

# TINGKAP PINTAR DAN RESPONSIF UNTUK RUMAH

NUR AMANINA HAZIQAH BINTI ABDUL HALIM  
KHAIRUL AKRAM ZAINOL ARIFFIN

*Fakulti Teknologi & Sains Maklumat, Universiti Kebangsaan Malaysia*

## ABSTRAK

Satu sistem dibangunkan untuk memberikan keselesaan dan kemudahan pada penghuni rumah dan dapat menjimatkan penggunaan tenaga apabila berada di rumah. Sistem yang berasaskan laman web ini berfungsi untuk mengawal dan menukar darjah sudut tingkap yang dikehendaki dan juga dapat menyemak suhu dan juga kelembapan udara. Laman web tersebut berfungsi sebagai alat bagi mengawal pergerakan tingkap. Laman web ini menggunakan pengaturcaraan PHP dan juga merangkumi beberapa fungsi seperti membolehkan pengguna untuk mengawal dan menukar darjah sudut tingkap bagi mengawal amaun pencahayaan di dalam rumah. Selain itu, ia juga dapat memudahkan pengguna untuk menyemak suhu dan juga kelembapan udara di dalam sesuatu ruang. Bagi bahagian keselamatan pula, projek ini menggunakan Virtual Private Network (VPN) untuk tidak membolehkan orang luar mencarobohi sistem ini. Projek ini menggunakan perkakasan seperti Arduino dan juga Servo Motor untuk menghasilkan pergerakan kepada tingkap tersebut. Projek ini menggunakan kaedah air Model Air Terjun. Bagi sudut kekangan, kekangan yang dihadapi adalah kekurangan pengetahuan tentang cara-cara menggunakan alat elektronik dan mengendalikannya. Sistem ini sesuai bagi golongan yang mahukan ciri-ciri *Internet of Things* pada kelengkapan rumah dan juga menginginkan elemen mewah dan canggih.

## 1 PENGENALAN

Pada zaman yang moden ini, pelbagai kemudahan yang telah terhasil daripada teknologi yang kian canggih. Kemajuan ini telah berkembang sejajar dengan pengetahuan manusia yang semakin meluas. Teknologi yang ada pada zaman ini ternyata telah memudahkan sebahagian besar daripada kehidupan seharian manusia. Teknologi yang dibentuk dari penggunaan pengetahuan ilmiah dan penerimaan penemuan baru yang dapat meningkatkan cara hidup dan memudahkan kerja seharian manusia. Secara etimologi, teknologi merupakan perkataan yang berasal daripada gabungan dua kata iaitu *techne* atau *techno* yang bermaksud keterampilan dan *logos* yang bermakna ilmu (Susilowatierlinerlin, 2013). Kesemua perkataan tersebut berasal daripada bahasa Yunani dan secara keseluruhannya, teknologi boleh dikatakan sebagai ilmu tentang keterampilan. Teknologi digunakan dalam hampir kesemua aktiviti harian seperti menggunakannya di dalam komunikasi, pengangkutan, pembelajaran, pengilangan, perniagaan dan banyak lagi.

Salah satu teknologi terkini adalah, *Internet of Things* (IoT) yang juga merupakan elemen yang penting dalam memudahkan kerja dan aktiviti manusia. Ramai yang mengetahui akan kewujudan IoT tetapi tidak begitu meluas kerana IoT masih di tahap permulaan. Secara amnya,

IoT merupakan gabungan daripada teknologi perisian, jaringan internet, sensor dan alat elektronik. Terdapat banyak jenis sensor yang sedia ada seperti sensor pergerakan, sensor haba, sensor gegaran dan juga sensor cahaya. Ia banyak digunakan dalam peralatan di dalam rumah yang dikenali sebagai *smart home*. Idea ini tercetus dan diperkenalkan oleh Kevin Ashton dalam pembentangannya di Procter & Gamble pada tahun 1999.

