

Perancangan Konsep Internet of Things Pada Penerapan Presensi Online di Pemerintah Daerah

Jian Budiarto¹, Jihadil Qudsi²

^{1,2} STMIK Bumigora Mataram, Jl Ismail Marzuki Mataram
e-mail: ¹jian@stmikbumigora.ac.id, ²jihadil.qudsi@stmikbumigora.ac.id

Abstrak

Naskah ini menjelaskan tentang perancangan teknologi menggunakan konsep *internet of things* dalam menerapkan presensi online pada pemerintah daerah. Faktor geografis dan internet hemat bandwidth menjadi kendala evaluasi presensi untuk dilaksanakan secara profesional, bersih dan transparan. Tujuan perancangan ini diharapkan menjadi acuan bagi pemerintah daerah untuk dapat mewujudkan pengelolaan kinerja pegawai dengan baik. Perancangan menggunakan konsep *internet of things*, konsep ini terdiri dari 2 tahapan yaitu perancangan komunikasi; serta interaksi dan pengiriman data;. Tahapan perancangan komunikasi terdiri dari aktifitas perancangan sistem arsitektur dan konsep representasi IoT dengan pendekatan *web-service*. Tahapan interaksi dan pengiriman data terdiri dari aktifitas perancangan skema Interaksi komunikasi data. Hasil perancangan berupa diagram dan gambar tahapan implementasi untuk membangun sistem evaluasi yang transparan, tepat dan otomatis.

Kata kunci: *internet of things*, presensi online, *egovernment*

Abstract

This paper describe about teknologi concept to use internet of things for online presence procedure in local government. Geographic factor and internet bandwidth both will be problems to implement a professional and transparent online presence. This concept in the future will be a good employee evaluation system. There are 2 step to implement this concept using *internet of things*: communication design; interaction and transferring data. Communication design explain about system architecture design; concept internet of things using *web-service* oriented. Interaction and transferring data design explain about designing of communication data schema. Result of this concept is diagram and schema step of implementation to build employee evaluation system be more professional and transparent.

Keyword: *internet of things*, online presence, *egovernment*

I. PENDAHULUAN

Digital Government yang juga disebut *Government* bertujuan untuk mendukung administrasi internal dan pelayanan masyarakat dengan menggunakan informasi dan teknologi komunikasi. *Government* menyediakan layanan yang komprehensif dan cepat seperti penggunaan website portal pada umumnya. Layanan yang dimaksud adalah segala pelayanan masyarakat baik administrasi dan pengaduan telah dilayani secara online melalui pengelolaan secara *Digital Government*.

Pada saat ini, pemerintah daerah telah aktif untuk mendorong kinerja pemerintahan yang profesional, bersih, dan transparan. Salah satu kendala yang dihadapi oleh pemerintah daerah untuk mencapai tujuan tersebut adalah kedisiplinan pegawai pemerintahan yang masih rendah. Secara umum, pola pelaporan kinerja kepegawaian masih bersifat semi-online. Pelaporan kinerja saat ini di beberapa satuan kerja perangkat daerah (SKPD) sudah dapat menerapkan upload dokumen berbasis website, namun presensi yang menjadi tolak ukur validitas kinerja belum dapat dikirim secara online.

Masalah yang muncul pada saat menerapkan presensi online adalah ketidaksiapan teknologi internet di beberapa lokasi SKPD. Faktor geografis SKPD yang sulit dijangkau,

menyebabkan kecepatan internet tidak maksimal. Oleh karena itu, untuk menerapkan presensi online, harus menggunakan teknologi yang hemat bandwidth internet.

