

Kawalan Perkakasan Elektrik Berdasarkan Internet Pelbagai Benda (IoT) untuk Kegunaan di Rumah

Nur Hanisah Ibrahim^{1,*}, Nur'Izzati Aqirah Amran², Mazlena Abd Razak³

¹ Teknologi Elektronik, Kolej Vokasional Tanjung Puteri; g-52014965@moe-dl.edu.my

² Teknologi Elektronik, Kolej Vokasional Tanjung Puteri; g-76014971@moe-dl.edu.my

³ Teknologi Elektronik, Kolej Vokasional Tanjung Puteri; g-56014936@moe-dl.edu.my

* Correspondence: KVTPinovasi@gmail.com

Abstrak: 'Internet of Things' atau IoT yang hangat di era ini telah membawa kepada penemuan idea kreatif serta inovasi dalam bidang teknologi dalam menyelesaikan masalah. Pembangunan sebuah sistem Kawalan perkakasan elektrik berdasarkan IoT ini timbul untuk menyelesaikan masalah perkakasan di rumah tidak dapat dimatikan secara jarak jauh sekiranya isi rumah berada diluar dan terlupa. Kedua, orang sakit yang tidak dapat bangun atau warga tua yang kurang upaya bergerak sukar untuk menghidupkan atau mematikan perkakasan elektrik di sekelilingnya jika perlu berbuat demikian. Penyelesaian bagi permasalahan tersebut, sebuah sistem kawalan perkakasan elektrik secara automasi dengan kos minimum telah dibangunkan menggunakan mikro pengawal ESP32 yang boleh dihubungkan dengan aplikasi pada telefon pintar. Pengguna dapat menghidupkan atau mematikan perkakasan elektrik melalui aplikasi 'rainmaker' yang telah diberi nama 'ESP32_SmartHome'. Selain itu, kawalan melalui arahan suara juga telah ditambah dalam aplikasi rainmaker yang terhubung dengan aplikasi 'Alexa' atau aplikasi 'Google assistant'. Sistem telah diuji dan aplikasi ESP32_SmartHome berfungsi dengan sempurna.

Keywords: IoT; Smart Home; ESP32.



Copyright: © 2023 by the authors. Submitted for open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

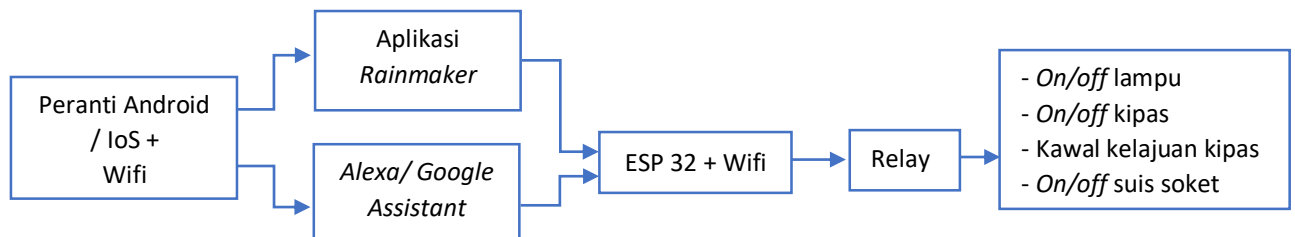
1. PENGENALAN

Perkembangan teknologi dalam penghasilan perkakasan elektrik dan elektronik bergerak penuh variasi dan sentiasa berinovasi dalam menghasilkan sebuah produk yang semakin hari semakin canggih mengikut peredaran zaman. Internet pelbagai benda, IoT yang dicetuskan Kevin Ashton sekitar tahun 1999 merupakan konsep jaringan komunikasi antara benda sekeliling, menerusi internet yang tersambung secara terus-menerus. IoT membabitkan peluasan keterseimbangan internet melalui alat standard seperti komputer dan telefon pintar yang membenarkan ia berkomunikasi sesama sendiri, boleh diperhatikan dan dikawal dari jauh. Rata-rata penghuni negara membangun tidak lari dari menggunakan telefon pintar dengan talian internet sebagai satu alat komunikasi. Ini menunjukkan kadar penggunaan peranti IoT di seluruh dunia meningkat dengan pesat (Chen, Liu, & Wang, 2014). Wujudnya teknologi IoT ini telah memberi idea kreatif dalam membangunkan sebuah sistem automasi yang dapat mengawal perkakasan elektrik melalui aplikasi telefon pintar. Penemuan ini dapat membantu banyak pihak seperti golongan yang kelainan upaya atau warga emas dalam aspek menghidupkan dan mematikan perkakasan elektrik asas di rumah seperti suis lampu, kipas, serta suis soket. Sekiranya bagi golongan kelainan upaya dilihat dapat memudahkan, ia turut memberi manfaat kepada golongan sihat, sekiranya terlupa mematikan perkakasan elektrik di rumah sedangkan mereka sudah keluar jauh meninggalkan rumah.

