

Rancang Bangun Smart Home dengan Platform Home Assistant

Rendy Adiyana Budiman¹, Didin Wahyudin^{1,*}, Maman Somantri¹

¹ Teknik Elektro FPTK UPI

Jl. Dr. Setiabudi 207 Isola Sukasari Bandung 40154 INDONESIA

rendyadinyanabudiman@upi.edu¹, [*deewahyu@upi.edu](mailto:deewahyu@upi.edu)¹, msomantri@upi.edu¹

Intisari— Perangkat Internet of Things (IoT) yang berada di pasaran sekarang memiliki aplikasinya masing-masing dan untuk mengoperasikan perangkat dari merek yang berbeda pengguna perlu membuka berbagai aplikasi. Sehingga diperlukan sebuah platform yang bisa mengoperasikan semua perangkat IoT ke dalam satu dashboard. Penelitian ini mengimplementasikan platform Home Assistant untuk keperluan tersebut. Home Assistant juga bisa digunakan sebagai server untuk Smart Home karena telah mencakup sebagai Server, Dashboard, dan Otomatisasi yang bisa di atur langsung di dalam aplikasi Home Assistant. Penelitian menggunakan add-ons ESPHome untuk menghubungkan dan memprogram NodeMCU sebagai pendeteksi suhu dan kelembaban. selain menghubungkan NodeMCU, digunakan NFC Tag dan Phillips Smart Lamp. Dari hasil percobaan menunjukkan bahwa Home Assistant bisa mengoperasikan berbagai device IoT ke dalam satu aplikasi.

Keywords— Home Assistant, IoT, Smart Home.

I. PENDAHULUAN

Home automation adalah seperangkat alat elektronik yang di terhubung satu sama lain serta beberapa sensor yang berada dalam posisi strategis yang bertujuan untuk mengambil data tertentu dengan tujuan melakukan otomisasi pada seluruh alat elektronik yang dihubungkan dalam sebuah closed loop [1]. Inti dari sebuah sistem otomisasi adalah sensor yang ada di dalamnya. Data yang didapat dari sensor tersebut nantinya akan di proses oleh mikrokontroler dan melakukan sesuai dengan apa yang ada dalam program di dalamnya. Tentunya ada kekurangan dan kelebihan tersendiri dari penggunaan home automation, menurut ada 4 kekurangan dari penggunaan home automation yaitu : high cost of ownership, inflexibility, poor manageability, and difficulty achieving security [2]. Dalam mengatasi kekurangan dalam penggunaan Home Automation kita memerlukan building management system yang bisa di pergunakan sebagai antarmuka yang dapat digunakan di manapun dan bisa menghubungkan berbagai macam device IoT. Sebetulnya ada beberapa platform yang bisa di gunakan sebagai antarmuka seperti yang diteliti oleh Setz dimana dia melakukan riset dan membandingkan 20 platform Home Automation dan platform yang terbaik adalah Home Assistant [3]. Dengan berbagai ads-ons yang terdapat di Home Assistant dan juga platform tersebut mendukung banyak merek device IoT sehingga bisa menjadi sebuah collaborative framework.

Dalam penelitian ini akan menggunakan Platform Home Assistant yang akan di install pada Raspberry Pi 3B, lalu dengan menambahkan add-ons ESPHome untuk

menghubungkan NodeMCU dengan Home Assistant. NodeMCU yang terhubung dengan Home Assistant akan digunakan untuk mendeteksi suhu dan kelembaban dengan menggunakan sensor DHT11 sebagai sensor suhu dan kelembaban seperti pada jurnal yang di buat oleh Debauche dimana dia membuat berbagai practical case dalam otomisasi bangunan yang bisa di terapkan pada penelitian kali ini [4]. Dalam penelitian ini juga digunakan Phillips Smart Light Bulb dan juga NFC tag untuk menghidupkan lampu tersebut.

