

ANALISIS DESIGN BASIS DATA PADA SMARTHOME DENGAN PENDEKATAN ERD (*ENTITY RELATIONAL DIAGRAM*)

Ahmad Halimi, Ardi Sudarmanto dan Sri Yanto Qodarbaskoro

Universitas Amikom Yogyakarta, Indonesia

Email: Ahmad.1259@students.amikom.ac.id, ardi.1255@students.amikom.ac.id dan sri.1269@students.amikom.ac.id

INFO ARTIKEL	ABSTRAK
Diterima 27 November 2020 Diterima dalam bentuk revisi 10 Desember 2020 Diterima dalam bentuk revisi	Penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis <i>design</i> pada sistem basis data yang digunakan pada <i>smarthome</i> melalui pendekatan ERD (<i>Entity Relational Diagram</i>). Dengan adanya penulisan ini diharapkan pengembangan <i>smarthome</i> dapat merujuk pada model basis data yang telah dilakukan dan berkonsentrasi pada pengembangan sistem yang lain pada <i>smarthome</i> . Sistem <i>smarthome</i> yang kami kemukakan disini terdiri atas 4 bagian utama yakni: Sensor/Aktuator, MCU, Layanan awan dan Aplikasi klien jarak jauh. Dari sistem inilah kemudian disusun basis data yang diperlukan sehingga menjadi sebuah basis data dasar yang dapat digunakan sebagai dasar pembuatan basis data pada <i>smarthome</i> , dan dikembangkan untuk sistem yang lebih kompleks nantinya. Penelitian ini telah berhasil membuat sebuah design basis data sesuai yang diharapkan dengan menggunakan metode <i>literature review</i> terhadap penelitian-penelitian sebelumnya. Kedepannya penelitian ini dapat dilanjutkan dengan menambahkan penyimpanan basis data untuk notifikasi/peringatan dari peralatan-peralatan ataupun sensor yang ada pada <i>smarthome</i> .
Kata kunci: <i>internet of things;</i> <i>smarthome;</i> database; basisdata	

Pendahuluan

Smarthome atau rumah pintar adalah sebuah sistem yang memonitor dan mengatur penggunaan listrik pada rumah tangga (Lou & Wang, 2009). *Smarthome* saat ini sudah semakin populer dan berkembang di masyarakat (Haller et al., 2017). Banyak sekali paper yang telah menjelaskan secara gamblang tentang aplikasi dan implementasi *smarthome*. Pada awalnya *smarthome* hanya mengembangkan sebuah sistem yang mampu memonitor dan mengatur saja, namun saat ini sudah banyak *smarthome* yang juga mampu melakukan penyimpanan data-data dari *sensor network* yang dapat digunakan untuk melihat tren penggunaan atau pencocokan biaya penggunaan listrik (Rautmare & Bhalerao, 2016).

Design dan implementasi *smarthome* banyak dibahas pada penulisan-penulisan sebelumnya. Penulisan ini banyak menekankan pada implementasi *design smarthome*

dengan fitur-fitur yang disesuaikan dengan kebutuhan dan ketertarikan penulis, bahkan salah satu jurnal mendesign sebuah sistem smart home yang terjangkau dengan standard fungsionalitas yang diperlukan (Al Qorni et al., 2019). Pada design ini penulis mengemukakan tentang fitur-fitur dasar, seperti memonitor ruangan atau rumah dengan kamera secara *real-time*, mendapatkan notifikasi ketika ada gerakan yang tidak diharapkan, melihat temperature dan kelembaban, serta mendapatkan notifikasi bila keduanya mencapai batasan yang terlalu tinggi, serta kemudahan dalam mengaktifkan dan menonaktifkan fitur-fitur notifikasi diatas sesuai dengan kebutuhan (Al Qorni et al., 2019). Selain itu dikemukakan dalam penelitian yang lain tentang system rumah pintar yang mampu membantu orangtua dengan secara otomatis dan cerdas dengan mengontrol lingkungan rumah dan memastikan kesehatan dari orang tua, meningkatkan kualitas hidup dan dapat digunakan pada rumah lansia dan atau orang berkebutuhan yang tinggal sendiri (Haller et al., 2017). Sistem ini mendeteksi kelelahan atau wajah mengantuk dari orang tua yang berada di rumah tersebut, untuk kemudian mengatur kondisi ruangan agar lebih nyaman dan sesuai (Haller et al., 2017).

