

SISTEM KENDALI DAN *MONITORING* PERANGKAT RUMAH MENGUNAKAN MODUL WI-FI DENGAN MENERAPKAN KONSEP *INTERNET OF THINGS*

¹Ni Made Ika Marini Mandenni, ²Dwi Putra Githa

¹²Program Studi Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Udayana
Bukit Jimbaran, Bali, Indonesia, telp. (0361)701806

Email: ¹made.iika.mm@gmail.com, ²dwiputragitha@gmail.com

Abstrak. Penelitian ini merupakan sistem controlling dan monitoring perangkat rumah dengan terintegrasi jaringan internet yang dapat di remote dimanapun dengan menerapkan konsep internet of things menggunakan modul Wi-Fi ESP8266. Sistem ini memiliki antarmuka yang dibangun dengan bahasa pemrograman web modern dan responsif agar dapat menampilkan data dengan baik serta secara realtime. Pada penelitian ini menerapkan berbagai sensor-sensor untuk mengetahui keadaan suhu, kelembaban dan intensitas cahaya. Selain itu, sistem ini juga dilengkapi dengan fitur controlling seperti menghidupkan dan mematikan lampu serta mengatur tingkat penerangan lampu yang diproses melalui halaman web. Konsep IoT yang digunakan memberikan kemudahan dalam melakukan komunikasi antar alat sehingga memudahkan dalam manajemen setiap perangkat, dimana protokol MQTT digunakan sebagai jalur komunikasinya.

Kata Kunci: *home automation, microcomputer, Internet of Things, MQTT, web responsive interface*

Penelitian ini merupakan suatu sistem *home automation* dimana pemilik rumah dapat melakukan kontrol serta manajemen penuh terhadap apa yang terjadi didalam rumah dengan membuat perangkat yang ada menjadi terkomputerisasi dengan terintegrasi ke smartphone atau gadget lainnya melalui remote lokal maupun jarak jauh dengan jaringan internet. Penelitian ini menerapkan teknologi terkini yaitu penggunaan mikrokontroler, Wi-Fi, teknologi web modern, sistem database, perangkat perasa lingkungan (sensor), akuator dan cloud computing. Perangkat yang dirancang sangat *user friendly* dimana sangat mudah di pasang serta tidak membutuhkan ruang yang besar dalam penempatannya.

Pada penelitian ini, menerapkan teknologi *Internet of Things* dimana setiap perangkat dalam rumah akan memiliki sebuah alamat yang digunakan sebagai identitas dalam berkomunikasi dengan perangkat-perangkat yang lainnya. Penggunaan ESP8266 Wi-Fi sebagai modul utama untuk media tempat alamat ditanamkan serta sebagai pengontrol segala aktivitas yang menyangkut masalah mekanik pada sistem. Sehingga melalui modul ini segala perangkat yang ada dalam rumah akan

dapat berkomunikasi dengan server maupun perangkat lainya didalam rumah. Dengan bantuan modul ESP8266 berbagai sensor-sensor dan akuator diintegrasikan untuk mengontrol serta monitoring segala aktivitas rumah seperti melakukan pengukuran suhu, kelembaban dan mengukur kecerahaan. Selain itu, melalui modul ini juga digunakan untuk mengontrol on/off lampu dalam sebuah halaman web.

Selain pembuatan perangkat diatas juga akan dikembangkan aplikasi server untuk dapat mengambil, menyimpan dan memproses data yang dikirim perangkat serta untuk mengontrol perangkat yang terhubung, dan sebuah *user interface* untuk menampilkan data yang dikirim perangkat dan menerima perintah dari pengguna. Dengan penggunaan jalur komunikasi wifi ini juga akan mengeliminasi kebutuhan akan perangkat central hub karena perangkat akan langsung terhubung ke server yang terdapat di internet, sehingga dapat menghemat biaya dalam pembelian central hub serta penggunaan server di internet ini dapat digunakan oleh banyak pengguna di banyak rumah sehingga lebih efisien.