Beberapa perkakasan elektrik berkawalan jauh telah wujud di pasaran seperti kipas siling dan penyaman udara. Walaubagaimanapun, teknologi dan idea inovasi yang sentiasa berkembang membawa kepada kaedah kawalan jauh yang lebih fleksibel. Niti dan Pongpon (2019) telah membangunkan sebuah sistem rumah pintar untuk mengawal dan memantau penggunaan tenaga. Hasil kajian tersebut menunjukkan sebuah sistem yang efektif dan mudah digunakan oleh pengguna. Walaubagaimanapun, kajian tersebut menggunakan Raspberry PI 2 sebagai mikro pengawal dan protokol WebSocket pada telefon bimbit. Kajian Jenal, Omar, & Hisham (2022) telah membangunkan '*Smart Home Controlling System*' menggunakan kawalan IoT serta mikro pengawal Arduino Uno. Sistem yang telah dibina terhad untuk mengawal pencahayaan rumah menggunakan modul *bluetooth* sebagai penghantaran data tanpa wayar.

2. KAEDAH & BAHAN

Pendekatan kaedah dalam membina projek ini adalah berdasarkan IoT. Secara asasnya ia memerlukan jaringan internet bagi kedua-dua peranti dan perkakasan. Beberapa kajian lepas telah diteliti dalam pemilihan bahan serta kaedah dalam mengurangkan kos untuk mendapatkan hasil yang sama. Masa kini, mikro pengawal seperti Arduino yang mudah didapati menjadikan pembangunan sebuah projek rumah pintar berasaskan IoT adalah tidak mustahil dan boleh diimplementasikan. Dengan gabungan mikro pengawal Arduino, modul wifi, dan aplikasi yang terdapat pada *Google Apps Store* menjadikan rekabentuk sebuah sistem kawalan perkakasan rumah dengan kos minimum dapat direalisasikan. Dalam kajian ini model rumah pintar berdasarkan IoT yang mesra pengguna, kos efisien, boleh dipercayai, berpatutan dan memenuhi keperluan pengguna akan di bentangkan. Rajah 1 di bawah menunjukkan blok diagram sistem yang telah dibangunkan.



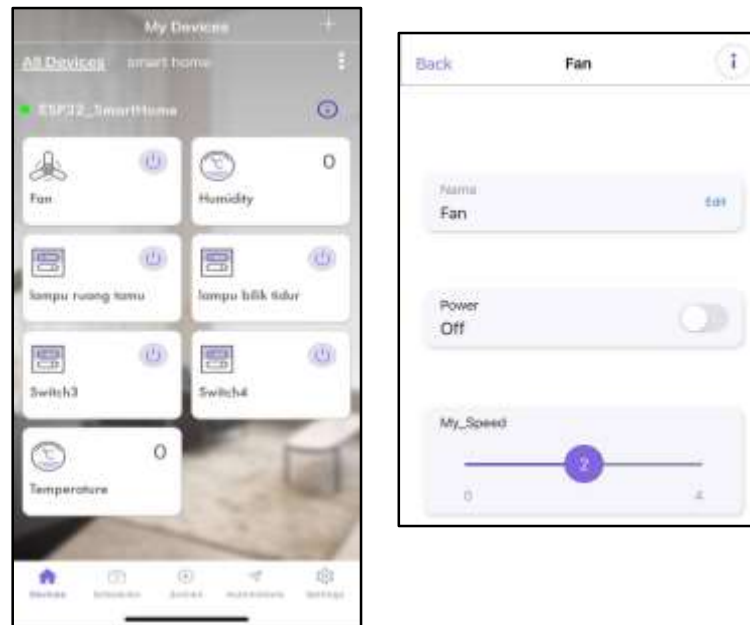
Rajah 1. Blok diagram keseluruhan sistem kawalan.

Pemilihan penggunaan ESP32 sebagai mikro pengawal bagi kajian ini berdasarkan kajian Rahayu (2019) dan Mustafa, Iqbal, & Saeed (2020) yang membangunkan sebuah sistem kawalan keselamatan rumah dengan memilih ESP 8266 sebagai mikro pengawal untuk menghubungkan antara penderia dengan *router* seterusnya mengawal sistem kawalan tersebut menerusi aplikasi '*Blynk*' dalam telefon pintar.