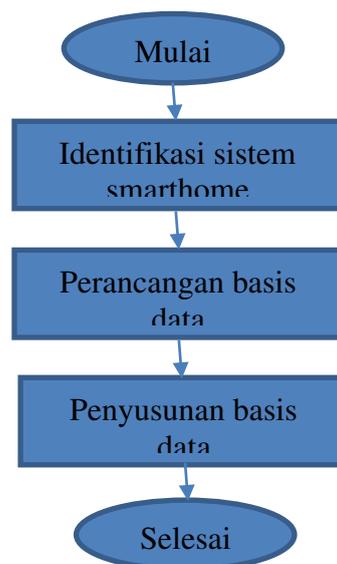
Dengan peralatan terkini yang ada dipasaran, pengembangan sistem *smarthome* dapat dilakukan dengan berbagai sensor yang dibutuhkan (Herdianto, 2018), selain itu sistem *smarthome* dapat pula dikembangkan untuk disesuaikan dengan kebutuhan penggunaan listrik pengguna, sehingga dapat dilakukan otomasi dan efisiensi pada sistem ini untuk menekan penggunaan energi (Lou & Wang, 2009). Penurunan pemakaian energi listrik dapat berkurang dari 10% hingga 30% melewati perancangan sistem *smarthome* yang baik (Rautmare & Bhalerao, 2016).

Pada perkembangan terkini *smarthome* tidak lagi dirancang menggunakan mikrokontroller, akan tetapi lebih kepada mini computer (Al Qorni et al., 2019). Dengan penggunaan minicomputer ini banyak aktivitas dan kegiatan yang dapat dilakukan pada sistem *smarthome*, dikarenakan dukungan perangkat yang memiliki sistem pemrosesan yang baik dan dukungan kemudahan dalam penulisan program (Al Qorni et al., 2019). Dengan semakin murahnya minicomputer dan munculnya produsen-produsen minicomputer seperti *Raspberry Pi*, peneliti dapat mengembangkan sistem *smarthome* ini menjadi sebuah distem yang benar-benar cerdas. Berbeda halnya dengan penggunaan mikrokontroller yang memiliki keterbatasan dalam pemrosesan data dan permintaan pengguna (Herdianto, 2018), yang mengakibatkan tampilan antarmuka pengguna menjadi lebih sederhana (Azka et al., 2018), penggunaan mini komputer seperti *Rasbpery Pi*, memungkinkan pengembang menambahkan fitur-fitur yang diperlukan serta memperbaiki design antarmuka (Kusuma, 2018). Penggunaan mini computer ini juga memungkinkan pengembang menambahkan fitur-fitur cerdas dan menarik seperti penggunaan *virtual assistance* yang memudahkan pengguna dengan kebutuhan khusus dan keterbatasan fisik untuk melakukan pengontrolan pada sistem *smarthome* (Khattar et al., 2019). Berdasarkan referensi penelitian dan dengan semakin besarnya kontribusi konsumsi energi rumah tangga pada penggunaan energi secara global (Haller et al., 2017) dan semakin banyaknya penggunaan *smarthome* dan perlunya penyimpanan data. Kami melihat perlunya membangun sebuah perancangan

database yang bisa digunakan sebagai rujukan dan standar dalam pembuatan aplikasi *smarhome* ini. Dengan adanya *template database* ini diharapkan peneliti dan praktisi dibidang *smarhome* dapat menggunakan penelitian ini sebagai dasar dalam membangun basis data dalam penerapannya pada *smarhome* aplikasi.