Dari smartphone yang dikantong sudah dapat mengontrol isi rumah walaupun

berada jauh diluar rumah. Ini membuktikan di era saat ini, segala sektor sudah mulai mengarah ke sistem yang terkomputerisasi. Sistem yang ditawarkan pada penelitian ini diharapkan akan menjadi solusi masa depan dalam upaya meningkatkan kualitas hidup manusia. Penelitian ini hadir menawarkan fitur mulai dari penggelohan rumah yang baik serta aspek lain yang termasuk di dalamnya, seperti kontrol penuh atas apa yang terjadi didalam rumah.

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam melakukan penelitian ini adalah untuk memudahkan pemilik rumah dalam mengendalikan dan monitoring perangkat elektronik dalam rumah. Selain itu, sistem dapat mengumpulkan data keadaan lingkungan melalui sensor-sensor yang terpasang seperti data suhu, kelembabandan intensitas cahaya. Melalui konsep IoT diharapkan data yang dikumpulkan dalam server dapat di proses dengan sempurna dengan jalur komunikasi MQTT.

I. Metodologi

Sistem kendali dan monitoring rumah yang diteliti menerapkan konsep internet of things dimana setiap perangkat rumah dapat memiliki alamat sendiri. Pemberian alamat setiap alat memungkinkan akan terjadi komunikasi antara masing alat tanpa ada campur tangan manusia namun, segala proses yang dikerjakan oleh alat dihandle oleh masing-masing fungsinya yang ditanam dalam sebuah server.

Pembangunan server ini harus dilakukan secara khusus karena akan memproses jalur komunikasi antara alat. Server atau bisa juga disebut dengan sebuah broker menjadi tempat untuk segala kejadian setiap alat di proses. *Broker* menjadi *main loop* yang terus melakukan pengecekan data secara berulang-ulang agar mengetahui kejadian secara *realtime*.

Proses permintaan dan pengiriman data menggunakan jalur protokol MQTT sehingga komunikasi setiap alat menjadi lebih ringan serta cepat tanpa membebani servernya. Disetiap alat menggunakan modul Wi-Fi yang tugas untuk berkomunikasi dengan server. Didalam modul ini telah juga dilengkapi dengan mikrokontroller yang bertugas sebagai media untuk menanamkan segala perintah program baik untuk proses

kontrolling maupun monitoring perangkat elektronik rumah.

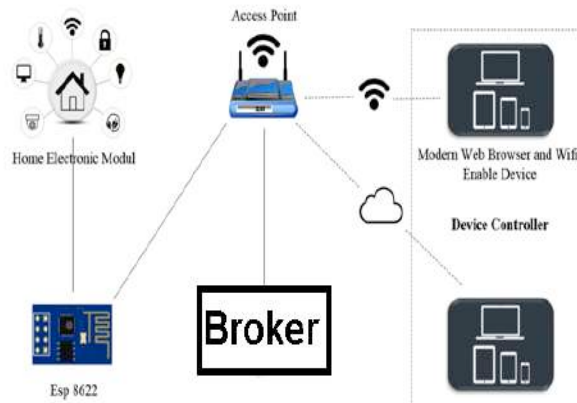
Penelitian Terkait

Berbagai penelitian yang ada sebelum yang menyangkut dengan metode internet of things maupun sistem smarthome dikaji untuk mencari referensi dalam melakukan penelitian ini. Penelitian yang sebelumnya dilakukan oleh (sumaya, 2014) yang berjudul “Penerapan Internet of Things (IoT) untuk monitoring suhu berbasis mikrokontroller”, dalam penelitian ini menggunakan server cloud Exosite dengan website sebagai antarmukanya serta modul ethernet shield sebagai media komunikasi dengan internet. Penelitian selanjutnya adalah penelitian yang dilakukan oleh (Thamrin, 2015) yang berjudul “Home Automation System Berbasis Raspberry Pi dan Web”. Pada penelitian ini dikembangkan suatu sistem otomatisasi rumah berbasis mikrokomputer Raspberry Pi dengan interface Web. Perangkat yang dikontrol pada penelitian ini adalah perangkat relay yang bertugas untuk mengontrol lampu terhubung ke pin GPIO yang terdapat pada Raspberry Pi dan dikendalikan melalui interface Web, sehingga Hidup/Padam-nya perangkat elektronik rumah dapat dikontrol tanpa harus melakukan kontak langsung dengan perangkatnya.

