

Pembatasan Definisi “*Things*” Dalam Konteks *Internet of Things* Berdasarkan Keterkaitan *Embedded System* dan *Internet Protocol*

Okyza Maherdy Prabowo

STMIK Amik Bandung
Jalan Jakarta No 28 Bandung, Indonesia
okyza@stmik-amikbandung.ac.id

Intisari— *Internet of Things* (IoT) adalah sebuah istilah dalam internet masa depan dimana benda-benda dapat berkomunikasi satu sama lain melalui sebuah jaringan internet. Dalam IoT, definisi ‘*things*’ belum memiliki kejelasan. Pengujian batasan definisi ‘*things*’ dengan melakukan *real issues research* dimana batasan definisi ‘*things*’ didapat dari hasil pengujian ‘*things*’ terhadap fitur-fitur elemen IoT seperti *embedded system* dan *internet protocol*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa *embedded system* dan *internet protocol* membatasi definisi ‘*things*’ dari sisi fitur seperti *analog to digital converter* dan kombinasi *IP address*.

Kata Kunci— *Internet of Things*, *Internet Network*, *Embedded System*, *Internet Protocol*, *Internet*

Abstract— *Internet of Things* (IoT) is a term in future internet where things can communicate to each other using internet. In IoT, there is no fix definition on “things” using real issues research, where definition of “things” can be retrieved from the testing of “things” against IoT’s element features such as embedded system and internet protocol. Testing result shows that embedded system and internet protocol can limits the definition of “things” from its features such as analog to digital converter and IP address combination.

Keywords— *Internet of Things*, *Internet Network*, *Embedded System*, *Internet Protocol*, *Internet*

I. PENDAHULUAN

Istilah *internet of things* (IoT) pertama kali diperkenalkan pada saat Auto-ID Center meluncurkan visi mereka mengenai suatu sistem yang secara otomatis mengidentifikasi dan melacak alur barang pada rantai pasok, di Chicago pada September 2003. Casagras mendefinisikan *Internet of Things* sebagai sebuah infrastruktur jaringan global, yang menghubungkan benda-benda fisik dan virtual melalui eksploitasi *data capture* dan kemampuan komunikasi^[1]. Selain itu, Gubbi mendefinisikan *internet of things* sebagai interkoneksi perangkat sensor dan aktuator yang memiliki kemampuan berbagi (*sharing*) informasi antar platform melalui *framework* yang terintegrasi^[2]. Hal yang paling utama dalam *internet of things* adalah definisi *things* itu sendiri. Menurut Stephan Haller^[3], membuat terminologi yang jelas mengenai definisi *things* dapat dilakukan dengan penelitian yang berlandaskan *real issues* seperti bagaimana koneksi dan interaksi dengan perangkat yang beranekaragam. Beberapa elemen yang berkaitan dengan interaksi dan koneksi *internet of things* diantaranya adalah *embedded system* dan *internet protocol*^[4]. Sehingga tidak semua obyek *real world* masuk ke dalam konteks ‘*things*’.

II. METODOLOGI DAN ARSITEKTUR SISTEM

A. Metodologi

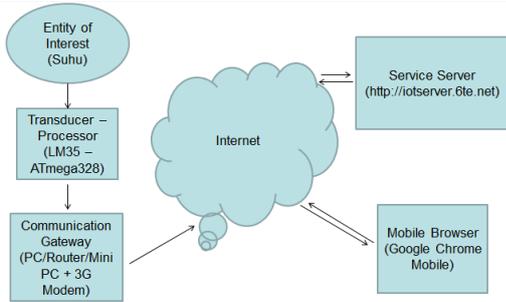
Dalam paper ini terdapat istilah yang digunakan di antaranya sebagai berikut.

- 1) *Things*, adalah *entity of interest*, pada dasarnya adalah obyek *real world* termasuk atribut yang mendeskripsikan dirinya dan statusnya^[3].
- 2) *Device*, komponen teknis yang diperlukan untuk mengobservasi dan berinteraksi dengan *entity of interest*^[3].