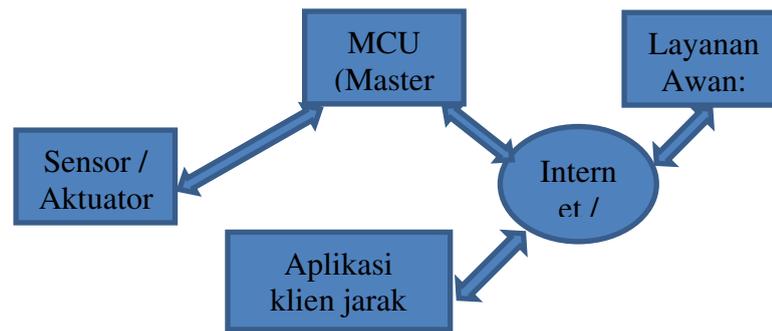
Metode Penelitian

Penyusunan penelitian ini dilakukan dengan melakukakn *literature review* terhadap beberapa penelitian tentang *smarhome* yang ada sebelumnya (Snyder, 2019), untuk kemudian mengidentifikais kebutuhan database yang secara umum dibutuhkan dalam sistem yang ada. Penelitian ini dimulai dengan mengidentifikasi sistem *smarhome* yang akan digunakan pada penelitian ini. Identifikasi sistem *Smarhome* ini diperlukan untuk menentukan tabel-tabel dan atribut yang dibutuhkan dalam perancangan basis data ini. Dari hasil identifikasi sistem ini kemudian dibuat perancangan basis data yang diperlukan, hal ini kiatanya dengan menentukan table dan atribut yang diperlukan, serta relasi dari table dan atribut tersebut. Penyusunan basis data pada penulisan ini dilakukan dengan menggunakan ERD (*Entity Relational Diagram*) (Al-Masree, 2015). Berikut merupakan alur dari penyusunan penelitian ini:



A. Sistem Smarhome

Sistem *smarhome* yang kami anggap mewakili secara umum dari banyak implementasi *smarhome* yang telah ada adalah sebagai berikut (Rachman, 2017):



1. Sensor Aktuator

Dalam proses monitor dan kontrol alat listrik, sensor dan aktuator adalah bagian terdepan yang langsung berhubungan dengan perangkat listrik (Herdianto, 2018). Sensor dalam hal ini berfungsi sebagai alat akuisisi data lingkungan dalam rumah dan mengonversinya menjadi nilai atau pengukuran dengan format data yang dikenali oleh MCU (Al Qorni et al., 2019). Sedangkan aktuator disini merupakan sebuah alat yang menerima perintah dari MCU dalam kaitanya untuk mengubah keadaan dari hidup ke mati atau sebaliknya. Biasanya aktuator disini berupa relai yang berfungsi untuk mengkatifkan dan menon aktifkan perangkat listrik.

2. MCU (Master Controller Unit)

Master Controller Unit adalah sebuah perangkat yang berupa *mikrokontroller* atau *microprocessor* unit yang merupakan inti dari smarthome itu sendiri (Nizar, 2015). Perangkat ini bertugas untuk mengumpulkan data dari sensor mengirimkannya layanan awan (basis data ataupun webserver), sekaligus menerima request atau permintaan dari pengguna dalam kaitanya dengan pengontrolan peralatan listrik yang terhubung. Dengan berkembangnya teknologi saat ini MCU mampu melakukan tugas-tugas yang lebih kompleks seperti menentukan kontrol/status dari peralatan yang terhubung sesuai dengan kondisi sekitar yang dimonitor melalui sensor. Selain itu MCU dapat digunakan untuk melakukan penjadwalan untuk aktivasi dan deaktivasi pada perangkat listrik dirumah. *Raspberry Pi*, *Arduino* adalah beberapa contoh dari MCU Yang sering digunakan pada project-project smarthome saat ini.

