

SISTEM AUTOMASI RUMAH “SMART HOME” BERASASKAN INTERNET BENDA

MUHAMMAD HARITH BIN AZMAN

HADI AFFENDY DAHLAN

Fakulti Teknologi & Sains Maklumat, Universiti Kebangsaan Malaysia

ABSTRAK

Internet Benda (IoT), ialah peralatan elektronik yang disambung pada rangkaian internet serta berupaya untuk mengambil, menyimpan dan menyampaikan data dan maklumat. Dengan wujudnya teknologi Internet Benda, segala jenis data dapat dikumpul dengan mudah. Malah, dengan adanya data yang dikumpul, ia juga boleh dipakai sebagai kajian untuk membuat penambah baik bagi sesuatu sektor tersebut. Selaras dengan tajuk projek, projek ini berasaskan Internet Benda (IoT). Objektif utama projek ini adalah untuk membangunkan sistem automasi rumah dan juga web aplikasi bagi sistem yang akan dibangunkan. Metodologi yang diterapkan adalah model “Agile” yang mempunyai 5 fasa pembangunan. Projek ini juga menggunakan set ‘Arduino’ sebagai perkakasan utama reka bentuk projek. Bagi perisian pula, ‘Arduino IDE’ dan ‘Visual Studio Code’ diguna pakai dalam membangunkan projek ini. Selain daripada itu, rangkaian internet merupakan faktor penting dalam projek ini.

1 PENGENALAN

Internet Benda atau lebih dikenali sebagai (IoT) (*Dewan Bahasa dan Pustaka 2017*), merujuk kepada alat elektronik yang disambungkan kepada internet dengan kebolehan untuk mengambil, menyimpan serta kongsi data dan maklumat. Internet Benda menjadikan sekitar untuk beralih ke dunia pintar, menyatukan dunia fizikal dan

digital. Secara amnya, hampir kesemua peranti elektronik boleh dijadikan sebagai alat IoT jika disambung pada internet untuk dikawal atau memberi informasi.

Internet Benda boleh dipecahkan kepada tiga kategori iaitu : Mengumpul dan menghantar data, Menerima data dan bertindak, dan Bertindak mengikut data yang diterima. Data yang dimaksudkan adalah data yang baharu dan belum dimasukkan kedalam sistem. Jika sesebuah peranti atau perlatan elektronik mempunyai salah satu atau lebih dari kategori yang disebutkan, maka ianya boleh digelar sebagai Internet Benda.

2 PENYATAAN MASALAH

Memiliki peralatan Internet Benda di rumah merupakan satu inovasi baharu pada zaman yang serba moden ini. Manusia pada abad ini mahukan sesuatu kerja disiapkan dengan mudah dalam jangka masa yang singkat. Sekuang-kurangnya dengan teknologi seperti sistem automasi rumah, pengguna tidak perlu usah risau apabila melakukan tugas harian mereka. Ini kerana pengguna tidak perlu mengeluarkan banyak tenaga fizikal untuk berinteraksi dengan peralatan atau kerja mereka. Beberapa sistem automasi rumah yang terdapat diluar negara boleh diadaptasi secara meluas di negara ini.

Sistem automasi rumah merupakan salah satu teknologi terkini untuk mengurangkan bebanan pengguna dan juga memudahkan tugas harian dilakukan. Sistem ini juga dapat membantu pengguna yang mempunyai kesukaran untuk bergerak dengan mengawal peralatan melalui aplikasi sistem.

3 OBJEKTIF KAJIAN

Projek ini bertujuan untuk membangunkan sebuah sistem automasi rumah yang dapat membantu pengguna untuk mengawal peralatan elektrik melalui aplikasi web “Smart Home”. Objektif kajian termasuklah pembangunan sistem automasi rumah berasaskan konsep Internet Benda. Termasuk juga pembangunan aplikasi web “Smart Home” untuk mengawal sistem automasi rumah.

4 METOD KAJIAN

Untuk projek ini, metodologi yang akan digunakan adalah model “Agile”. Model ini merupakan model yang menggunakan proses yang berulang sepanjang tempoh projek berlangsung. Model ini juga memfokuskan hasil akhir kerja untuk dipamerkan semasa tempoh percubaan berlangsung. Terdapat 4 fasa yang dibincangkan dalam kajian ini iaitu,

4.1 Fasa Perancangan

Fasa ini melibatkan dengan persediaan awal untuk membangunkan sistem. Lakaran awal, perancangan, dan penelitian akan dibuat kedalam fasa ini. Selain itu, dalam fasa ini kita dapat mengenal pasti objektif, kajian masalah dan solusi bagi masalah tersebut. Dengan adanya perancangan projek yang lengkap, pembangunan sistem akan menjadi lancar dengan kesalahan yang minima.

