

AMPAIAN PAKAIAN PINTAR

Muhammad Heesan Khairy Bin Mohd Bahri

*Fakulti Teknologi & Sains Maklumat, Universiti Kebangsaan Malaysia 43600 UKM Bangi,,
Selangor Darul Ehsan, Malaysia*

ABSTRAK

Secara amnya, setiap rumah mempunyai aipaian untuk tujuan pengeringan pakaian mereka yang basah. Ia tidak akan menjadi isu bagi orang yang bekerja untuk menggantung pakaian mereka pada waktu pagi ketika matahari sedang terik sebelum mereka menuju ke pejabat. Walau bagaimanapun, mereka pasti akan berasa tidak senang tentang cuaca ketika mereka sedang berada jauh dari rumah. Hal ini kerana mereka tidak akan dapat memindahkan pakaian mereka ke dalam rumah sekiranya hujan mula turun. Dari sinilah teretusnya idea saya untuk mencipta Ampaian Pakaian Pintar yang akan menangani masalah ini. Hal ini boleh dilakukan dengan membolehkan kawalan ampaian dari jarak jauh menggunakan aplikasi yang dibina khas menggunakan Blynk IOT di mana ampaian tersebut boleh digerakkan secara memanjang atau memendek apabila hari hujan untuk memberi pengguna peluang untuk mengelakkan pakaian mereka daripada basah terkena hujan. Ampaian Pakaian Pintar juga dapat dikawal secara mod automatik mengikut maklumat yang ditafsir oleh sensor pengesan air. Kaedah kajian bagi menjalankan projek ini akan dilakukan dengan menggunakan metodologi Tangkas. Diharapkan kajian ini akan menjadi perkara yang bermanfaat bagi semua orang yang memerlukan teknologi yang seperti ini.

Kata Kunci: Ampaian Pintar, Wi-Fi, Aplikasi, ESP32

PENGENALAN

Di zaman era globalisasi ini, tidak dapat dinafikan lagi bahawa hampir setiap manusia mempunyai kehidupan seharian yang sibuk dengan tanggungjawab sebagai seorang pekerja, ibu/bapa, anak dan lain-lain. Ini membuatkan amalan pengeringan pakaian menggunakan ampaian yang biasa sudah kurang relevan. Hal ini kerana, apabila mereka berada jauh di luar rumah dan cuaca tiba-tiba hujan, mereka tidak dapat memindahkan pakaian mereka ke dalam rumah. Usaha mereka untuk membasuh dan menjemur pakaian mereka akan menjadi sia-sia dan bahan kain pakaian mereka yang tertentu juga akan berisiko untuk menjadi rosak.

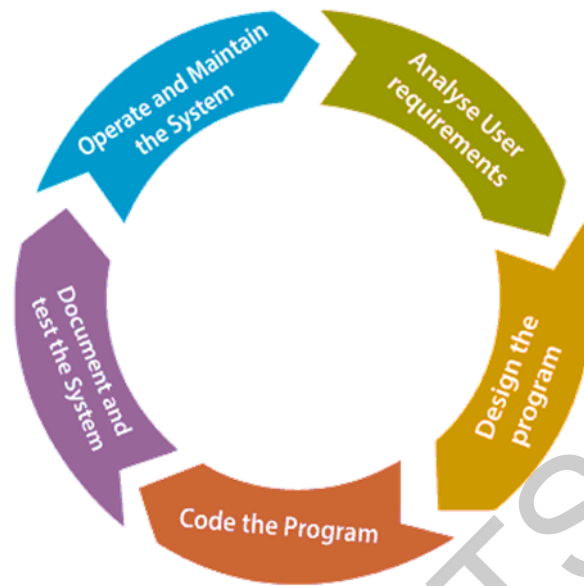
Hal ini membuatkan saya nekad untuk membangunkan Ampaian Pakaian Pintar (APP) yang merupakan satu idea yang boleh dikategorikan di bawah Internet Perkara (Internet Of Things (IOT)).