3. Layanan Awan

Layanan awan ini merupakan layanan yang saat ini berkembang pesat dan digunakan oleh kalangan industry, korporasi maupun individu. Layanan awan menyediakan sebuah mesin virtual yang terkoneksi melalui internet sehingga dapat diakses dari manapun juga (Herdianto, 2018). Pada penggunaan smarthome ini layanan awan difungsikan untuk menyimpan data sensor dan aktuator yang dikirimkan oleh MCU, selain itu layanan awan juga berfungsi

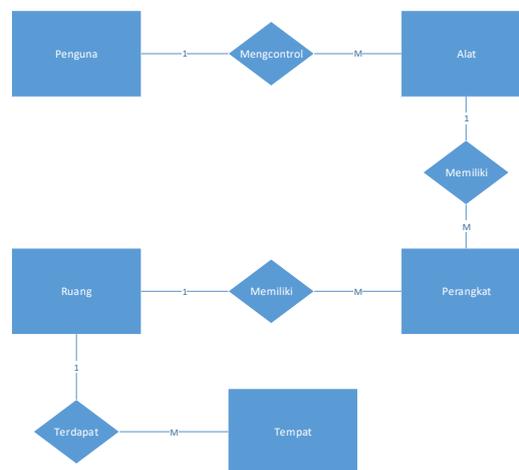
menjembatani antara pengguna jarak jauh dan MCU dalam mengakses data smarthome sebagai monitoring serta melakukan pengontrolan jarak jauh kepada peralatan yang terhubung. Pada layanan awan ini biasanya para pengembang menggunakannya sebagai webserver dan penyimpanan basis data.

4. Aplikasi Klien Jarak Jauh

Aplikasi klien Jarak Jauh merupakan antarmuka yang digunakan oleh pengguna dalam memonitor dan mengontrol peralatan smarthome secara remote (Sadikin et al., 2019). Aplikasi ini akan mengirimkan request ke layanan awan terlebih dahulu sebelum kemudian diteruskan oleh layanan awan ke MCU.

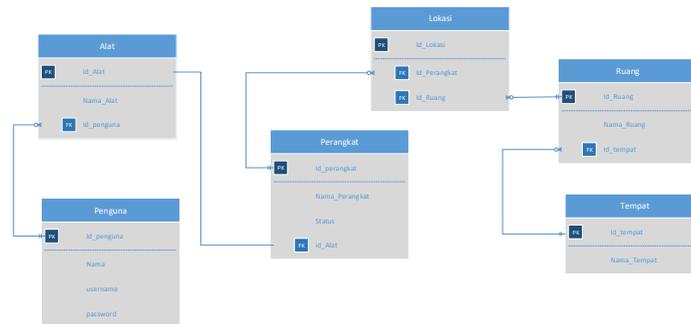
Hasil dan Pembahasan

1. Perancangan basis data (Lubis, 2016)



Pada diagram diatas diperlihatkan perancangan basis data dan relasional diantara masing-masing entitas. Dalam *design* ini Pengguna bisa melakukan kontrol pada banyak alat yang terhubung dengan *system smarthome* seperti TV, Kulkas, Lampu dan lain sebagainya. Pada sebuah smarthome alat-alat yang terhubung bisa berupa sensor yang memberikan status dari alat, ataupun aktuator yang bertugas sebagai alat terdapan dalam menerima perintah kontrol terhadap alat-alat yang terhubung dengan *system smarthome*. Variasi dari alat-alat yang terhubung inilah yang mendasari penulisan ini membuat sebuah entitas lagi yakni entitas perangkat. Entitas ini digunakan untuk mendefinisikan lebih *detail tipe* dan jenis alat yang di hubungkan. Selain itu, alat dan perangkat yang ada akan dipisahkan ke ruang atau lantai yang ada pada rumah itu sendiri untuk menghindari adanya kerancuan saat rumah tersebut memiliki banyak peralatan dan lantai. Dalam pengembangannya kami menambahkan entitas tempat, sebagai persiapan Ketika system ini dikembangkan untuk skala yang lebih besar. Entitas Tempat digunakan untuk memberi detail area kepada *system* yang ada, apanila nantinya terdapat sebuah system awan yang menggabungkan banyak *system smarthome* yang ada.