II. PENELITIAN TERDAHULU

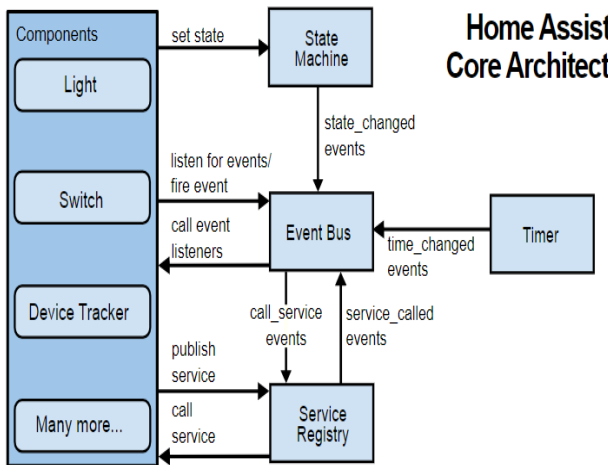
Pada penelitian yang relevan, membahas tentang implementasi modul Wifi NodeMCU ESP8266 untuk mengendalikan kipas dan lampu sesuai dengan kondisi sensor DHT11 dan LDR yang bisa di pantau dari server dan juga e-mail [5]. Lalu pada penelitian yang lain membahas mengenai pengendalian perangkat elektronik di dalam rumah menggunakan Arduino Uno berbasis Wi-Fi dengan web server dan IoT platform Blynk yang terinstal di gawai Android [6]. Adapun beberapa penelitian yang telah menggunakan Platform Home Assistant dimana penelitian dari Li menunjukkan bahwa platform Home Assistant bisa digunakan sebagai *collaborative framework* untuk menghubungkan berbagai jenis sensor dari berbagai manufaktur yang berbeda [7]. Lalu platform Home Assistant digunakan oleh Mohammed sebagai antarmuka dan sistem kontrol Auditorium berbasis IOT, dimana kita bisa mengontrol suhu ruangan dan juga lampu yang ada di Auditorium tersebut [8]. Lalu yang terakhir pada riset yang dibuat oleh Munteanu Platform Home Assistant juga digunakan untuk membuat sistem keamanan lingkungan berbasis RFID dan juga NFC [9].

III. PLATFORM HOME ASSISTANT

Home Assistant merupakan platform *open-source* otomisasi rumah yang memungkinkan pengguna untuk mengontrol dan mengotomisasi berbagai aspek rumah dari penggunaannya [10]. Dirancang untuk mudah digunakan dan dapat diakses dari perangkat apa pun dengan browser web. Home Assistant OS, dirancang sebagai sistem operasi lengkap untuk otomisasi rumah, terutama mengandalkan protokol MQTT (Message Queuing Telemetry Transport) untuk memfasilitasi komunikasi yang efisien dan ringan antara perangkat dan sistem Home Assistant pusat. Model publish-subscribe MQTT memastikan pertukaran data yang lancar, menjadikannya ideal untuk skenario IoT dengan bandwidth dan sumber daya terbatas. Selain itu, Home Assistant OS dapat

berkomunikasi dengan berbagai perangkat IoT menggunakan protokol komunikasi yang berbeda tergantung pada perangkat yang diintegrasikan [10]. Ini mendukung berbagai protokol seperti MQTT, Zigbee, Z-Wave, dan lainnya, memungkinkan pengguna untuk terhubung dan mengontrol berbagai perangkat pintar dengan mulus.

Salah satu fitur utama dari Home Assistant adalah kemampuannya untuk terintegrasi dengan beragam perangkat rumah pintar dari berbagai platform berbeda seperti Phillips, Mi Home, Google Home, ESPHome, dll. Pengguna dapat dengan mudah mengontrol perangkat-perangkat ini dari dalam antarmuka Home Assistant, dan juga dapat menyiapkan rutinitas otomatis dan trigger untuk melakukan tindakan tertentu berdasarkan kondisi tertentu tanpa perlu membuka aplikasi yang berbeda-beda.



Gbr. 1 Core Architecture Home Assistant.

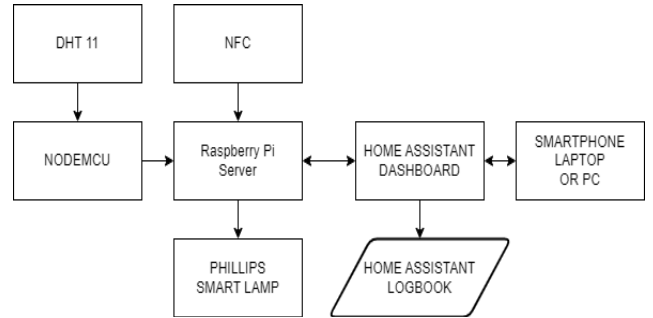
Gbr 1 merupakan Core Architecture Home Assistant terdiri dari 4 bagian utama yaitu : Events Bus, State Machine, Service Registry, dan Timer[10]. Home Assistant juga menawarkan beragam pilihan modifikasi, bahkan pengguna dapat membuat dashboard kustom untuk menampilkan informasi tentang rumah mereka. Ataupun pengguna dapat membuat integrasi sendiri menggunakan API dari Home Assistant. Secara keseluruhan, Home Assistant adalah platform otomatisasi rumah yang kuat dan fleksibel yang menawarkan beragam fitur dan pilihan modifikasi.