APP ini akan dapat membantu memudahkan urusan penjemuran baju seterusnya membantu menyelamatkan baju daripada basah apabila cuaca hujan. Dengan adanya produk ini, pengguna dapat memantau cuaca secara kawalan jauh menggunakan aplikasi yang dibangunkan menggunakan platform Blynk IOT. Aplikasi ini boleh digunakan pada telefon pintar di mana ianya boleh mengawal APP untuk bergerak secara memendek atau memanjang atau pilihan auto di mana APP akan bergerak secara sendiri mengikut sensor hujan.

Berdasarkan kajian saya, buat masa ini, sudah ada beberapa produk penggantung pakaian pintar di pasaran. Produk-produk ini menggunakan teknologi automatik untuk menggerakkan gantungan pakaian. Namun setakat ini, belum ada yang menawarkan kawalan jarak jauh melalui aplikasi seperti yang ada pada APP. Dengan adanya kebolehan kawalan jarak jauh, pengguna dengan mudah akan dapat mengendalikan gantungan pakaian mereka bahkan ketika mereka berada di luar rumah. Ini akan memberikan ketenangan pada minda mereka kerana mereka dapat memastikan bahawa pakaian mereka tidak akan basah meskipun mereka tidak berada di sekitar rumah mereka untuk memindahkannya ke dalam rumah apabila hujan tiba.

Dalam konteks ini, ciptaan Ampaian Pakaian Pintar yang diterangkan dalam kajian ini mempunyai kepentingan yang besar. Ini akan membantu menyelesaikan masalah biasa yang dihadapi oleh ramai orang dan menyediakan penyelesaian praktikal dan murah dalam memastikan pakaian kering walaupun mereka tidak berada di rumah.

Metodologi Kajian



Rajah 1 Struktur Methodologi Tangkas

Dalam pelaksanaan projek ini, metodologi yang digunakan adalah Agile Methodology. Ia merupakan satu kaedah generic dan mudah dibina berdasarkan prototaip berulang dan Lean-Startup. Berdasarkan Rajah 1, kita dapat lihat langkah-langkah yang membuatkan metodologi ini mudah dan senang untuk diikuti. Metodologi ini memfokuskan penghasilan prototaip untuk menyelesaikan masalah yang telah dikenal pasti. Proses penambahbaikan akan berulang apabila terdapat masalah baru yang muncul dalam penghasilan prototaip ini.

Bab ini akan membincangkan proses pelaksanaan projek ampaiian pakaian antar berdasarkan metodologi yang digunakan. Terdapat lima fasa yang dijalankan sebelum hasil kajian dapat dikeluarkan.

Metodologi yang dipilih bagi projek ini adalah metodologi tangkas (agile). Metodologi ini dipilih kerana produk yang ingin dihasilkan dapat di siapkan dengan masa yang singkat dengan fungsi yang lengkap. Metologi ini juga membolehkan produk dibangunkan dengan berkesan kerana produk dapat bertindak balas terhadap perubahan, risiko dan ketidakpastian. Produk yang dibina

dapat dibina dengan masa yang singkat di mana pengguna dapat berinteraksi dengan produk tersebut dan memberikan maklum balas yang dapat ditambah baik terhadap produk, dalam kes ini produk Ampaian Pakaian Pintar.