4.2 Fasa Analisis

Fasa analisis merupakan fasa yang melibatkan pemerhatian dari maklumat yang dikumpul dalam fasa perancangan. Reka bentuk awal akan dilakar berdasarkan idea dari fasa yang sebelumnya. Selain itu, kajian literasi yang seiring dengan projek juga dilakukan dalam fasa ini.

Spesifikasi keperluan bagi fungsi sistem juga diterangkan secara terperinci dalam fasa ini. Penggunaan rajah sistematik seperti “*System Context Diagram*” dan “*Use Case Diagram*” dapat menerangkan fungsi-fungsi sistem secara teratur. Manakala rajah “*Use Case Specification*” pula membantu untuk menerangkan setiap fungsi sistem secara terperinci.

Modul hieraki juga disertakan sekali untuk mengenal pasti setiap sub-modul yang terdapat dalam sistem ini.

4.3 Fasa Reka Bentuk

Fasa ini merupakan fasa dimana sistem akan dibangunkan. Fasa ini melibatkan dua kunci penting, iaitu membangunkan sistem automasi rumah, dan membuat aplikasi khas bagi sistem tersebut. Bagi pembangunan sistem, perkakasan ‘Arduino’ dipakai sepenuhnya dalam projek ini, seperti papan ‘*Arduino UNO R3*’ dan papan modul ‘*ESP32 Dev Kit DOIT V1*’. Kesemua perkakasan tersebut kemudian dipasang terus kepada alatan IoT untuk penyambungan secara terus. Manakala bagi perisian yang dipakai dalam projek ini adalah “*Visual Studio Code 2019*”, dan “*Sublime Editor*”. Bagi bahasa kod pengaturcaraan pula, bahasa kod seperti HTML, PHP, C++, JavaScript, dan CSS.

Selain itu, penggunaan pangkalan data seperti “*Firebase*” disertakan sekali dalam pembangunan projek. Tujuannya adalah untuk memastikan sistem aplikasi dan juga sistem perkakasan dapat berhubung antara satu sama lain.

Bagi pembangunan aplikasi, sebuah aplikasi prototaip telah dibangunkan untuk menguji keberkesanan fungsi sistem. Modul aplikasi prototaip itu juga disertakan dengan fungsi sistem yang mempunyai kod aturcara kritikal. Tujuan modul prototaip dibangunkan adalah untuk mengelakkan masalah kritikal apabila membangunkan sistem aplikasi sebenar. Setelah fungsi didalam modul prototaip berjaya, kod aturcara prototaip diambil untuk dimasukkan kedalam modul aplikasi sebenar.

4.4 Fasa Pengujian

Fasa pengujian ini akan melibatkan aktiviti pembangunan sistem sebelum ini berdasarkan spesifikasi keperluan yang telah dibincangkan dalam bab sebelum ini. Selain itu, pengujian luar dari spesifikasi juga turut dijalankan bagi memastikan keputusan yang dapat adalah meluas. Objektif ujian ini adalah untuk memastikan pencapaian integrasi dalam sistem dapat berfungsi dengan perancangan yang ditetapkan. Jika terdapat ralat semasa pengujian dilakukan, maka fungsi tersebut akan diubah suai atau dibuang dari projek mengikut hasil akhir ujian.