Selain itu, sebagian besar website pemerintah di bidang kepegawaian dalam hal ini Badan Kepegawaian Daerah (BKD) masih mengadaptasi panduan desain terhadap website pemerintah pada umumnya. Padahal faktanya dua jenis website tersebut memiliki karakter yang berbeda dan pengguna. Perbedaan mendasar website Badan Kepegawaian Daerah dengan website pemerintah pada umumnya terletak dari karakteristik pengguna dan informasi yang dibutuhkan. Target layanan BKD diperuntukkan untuk kalangan manajemen pemerintah, sedangkan website pemerintah pada umumnya melayani semua kalangan pengguna. Sehingga informasi yang ditampilkan pada website BKD harus berbeda untuk setiap tingkat manajemen.

Internet of Things (IoT) adalah sebuah konsep dimana teknologi informasi dapat digunakan untuk menggambarkan kondisi di dunia nyata. Kondisi di dunia nyata kemudian dapat diakses dengan menggunakan komputer dan perangkat jaringan sesuai dengan kebutuhan sehari-hari (Uckelmann, Harrison, & Michahelles, 2011). Konsep ini memungkinkan adanya integrasi antara dunia nyata dengan digital yang dalam hal ini *sensor* dan berbagai perangkat lain (termasuk

mesin presensi) yang dapat mengumpulkan data, menyimpan dan mengirimkannya dengan media internet. Salah satu pendekatan agar IoT dapat diterima oleh pengguna adalah dengan menggunakan teknologi *service-oriented*. Khusus untuk penggunaan teknologi *web-service*, ia dapat menyediakan intergrasi langsung antara data dan fungsi IoT ke dalam website.

Implementasi IoT dengan menggunakan *web-service* telah mulai banyak dikembangkan. Pada april 2010, sebuah perusahaan bernama Arrayent (“Arrayent, Inc. Introduces the Industry& First Turnkey System to Internet-Connect Consumer Products,” 2010) merilis Devkit yang memungkinkan produk perusahaan terhubung dengan aplikasi web, smartphone, dan browser dengan harga yang sangat murah. Mereka mengubah paradigma “*PC in the middle*” yang menunjukkan ketergantungan pada konektivitas perangkat komputer yang terbatas, menjadi padarigma “*seemless wireless network*” yang memungkinkan perangkat komputer mendukung banyak konektivitas. Sebagai contoh diciptakannya perangkat yang dapat mengirimkan SMS kepada pemiliknya sebagai pengingat jika filter pada AC telah tersumbat. Begitupula dengan perangkat yang memberi peringatan kapan baterai akan habis pada alat penunjuk arah bagi orang buta.

Ada 2 cara yang berbeda untuk mengatasi permasalahan mobilitas sebagai solusi untuk IoT, cara yang pertama menempatkan mobilitas pada level jaringan dimana menggunakan layer transport dan protokol yang lebih rendah untuk mengatasi permasalahan mobilitas. Cara kedua lebih menitik beratkan pada mekanisme pada level aplikasi untuk mendukung perangkat (Ganz, Li, Barnaghi, & Harai, 2012).

II. METODOLOGI

Salah satu cara untuk mengatasi permasalahan mobilitas pada internet of things adalah menitikberatkan pada mekanisme pada level aplikasi untuk mendukung perangkat. Secara umum perancangan teknologi dengan konsep *internet of things* mengacu pada

A. Sistem arsitektur

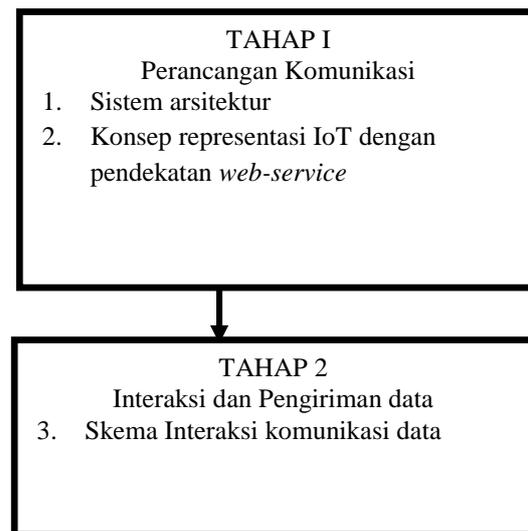
Aktifitas perancangan ini bertujuan untuk memfasilitasi komunikasi data antar perangkat jaringan, *sensor* dan teknologi lain jika diperlukan. Semua perangkat yang dibutuhkan digambarkan dengan jelas letak dan komunikasinya.