Dalam pada perkembangan teknologi yang pesat, *smart home* juga giat dijalankan dan dibangunkan. Dengan adanya *smart home*, ia memberikan keselesaan, keselamatan, kecekapan tenaga seperti kos operasi yang rendah dan keselesaan pada penghuni. Teknologi ini boleh digunakan walaupun penghuni tiada di rumah. *Smart home* merupakan istilah yang selalu digunakan untuk kediaman yang mempunyai peralatan seperti penyaman udara, televisyen, komputer, sistem keselamatan, dan juga sistem kamera. Peralatan tersebut mampu untuk berkomunikasi antara satu sama lain bagi melengkapkan keperluan penghuni rumah dan juga boleh dikendalikan mengikut jadual yang ditetapkan oleh penghuni. Salah satu ciri yang menarik tentang teknologi ini adalah ia mampu dikawal dari mana-mana lokasi melalui telefon atau internet.

## 2 PERNYATAAN MASALAH

Internet of Things (IoT) merupakan gabungan antara perisian, internet, sensor, dan juga alat elektronik. Penggunaan elemen ini di Malaysia masih belum berada pada tahap yang tinggi. Penjualan alat IoT juga tidak meluas di Malaysia kerana jarang boleh dilihat pengiklanan tentangnya. IoT sering dikaitkan dengan *smart home* kerana kebanyakan *smart home* menggunakan IoT. Jika penggunaan IoT di rumah-rumah masih berkurangan, ini bermakna masih banyak lagi penghuni rumah yang belum menaik taraf rumahnya kepada kategori *smart home*. Hal ini sangat penting kerana masyarakat perlu mewujudkan persekitaran *smart home* yang dapat memberikan keselesaan kepada mereka sekaligus dapat memiliki kecanggihan di rumah sama seperti negara lain yang bergerak maju pada era millennium ini.

Penjimatan tenaga juga perlu dititikberatkan. Hal ini kerana dengan penjimatan ini, ia dapat mengurangkan kos pembiayaan bil elektrik di sesuatu tempat. Contohnya, dengan adanya tingkap, ia dapat menjimatkan kos elektrik di rumah kerana mampu mengawal jumlah pencahayaan yang diperlukan oleh penghuni rumah pada siang hari. Dengan cara ini, lampu hanya diperlukan pada sebelah malam sahaja. Dari situ, pengguna dapat menjimatkan penggunaan tenaga sekaligus dapat memelihara alam sekitar dan juga dapat memberikan *visual*

*comfort* kepada mereka kerana dapat mengawal jumlah pencahayaan yang masuk ke dalam rumah. Penggunaan tenaga diukur dengan menggunakan meter Volt dan juga Arduino Uno.

Keselamatan dan sekuriti merupakan elemen yang penting dalam sesebuah produk lebih-lebih lagi yang melibatkan penggunaan internet. Bagi projek ini, elemen tersebut digunakan dalam laman web yang berperanan untuk mengawal pergerakan tingkap. *Virtual Private Network* (VPN) digunakan untuk menghalang sistem daripada diceroboh dan dikawal oleh orang lain.

### 3 OBJEKTIF KAJIAN

Objektif utama bagi menjalankan projek ini adalah untuk membangunkan satu laman web bagi mengawal pergerakan tingkap di rumah dan juga menyemak suhu dan kelembapan udara sekeliling.

Tujuan pembangunan sistem laman web ini adalah untuk mencapai kehendak dan keselesaan penghuni ketika berada di rumah ataupun sebaliknya. Oleh itu, dengan menggunakan laman web ini, pengguna dapat mengendalikan tingkap dengan mudah.

Pembangunan sistem laman web ini merangkumi beberapa fungsi seperti berikut :

- i. Menambahkan lagi projek IoT yang berkaitan dengan tingkap yang membolehkan pengguna untuk mengawal dan menukar darjah sudut tingkap bagi mengawal amaun pencahayaan di dalam rumah .
- ii. Membolehkan pengguna untuk mengetahui suhu dan kelembapan udara dan penggunaan elektrik di dalam rumah.
- iii. Meningkatkan keselamatan dan sekuriti sistem tingkap dengan menggunakan VPN

### 4 METODOLOGI PROJEK

Metodologi merupakan gabungan paradigma, kaedah, polisi, prosedur, peraturan, teknik, alatan, bahasa pengaturcaraan dan metodologi lain yang digunakan untuk menganalisa keperluan dan rekabentuk sistem. Pemilihan metodologi yang tepat akan menentukan keberkesanan sesebuah sistem yang dibangunkan. Kaedah pembangunan sistem perlu mengikut keserasian dan kesesuaian terhadap laman web yang ingin dibangunkan.