IV. PERANCANGAN SISTEM

Secara umum project ini terbagi menjadi 3 bagian utama yaitu Raspberry Pi, Home Assistant, dan ESPHome. Pada perancangan hardware Raspberry Pi di install dengan Home Assistant Operating System dan berperan sebagai server dari Home Assistant yang terhubung langsung dengan router dengan menggunakan kabel Local Area Network (LAN).

Rancangan sistem Smart Home ditunjukkan oleh Gbr. 2. Rancangan sistem tersebut di berdasarkan *practical case* yang

di teliti oleh Debauche yang telah dimodifikasi sehingga cocok untuk penelitian ini [4]. Pada perancangan sistem Smart Home dengan menggunakan Platform Home Assistant NodeMCU digunakan untuk mendeteksi suhu di ruang tamu, lalu Phillips Smart Lamp di tempatkan di kamar tidur yang bisa di atur melalui dashboard Home Assistant ataupun untuk menghidupkan dan mematikan lampu tersebut bisa menggunakan NFC Tag yang ditempelkan di pintu kamar. Semua komponen diatas akan terkoneksi dengan dashboard Home Assistant dan bisa di kontrol melalui handphone ataupun laptop yang terhubung dengan server Home Assistant.



Gbr. 2 Rancangan Sistem Smart Home.

```

X esp8266-node... SAVE INSTALL
1  esphome:
2  |   name: esp8266-node
3
4  esp8266:
5  |   board: nodemcu2
6
7  # Enable logging
8  logger:
9
10 # Enable Home Assistant API
11 api:
12 |   encryption:
13 |     key: "cW7cn8k1+1RwrenQ3w7nXuQuc
14
15 ota:
16 |   password: "b98a99074803743ece18be
17
18 wifi:
19 |   ssid: !secret wifi_ssid
20 |   password: !secret wifi_password
21
22 # Enable fallback hotspot (captive
23 ap:
24 |   ssid: "Esp8266-Node Fallback Hc
25 |   password: "OfiBcEMNFyim"
26
27 captive_portal:
28
29
30 sensor:
31 | - platform: dht
32 |   pin: D2
33 |   temperature:
34 |     name: "SUHU RUANGAN"
35 |   humidity:
36 |     name: "Kelembaban ruangan"
37 |   update_interval: 15s

```

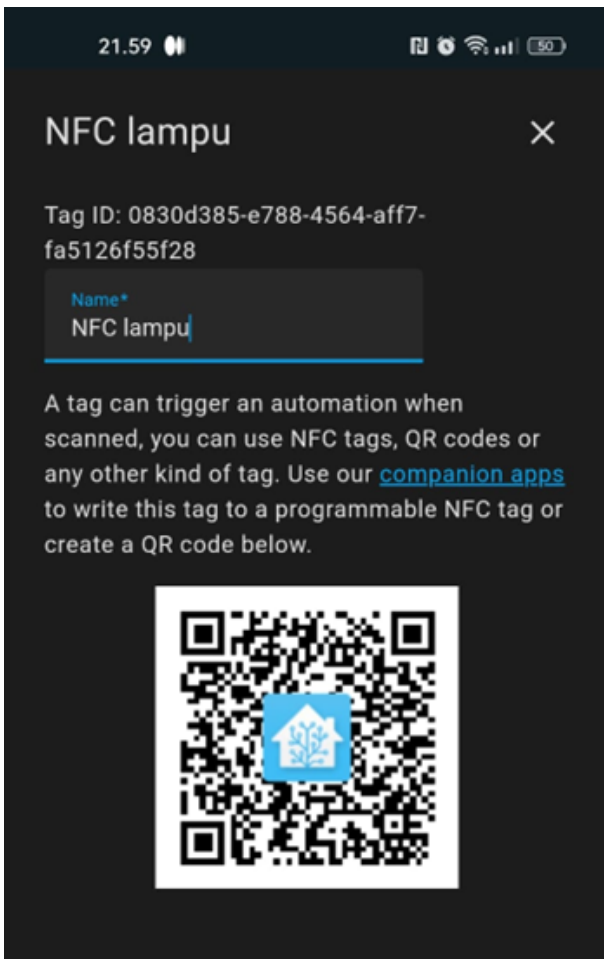
Gbr. 3 Program pendeteksi suhu dan kelembaban Pada ESPHome.