Pada penelitian ini, ‘*things*’ atau *entity of interest* yang akan diujikan adalah suhu. Suhu tersebut akan di-*transduce* menggunakan sensor prosesor. Sensor prosesor memproses sinyal suhu menjadi tegangan dan tegangan akan dikonversi menjadi bit-bit dengan *analog to digital converter 10-bit*. Kemudian bit-bit tersebut dikirim melalui *internet gateway* dengan modem 3G ke *webservices* untuk diproses ke dalam *database*. *Webservices* dan *database* berada di *IP public* sehingga bisa diakses dimanapun selama terkoneksi dengan internet. Sehingga suhu sekitar *sensor transducer* dapat diketahui dari jarak jauh. Pembatasan definisi ini dilakukan dengan meneliti perlakuan terhadap ‘*things*’ pada masing – masing pengujian.

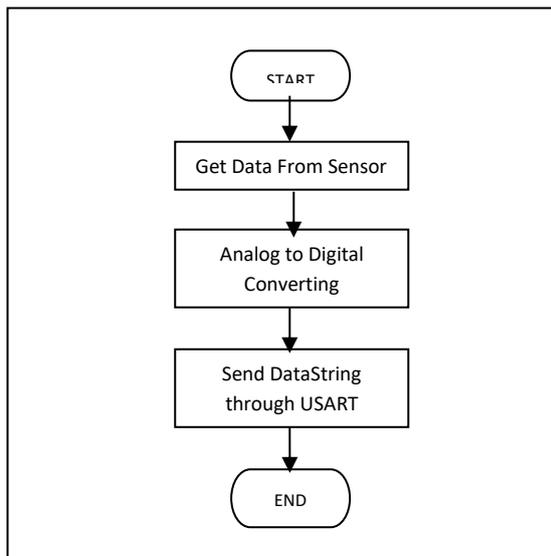
B. Arsitektur Sistem

Arsitektur sistem pengujian terdiri dari sensor prosesor, *internet gateway*, *webservices* dan *mobile browser*. Adapun blok diagram sistem yang akan dirancang ditunjukkan oleh gambar 1.



Gambar 1 Blok Diagram Perancangan Sistem

1) *Sensor Prosesor*. Sensor prosesor adalah *device* yang digunakan untuk *transduce* properti dari *things* sehingga dapat diidentifikasi secara digital. Sensor prosesor ini terdiri dari LM35 sebagai sensor suhu dan ATmega328 sebagai mikrokontroler. Adapun fitur mikrokontroler yang digunakan adalah ADC 10-bit untuk mengkonversi sinyal analog menjadi sinyal digital dan Universal Synchronous Asynchronous Receiver Transmitter (USART) yang digunakan untuk berkomunikasi dan mengirim data dari sensor prosesor ke internet gateway^[5]. Perangkat lunak yang digunakan adalah Arduino IDE. Algoritma perangkat lunak dari sensor prosesor ditunjukkan oleh gambar 2.

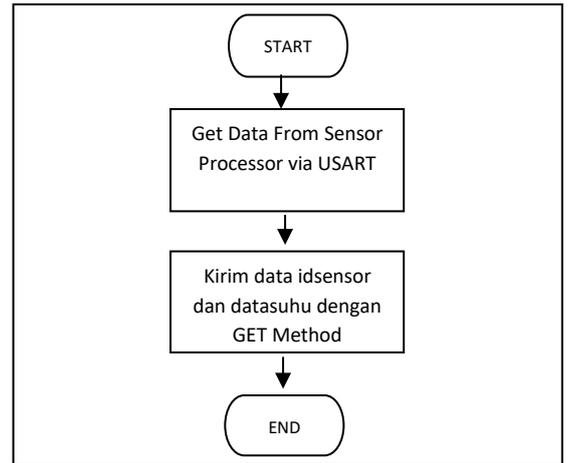


Gambar 2 Algoritma Sensor Prosesor

2) *Internet Gateway*. Internet gateway digunakan untuk menjembatani komunikasi antara sensor prosesor dan webservices melalui internet. Internet gateway pada penelitian ini menggunakan komputer intel pentium *dualcore* yang dilengkapi dengan python *interpreter*, modem 3G dan *driver*-nya. Metode pengiriman data yang digunakan adalah GET dengan format sebagai berikut (gambar 2). Algoritma perangkat lunak dari internet gateway ditunjukkan oleh gambar 3.