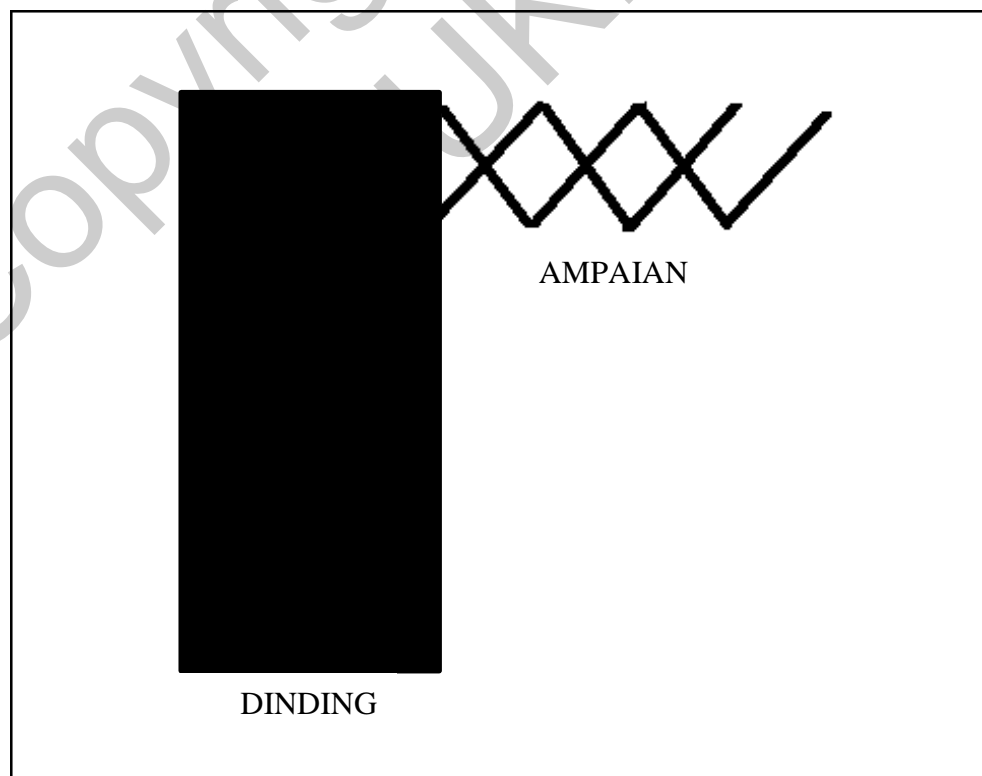
Metodologi ini terdiri daripada 5 fasa kitaran hayat pembangunan perisian (Software Development Life Cycle (SDLC)) di dalam metodologi ini iaitu yang seperti berikut:

1. Analisis Keperluan Pengguna (Analyse User Requirement):

Menganalisa keperluan untuk membina sistem ini seperti masa, teknologi, kemahiran dan lain-lain berdasarkan dari keperluan pengguna.

2. Reka Bentuk Program (Design the Programme):

Selepas menentukan keperluan pengguna, kita boleh menggunakan rajah aliran pengguna atau rajah UML berperingkat tinggi untuk menunjukkan ciri-ciri sistem tersebut dan bagaimana ia akan berada di dalam sistem tersebut. Dalam konteks Ampaian Pakaian Pintar, reka bentuk yang dihasilkan adalah reka bentuk seperti yang berikut yang merupakan yang paling sesuai selepas menjalankan analisis keperluan pengguna:



Rajah 2 Reka Bentuk Produk Ampaian Pakaian Pintar

Ampaian Pakaian Pintar yang dibina akan dilekatkan ke dinding, sebagai contoh di dinding beranda ataupun di dinding belakang rumah.

Jadual 1 Jadual Keperluan Fungsian bagi Ampaian Pakaian Pintar

BIL	KEPERLUAN FUNGSIAN
1	Ampaian boleh dipanjangkan dan dipendekkan secara automatic
2	Ampaian menggunakan sensor air untuk mengesan kehadiran titisan air
3	Pengguna dapat mengawal pemanjangan dan pemendekkan ampaian menggunakan aplikasi kawalan jauh

Jadual 2 Jadual Keperluan Bukan Fungsian bagi Ampaian Pakaian Pintar

BIL	KEPERLUAN BUKAN FUNGSIAN
1	Kecekapan produk menerima arahan dari aplikasi kawalan jauh
2	Penyangkut baju tahan lasak, boleh menampung baju yang berat
3	Motor yang dapat menahan ulangan pemanjangan dan pemendekkan ampaian