V. IMPLEMENTASI

Bagian ini menjelaskan implementasi alat yang akan digunakan dalam sistem Smart Home yang dibuat serta metode pengambilan data dari Sistem yang dibuat.

A. Integrasi ESPHome dan NFC Tag

Untuk mengintegrasikan Home Assistant dengan NodeMCU diperlukan add-ons yang perlu di install pada Home Assistant yaitu ESPHome, dengan ESPHome kita bisa memprogram sekaligus mengintegrasikan beberapa device ESP ke dashboard Home Assistant yang telah kita buat sebelumnya. Untuk melakukan integrasi awal NodeMCU perlu di hubungkan melalui USB dengan Raspberry Pi yang menjadi server Home Assistant, namun setelah integrasi awal untuk melakukan perubahan ataupun update pada program ESP kita tidak perlu menghubungkan lagi dengan Raspberry PI dan programming bisa terupdate secara langsung selagi device tersebut masih terhubung dengan wi-fi prosedur tersebut dinamakan Over The Air. Gbr 3 merupakan program untuk mendeteksi suhu dan juga kelembaban dengan menggunakan sensor DHT 11 pada ESPHome.



Gbr. 4 NFC tag yang telah didaftarkan pada Home Assistant

B. Pengujian dan Pengambilan Data

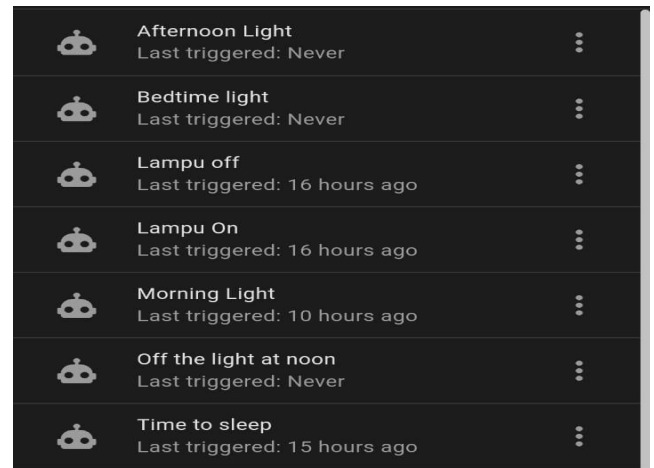
Skenario pengujian dan pengambilan data server Home Assistant adalah sebagai berikut. Home Assistant akan di aktifkan selama 1 hari penuh agar bisa mengambil data suhu dan kelembaban ruangan. Lalu untuk uji coba penggunaan NFC Tag sebagai saklar lampu hasil dari percobaan akan di tampilkan melalui logbook Home Assistant. Percobaan kali ini

pula melakukan tes pada otomatisasi Smart Lamp seperti ditunjukkan pada Gbr 4.

Raspberry Pi yang berfungsi sebagai server di tempatkan di ruangan tempat *router* berada karena perlu terhubung melalui kabel LAN. Lalu NodeMCU ditempatkan di ruang tamu untuk mengambil data suhu dan kelembaban ruang tamu seperti Gbr 4, Dan NFC ditempatkan pada pintu kamar tidur agar mudah untuk melakukan scanning dengan handphone.

VI. HASIL PERCOBAAN

Hasil dari percobaan dimana server Home Assistant dijalankan selama 1 hari data pembacaan suhu dan kelembaban bisa di lihat langsung di Tampilan Dashboard Home Assistant yang ditunjukkan pada Gbr. 5, dan juga virtual switch pada dashboard bisa digunakan untuk menghidupkan atau mematikan lampu.