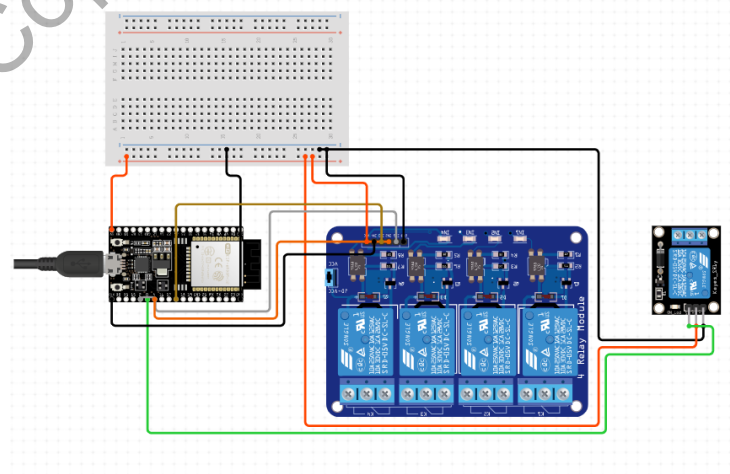
Kaedah pengujian yang dipakai terbahagi kepada tiga iaitu, ‘*System Testing*’, ‘*Connectivity Testing*’ dan ‘*Hardware Testing*’. Setiap kaedah pengujian yang dijalankan akan mendapat hasil akhir yang dijangka, dan dari situ boleh dinilai sama ada spesifikasi projek berhasil atau tidak.

Walau bagaimanapun, untuk mendapat hasil akhir yang konsisten, setiap kali percubaan perlu dilakukan dalam keadaan yang sama dalam tempoh yang sama. Ini kerana data yang diperoleh sewaktu pengujian mungkin boleh dipengaruhi oleh keadaan semasa.

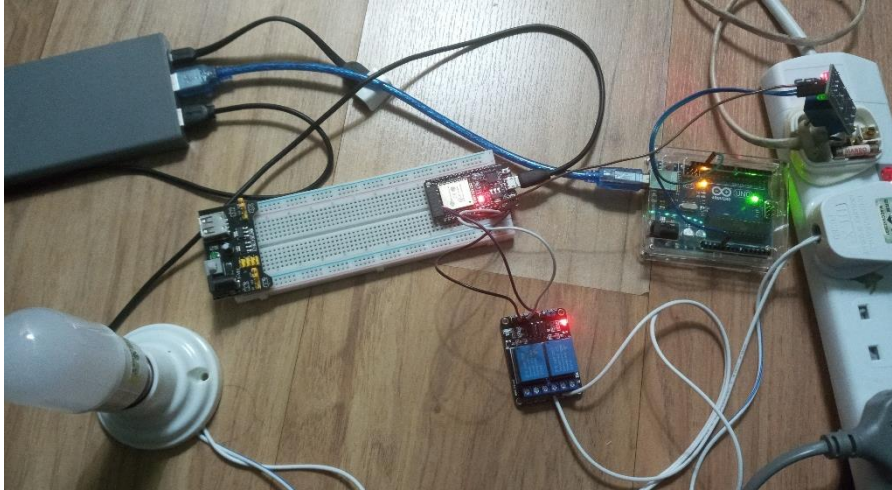
5 HASIL KAJIAN

Dalam bahagian ini, akan membincangkan hasil daripada proses pembangunan sistem automasi rumah. Fasa reka bentuk merupakan fasa terpenting dalam pembangunan sistem. Fasa reka bentuk terdiri kepada dua bahagian pembangunan, iaitu pemasangan perkakasan dan juga pembangunan aplikasi.

Bagi pemasangan perkakasan, pada awalnya, perisian web sesawang ‘*circuit.io*’ diguna untuk melakar pelan pemasangan projek. Setelah model pelan siap, perkakasan eletronik dan juga papan-papan ‘*Arduino*’ dipasang mengikut susunan yang telah dirancang.



Rajah 1 Model pelan pemasangan projek



Rajah 2 Pemasangan perkakasan sistem

Selepas pemasangan dibuat, perkakasan model sistem tersebut diprogramkan dengan kod aturcara C++ melalui perisian 'Arduino IDE'. Kod aturcara tersebut dilengkapi dengan arahan supaya sistem dapat menyempurnakan fungsi dengan lancar.