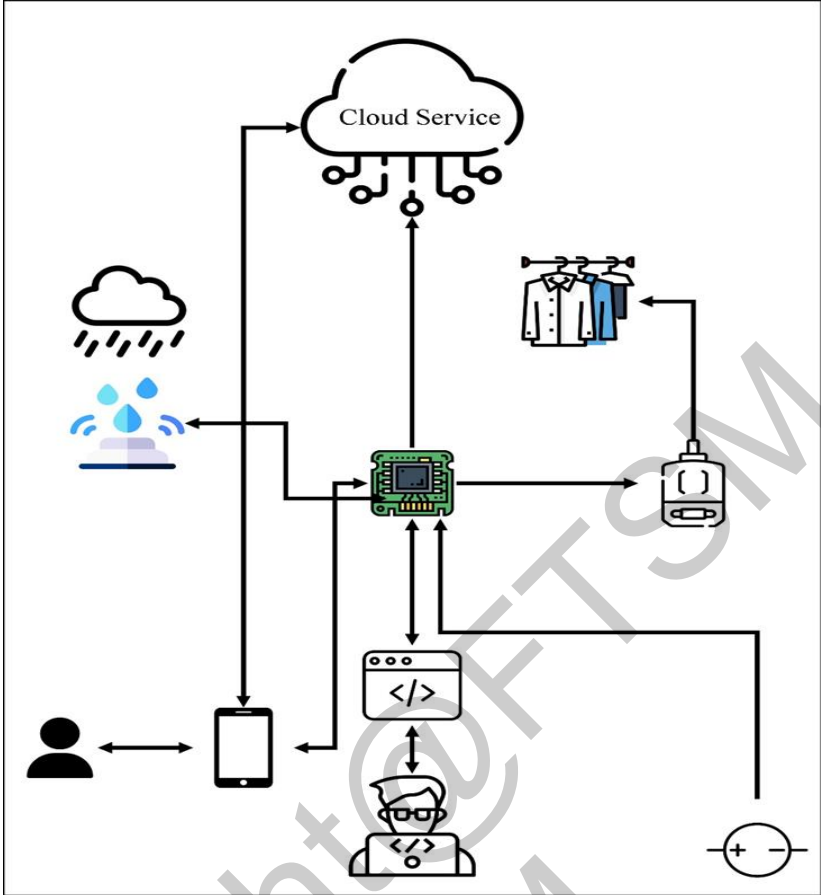
Jadual 3 Keperluan perkakasan

PERKAKASAN	KETERANGAN
Komputer riba	Ryzen 7 3750H atau CPU yang setara, RAM 8Gb atau lebih dan storan 128GB atau lebih. Komputer ini digunakan untuk pembangunan projek ini.
ESP32	Perkakas ini merupakan komponen utama dalam menyimpan semua sistem dan perisian bagi pengawalan Ampaian Pakaian Pintar
DC motor	Motor ini digunakan untuk memanjangkan dan memendekkan ampaian

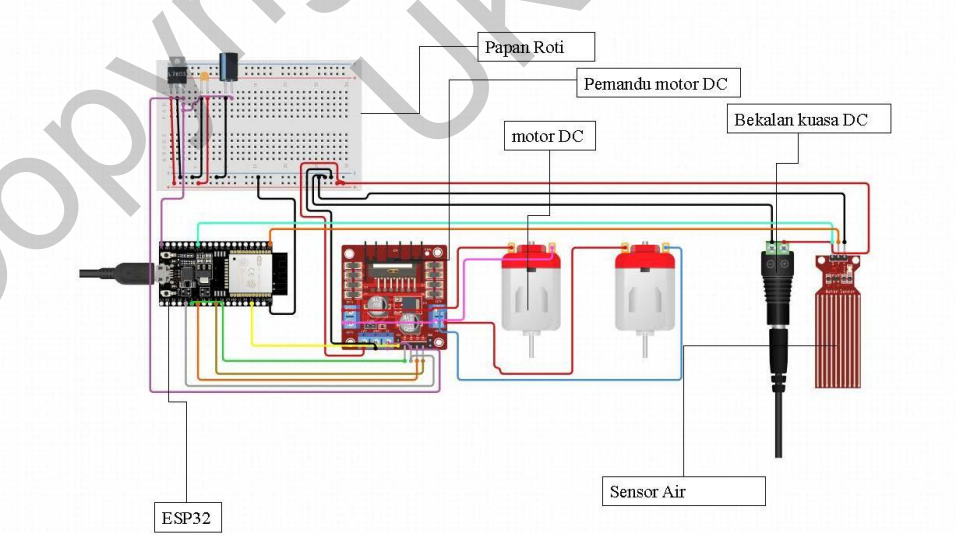
Sensor Air	Sensor ini digunakan untuk mengesan kehadiran air hujan.
Sumber bekalan kuasa	Sumber kuasa bagi ampaian elektrik