2. Implementasi dan pembahasan



Pada design ERD ini juga dibuat table table entitas yang memuat atribut yang diperlukan. Entitas yang digunakan dalam design ini adalah pengguna, alat, lokasi, perangkat, ruang, dan tempat. Pada sistem database ini ditambahkan entitas **pengguna** yang memiliki atribut **nama, username dan password** untuk di gunakan sebagai control hak akses pada sistem smarthome ini. Entitas **alat** di gunakan sebagai identifikasi peralatan yang terhubung ke sistem smarthome ini. Variasi alat yang terdapat pada sistem smarthome membuat perlunya pendefinisian alat secara mendetails, oleh karena itu dibuat entitas baru yakni **perangkat** yang memiliki atribut **nama_perangkat, status dan id_alat**. Entitas **perangkat** ini juga sebagai penyimpan status dari peralatan listrik yang terhubung, sehingga pengguna mengetahui apakah perangkat sedang ON atau OFF. Entitas **lokasi** memiliki atribut **id_perangkat** dan **id_ruang** yang digunakan untuk memisahkan perangkat berdasarkan lokasinya di dalam rumah. Tabel **ruang** memiliki atribut **nama_ruang dan id_tempat** yang digunakan untuk memisahkan perangkat-perangkat berdasarkan lokasinya pada sebuah rumah yang memiliki beberapa lantai. Entitas **tempat** memiliki atribut **id_tempat** dan **nama_tempat** yang digunakan untuk memisahkan sistem smarthome yang satu dengan yang lain saat beberapa sistem smarthome digabungkan kedalam layanan awan nantinya. Hasil dari ERD ini dapat diterapkan pada penelitian-peneilaian sebelumnya yang menggunakan basis data yang berbeda-beda, baik dalam system yang kompleks seperti pada penelitian (Kayastha & Upadhyaya, 2019) yang berjudul *Design and Implementation of a Cost-Efficient Smart Home System with Raspberry Pi and Cloud Services*, maupun pada system yang lebih sederhana dan tidak memerlukan sensor dan aktuator yang kompleks seperti penelitian yang dikemukakan oleh (Kusuma, 2018) yang berjudul *Rancang Bangun Smarthome Menggunakan Wemos D1 R2 Arduino Compatible Berbasis ESP8266 ESP-12F*. Penelitian sebelumnya tidak membahas model basis data yang ada pada system yang dijalankan, dan umumnya hanya membahas tentang basis data pada sistem yang dirancang. Penelitian ini membuat secara umum model basis data dengan pendekatan ERD, sehingga dapat digunakan sebagai basis dalam pembuatan sistem smarthome secara umum.

Detail tipe dan jenis atribut :

Penguna	id_penguna (INT 11) (Primary Key) nama (Varchar 32) username (Varchar 32) password (Varchar 32)
Alat	id_alat (INT 11) (Primary key) nama_alat (Varchar 32) id_penguna (INT11) (foreign key)
Perangkat	id_perangkat (INT 11) (Primary key) status (enum) → “ON”, “OFF” id_alat (INT 11) (foreign key)
Lokasi	id_lokasi (INT 11) (Primary key) id_perangkat (INT 11) (foreign key) id_ruang (INT 11) (foreign key)
Ruang	id_ruang (INT 11) (Primary key) nama_ruang (Varchar 32) id_tempat (INT 11) (foreign key)
Tempat	id_tempat (INT 11) (Primary key) nama_tempat (Varchar 32)