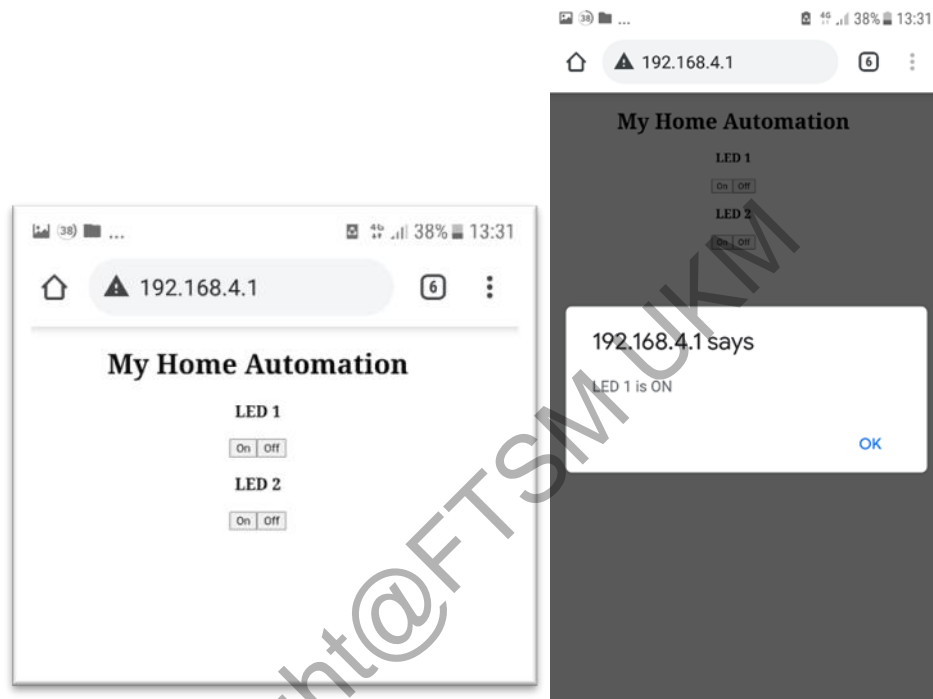
```
SmartHomeFYPFirebase
void loop() {
  // put your main code here, to run repeatedly:

  if(Firebase.getString(firebaseData, "/Device1Status"))
  {
    String d1status = firebaseData.stringData(); //D1
    if(d1status.toInt() == 1){ //on
      digitalWrite(D1, LOW);
      Serial.println("on");
    }
    else {
      digitalWrite(D1, HIGH);
      Serial.println("off");
    }
  }else{
    Serial.print("Error in getInt, 1 : ");
    Serial.println(firebaseData.errorReason());
  }

  if(Firebase.getString(firebaseData, "/Device2Status")) //D2
  {
    String d2status = firebaseData.stringData();
    if(d2status.toInt() == 1){ //on
      digitalWrite(D2, LOW);
      Serial.println("on");
    }
    else {
      digitalWrite(D2, HIGH);
      Serial.println("off");
    }
  }else{
    Serial.print("Error in getInt, 2 : ");
    Serial.println(firebaseData.errorReason());
  }
}
```

Rajah 3 Paparan kod aturcara sistem

Setelah perkakasan disambungkan dan juga kod aturcara sistem dibangunkan, fasa pembangunan bagi sistem aplikasi pula dimulakan. Bagi fasa awal pembangunan, sebuah sistem aplikasi prototaip dibuat terlebih dahulu. Hal ini supaya jika terdapat ralat mahupun kesalahan sistem, ianya dapat dikesan dengan mudah dan dapat diperbaiki ralat tersebut.