Jadual 4 Keperluan perisian

PERISIAN	KETERANGAN
Microsoft windows 11 (64bit)	Sebagai sistem operasi dasar untuk mengawal semua perisian dan perkakasan.
ESP-IDE	SDK ini menyediakan satu alat yang berdiri sendiri untuk mana-mana pembangunan aplikasi generik pada platform ESP32, menggunakan bahasa pengaturcaraan seperti C dan C ++.
Platform Blynk IOT	Memudahkan pembinaan dan pengawalan projek yang terhubung dengan menggunakan aplikasi mudah alih. Ia sesuai untuk projek seperti ini.



Rajah 3: Corak Reka Bentuk Ampaian Pakaian Pintar



Rajah 4: Menunjukkan gambarajah litar bagi projek

3. Pembinaan Program (Construction/Code the Programme):

Mula membina projek dalam masa yang ditentukan sambil membuat penambahbaikan yang diperlukan. Kod dibawah adalah kod asal yang menjadi rujukan semasa pembinaan projek. Kod ini akan di muat naik ke dalam ESP32.

```
#include <ESP32.h>
#include <MotorDriver.h>
#include <RainSensor.h>

MotorDriver motorDriver;
RainSensor rainSensor;

void setup() {
  // Inisialisasi motor driver dan sensor air hujan
  motorDriver.init();
  rainSensor.init();
}

void loop() {
  // Baca keadaan cuaca dari sensor air hujan
  bool isRainy = rainSensor.isRainDetected();

  // Periksa keadaan cuaca dan lakukan tindakan yang sesuai
  if (isRainy) {
    // Jika cuaca hujan, pendekkan ampaian
    motorDriver.shortenClothesline();
  } else {
    // Jika cuaca cerah, panjangkan ampaian
    motorDriver.lengthenClothesline();
  }
}
```

Kod segmen 1: Menunjukkan segmen kod c bagi ESP32

4. Mendokumenkan & Mencuba Sistem (Document & Test the System):

Pada fasa ini, Pasukan Penjamin Kualiti akan memeriksa prestasi produk untuk memastikan ianya memenuhi keperluan pengguna dan mencari pepijat jika ada. Bagi Projek ini penjaminan kualiti hanya dibuat pada sambungan perkakasan kepada ESP32 dan ketahanan Ampaian itu sendiri kerana ampaian yang dibina adalah menggunakan logam aluminium supaya ampaian lebih ringan dan mengurangkan beban pada motor.

5. Mengendalikan & Menyelenggara Sistem (Operate And Maintain The System):

Di fasa ini, kumpulan projek akan menerima maklum balas dari pelanggan dan pengguna dan penambahbaikan akan dibuat berdasarkan maklum balas tersebut.

Bagi projek ini,

Metodologi ini sesuai dengan pembangunan produk Ampaian Pakaian Pintar ini kerana sekiranya terdapat perubahan atau maklum balas dari pengguna, produk dapat diubahsuai dalam masa yang singkat. Hal ini membolehkan pembinaan produk yang menjimatkan masa pembinaan produk akhir dan dapat mengecapi tarikh untuk produk dilancarkan.

KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

Projek yang telah disiapkan akan melalui proses pengujian menyeluruh berdasarkan pelan pengujian yang telah dirangka. Keputusan ujian dapat dilihat seperti yang berikut:

- **PENGUJIAN BERFUNGSI:**

1. Ujian Unit: Menguji setiap komponen ampaian secara individu, seperti motor, sensor air, dan rangkaian elektrik .

2. Ujian Kefungsian: Menguji fungsi keseluruhan ampaian pakaian pintar, termasuk pengendalian dari aplikasi Blynk dan respons terhadap sensor air.
3. Ujian Regresi: Menguji ampaian setelah dilakukan perubahan atau penambahbaikan untuk memastikan tidak ada kesan sampingan yang merosakkan fungsi yang sedia ada.

