

## CONTEXT-AWARE SMART HOME BERBASIS INTERNET OF THINGS :TINJAUAN PUSTAKA

Rezza Fariszal Hisyam Chaizara<sup>1</sup>, Cucuk Budiyanto<sup>2</sup>

<sup>1,2,3</sup> Department of Informatics Education, Sebelas Maret University

---

### Article Info

#### Article history:

Received January 12, 2020

Revised February 20, 2020

Accepted February 15, 2020

---

#### Corresponding Author:

Rezza Fariszal Hisyam  
Chaizara,  
Departement of Informatics  
Education,  
Sebelas Maret University,  
Jl Ahmad Yani, no 200,  
Pabelan, Kartasura, Surakarta,  
Jawa Tengah, 57169, Indonesia.  
Email:  
rezzafariszal@student.uns.ac.id

---

### ABSTRAK

Setiap orang menginginkan keamanan dan kenyamanan di rumahnya, sebab keamanan dan kenyamanan hal yang sangat penting. Untuk itu diperlukan sebuah sistem keamanan untuk menjaga kenyamanan rumah dari tindakan pencurian, kebakaran, ataupun bahaya lainya yang dapat mengganggu keamanan dan kenyamanan rumah tersebut. *Context Aware Smart Home* merupakan istilah bagi *smart home* yang mempunyai kecerdasan untuk melakukan otomasi perangkat rumah berdasarkan konteks dari penghuni tersebut. Paper ini bertujuan mengevaluasi dua fitur utama smart home yaitu *remote access* dan *home automation* untuk menunjang *context aware smart home systems*. Artikel ini disusun dengan menerapkan metode analisis kritis terhadap literatur yang dipublikasikan sejak 2006 hingga 2018 dalam jurnal maupun prosiding berbahasa Indonesia dan Inggris. Sebagai tindak lanjut penelitian di masa depan, artikel ini mengusulkan dikembangkannya rancangan sistem *smart home* berbasis *Internet of Things* yang menjadi solusi menjaga keamanan dan kenyamanan rumah. Berbagai fitur perancangan ini mempertimbangkan kapabilitas Wemos sebagai pengontrol utama sistem *context-aware smart home*.

**Kata Kunci :** *Context-aware smart home, Internet of Thing*

DOI: <https://doi.org/10.20961/joive.v3i1.38049>

---

## 1. INTRODUCTION

Keamanan dan kenyamanan rumah merupakan masalah utama bagi pemilik rumah. Untuk meningkatkan keamanan dan kenyamanan rumah tersebut, tidak sedikit orang yang memasang sistem keamanan rumah demi mencegah pembobolan serta kejadian lainya yang tidak diinginkan yang dapat mengganggu keamanan dan kenyamanan rumah tersebut.

Context Aware Smart Home merupakan istilah bagi smart home yang mempunyai kecerdasan untuk melakukan otomasi perangkat rumah berdasarkan konteks dari penghuni tersebut. Smart home merupakan sebuah konsep integrasi dari beberapa service didalam rumah menggunakan sistem komunikasi yang sama dan tetap menjamin keamanan dan kenyamanan dengan fungsi kecerdasan yang tinggi (Lutolf,1992).

Smart home erat kaitanya dengan kecerdasan buatan yang digunakan dalam meningkatkan faktor keamanan, kenyamanan, serta penghematan energi dalam sebuah rumah. Smart home menawarkan kualitas hidup yang lebih mudah dengan mengutamakan otomatisasi peralatan rumah tangga dan asisten rumah tangga.