Oleh yang demikian, Model Air Terjun atau *Waterfall Model* dipilih dalam metodologi pembangunan sistem laman web ini. Model air terjun ini mempunyai matlamat yang berbeza bagi setiap fasa pembangunan sistem. Metodologi ini dipilih kerana langkah-langkah yang dilakukan untuk membangunkan projek ini adalah mengikut turutan. Metodologi ini terdiri daripada 5 fasa iaitu fasa perancangan, fasa analisis, fasa rekabentuk, fasa implementasi dan fasa pengujian.

### **Fasa Perancangan**

Fasa perancangan merupakan fasa yang penting dalam menjayakan projek ini untuk memilih jenis prototaip dan elemen yang diperlukan seperti suhu dan kelembapan udara. Masalah yang terlibat dan cara mengendalikan sistem juga dititikberatkan. Selain itu, subtopik lain juga turut dibincangkan antaranya skop kajian, objektif projek dan juga penyelesaian masalah.

### **Fasa Analisis**

Kelemahan dan kekurangan yang dihadapi oleh sistem adalah dianalisis semasa fasa ini berlangsung. Sistem sedia ada yang dikaji akan dijadikan sebagai rujukan bagi memudahkan maklumat yang dikumpul untuk dianalisis. Selain itu, pengumpulan maklumat tentang tingkap seperti bahan yang digunakan untuk membina prototaip juga dilakukan.

### **Fasa Rekabentuk**

Melalui fasa ini, perkakas, bahasa pengaturcaraan yang sesuai digunakan, antaramuka setiap peringkat akan dikenalpasti dan direka mengikut kesesuaian sistem tingkap ini.

### **Fasa Implementasi**

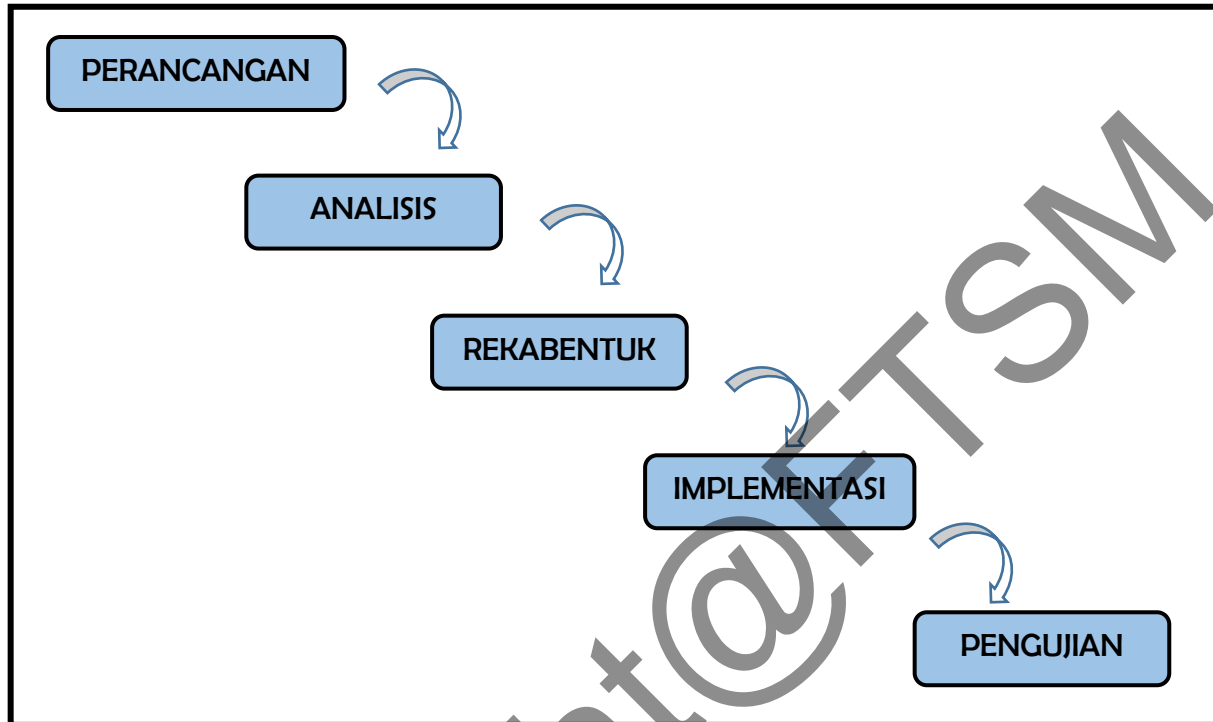
Dalam fasa ini, sistem tingkap ini dibina dan diuji sama ada dapat berfungsi dengan baik seperti yang direkabentukkan atau sebaliknya. Kesalahan dan kekurangan akan dapat diketahui melalui sistem ini.