Dalam kajian ini, model rumah pintar ini menggunakan mikro pengawal ESP32 dan relay. Projek ini meliputi kawalan jauh terhadap lampu, kipas, dan perkakasan rumah menggunakan aplikasi *rainmaker* dan digabungkan dengan aplikasi yang dapat memproses arahan suara melalui telefon pintar. Ujikaji berikut telah dilakukan untuk mebangunkan model rumah pintar.

2.1 Kawalan jauh terhadap lampu, kipas, dan perkakasan rumah.

Aplikasi ESP *rainmaker* dipasang pada telefon pintar pemilik, kemudian di pautkan dengan aturcara yang telah diprogramkan pada papan ESP32. Satu paparan *Graphical User Interface* (GUI) atau Antara muka Grafik Pengguna yang telah lengkap dinamakan ESP32_SmartHome seperti Rajah 2 sedia untuk digunakan. Aplikasi ESP *rainmaker* ini akan menghantar data kawalan dari pengguna kepada mikro pengawal ESP32. Aplikasi ESP *rainmaker* dengan paparan ESP32_SmartHome ini hanya boleh dipasang pada pemilik sistem dan juga boleh dipasang pada telefon pintar orang lain melalui jemputan akaun Google.

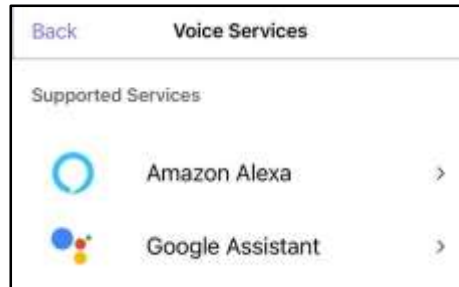


Rajah 2. Aplikasi ESP *rainmaker* dengan nama ESP32_SmartHome yang telah dipasang pada telefon pintar dan paparan kawalan kelajuan kipas.

Berikut adalah item asas yang diperlukan untuk tujuan tersebut:

1. Mikro pengawal ESP32: Mikro pengawal ESP32 yang digunakan untuk mengawal keseluruhan sistem operasi. Aturcara dibina dan dimuat naik ke dalam ESP32 menggunakan Arduino IDE.
2. Kabel penyambung: Digunakan untuk membuat sambungan.
3. Relay: Relay digunakan untuk on/off perkakasan elektrik di rumah.
4. Aplikasi ESP *rainmaker* dan telefon pintar: Aplikasi ESP *rainmaker* telah digunakan secara meluas dalam projek IoT. Dengan adanya aplikasi ESP *rainmaker* ini, sebuah projek IoT yang kompleks boleh dibina dengan mudah. Aplikasi *rainmaker* ini mudah dimuat turun dari *Google Play Store* dan ia percuma.
5. Persediaan aplikasi ESP *rainmaker* pada projek: Setelah memuat turun aplikasi ESP *rainmaker*, buka aplikasi tersebut dan daftar masuk menggunakan akaun email. Kemudian, imbas kod QR yang terpapar pada *Serial monitor Arduino IDE*. Aplikasi ESP *rainmaker* akan memaparkan GUI mengikut aturcara yang telah diprogramkan menggunakan Arduino IDE seperti yang telah dipaparkan pada rajah 2 di atas.
6. Sambungan internet: Jaringan internet diperlukan bagi ESP32 dan telefon pintar pengguna.

Kawalan melalui arahan suara pula boleh ditambah pada ESP32_SmartHome. ESP32_SmartHome boleh dipadankan dengan perisian *Alexa* bagi pengguna telefon pintar yang menggunakan *iPhone* dan perisian *Google Assistant* bagi pengguna *Android* seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 3.



Rajah 3. Paparan pautan perisian *Alexa* dan *Google Assistant* dalam GUI ESP32_SmartHome.

2.2 Kos Bahan

Sistem automasi untuk merealisasikan rumah pintar kini telah tersedia dengan tujuan komersial. Walaubagaimanapun, kos minimum telah digunakan dalam kajian ini dengan butiran lengkap pada Jadual 1.