Pada penelitian (Crisnapati dkk, 2016) yang berjudul ” Rudas : Energy and Sensor Devices Management System in Home Automation Based on Internet of Things” dari IEEE TENSYP 2016 membahas tentang manajemen energy dan sensor dalam sistem otomatisasi rumah berbasis Internet of Things dalam penelitian ini mikrokontroller terhubung dengan internet dengan menggunakan ethernet shield yang kemudian terhubung dengan server yang berjalan di sebuah komputer mini raspberry pi yang sama terhubung dengan internet.

Dari berbagai hasil penelitian yang telah dipaparkan, peneliti mencoba mengkaji ulang dan mengambil data yang perlu digunakan untuk menciptakan sistem real time untuk mengkontrol dan memonitoring perangkat rumah dengan metode IoT.

Alur Kerja Sistem



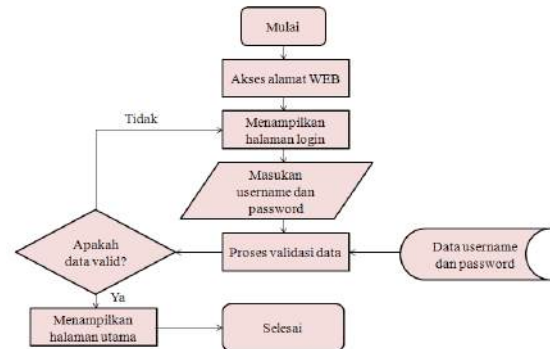
Gambar 1. Sistem Workflow Home Automation

Pada gambar 1 sistem kerja diatas setiap modul objek dapat melakukan komunikasi dengan server berdasarkan alamat yang sudah diset sebelumnya. Untuk setiap objek yang ada dilengkapi modul ESP8266 sebagai media komunikasi melalui jaringan nirkabel internet. Melalui jaringan internet komunikasi akan dapat dilakukan dimana saja asalkan ada akses jaringan ke internet. Setiap objek dapat mengirimkan dan menerima data kedalam webserver. Data – data yang didapatkan akan disimpan kedalam sistem database. Melalui akses web server pengguna dapat memberikan perintah dan monitoring terhadap objek – objek yang ada dalam rumah. Dengan media komunikasi jaringan nirkabel memberikan kelebihan sistem dapat diintegrasikan dengan objek – objek lainnya yang memiliki jaringan ke internet.

Dalam penggunaannya sistem home automation akan mulai aktif ketika start-up dan melakukan inialisasi awal seperti menghubungkan diri ke jaringan dan mempersiapkan layanan. Setelah inialisasi selesai pengguna dapat membuka web browser dan masuk ke alamat webserver yang diset sebelumnya. Selanjutnya, muncul halaman otentikasi dimana pengguna harus mengisi data login, diantaranya nama pengguna dan sandi. Kemudian pengguna akan dapat melakukan manajemen terhadap segala sesuatu yang terjadi dalam rumah. Berdasarkan rancangan sistem yang dibangun memungkinkan web server dapat mengirim permintaan maupun menerima respon dari

modul objek-objek yang ada. Permintaan yang dikirim oleh pengguna akan diproses sesuai dengan modul yang bersangkutan apabila ada respon akan langsung diterima, disimpan kemudian ditampilkan kedalam halaman web.