Gbr. 5 Otomatisasi Smart Lamp

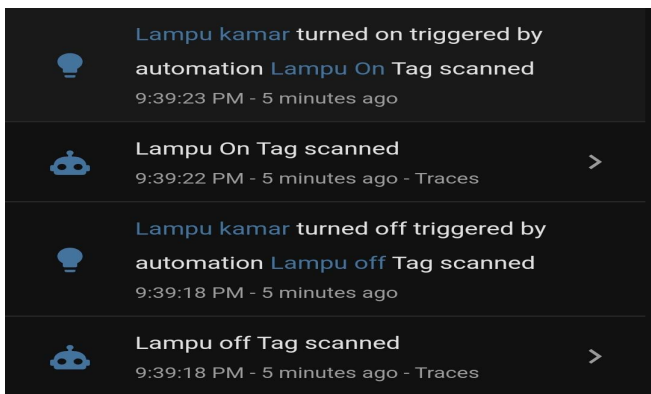
Dari hasil percobaan tersebut NodeMCU bisa mendapatkan data suhu dan kelembaban dari sensor DHT 11 secara real time, dan otomatisasi lampu untuk Phillips Smart Light juga telah berhasil. Meskipun terdapat kendala dari power supply Raspberry Pi namun hal tersebut tidak mempengaruhi kinerja dari alat lainnya. Dan terkadang pembacaan sensor DHT 11 pada NodeMCU error dan perlu di reset. History dari entitas dan juga device yang terhubung dengan Home Assistant Dashboard dapat di lihat pada grafik yang ditampilkan pada Gbr 6.

Semua event bus yang berasal dari perangkat yang terhubung pada Home Assistant direkam dan tercatat pada database sistem. Proses ini diilustrasikan dalam Gbr 7, yang menunjukkan Logbook Home Assistant saat NFC Tag digunakan. Setiap aktivitas yang terjadi pada sistem, seperti penggunaan NFC Tag, terekam dan terlihat dalam logbook ini. Pada Gbr 8, menunjukkan percobaan untuk menghidupkan dan mematikan lampu melalui penggunaan NFC Tag yang tersimpan dalam logbook pada Gbr 7. Dengan adanya logbook ini, pengguna dapat melacak dan memeriksa setiap peristiwa atau interaksi yang dilakukan dengan sistem. Ini membantu pengguna untuk mengelola dan memahami aktivitas sistem

secara lebih baik serta memberikan visibilitas yang jelas terhadap semua perubahan yang terjadi pada perangkat yang terintegrasi dengan Home Assistant.



Gbr. 6 Grafik Hasil Pengukuran Sensor Pada Home Assistant.



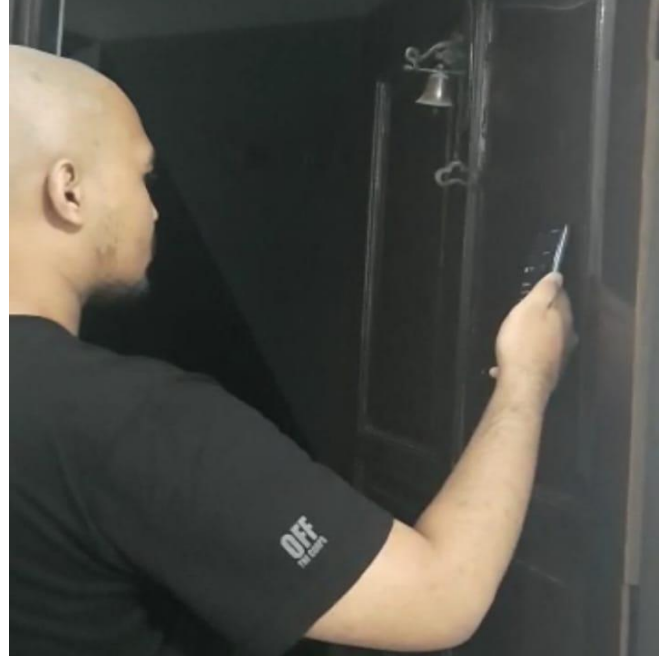
Gbr. 7 Logbook Home Assistant ketika NFC Tag Digunakan

VII. PENUTUP

Dari hasil penelitian Rancang Bangun Smart Home dengan menggunakan Platform Home Assistant dan ESPHome didapatkan kesimpulan sebagai berikut. Untuk dapat menghubungkan perangkat IoT dari berbagai platform berbeda ke dalam satu platform kita hanya perlu menggunakan Home Assistant dan semua perangkat IoT yang akan di hubungkan harus terhubung ke dalam jaringan yang sama dengan server Home Assistant. Untuk membuat sebuah sistem smarthome diperlukan 3 hal yaitu : Server, Dashboard, dan Otomatisasi. Dalam percobaan kali ini ketiga hal tersebut telah terpenuhi dan bisa bekerja secara real time sesuai dengan program yang telah di buat yaitu NodeMCU mengirimkan data sensor tiap 15 detik sekali.