Hasil dari perancangan pada tahap ini berupa arsitektur dan representasi format data *web-service*. Hal ini kemudian digunakan sebagai panduan untuk membuat perancangan interaksi dan pengiriman data. Sistem arsitektur

B. Representasi IoT dengan pendekatan web-service

Aktifitas perancangan ini bertujuan untuk mengakomodasi kebutuhan yang diperlukan untuk melakukan komunikasi data. Dengan menggunakan sistem arsitektur yang telah digambarkan sebelumnya akan mempermudah pengenalan teknologi dan format-format data.

Perancangan model interaksi *end-to-end* antara berbagai macam stakeholder pada kerangka kerja IoT menurut Jayavardhana Gubbi (Gubbi, Buyya, Marusic, & Palaniswami, 2013) dan konsep pengembangan *internet of things* yang transparan pada aplikasi heterogen (Zanella, Bui, Castellani, Vangelista, & Zorzi, 2014). Beberapa modifikasi desain dilakukan untuk mendapatkan hasil yang diharapkan, adapun tahapan perancangan tersebut dapat dilihat pada gambar 1 berikut.



Gambar 1. Tahapan Perancangan

Berdasarkan Gambar 1 di atas, terdapat 3 tahapan perancangan yang dapat dijabarkan sebagai berikut

1) Tahap 1 – Perancangan Komunikasi

Pada tahapan perancangan komunikasi, ada 2 aktifitas perancangan yang dilakukan antara lain menyiapkan sistem arsitektur dan menyiapkan representasi IoT dengan pendekatan *web-service*. Hal tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut

digunakan sebagai bahan untuk menggambarkan skema interaksi komunikasi data. Sedangkan representasi format data *web-service* digunakan sebagai pedoman bagaimana suatu perangkat dapat memperoleh format data yang sesuai. Dengan menggunakan cara kerja dan prosedur pengiriman data yang tepat maka presensi online secara realtime dapat dilakukan.

2) Tahap 2 – Interaksi dan Pengiriman Data

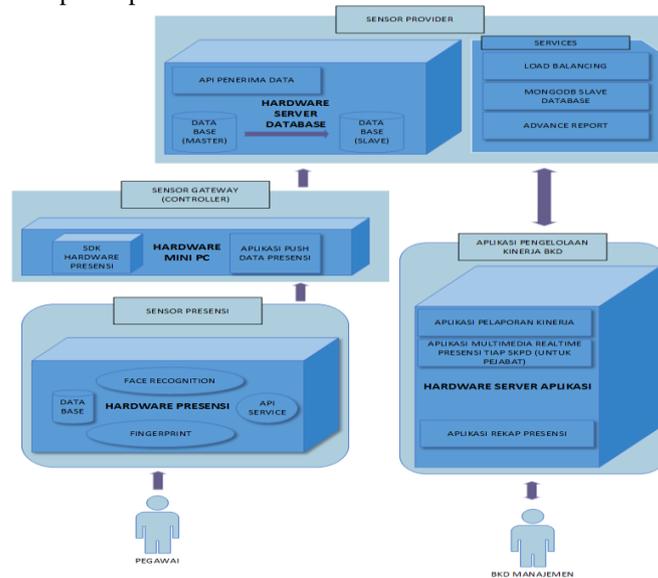
Pada tahapan interaksi dan pengiriman data, ada 2 aktifitas perancangan yang dilakukan antara lain perancangan skema interaksi komunikasi data dan perancangan aktifitas

pengiriman data. Hal tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

a. Skema interaksi komunikasi data

Aktifitas perancangan ini bertujuan untuk menggambarkan interaksi komunikasi data antar perangkat jaringan, *sensor* dan teknologi lain. Berbeda dengan sistem arsitektur, aktifitas ini menitikberatkan pada proses *service-oriented*. Teknologi yang digunakan biasanya berbasis *web-service*, sehingga dapat melayani komunikasi data dari perangkat *sensor* ke pengguna.