### **Fasa Pengujian**

Dalam fasa pengujian, sistem akan diuji secara keseluruhan apabila sistem tingkap pintar dan responsif selesai dibangunkan. Pengujian ini dilakukan oleh pihak pentadbir dan pengguna untuk memastikan sistem yang dibina dapat memenuhi keperluan yang telah ditetapkan.

Setiap fasa mempunyai input, output dan tujuan yang tertakrif berdasarkan setiap langkah-langkah yang dilakukan dalam setiap fasa. Pemilihan model ini dilakukan kerana fasa-

fasa tersebut adalah mengikut urutan dimana hasil bagi fasa pertama akan diteruskan ke fasa kedua dan seterusnya hingga ke fasa terakhir. Rajah dibawah menerangkan proses pembangunan sistem dengan menggunakan model air terjun yang merangkumi 5 fasa utama.



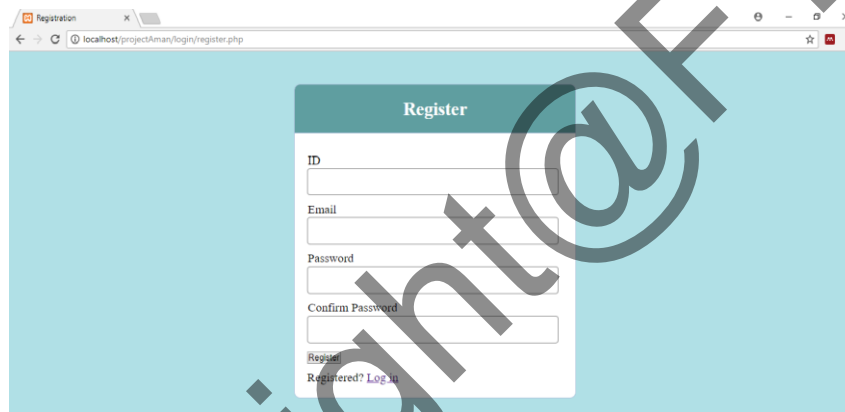
Model Air Terjun bagi metodologi pembangunan laman web

## 5 HASIL KAJIAN

Bab ini menunjukkan perjalanan dan juga fasa yang akan dilalui oleh pengguna daripada fasa log masuk pada laman utama sehingga selesai mengendalikan tingkap. Melalui bab ini, dapat digambarkan bagaimana sistem ini dikendalikan langkah demi langkah. Selain itu, kesalahan dan juga kekurangan dalam rekabentuk sistem web ini dapat dikenalpasti dan dapat diperbetulkan dan dibaikpulih bagi mencapai kelancaran dan dapat menyempurnakan matlamat pengguna apabila menggunakannya.