Otomatisasi ini berdasarkan *context aware* yang didapatkan dari memonitoring lingkungan rumah itu sendiri. Seorang pengguna dapat mengontrol peralatan rumahnya dari jarak jauh, misalkan ketika pengguna tersebut masih dalam perjalanan pulang atau sedang berada di luar kota, dia mampu menghidupkan lampu rumah untuk

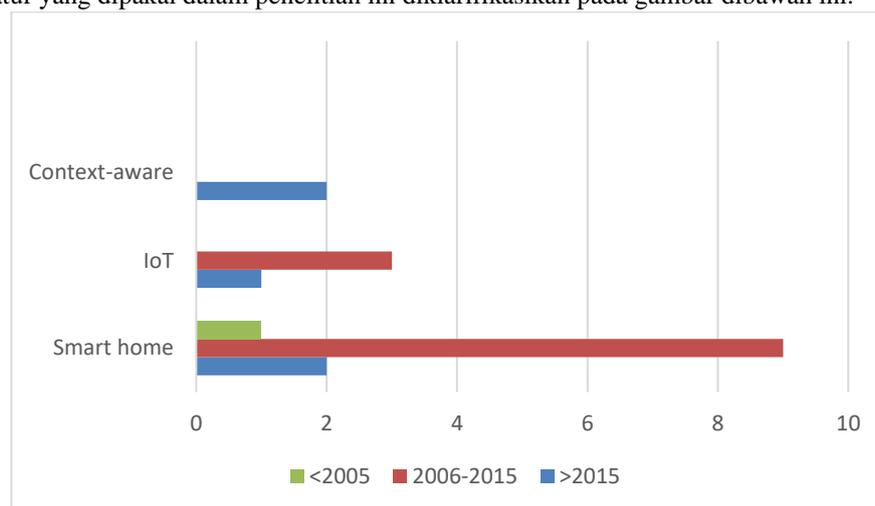
mencegah pencuri mengetahui bahwa rumah tersebut sedang dalam keadaan kosong, mengontrol pemanas air untuk mandi dan lain-lain (Alam,2002).

*Smart home* tidak bisa lepas dari peran *Internet of Things*. *Internet of Things* (IoT) diperkenalkan pertama kali oleh Asthon pada 1999. IoT dapat diartikan sebagai 1 set *things* yang saling terkoneksi melalui internet. *Things* dapat berupa *tags*, sensor, manusia dll. IoT berfungsi mengumpulkan data dan informasi dari lingkungan fisik (*environment*), data-data kemudian diproses dipahami maknanya. Dari awal berkembangnya *Smart home*, banyak penelitian yang dilakukan untuk mencapai tujuan dari *Smart home* yaitu *Context-Aware*. Makalah ini bertujuan untuk mengevaluasi dua fitur utama *smart home* yaitu *remote access* dan *home automation* dalam menunjang *context aware smart home system*.

## 2. RESEARCH METHOD

Penelitian ini menggunakan metode review literatur untuk mengumpulkan data. Studi pustaka terhadap literatur dilakukan berdasarkan kerangka Systematic Literature Review (Okoli & Schabram, 2010). Penggunaan metode ini didasarkan dari uraian alasan sebagai berikut: pertama literatur review dapat mengidentifikasi sebuah topik tertentu lebih mendalam. Selanjutnya peneliti dapat menilai dan memilih penelitian terbaru yang lebih cocok untuk diteliti. Ketiga peneliti dapat menemukan topik baru saat mereview literatur yang dapat direkomendasikan untuk penelitian selanjutnya. Terakhir peneliti dapat menentukan metode yang paling efektif dalam meneliti suatu topik berdasarkan penelitian yang sudah ada sebelumnya.

Kajian dilakukan terhadap 16 artikel yang beberapa. Untuk mendapatkan publikasi yang sesuai, penelitian menggunakan kata kunci yang tepat seperti smart home internet of things dan context-aware. Makalah ini ditulis mengikuti acuan artikel dengan metode studi pustaka yang telah dipublikasi sebelumnya (Budiyanto, 2016). Literatur yang dipakai dalam penelitian ini diklarifikasikan pada gambar dibawah ini.



Gambar 1. Tahun Terbit Artikel

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Perkembangan Teknologi Smart Home Berdasarkan Publikasi Yang Ada

Dari awal munculnya smart home, sudah terdapat beberapa penelitian yang dilakukan untuk mengembangkan smart home agar memudahkan user dalam memonitoring dan mengontrol peralatan di rumahnya.