Hasil dari perancangan pada tahap ini berupa skema interaksi dan cara kerja pengiriman data. Dengan mengetahui interaksi yang terjadi di dalam aplikasi maka penyediaan konten informasi untuk setiap pengguna dapat diketahui. Informasi yang berkualitas, tidak dapat diperoleh dalam



Gambar 2. Rancangan Sistem arsitektur

Sistem arsitektur yang dibuat terbagi menjadi beberapa domain yakni *sensor* presensi, *sensor gateway*, presensi online server & service; dan aplikasi pengelolaan kinerja BKD. *Sensor* presensi merupakan alat presensi yang biasa digunakan oleh pemerintah daerah. Namun, spesifikasi yang diinginkan selain tersedia fitur fingerprint tapi juga dilengkapi oleh fitur pengenalan wajah (*face recognition*). *Sensor* tersebut juga telah menyediakan sebuah sdk yang digunakan sebagai service untuk menyediakan data kepada sebuah program. *Sensor gateway* adalah sebuah perangkat yang berfungsi untuk mengontrol aktifitas pada *sensor* presensi. Perangkat yang digunakan berupa minipc yang telah dilengkapi dengan sistem operasi. Perangkat banyak beredar biasanya telah menggunakan Microsoft Windows sebagai sistem operasi. Sdk yang telah disediakan bersama *sensor* turut diinstall pada *sensor gateway*. Sdk ini berfungsi untuk memerintahkan *sensor* untuk mengenkripsi dan mengirimkan data. Sebuah program berbasis bahasa pemrograman python yang diaktifkan dengan menggunakan service penjadwalan berfungsi untuk melakukan pengiriman

waktu yang singkat. Oleh karena itu, perancangan roadmap tahapan pengembangan teknologi informasi perlu dilakukan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

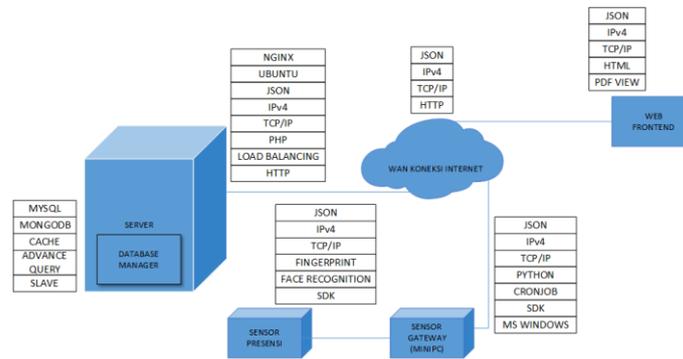
A. Tahap 1 – Perancangan Komunikasi

Pada perancangan ini terdapat 2 aktifitas yakni perancangan sistem arsitektur dan perancangan perancangan representasi IoT dengan pendekatan *web-service*. Dengan adanya perancangan sistem arsitektur didapatkan informasi tentang komunikasi antara perangkat jaringan, *sensor* dan teknologi lainnya yang mudah dipahami. Perancangan ini dimulai dengan mengidentifikasi karakteristik perangkat *sensor* yang akan digunakan serta pemahaman akan jaringan dan kebijakan pemerintah daerah. Hal tersebut dapat dilihat pada gambar 2 sebagai berikut.