### REKABENTUK ANTARAMUKA

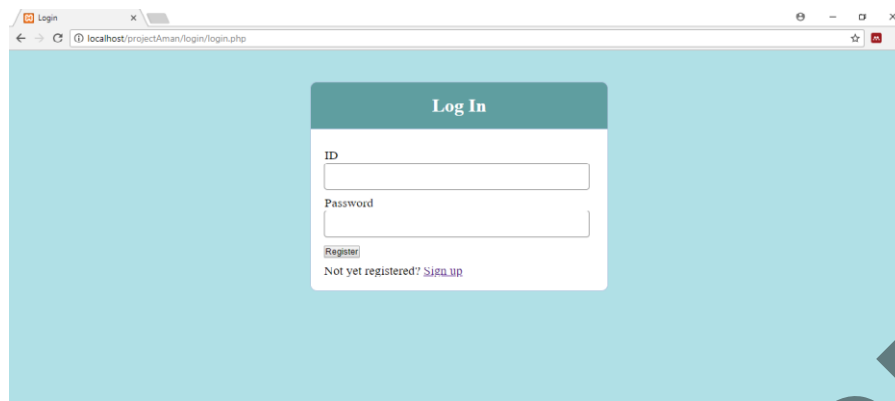
#### Antaramuka Pendaftaran

A screenshot of a web browser window displaying a registration form. The browser's address bar shows 'localhost/projectAman/login/register.php'. The form is titled 'Register' and is set against a light blue background. It contains five input fields: 'ID', 'Email', 'Password', and 'Confirm Password'. Below the 'Confirm Password' field is a 'Register' button. At the bottom of the form, there is a link that says 'Registered? Log in'. A large, diagonal watermark reading 'Copyright @ FTSM' is overlaid on the image.

#### Antaramuka Pendaftaran

Rajah di atas merupakan antaramuka pendaftaran pengguna untuk penggunaan yang pertama kali. Pada antaramuka ini pengguna dikehendaki memasukkan "Ip Address", katalaluan dan juga email. Email bertujuan untuk apabila pengguna menghadapi masalah seperti terlupa katalaluan maka pada email pengguna akan dihantar akses untuk menukar katalaluan yang baru.

## Antaramuka Log Masuk

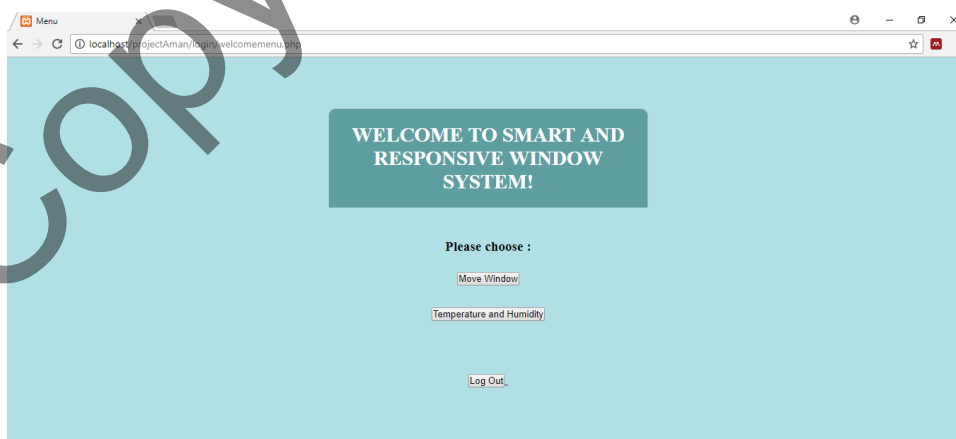


## Antaramuka Log Masuk

Rajah di atas menunjukkan antaramuka bagi pengguna untuk log masuk ke dalam sistem sebelum menggunakan tingkap. Dalam fasa ini, pengguna perlu memasukkan “IP address” yang akan menghubungkan sistem dengan tingkap. Kemudian, bagi mengukuhkan kan lagi keselamatan sistem supaya tidak dapat diakses oleh orang lain pengguna perlu memasukkan katalaluan dan pengguna perlu menekan butang “login” untuk mengakses sistem ini.

Bahagian ini juga memerlukan E-mail pengguna untuk tujuan tertentu seperti terlupa kata laluan. Jika pengguna terlupa katalaluan, pengguna dikehendaki menekan butang “*Forgot password?*” bagi menukar katalaluan yang baru.