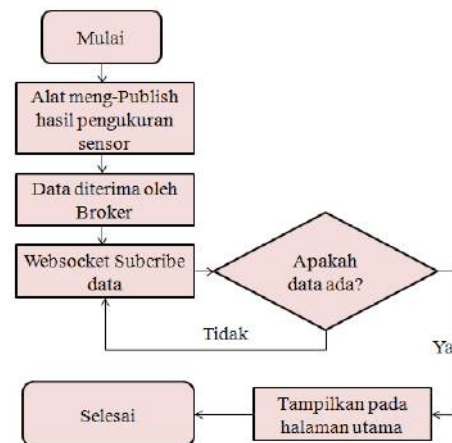
1. Diagram Alir Proses Login



Gambar 2. Diagram Alir Proses Login

Pada Gambar 2 menjelaskan proses alur login. Dimulai dari pengguna mengakses alamat web kemudian memasukan username dan password dari akunya. Proses ini selanjutnya akan divalidasi oleh sistem apabila data ditemukan dalam database maka pengguna akan diberikan hak akses untuk masuk kedalam sistem utama sedangkan bila data tidak ditemukan maka pengguna akan tetap berada dihalaman login.

2. Diagram Alir Proses Monitoring



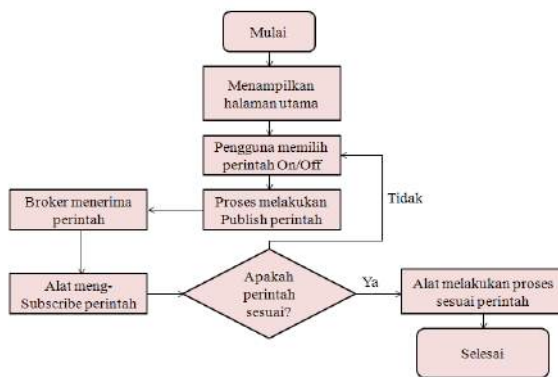
Gambar 3. Diagram Alir Proses Monitoring

Pada Gambar 3 merupakan alur kerja dari proses monitoring. Hasil pengukuran alat akan dikirimkan ke broker kemudian didalam halaman web melakukan subscribe data yang berada didalam broker dengan menggunakan teknologi websocket apabila data tersedia

maka pada halaman web akan ditampilkan data tersebut.

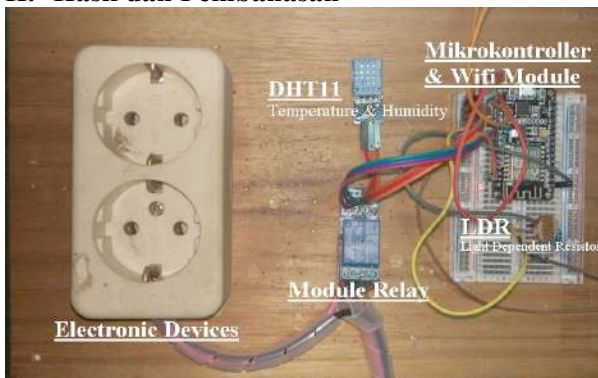
3. Diagram Alir Proses Kontrolling

Pada gambar 4 menjelaskan mengenai proses kontrolling terhadap perangkat listrik yang dilakukan oleh pengguna. Proses dimulai dari pengguna berada pada halaman utama. Pada halaman ini pengguna memilih aksi yang ingin dilakukan seperti On/Off. Kemudian perintah ini di Publish kedalam Broker untuk dikirimkan ke alat yang melakukan Subscribe terdapat perintah ini. Perintah yang diterima oleh alat diproses sesuai dengan kondisi aksi yang telah diterimanya.



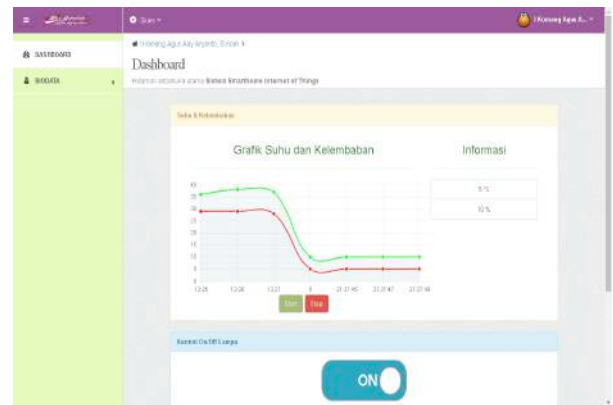
Gambar 4. Diagram Alir Proses Kontrolling