data ke database pada server yang telah ditentukan. Service provider dalam hal ini berupa server membutuhkan 2 unit server untuk implementasi IoT. Server pertama bertugas sebagai database server, tugas tersebut hanya bersifat menerima data (database master). Sedangkan server kedua, bertugas untuk melayani kebutuhan data semua platform aplikasi. Selain itu, di dalam server kedua terdapat database slave yang telah tersinkronisasi dengan database master di server pertama. Arsitektur terakhir dari presensi online adalah sebuah interface aplikasi yang berinteraksi langsung dengan pengguna (dalam hal ini BKD dan pejabat terkait). Aplikasi ini memuat pelaporan kinerja, multimedia rekapitulasi presensi setiap SKPD dan rekap presensi.

Setelah sistem arsitektur telah didefinisikan, maka sistem tersebut akan dilengkapi dengan format-format data komunikasi. Hal ini dibutuhkan untuk memastikan komunikasi antar perangkat dapat berjalan dengan baik. Representasi IoT dengan pendekatan *web-service* dapat

menjadi sebuah solusi, hal tersebut digambarkan pada gambar 3 berikut.



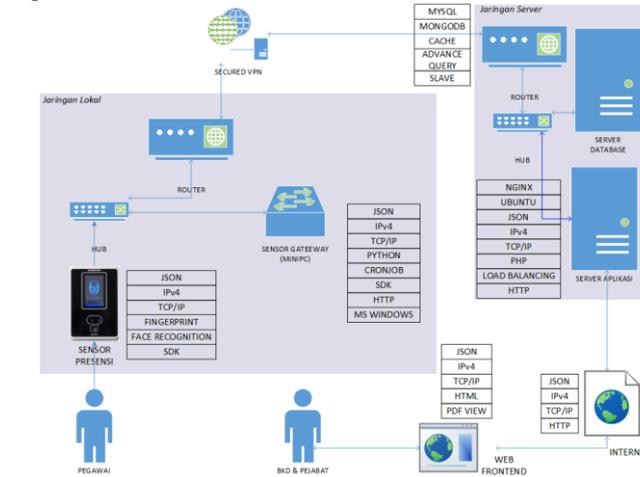
Gambar 3. Rancangan Representasi IoT dengan pendekatan *web-service*

Alat presensi yang digunakan memiliki *sensor* fingerprint dan *face* detection sebagai sumber data. Data tersebut selanjutnya akan diminta oleh *sensor gateway* melalui protokol TCP/IP dan jenis penomoran IPv4. Format yang komunikasi standard yang disediakan berupa JSON. Sama halnya dengan *sensor* presensi, *sensor gateway* memiliki kebutuhan yang sama namun lebih lengkap. Selain yang telah disebutkan, *sensor gateway* harus dilengkapi dengan cronjob sebagai pembuat jadwal pemrosesan; Python untuk menjalankan program yang menggunakan bahasa pemrograman python; dan Sdk sebagai alat komunikasi dengan *sensor* presensi. Penerapan IoT tidak lepas dari penggunaan internet pada umumnya, koneksi internet membutuhkan protokol TCP/IP dan port HTTP untuk komunikasi web. Pada server database, spesifikasi yang dibutuhkan adalah database mysql, mongodb, cache, metode untuk melakukan advance query dan pembuatan *slave database (mirror)*. Pada server aplikasi dibutuhkan web

server nginx, sistem operasi ubuntu, bahasa pemrograman PHP, load balancing, protokol TCP/IP dan membuka port komunikasi HTTP. Sedangkan untuk aplikasi selain format data JSON dan protokol TCP/IP, dibutuhkan juga kemampuan agar browser dapat membaca HTML dan PDF View.

B. 3.2 Tahap 2 – Interaksi dan Pengiriman Data

Pada perancangan ini terdapat 2 aktifitas perancangan yakni perancangan skema interaksi komunikasi data dan perancangan aktifitas pengiriman data. Perancangan interaksi komunikasi data merupakan perancangan yang menitikberatkan pada proses *service-oriented* dari masing-masing perangkat. Hal ini merupakan perancangan kombinasi antara sistem arsitektur dan representasi pendekatan *web-service*. Secara lebih detail perancangan tersebut dapat dilihat pada Gambar 4 di bawah berikut.