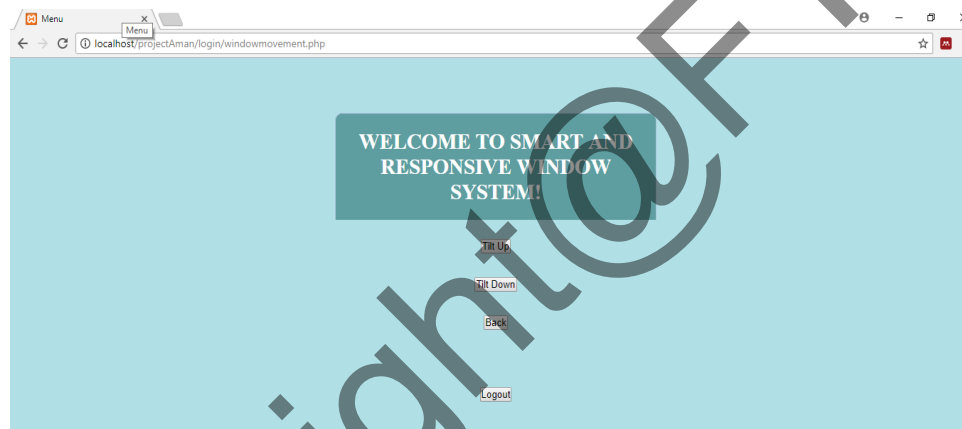
## Antaramuka Menu



## Antaramuka Menu

Rajah di atas menunjukkan antaramuka pemilihan menu bagi pengguna untuk memilih keperluan sama ada pengguna mahu menggerakkan “*façade*” ataupun melihat suhu dan kelembapan di dalam rumah. Apabila pengguna menekan butang “*Move Façade*” pengguna akan dibawa ke antaramuka pergerakan “*façade*” dan kemudian memilih pergerakan yang diinginkan. Jika pengguna menekan butang “*Temperature & Humidity*” pula antaramukanya akan dipaparkan yang mengandungi suhu dan juga jumlah kelembapan iaitu kelembapan relative. Butang “*Log Out*” berfungsi untuk membawa pengguna ke paparan antaramuka log keluar.

### Antaramuka Pergerakan Tingkap

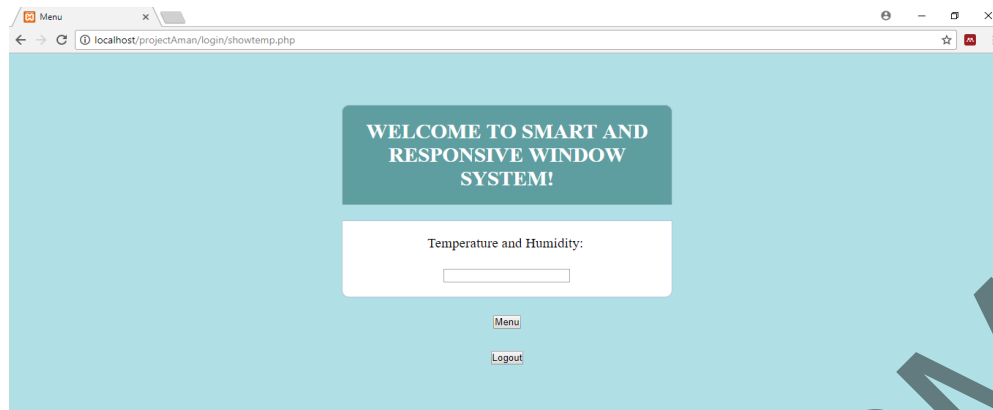


### Antaramuka Pergerakan Tingkap

Antaramuka ini membolehkan pengguna mengawal tingkap secara manual mengikut kehendak mereka. Selepas pengguna log masuk ke dalam sistem, pengguna boleh mengawal pergerakan tingkap dengan meleret butang yang tertera ke kiri dan juga kanan. Melalui antaramuka ini, modul wifi digunakan untuk menghubungkan servo dengan laman web supaya pengguna dapat mengawal servo daripada laman web. Pengguna perlu memasukkan *ip address* bagi modul wifi terlebih dahulu sebelum dapat menggunakannya.