Perumal dkk (2008) dari Institute of Advanced Technology, Universitas Putra Malaysia. Mulai mengenalkan desain dan implementasi dari Simple Object Access Protocol (SOAP) dengan berbasis smart home. Mereka merancang modul berbasis SOAP untuk mengoperasikan peralatan rumah tangga pada lingkungan smart home. Penggunaan web server menjadi otak manajemen dari sistem smart home ini. Jika server mati, nantinya sistem masih dapat dikontrol menggunakan SMS. Sebagai kontrol di sisi smart home, digunakan sebuah switch relay. Sayangnya penggunaan relay mengakibatkan sistem ini tidak mendukung standar komunikasi yang lain. Penelitian yang telah dilakukan ini menunjukkan fungsi smart home sebagai real time remote acces dan monitoring sistem.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Wang dkk (2009), Wang mendesain sebuah smart home yang berfungsi sebagai monitoring dan kontrol sistem. Sistem dapat dikontrol secara remote menggunakan sebuah controller.

Sistem kontroller yang digunakan dapat diakses melalui perangkat bergerak dan juga PC. Setiap kontroller yang digunakan akan memiliki alamat yang berbeda dan unik. Meskipun protokol komunikasi yang digunakan antara smart home dan kontroller bukan merupakan hal baru, Penelitian ini mengusulkan penggunaan sistem perintah yang baru untuk mengontrol perangkat smart home.

Penggunaan protokol komunikasi yang baru mulai diperkenalkan oleh Yongping dkk (2009), penelitian ini membuat sebuah web server yang berfungsi untuk mengontrol peralatan rumah tangga berdasarkan protokol Zigbee. Mikroprosesor yang digunakan adalah mikroprosesor S3C2410, yang diprogram menggunakan Linux Kernel 2.6. Untuk berkomunikasi secara online, dibuat sebuah web server yang dinamakan Boa. Web server ini hanya berukuran 60KB dan berjalan secara embbeded pada mikroprosesor tersebut.

Wang (2013) dalam penelitiannya mulai memperkenalkan penggunaan WIFI sebagai sarana komunikasi dalam smart home. Wang membuat sebuah sistem smart home dengan 1 buah access point sebagai gateway yang terhubung ke dalam 6 sensor yang berperan sebagai node. Module yang dipakai adalah GS1010, sebuah wireless sistem on chip yang memiliki power kecil namun memiliki jarak jangkauan yang tinggi. Penggunaan WIFI memiliki keuntungan karena mendukung jumlah data yang besar, namun tetap memiliki kekurangan yaitu interferensi dengan peralatan wireless yang lain.

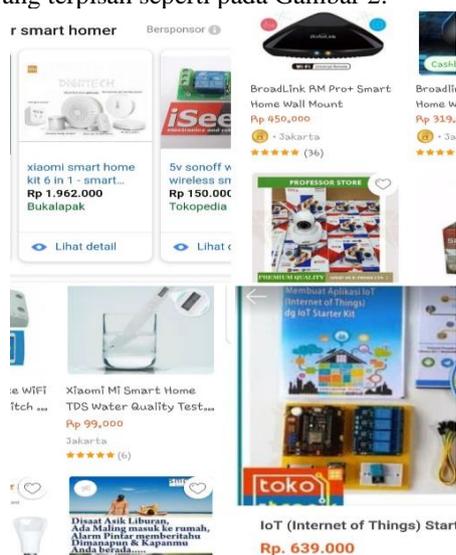
Chong dkk (2011) dalam penelitiannya, mulai mengimplementasikan IoT kedalam smart home dengan membuat sistem yang terdiri dari 3 layer yaitu Application Layer yang berisi aplikasi dan database, Network Layer berupa sarana komunikasi yang digunakan dan Perception Layer berupa sensor dan aktuator. Sistem ini mempunyai kelebihan yaitu menggunakan konsep modular, dimana modul nantinya dapat ditambahkan ketika user ingin menambah fungsi lain. Sebagai contoh, user ingin menambahkan akses ke internet kedalam sistem tersebut. Maka user dapat menambahkan modul rj45 kedalam sistem ini. Dengan menggunakan konsep modular seperti ini maka biaya untuk pembuatan home gateway menjadi lebih terjangkau.