Kesimpulan

Hasil pengujian dan analisa yang telah dilakukan dalam penelitian ini telah menghasilkan sebuah rancangan basis data yang dapat digunakan sebagai rujukan dalam membangun aplikasi *smarhome*. Kedepannya peneliti dan pengembang aplikasi Smarhome dapat menyingkat waktu dalam pembuatan aplikasi dengan adanya dasar rancangan basis data ini. Pengembangan basis data ini masih dapat dimungkinkan untuk sistem smarhome yang lebih kompleks, seperti penambahan basis data untuk menyimpan notifikasi, sehingga pengguna dapat melihat notifikasi-notifikasi yang terjadi sebelumnya. Hal ini akan mempermudah dalam investigasi saat terjadi kerusakan atau kejadian tak terduga pada sistem secara keseluruhan.

BIBLIOGRAFI

- Al-Masree, H. K. (2015). Extracting Entity Relationship Diagram (ERD) From Relational Database Schema. *International Journal of Database Theory and Application*, 8(3), 15–26.
- Al Qorni, W., Azhar, A., & Yuniarti, E. (2019). Perancangan Sistem Kontrol Otomatis Berbasis Web Menggunakan Raspberry Pi 3 Pada Smarthome. *Al-Fiziya J. Mater. Sci. Geophys. Instrum. Theor. Phys*, 1(2), 15–24.
- Azka, A. R., Marindani, E. D., & Nyoto, R. D. (2018). Rancang Bangun Sistem Pengendali Smarthome Menggunakan Mikrokontroler dengan Speech Command Pada Smarthome Android. *J. Sist. Dan Tekn Ol. Inf*, 6(2), 82.
- Haller, H., Nguyen, V.-B., Debizet, G., Laurillau, Y., Coutaz, J., & Calvary, G. (2017). Energy Consumption in Smarthome: Persuasive Interaction Respecting User's Values. *2017 9th IEEE International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications (IDAACS)*, 2, 804–809.
- Herdianto, H. (2018). Perancangan Smart Home dengan Konsep Internet of Things (IoT) Berbasis Smartphone. *Jurnal Ilmiah Core IT: Community Research Information Technology*, 6(2).
- Kayastha, S., & Upadhyaya, P. (2019). Design and Implementation of a Cost-Efficient Smart Home System with Raspberry Pi and Cloud Services. *2019 Artificial Intelligence for Transforming Business and Society (AITB)*, 1, 1–7.
- Khattar, S., Sachdeva, A., Kumar, R., & Gupta, R. (2019). Smart Home With Virtual Assistant Using Raspberry Pi. *2019 9th International Conference on Cloud Computing, Data Science & Engineering (Confluence)*, 576–579.
- Kusuma, N. A. A. (2018). *Rancang bangun smart home menggunakan wemos d1 r2 arduino compatible berbasis esp8266 esp-12f*. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah: Jakarta.
- Lou, Y.-I., & Wang, M.-L. (2009). Fraud risk factor of the fraud triangle assessing the likelihood of fraudulent financial reporting. *Journal of Business & Economics Research (JBER)*, 7(2).
- Lubis, A. (2016). *Basis Data Dasar*. Deepublish: Yogyakarta.
- Nizar, M. (2015). *Rancang bangun sistem ventilasi dan pencahayaan otomatis pada smart home berbasis mikrokontroler atmega 328 menggunakan metode Fuzzy Mamdani*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim: Malang.
- Rachman, F. Z. (2017). Smart Home Berbasis IoT. *Prosiding Snitt Poltekba*, 2(1), 369–374.

Rautmare, S., & Bhalerao, D. M. (2016). MySQL and NoSQL Database Comparison for IoT Application. *2016 IEEE International Conference on Advances in Computer Applications (ICACA)*, 235–238.

Sadikin, N., Sari, M., & Sanjaya, B. (2019). Smarthome Using Android Smartphone, Arduino uno Microcontroller and Relay Module. *Journal of Physics: Conference Series*, *1361*(1), 12035.

Snyder, H. (2019). Literature Review as A Research Methodology: An Overview and Guidelines. *Journal of Business Research*, *104*, 333–339.