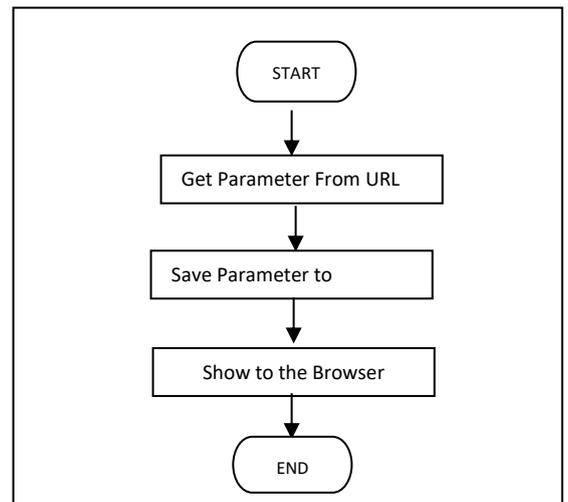
```
http://iotservet.6te.net/add_data.php?id=
<isi_dengan_idsensor>&data=<datasuhu>
```

Gambar 3. Format HTTP GET METHOD



Gambar 4. Algoritma Perangkat Lunak Internet Gateway

3) *Webservice*. *Webservice* adalah suatu aplikasi perangkat lunak yang dapat teridentifikasi oleh URL dan memiliki interface yang didefinisikan, dideskripsikan, dan mendukung interaksi dengan aplikasi lain dengan menggunakan message melalui protokol internet^[6]. *Webservice* ini digunakan untuk memproses dan menyimpan data yang dikirim sensor prosesor ke dalam database di internet. *Webservices* yang digunakan adalah Apache dilengkapi dengan PHPMyAdmin dan MySQL. Algoritma perangkat lunak *webservice* ditunjukkan oleh gambar 5.



Gambar 5. Algoritma Webservices

4) *Mobile Browser*. *Mobile browser* digunakan untuk mengakses informasi yang diambil oleh sensor prosesor dari lingkungan secara *mobile*. *Mobile browser* yang digunakan adalah Google Chrome yang berjalan pada sistem operasi Android Jelly Bean.

III. HASIL PENGUJIAN

A. Pengujian Embedded System

Pada pengujian *embedded system*, properti dari ‘things’ akan di-*transduce* oleh sensor prosesor untuk dikonversi dari satuan propertinya (derajat celcius) ke dalam bentuk

tegangan(volt) kemudian diubah ke dalam bentuk bit. Beberapa hasil pengujian *embedded system* ditunjukkan oleh tabel 1.

Tabel 1. Pengukuran Suhu, Tegangan dan ADC

Suhu	Tegangan	Nilai ADC 10-bit
33.00 °C	67.584 mV	338
33.39 °C	68.383 mV	342
32.62 °C	66.8 mV	334
23.55 °C	48.23 mV	241

Tabel 1 menunjukkan hubungan nilai properti dari *things* pada *real world*, *analog voltage*, dan bit. Salah satu fitur kemampuan yang dimiliki IoT adalah *sensing* dan *embedded information processing*^[7]. *Sensing* merupakan kemampuan IoT untuk menghimpun data dari *things* di sekitar *device*. Dalam pengujian ini, kemampuan *sensing* dilakukan oleh sensor suhu LM35. Sedangkan kemampuan *embedded information processing* dilakukan oleh sensor prosesor ATmega328 dengan fitur *analog to digital converter* (ADC). Selain ADC, fitur lain yang digunakan pada pengujian ini adalah komunikasi USART. Pada pengujian ini *'things'* dibatasi oleh fitur ADC dan USART dari *embedded system*.