Berkembangnya teknologi yang pesat, kemunculan Cloud Computing memberi andil dalam pengembangan smart home. Soliman dkk (2013) dalam penelitiannya, membuat sistem smart home yang menggabungkan IoT dengan Web Services dan Cloud Computing. Sistem yang dibuat terdiri dari 5 modul yaitu Sensor, Database, Aktuator, API Layer dan Aplikasi Web. Data akan diperoleh dari sensor nantinya disimpan didalam database secara lokal. Cloud Computing akan berinteraksi dengan database tersebut menggunakan protokol JSON. JSON merupakan sebuah protokol pertukaran data seperti XML namun lebih kecil, cepat dan mudah untuk dipahami. Walaupun sensor-sensor yang digunakan sama seperti penelitian yang lain, tetapi penerapan IoT dengan Cloud Computing menjadi kelebihan dalam penelitian ini.

Penelitian-penelitian di atas fokus pada 2 fungsi smart home yaitu sebagai remote acces dan home automation namun masih terpisah belum adanya penelitian yang membuat sebuah smarthome terintegritas.

### Perkembangan Teknologi Smart Home berdasarkan Produk yang berada di Pasar

Perkembangan Teknologi Smart Home di pasaran semakin pesat, namun sampai saat ini produk yang beredar dipasaran masih sebatas produk yang terpisah seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Pasar di Indonesia

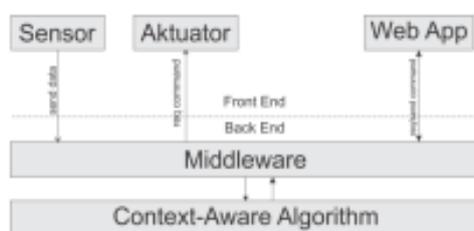
Gambar 2 produk yang berada dipasaran saat ini dibuat secara terpisah seperti smartlamp, antitheft, smart water. Sampai saat ini dipasaran, masih belum ada suatu produk yang terintegrasi secara menyeluruh dengan mengandung aspek-aspek smart home di dalamnya.

Berdasarkan dari hasil review perkembangan smart home ditinjau dari publikasi penelitian dan produk yang beredar di pasaran. Makalah ini mengusulkan dikembangkannya sebuah rancangan sistem simulator smart home integritas dengan menggabungkan kedua fungsi smart home tersebut dengan berbasis Internet of Things. Pembuatan simulator ini sangat dibutuhkan karena ada beberapa alasan yang mendasari, antara lain: sampai saat ini produk tersebut belum ada di pasar Indonesia, baru perusahaan asal Jerman (Elabo Training systems) yang sudah mulai membuat simulator smart home yang terintegritas dapat digunakan sebagai Trainer perkuliahan/SMK. Terakhir dapat digunakan sebagai prototype rumah pintar masa depan di Indonesia hal ini sejalan dengan program pemerintah “Making Indonesia 4.0” yang salah satunya mendukung dikembangkannya teknologi IoT.

### Analisis Pengembangan Simulator

#### Desain Arsitektur Sistem

Sistem Arsitektur untuk smart home harus memenuhi persyaratan untuk dapat menjalankan fungsinya seperti monitoring keadaan rumah, pemrosesan data, dan kontrol terhadap peralatan rumah tangga. Dalam penelitian ini akan digunakan sensor dari mikrokontroler untuk monitoring keadaan rumah dan aktuator mikrokontroler sebagai kontrol terhadap perangkat rumah. Ilustrasi dari arsitektur sistem yang diusulkan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Arsitektur Smart Home