Jadual 1. Kos bahan Asas

Bil	Item	Kuantiti	Harga (RM)
1	ESP32 Dev Kit 1	1	35
2	Relay 4 channel	1	15
3	Connector wire	secukupnya	3
JUMLAH			53

3. HASIL DAPATAN

Hasil dan keputusan kajian dicapai selepas melakukan ujian ke atas prototaip. Hasil ujian ke atas prototaip mendapati sistem kawalan menggunakan aplikasi ESP *rainmaker* untuk mengawal perkakasan lampu, kipas beserta kawalan kelajuan kipas, dan kawalan soket telah berfungsi dengan betul. Ujian jarak antara keberadaan telefon pintar dengan prototaip juga memberikan hasil yang sama. Ujian kedua dengan menggunakan aplikasi *Alexa* juga berfungsi dengan betul dan memberikan hasil yang sama, sama ada telefon pintar berada dekat ataupun jauh dengan prototaip tersebut.

4. PERBINCANGAN

Keputusan dicatat selepas ujikaji kawalan jauh berjaya. Dalam kawalan jauh perkakasan rumah, pengguna berjaya menghidupkan dan mematikan lampu, kipas, dan lain-lain perkakasan rumah melalui telefon pintar (dengan menggunakan aplikasi ESP *rainmaker*). Paparan GUI ESP *rainmaker* bergantung kepada aturcara yang telah diprogramkan. Dalam projek ini, GUI kawalan menggunakan ESP *rainmaker* telah diberi nama ESP32_SmartHome. Apabila pengguna menekan butang '*lampu bilik*' pada ESP32_SmartHome dan simbol *on/off* menyala, lampu akan menyala dan begitu juga terjadi sebaliknya. Kawalan kipas pula terbahagi kepada mod *on/off* dan juga mod kawalan

kelajuan. Kelajuan kipas boleh dikawal melalui satu paparan (Rajah 2) yang terdapat di dalam butang 'fan' pada paparan ESP32_SmartHome.

5. KESIMPULAN

IoT boleh dihuraikan sebagai koleksi sejumlah besar peranti, objek, perkhidmatan yang saling berkaitan dengan keupayaan untuk menyambung, berkongsi dan berkomunikasi antara satu sama lain. IoT telah digunakan dan diimplementasikan dalam pelbagai domain seperti pertanian, rumah pintar, bandar pintar, dan pengangkutan. Salah satu domain penting dalam IoT tersebut adalah sistem rumah pintar. Operasi rumah pintar selalunya dikawal melalui peranti bergerak. Pengantaramuka yang mesra pengguna membolehkan pengguna untuk mengawal perkakas rumah dengan lebih berkesan berbanding dengan yang kompleks. Kos yang minimum juga memainkan peranan dalam kelestarian penggunaan sistem rumah pintar. Dalam kajian ini, kos yang efektif dalam membangunkan sebuah sistem kawalan perkakasan rumah sipersembahkan dengan menggunakan mikro pengawal ESP32. Ujikaji dijalankan terhadap kawalan lampu, soket, kipas, dan kelajuan kipas menunjukkan perkakasan tersebut dapat dikawal dari jauh menggunakan telefon pintar. Sistem yang dibangunkan ini melibatkan kos yang rendah, mesra pengguna dan membawa keselesaan dalam kehidupan manusia.

Penghargaan: Terima kasih diucapkan kepada pelajar tahun 2 DEB Muhammad Hairul Irfan Shah, Adly Matin, dan Aiman Hakimi, serta program Teknologi Elektronik Kolej Vokasional Tanjung Puteri yang telah memberikan sokongan penuh sepanjang proses pelaksanaan kajian.

References

- Chen, S., Xu, H., Liu, D., Hu, B., & Wang, H. (2014). A vision of IoT: Applications, challenges, and opportunities with china perspective. *IEEE Internet of Things Journal*, 1(4), 349-359.
- Davidovic B., Labus, A. (2016). A smart home system based on sensor technology. *Electronics and Energetics*, 29(3), 451 – 460.
- Jenal, M., Omar, A. N., Hisham, M. A. A. et al (2022). Smart home controlling system. *Journal of Electronic Voltage and Application*, 3(1), 92-104.
- Mustafa, B., Iqbal, M. W., Saeed, M. et. al (2020). IoT based low-cost smart home automation system. 3rd *International Congress on Human-Computer Interaction, Optimization and Robotic Applications (HORA)*.
- Niti, W. Pongpon, N. (2019). The development of smart home system for controlling and monitoring energy consumption using websocket protocol. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*.
- Rahayu, N. S. (2019). *Pengawalan peralatan elektrik dan keselamatan di sekolah ke arah bercirikan revolusi industri 4.0* [Tesis Sarjana, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia]. Retrieved from : <http://eprints.uthm.edu.my/655/1/24p%20NURUL%20SYAHIRAH%20RAHAYU.pdf>