## Antaramuka Semakan Suhu dan Kelembapan



## Antaramuka Semakan Suhu dan Kelembapan

Rajah diatas menunjukkan antaramuka semakan suhu dan juga kelembapan. Antaramuka ini membolehkan pengguna untuk mengetahui suhu dan juga kelembapan sesuatu ruang atau kawasan. Paparan antaramuka ini akan dipaparkan selepas pengguna menekan butang “*Temperature & Humidity*” pada antaramuka menu. Suhu yang akan dipaparkan adalah dalam ukuran darjah celsius dan kelembapan pula merupakan kelembapan relatif yang diukur dengan symbol peratus (%).

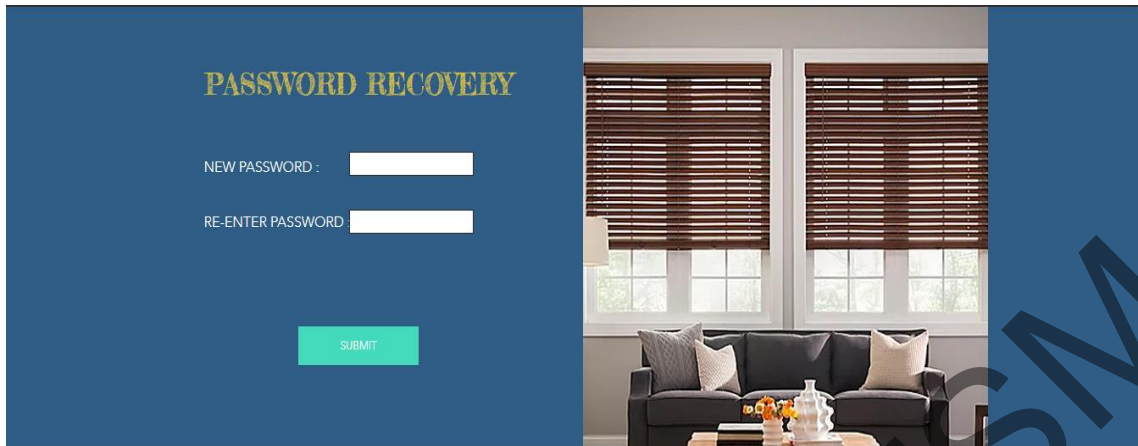
## Antaramuka Log Keluar



## Antaramuka Log keluar

Antaramuka ini terpapar selepas pengguna log keluar daripada antaramuka pemilihan pergerakan tingkap dan juga antaramuka semakan suhu dan kelembapan.

## Antaramuka Katalaluan Baharu



### Antaramuka Katalaluan Baharu

Dalam bahagian ini, jika pengguna terlupa katalaluan semasa dalam proses log masuk, pengguna perlu menekan butang “*Forgot password?*” pada antaramuka log masuk. Kemudian, antaramuka katalaluan baharu dipaparkan dan pengguna perlu memasukkan katalaluan yang baharu. Walaupun katalaluan yang lama telah direkodkan, admin tidak boleh memberi katalaluan tersebut kembali kepada pengguna untuk tujuan keselamatan. Oleh kerana itu, pengguna perlu mencipta katalaluan yang baharu.

Untuk mencipta katalaluan yang baru, pengguna perlu masukkan E-mail. Kemudian, E-mail pengesahan penukaran katalaluan akan dihantar kepada pengguna dan dari situ pengguna boleh menukar katalaluan kepada yang baharu. Dari situ pengguna boleh log masuk semula pada bahagian antaramuka log masuk.

## 6 KESIMPULAN

Tidak dinafikan bahawa sistem ini terdapat banyak kelemahan yang perlu dibaiki dan cadangan penambahbaikan sistem turut dikenalpasti bagi menghasilkan sistem yang lebih baik pada masa hadapan. Salah satu kekangan yang dihadapi dalam pembinaan sistem ini adalah ketiadaan pengalaman membina sebuah sistem yang melibatkan penggunaan pengaturcaraan dan juga Arduino. Oleh itu ia menjadi satu cabaran untuk menyiapkan projek ini. Penambahbaikan yang perlu dilakukan pada sistem ini adalah penambahan ciri-ciri lain ke atas sistem ini. Selain itu, memastikan rekabentuk antaramuka yang lebih mesra pengguna dan juga lebih kreatif. Kesimpulannya, sistem yang berdasarkan laman web ini telah berjaya dibangunkan dengan

mencapai objektif yang merangkumi beberapa fungsi yang telah memenuhi keperluan sistem dan juga keperluan pengguna. Secara tidak langsung melalui sistem ini juga akan meningkatkan bilangan pengguna “*Smart Home*” dalam kalangan masyarakat di Malaysia.