B. Pengujian Internet Protocol

Pada pengujian *internet protocol*, properti dari *things* akan diolah dalam sebuah *webservice* dimana data-data tersebut disimpan dan ditampilkan melalui *web browser*. Pengujian dilakukan dengan mengirim data dari IP *source* yaitu 10.163.52.118 ke IP *destination* yaitu 144.76.99.197 dengan HTTP GET Method. *Internet gateway* mengirim data setiap 1 detik sekali ke server. Hasil pengujian tersebut ditunjukkan oleh tabel 6 yang didapat dari database MySQL dengan waktu server Apache.

Tabel 6. Hasil Pengujian HTTP GET Method

Data yang Dikirim	Waktu Saat Diterima Server
33.00 °C	2014-10-05 23:37:50
33.00 °C	2014-10-05 23:37:52
33.00 °C	2014-10-05 23:37:53
33.39 °C	2014-10-05 23:37:54
33.00 °C	2014-10-05 23:37:55

Tabel 2 menunjukkan terdapat inkonsistensi waktu penerimaan data pada server.. Hal ini disebabkan terdapat delay di dalam jaringan sehingga properti dari *things* terlambat diproses di *webservice*. Pada pengujian ini, properti dari *things* dapat dikomunikasikan dan diakses dengan perangkat atau *device* lain yang memiliki koneksi internet dengan mengarahkan URL pada IP *Destination*. IP *destination* juga dapat diakses via *mobile browser* seperti ditunjukkan oleh gambar 6 berikut.

Gambar 6. Tampilan data *things* yang diakses dari *mobile browser*

Elemen *communication dan cooperation* dalam pengujian ini belum dapat diberlakukan sepenuhnya^[7], dikarenakan belum ada timbal balik dari *webservice* ke *internet gateway* dan sensor prosesor. Penggunaan *internet protocol* dapat menyebabkan *'things'* atau *device* yang berinteraksi dengan *'things'* dibatasi oleh jumlah kombinasi IP *address*.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan bahwa definisi *'things'* berdasarkan keterkaitan *embedded system* dan *internet protocol* dibatasi oleh hal-hal sebagai berikut

- 1) Fitur *sensing* dan *embedded information processing* yang dimiliki oleh perangkat *embedded device*.
- 2) Bit prosesor dari *embedded device* untuk masalah presisi properti dari *'things'*.
- 3) Konektivitas jaringan internet.
- 4) Kombinasi alamat IP untuk jumlah *embedded device* yang berinteraksi dengan *'things'*.

Pembatasan definisi ini masih terbatas pada dua elemen dari *internet of things*. Untuk penelitian yang akan datang, dapat menambahkan elemen yang akan diuji sehingga definisi *'things'* dapat lebih jelas.

REFERENSI

- [1] Dieter Uckelmann, Mark Harrison, and Florian Michahelles. *Architecting Internet of Things*, 1st ed., Berlin, Germany: Springer-Verlag, 2011.
- [2] J. Gubbi, R. Buyya, S. Marusic, and M. Palaniswami, "Internet of Things (IoT): A vision, architectural elements, and Future Directions," *Future Generation Computer System*, vol. 29, pp. 1645–1660, Nov. 2013.
- [3] Stephan Haller, "The Things in the Internet of Things," in *Internet of Things Conference*, Japan 2010, as a poster.
- [4] Ovidiu Vermesan, Peter Fries, Patrick Guilemin, "Internet of Things Strategic Research Roadmap," The IoT European Research Cluster, 2010.
- [5] Ardi Winoto, *Mikrokontroler AVR ATmega8/31/16/8535 dan Pemrogramannya dengan Bahasa C pada WinAVR*, 2nd ed. Bandung, Indonesia: Penerbit Informatika, 2008.
- [6] Hamdani. (2011). Apa itu web services [Online]. Available: <http://hamdani.blog.ugm.ac.id/2011/07/15/apa-itu-web-service/>
- [7] Friedmann Mattern and Christian Floerkemeier, "From Internet of Computer to the Internet of Things," *Informatik-Spektrum*, vol. 33, pp. 107–121, 2010.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)