1. Sensor Mikrokontroler, berfungsi mengukur kondisi rumah seperti suhu, cahaya, kelembapan dll
2. Aktuator Mikrokontroler, berfungsi menerima perintah dari middleware untuk mengontrol perangkat rumah
3. Middleware, berfungsi memproses data yang diterima dari sensor mikrokontroler untuk kemudian dilakukan pemrosesan data. Web App, berfungsi untuk menampilkan data dan fungsi kontrol terhadap perangkat rumah

Sistem otomasi rumah yang menggunakan teknologi Wi-Fi memiliki tiga komponen utama; web server yang menampilkan sistem, memonitor rumah pengguna dan modul antarmuka perangkat keras, input alarm PCB, dan output aktuator PCB, Yang menyediakan antarmuka yang sesuai untuk sensor dan aktuator sistem otomasi rumah. Sistem ini lebih baik dari skalabilitas dan sudut pandang fleksibilitas daripada sistem otomasi rumah yang tersedia secara komersial. Pengguna dapat menggunakan teknologi yang sama untuk masuk ke server berbasis web aplikasi. Jika server terhubung ke internet, pengguna dapat mengakses aplikasi berbasis web server melalui internet menggunakan browser web yang kompatibel (Ahmed,2012).

Smart Home saat ini telah dikembangkan dengan berbasis sistem android. Tampilan antarmuka telah dikembangkan untuk memastikan komunikasi antara pengguna jarak jauh, server, controller dan peralatan rumah tangga (Hayet, 2014).

Dalam pemantauan dan pengawasan alat rumah yang berbasis cloud, merancang dan menerapkan sebuah home gateway untuk mengumpulkan metadata dari peralatan rumah dan kirim ke cloud-based server data untuk disimpan pada HDFS (Hadoop Distributed File Sistem), proses ini menggunakan MapReduce dan gunakan untuk menyediakan fungsi pemantauan untuk pengguna jarak jauh (YunCui,2014).

#### Desain Perangkat Keras

Berdasarkan dari desain arsitektur yang telah diusulkan, maka desain perangkat keras dapat dibagi menjadi:

##### 1. Sensor & Aktuator

Mikrokontroler Wemos dapat menjadi pilihan sebagai sensor dan aktuator dalam pembuatan simulator smart home. Wemos memiliki beberapa kelebihan antara lain harganya terjangkau, open source, mudah deprogram meski bagi pemula karena terintegrasi dengan Arduino, terdapat modul WIFI dan mendukung banyak sensor. Terdapat banyak sensor yang dapat digunakan dalam pembuatan sistem smart home, seperti:

##### a. Sensor Temperature

- b. Sensor Cahaya
- c. Sensor Passive Infrared
- d. Sensor Ultrasonik
- e. Sensor PIR
- f. Sensor pintu

Selain berfungsi sebagai sensor, Wemos juga dapat berfungsi sebagai aktuator. Aktuator akan bekerja ketika menerima perintah dari middleware. Karena Wemos tidak dapat mendukung listrik dengan tegangan tinggi maka akan digunakan Relay sebagai trigger. Relay nantinya akan berfungsi sebagai saklar untuk menghidupkan dan mematikan peralatan rumah tangga.

## 2. Wireless

Protokol Zigbee dapat menjadi menjadi salah satu pilihan, dikarenakan mendukung fungsi home automation dan mudah untuk dikembangkan lebih lanjut.

## 3. Middleware

Middleware berfungsi untuk memproses data yang diterima dari sensor mikrokontroler untuk kemudian dilakukan pemrosesan data. Karena memiliki fungsi yang cukup banyak maka dapat menggunakan produk IoT yang memiliki komputasi tinggi seperti Raspberry Pi Series

## 4. KESIMPULAN

Perkembangan Smart Home semakin berkembang pesat dari tahun ke tahun, namun sampai saat ini masih belum adanya sebuah sistem smart home yang terintegrasi dalam satu produk, selama ini produk yang dijual masih sebatas terpisah seperti smart lamp, anti theft. Artikel ini mengusulkan dan perlunya dikembangkannya rancangan (simulator) sebuah sistem smart home yang terintegrasi menjadi satu berbasis Internet of Things yang mampu menjadi solusi untuk menjaga keamanan dan kenyamanan rumah. Berbagai fitur yang diterapkan dalam perancangan ini mempertimbangkan kapabilitas Wemos sebagai pengontrol utama sistem context-aware smart home.