## 7 RUJUKAN

- . <http://searchsecurity.techtarget.com/definition/encryption> - Google Search. (n.d.). Retrieved December 11, 2017, from <https://www.google.com/search?q=.+http%3A%2F%2Fsearchsecurity.techtarget.com%2Fdefinition%2Fencryption&oq=.+http%3A%2F%2Fsearchsecurity.techtarget.com%2Fdefinition%2Fencryption&aqs=chrome..69i57j5.1671j0j9&sourceid=chrome&ie=UTF-8>
- A Simple Explanation Of “The Internet Of Things.” (n.d.). Retrieved December 11, 2017, from <https://www.forbes.com/sites/jacobmorgan/2014/05/13/simple-explanation-internet-things-that-anyone-can-understand/#699bde251d09>
- An Arduino-Controlled Light Sensor. (n.d.). Retrieved December 12, 2017, from <https://www.allaboutcircuits.com/projects/an-arduino-controlled-light-sensor/>
- How to Set Up the DHT11 Humidity Sensor on an Arduino. (n.d.). Retrieved December 12, 2017, from <http://www.circuitbasics.com/how-to-set-up-the-dht11-humidity-sensor-on-an-arduino/>
- PART 1 - Send Arduino Data to the Web ( PHP/ MySQL/ D3.js ). (n.d.). Retrieved December 12, 2017, from <http://www.instructables.com/id/PART-1-Send-Arduino-data-to-the-Web-PHP-MySQL-D3js/>
- PHP md5() Function. (n.d.). Retrieved December 12, 2017, from [https://www.w3schools.com/php/func\\_string\\_md5.asp](https://www.w3schools.com/php/func_string_md5.asp)
- Smart Facades Responsive Designs for Optimal Day Lighting. (n.d.). Retrieved December 11, 2017, from <https://www.wfm.co.in/smart-facades-responsive-designs-for-optimal-day-lighting-energy-conservations/>
- Smart Home Benefits | HowStuffWorks. (n.d.). Retrieved December 11, 2017, from <https://home.howstuffworks.com/smart-home3.htm>
- Smart Lighting using Arduino and a Photocell. (n.d.). Retrieved December 12, 2017, from

<https://openhomeautomation.net/smart-lighting-arduino-photocell/>

The Origin of the Internet of Things. (n.d.). Retrieved December 11, 2017, from <https://www.ifm.eng.cam.ac.uk/news/the-origin-of-the-internet-of-things/>

What All This MD5 Hash Stuff Actually Means [Technology Explained]. (n.d.). Retrieved December 11, 2017, from <http://www.makeuseof.com/tag/md5-hash-stuff-means-technology-explained/>

(“. <http://searchsecurity.techtarget.com/definition/encryption> - Google Search,” n.d., “A Simple Explanation Of ‘The Internet Of Things,’” n.d., “What All This MD5 Hash Stuff Actually Means [Technology Explained],” n.d., “An Arduino-Controlled Light Sensor,” n.d., “How to Set Up the DHT11 Humidity Sensor on an Arduino,” n.d., “PART 1 - Send Arduino Data to the Web ( PHP/ MySQL/ D3.js ),” n.d., “PHP md5() Function,” n.d., “Smart Facades Responsive Designs for Optimal Day Lighting,” n.d., “Smart Home Benefits | HowStuffWorks,” n.d., “Smart Lighting using Arduino and a Photocell,” n.d., “The Origin of the Internet of Things,” n.d.)

Nur Amanina Haziqah Binti Abdul Halim (A155901)  
Khairul Akram Zainol Ariffin  
Fakulti Teknologi & Sains Maklumat,  
Universiti Kebangsaan Malaysia