II. Hasil dan Pembahasan

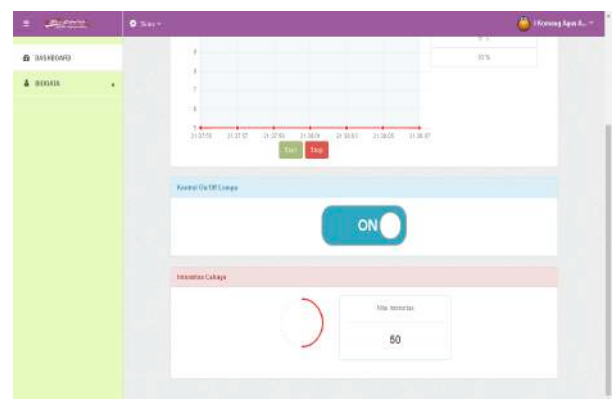


Gambar 5. Purwarupa Alat Smarthome

Perangkat inti dari alat ini yaitu Nodemcu (Mirkokontroler dan Wifi Module) yang merupakan bagian untuk mengelolah dari sinyal-sinyal sensor yang terhubung dengannya. Adapun sensor yang dipakai dalam penelitian ini yaitu sensor LDR, DHT11 dan akuatornya yaitu sebuah relay yang berfungsi sebagai saklar untuk On/Off aliran listrik.



Gambar 6. Halaman Utama/Dashboard [1]



Gambar 7. Halaman Utama/Dashboard [2]

Pada Gambar 6 dan 7 merupakan tampilan antarmuka halaman utama. Dalam halaman ini dilengkapi dengan grafik-grafik untuk memudahkan pengguna melihat riwayat data sebelumnya. Setiap grafik dibedakan sesuai dengan nilai dari pengukuran alat. Seperti halnya nilai suhu dan kelembaban menggunakan grafik Line sedangkan nilai intensitas cahaya menggunakan grafik Pie. Selain itu, proses kontrolling menggunakan sebuah tombol yang User Friendly dirancang untuk memudahkan pengguna dalam melihat status On/Off dari pengkat listrik didalam rumah.

III. Simpulan

Protokol MQTT proses komunikasi antar alat dengan server dapat dilakukan secara realtime. Dengan menggunakan framework Bootsrap dan jQuery membuat tampilan halaman web lebih responsif yang artinya ukuran halaman web dapat menyesuaikan sesuai dengan ukuran gadget untuk mengaksesnya.

IV. Daftar Pustaka

- [1] Crisnapati, Padma Nyoman, I Nyoman Wardana, dan I Komang Aryanto. "Rudas : Energy and Sensor Devices Management System in Home Automation." IEEE TENSYPMP 2016, 2016: 43.
- [2] Mehta, Manan. "ESP8266: A Breakthrough In Wireless Sensor Networks And Internet Of Things." International Journal of Electronics and Communication Engineering & Technology (IJECE), 2015: 8.
- [3] Thamrin, Mustakhim. Home Automation System Berbasis Raspberry Pi dan Web. Denpasar: STIKOM BALI, 2015.
- [4] Dr. Ovidiu Vermesan, Dr. Peter Friess. 2013. Internet of Things: Converging Technologies for Smart Environments and Integrated Ecosystems. River Publishers. Aalborg.
- [5] Theresia Wuri Oktaviani, Widyawan, Bimo Sunarfri Hantono. 2014. Perancangan User Interface Berbasis Web Untuk Home Automation Gateway Yang Berbasis Iqrf Tr53b. ISSN:2089-9813. SENTIKA 2014. Yogyakarta.
- [6] Neil Gershenfeld, Stephen Samouhos, Bruce Nordman. (2010). Intelligent Infrastructure for Energy Efficiency. SCIENCE Vol 327. AAAS.
- [7] Sabariah, M.K. 2009. Implikasi Performansi Profile Pengguna Terhadap Perancangan Antarmuka Perangkat Lunak. Majalah Ilmiah Unikom, 7(1):51-59.
- [8] R. J. Cohn, "MQTT Version 3.1.1," 2014

Halaman ini sengaja dikosongkan.