Rajah 4 Paparan prototaip aplikasi sistem

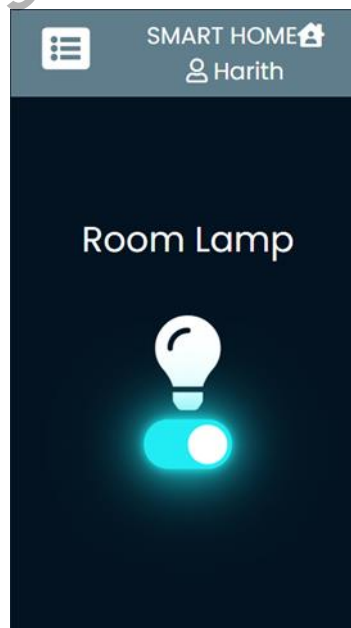
Setelah fungsi-fungsi utama pada prototaip aplikasi telah siap dengan lancar, barulah sistem aplikasi dibangunkan. Kod fungsi dari sistem prototaip telah diolah dan dimasukkan ke dalam kod aplikasi sistem. Perisian yang aturcara seperti, '*Visual Code 2019*' dan '*Sublime Editor*' telah digunakan bagi pembangunan aplikasi sistem, termasuklah penggunaan bahasa aturcara seperti 'HTML', 'PHP', 'JavaScript', dan 'CSS'. Paparan aplikasi sebenar kelihatan lebih menarik dan mudah difahami bagi pengguna.

```

index.html  script.js  style.css
SmartHomeFYPFirebase JavaScript Content F  ready() callback  Device1Status
1  var firebaseConfig = {
2    apiKey: "AIzaSyA0dhLyPff3LI_v1HitrJ7HSM0T0qvB9P8",
3    authDomain: "smart-home-75d9b.firebaseio.com",
4    databaseURL: "https://smart-home-75d9b-default-rtdb.asia-southeast1.firebaseio.com",
5    projectId: "smart-home-75d9b",
6    storageBucket: "smart-home-75d9b.appspot.com",
7    messagingSenderId: "30744756394",
8    appId: "1:30744756394:web:0fbb1d7450c2083f3b90d3",
9  };
10 };
11 // Initialize Firebase
12 firebase.initializeApp(firebaseConfig);
13
14 $(document).ready(function(){
15   var database = firebase.database();
16   var Device1Status;
17   var Device2Status;
18
19   database.ref().on("value", function(snap){
20     Device1Status = snap.val().Device1Status;
21     if(Device1Status == 1){
22       document.getElementById("unact1").style.display = "none";
23       document.getElementById("act1").style.display = "block";
24     } else {
25       document.getElementById("unact1").style.display = "block";
26       document.getElementById("act1").style.display = "none";
27     }
28
29     Device2Status = snap.val().Device2Status;
30     if (Device2Status == 1) {
31       document.getElementById("unact2").style.display = "none";
32       document.getElementById("act2").style.display = "block";
33     } else {
34       document.getElementById("unact2").style.display = "block";
35       document.getElementById("act2").style.display = "none";
36     }
37   });
38
39   $(".toggle-btn-device1").click(function(){

```

Rajah 5 Serpihan kod aturcara JavaScript



Rajah 6 Paparan aplikasi sistem

Akhir sekali, setelah siap kedua-dua aplikasi dan juga model sistem, perisian pangkalan data “*Firebase*” digunakan bagi tujuan untuk menyambungkan nilai ‘*value*’ yang ada pada kedua-dua sistem. Pangkalan data “*Firebase*” ini juga bertindak sebagai orang tengah untuk memastikan sistem sentiasa berhubung antara satu sama lain.

6 KESIMPULAN

Sistem automasi rumah ‘Smart Home’ ini dijangka dapat membantu kemudahan pengguna dalam kegunaan harian. Kemudahan ini mempunyai peranan penting di negara seperti Malaysia yang bercita-cita menuju ke arah dunia IR 4.0. Dengan adanya sistem ini juga, pengguna dapat mengawal perkakasan rumah mereka dengan cepat dan mudah dimana sahaja mereka berada.

Penggunaan visualisasi model sistem dalam projek ini dapat memudahkan kerja pemasangan perkakasan model sistem. Begitu juga dengan fungsi yang mesra pengguna dalam perisian kod aturcara dalam projek ini, dimana membantu dan memudahkan kerja pengaturcaraan sistem. Walau bagaimanapun, kerana kekurangan pengalaman, pelbagai sumber tutorial dan panduan dijadikan rujukan bagi menyempurnakan projek ini.

7 RUJUKAN

Sameer Alani, (10 Ogos 2020),” *IoT based implemented comparison analysis of two well-known network platforms for smart home automation*”, *International Journal of Electrical and Computer Engineering (IJECE)*, Vol. 11, No. 1, February 2021, pp. 442-450, Available:

<http://ijece.iaescore.com/index.php/IJECE/article/view/22734>

Srinivas Nidhra and Jagruthi Dondeti, “BLACK BOX AND WHITE BOX TESTING

TECHNIQUES –A LITERATURE REVIEW”, *International Journal of Embedded Systems and Applications (IJESA)* Vol.2, No.2, June 2012,

Available: <https://www.researchgate.net/profile/S>

[Nidhra/publication/276198111 Black Box and White Box Testing Techni](https://www.researchgate.net/profile/S-Nidhra/publication/276198111_Black_Box_and_White_Box_Testing_Techniques)

[ques_A Literature Review/links/570e313f08ae2b772e46aa40/Black-Box-and-White-Box Testing-Techniques-A-Literature-Review.pdf](#)

Project Hub, “Arduino Uno”, Available :

[https://create.arduino.cc/projecthub/theonlystephensimon/arduino-uno-electrical-device-bulb-android-phone-52643e?ref=search&ref_id=home%20automation%20arduino&offset=72](#)

Copyright@FTSM UKM