Alat yang telah dibuat memiliki beberapa kelemahan. Pertama, Raspberry Pi yang digunakan cenderung mengalami masalah overheating, yang menyebabkan terhentinya akses ke interface Home Assistant. Masalah ini perlu diatasi dengan menerapkan sistem pendingin yang lebih efektif atau mempertimbangkan penggunaan model Raspberry Pi 4b yang lebih canggih untuk mengatasi masalah overheating. Kedua, interface Home Assistant hanya dapat diakses jika pengguna

berada dalam jaringan yang sama dengan Raspberry Pi yang berfungsi sebagai server. Ini menjadi kendala ketika pengguna ingin mengontrol atau memonitor rumah mereka saat berada di luar jaringan rumah. Terakhir, dalam percobaan ini, jumlah sensor dan perangkat IoT yang digunakan masih terbatas.



Gbr. 8 Percobaan Menghidupkan Lampu Dengan NFC Tag.

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, didapatkan beberapa rencana untuk penelitian selanjutnya. Untuk penelitian berikutnya bisa menambah beberapa sensor yang bisa digunakan sebagai trigger otomatisasi seperti motion sensor, soil moisture sensor, dan kamera CCTV. Ditambahkannya NodeMCU di tiap ruangan agar bisa membandingkan hasil pengukuran di tiap ruangan dan bisa menambahkan otomatisasi di tiap ruangan agar bisa mengatur seluruh rumah. Dan juga menggunakan heatsink untuk mengurangi panas pada Raspberry Pi serta menggunakan power supply yang lebih stabil agar tidak adanya voltage drop pada Raspberry Pi dan perlu ditambahkan sistem pendingin untuk Raspberry Pi agar tidak terjadi Overheat ketika Raspberry Pi digunakan.

REFERENSI

- [1] S. Samanta, K. K. Khan, A. Bhattacharyya, S. Das, A. Barman, and M. Koushick Mathur, "Home Automation Using Arduino and ESP8266," *International Journal of Advanced Engineering, Management and Science (IJAEMS)*, vol. 2, no. 9, 2016, [Online]. Available: www.ijaems.com
- [2] N. Malik and Y. Bodwade, "Literature Review on Home Automation System," *IJARCCCE*, vol. 6, no. 3, pp. 733–737, Mar. 2017, doi: 10.17148/ijarccce.2017.63173.

- [3] B. Setz, S. Graef, D. Ivanova, A. Tiessen, and M. Aiello, "A Comparison of Open-Source Home Automation Systems," *IEEE Access*, vol. 9, pp. 167332–167352, 2021, doi: 10.1109/ACCESS.2021.3136025.
- [4] O. Debauche, S. Mahmoudi, and Y. Moussaoui, "Internet of Things Learning: A Practical Case for Smart Building automation," in *Proceedings of 2020 5th International Conference on Cloud Computing and Artificial Intelligence: Technologies and Applications, CloudTech 2020*, Nov. 2020. doi: 10.1109/CloudTech49835.2020.9365920
- [5] M. Fajar Wicaksono, "IMPLEMENTASI MODUL WIFI NODEMCU ESP8266 UNTUK SMART HOME," 2017
- [6] M. Arsyad Al Banjari, "DESAIN DAN IMPLEMENTASI SISTEM SMART HOME BERBASIS WI-FI," 2017.
- [7] Y. Li, G. Yang, B. Liang, Z. Su, and Z. Chen, "Home Assistant-Based Collaborative Framework of Multi-Sensor Fusion for Social Robot," in *Proceedings of the 2018 13th World Congress on Intelligent Control and Automation*, Jul. 2018.
- [8] O. Mohammed, A. A. Rachida, D. Olivier, and M. Abdelaziz, "An open source and low-cost Smart Auditorium," in *Procedia Computer Science*, 2021, vol. 191, pp. 518–523. doi: 10.1016/j.procs.2021.07.076.
- [9] L. Munteanu, M. C. Suvar, and G. D. Florea, "Residential security through the Platform Home Assistant," *MATEC Web of Conferences*, vol. 354, p. 00008, 2022, doi: 10.1051/mateconf/202235400008.
- [10] Home Assistant, "Developers," <https://www.home-assistant.io/>, 2018.
- [11] A. Kalinauskas and D. Slepov, "Deploying and testing Home Assistant at HINT," Halmstad University, 2021.
- [12] K. N. San, "IMPLEMENTATION OF IOT-BASED HOME CONTROL AND MONITORING SYSTEM USING RASPBERRY PI AND NodeMCUs," 2019.