## REFERENCES

- [1] Ahmed El Shafee, Karim Alaa Hamed. *Design and Implementation of a WiFi Based Home Automation System*. International Journal of Computer, Electrical, Automation, Control and Information Engineering Vol:6, No: 8, 2012.
- [2] Budiyanto, C. (2016). *Conducting qualitative empirical research: Review of the literature*. Proceeding of the 1<sup>st</sup> National Conference on Vocational Education, JPTK–UNS, 1 (1) <http://dx.doi.org/10.20961/uvd.vli0.6650>
- [3] Chong G, Zhihao L & Yifeng Y. (2011). *The Research and Implement of Smart Home System Based on Internet of Things*. Vol 11 IEEE.
- [4] Gunge, V. S., & Yalagi, P. S. (2016). *Smart home automation: a literature review*. International Journal of Computer Applications, 6-10.
- [5] Han, D. M., & Lim, J. H. (2010). *Design and implementation of smart home energy management systems based on zigbee*. IEEE Transactions on Consumer Electronics, 56(3).
- [6] Hayet Lamine and Hafedh Abid. *Remote control of a domestic equipment from an Android application based on Raspberry pi card*. IEEE transaction 15<sup>th</sup> international conference on Sciences and Techniques of Automatic control & computer engineering - STA'2014, Hammamet, Tunisia, December 21-23, 2014.
- [7] Lin, H. T. (2013). *Implementing smart homes with open source solutions*. International Journal of Smart Home, 7(4), 289-295.
- [8] Lutolf R. (1992). *Smart Home concept and the integration of energy meters into a home based system*, in Proc. 7th Int. Conf. Metering Apparatus Tariffs Electr. Supply, hlm. 277–278.
- [9] Okoli, C., & Schabram, K. (2010). *A Guide to Conducting a Systematic Literature Review of Information Systems Research*. Sprouts Working Papers on Information Systems, 10(26), 49
- [10] Permana, R., & Sunarya, U. (2017). *Perancangan Sistem Keamanan Dan Kontrol Smart home Berbasis Internet of Things*. eProceedings of Engineering, 4(3).
- [11] Perumal T, Ramli A. R., & Leong C.Y. (2008). *Design and implementation of SOAP-based residential management for smart home systems*. IEEE Trans. Consum. Electron., vol.54, no. 2, hlm 453–459
- [12] Setiawan, A., Mustika, I. W., & Adji, T. B. (2016). *Perancangan Context-Aware Smart Home Dengan Menggunakan Internet of Things*. Sentika 2016, 2016, 456-459.

- 
- [13] Soliman M, Abiodun T, Hamouda T, Zhou J, Lung C.H, (2013). *Smart Home: Integrating Internet of Things with Web Services and Cloud Computing*. IEEE International Conference on Cloud Computing Technology and Science
- [14] Wang Z, Wei S, Shi L & Liu Z. (2009). *The Analysis and Implementation of Smart Home Control System*. Proc. Int. Conf. Inf. Manage. hlm.546–549.
- [15] Yifeng W. (2013). The Design of Smart Home System Based on Wireless Sensor Network. Vol 13 IEEE.
- [16] Yun Cui, Myoungjin Kim, YiGu, Jong-jin Jung, and Hanku Lee. Home Appliance Management System for Monitoring Digitized Devices Using Cloud Computing Technology in Ubiquitous Sensor Network Environment. Hindawi Publishing Corporation International Journal of Distributed Sensor Networks Volume 2014, Article ID 174097
- [17] Yongping J, Zehao F, and Du X. (2009). *Design and application of wireless sensor network web server based on S3C2410 and zigbee protocol*. Proc. Int. Conf. Netw. Security, Wireless Commun. Trusted Comput. vol. 2, hlm. 28–31.