Gambar 4. Rancangan Skema interaksi komunikasi data

Proses pengiriman data dimulai pada saat pegawai melakukan presensi pada alat *sensor* presensi. Presensi dapat menggunakan sidik jari atau wajah sebagai tanda pengenalan. *Sensor* presensi akan mencocokkan apakah sidik jari atau

sketsa wajah ada di dalam database. Jika tersedia, mesin akan menyimpan ke dalam database lokal mesin. Setiap rentang periode 15 detik, *sensor gateway* (minipc) melakukan pemrosesan dengan penjadwalan. *Sensor gateway* melakukan

pengambilan data presensi dengan melakukan request ke *sensor*. *Sensor* presensi akan mengirimkan data presensi yang telah terenkripsi sebelumnya. Pada *sensor gateway* SDK bertugas untuk melakukan dekripsi data yang telah masuk dan hasilnya disimpan ke dalam database server. Untuk melindungi data dari kerusakan dibutuhkan teknologi *mirror server*, database master akan disinkronisasi ke dalam database slave. Aplikasi yang diimplementasi nantinya tidak lagi terhubung langsung dengan database master namun terhubung dengan database slave. Untuk BKD dan pejabat hasil akhirnya dipresentasikan dalam bentuk laporan terkini presensi.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Pemerintah daerah untuk mewujudkan evaluasi kinerja kepegawaian yang profesional, bersih dan transparan saat ini masih terkendala karena pelaporan kinerja kepegawaian yang masih semi-online. Masalah utama yang dihadapi adalah faktor geografis beberapa Satuan Kerja Perangkat Daerah (SKPD) yang sulit terjangkau internet. Sehingga penerapan teknologi yang hemat bandwidth internet menjadi mutlak harus dilakukan. *Internet of things* menjadi solusi permasalahan tersebut untuk menciptakan sistem yang transparan, tepat dan otomatis. Perancangan sistem ini dibagi menjadi 2 tahapan yaitu perancangan komunikasi; dan interaksi dan pengiriman data. Perancangan komunikasi terdiri dari 2 aktifitas yaitu perancangan sistem arsitektur dan representasi IoT dengan pendekatan *web-service*. Interaksi dan pengiriman data terdiri

dari aktifitas yaitu perancangan skema interaksi komunikasi data.

Untuk hasil yang lebih optimal, perancangan teknologi ini hendaknya mengikuti roadmap teknologi perancangan aplikasi karena setiap tahapannya sudah mempertimbangkan proses pembelajaran, pemahaman dan evaluasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Arrayent, Inc. Introduces the Industry's First Turnkey System to Internet-Connect Consumer Products. (2010, January 5). Retrieved December 5, 2017
- Ganz, F., Li, R., Barnaghi, P., & Harai, H. (2012). A Resource Mobility Scheme for Service-Continuity in the Internet of Things. In 2012 IEEE International Conference on Green Computing and Communications (pp. 261–264).
- Gubbi, J., Buyya, R., Marusic, S., & Palaniswami, M. (2013). Internet of Things (IoT): A vision, architectural elements, and future directions. *Future Generation Computer Systems*, 29(7), 1645–1660.
- Uckelmann, D., Harrison, M., & Michahelles, F. (2011). An Architectural Approach Towards the Future Internet of Things. In D. Uckelmann, M. Harrison, & F. Michahelles (Eds.), *Architecting the Internet of Things* (pp. 1–24). Springer Berlin Heidelberg.
- Zanella, A., Bui, N., Castellani, A., Vangelista, L., & Zorzi, M. (2014). Internet of Things for Smart Cities. *IEEE Internet of Things Journal*, 1(1), 22–32.