Budaya Organisasi Sebagai Indikator Pengukuran Kesiapan Pemerintah dalam Menerapkan e-government, Prosiding SNATI 2006.
- [9] The Open Group. (2009). "The Open Group Architecture Framework (TOGAF)". Open Group Publisher Massachusetts: SEI Administrative Agent.

Daftar Pustaka

- [1] Badan Penerapan dan Pengkajian Teknologi. (2008). "Indikator Teknologi Informasi dan Komunikasi – Edisi 2008". Jakarta: Pusat Pengkajian Teknologi Informasi dan Komunikasi.
- [2] Budiati, Ayuning., 2006, IT Governance Sektor Publik Di Indonesia Konsep dan Kebijakan, Prosiding Konferensi Nasional Teknologi Informasi & Komunikasi untuk Indonesia.
- [3] Eko Indrajit, Ricardus (2012), " Kerangka Merancang dan Membangun Kota Cerdas di Seantero Nusantara" © Copyright by Prof. Richardus Eko Indrajit.
- [4] Information Technology Governance Institute. (2007). "Control Objectives for Information and Related Technology 4.1: Framework, Control Objectives, Management Guidelines, and Maturity Models". Illinois, USA: IT Governance Institute Publisher.
- [5] Kementerian Komunikasi dan Informatika RI (2012) . "Profil dan Panduan Pelaksanaan Program ICT Pura Versi 2.0 Juli 2012. Jakarta : Direktorat Jenderal Penyelenggaraan Pos dan Informatika Kementerian Komunikasi dan Informatika RI.
- [6] Kevin Suoth, Gerald, 2011, Revolusi Informasi: Studi Pengaruh Dimensi Budaya dan Model Evolusi Informasi Terhadap Strategi