- **PENGUJIAN TIDAK BERFUNGSI:**

1. Ujian Keselamatan: Menguji kebolehgunaan ampaian dalam keadaan yang selamat, termasuk pengawal jarak jauh dan pengendalian yang sesuai.
2. Ujian Kebolehgunaan: Menguji antaramuka pengguna pada aplikasi Blynk untuk memastikan ia mudah digunakan dan memahami pengoperasian ampaian.

Kriteria untuk Tamat Pengujian:

1. Semua ujian berjalan tanpa kecacatan atau bug yang kritikal.
2. Ampaian berfungsi dengan lancar dan dapat dikendalikan dengan tepat melalui aplikasi Blynk.
3. Ampaian merespons dengan baik terhadap sensor air dan dapat memanjangkan atau memendekkan secara tepat ketika hujan dikesan.

REKA BENTUK KES UJIAN:**a) Pelaksanaan Pengujian:**

Setiap jenis ujian dilaksanakan secara berurutan, mengikuti prosedur dan menggunakan data ujian yang telah ditetapkan. Ujian dilakukan dengan adil dan hasilnya dicatat untuk penilaian yang lebih lanjut.

1. Ujian Unit:

- Prosedur: Menguji setiap komponen ampaian secara individu, memastikan fungsi dan kelancaran operasinya.
- Data Ujian: Nilai tegangan, arus, dan keadaan komponen ampaian yang dipantau.

2. Ujian Kefungsian:

- Prosedur: Menguji fungsi keseluruhan ampaian pakaian pintar melalui aplikasi Blynk, termasuk memanjangkan dan memendekkan ampaian serta mengendalikan pengaturan lain.
- Data Ujian: Hasil pemantauan sensor air, respons aplikasi Blynk terhadap arahan pengguna.

3. Ujian Keselamatan:

- Prosedur: Menguji kebolegunaan dan keselamatan pengendalian ampaian dari jarak jauh, termasuk memastikan kunci keamanan pada aplikasi Blynk dan pengendalian yang sesuai.
- Data Ujian: Ujian ketahanan dan respons aplikasi Blynk terhadap arahan pengguna.

4. Ujian Penerimaan Pengguna (UAT):

- Prosedur: Melibatkan pengguna akhir dalam menguji ampaian pakaian pintar dan memberikan maklum balas mengenai pengalaman mereka.
- Data Ujian: Respon pengguna terhadap penggunaan ampaian, kesesuaian fungsi dengan keperluan mereka, dan kepuasan pengguna terhadap performa ampaian secara keseluruhan.
- Ujian Penerimaan Pengguna (UAT) adalah langkah penting dalam memastikan ampaian pakaian pintar memenuhi harapan pengguna akhir. Ujian ini melibatkan pengguna akhir yang sebenar dalam menggunakan ampaian dan memberikan maklum balas mengenai pengalaman mereka. Maklum balas ini dapat membantu mengidentifikasi kelemahan atau

kawasan yang memerlukan perbaikan yang perlu diperhatikan sebelum ampaian diluncurkan secara penuh.

b) Keputusan Pengujian:

Laporan hasil pengujian yang disediakan mengandungi butiran mengenai setiap ujian yang dilakukan, termasuk hasil, kecacatan yang ditemukan, dan kesimpulan mengenai kualiti dan prestasi ampaian pakaian pintar. Selain itu, hasil dari Ujian Penerimaan Pengguna (UAT) juga dicatat dalam laporan ini. Ujian ini melibatkan pengguna akhir yang sebenar dalam menggunakan ampaian dan memberikan maklum balas mengenai pengalaman mereka. Maklum balas dari UAT dapat membantu menilai kebolehgunaan ampaian, kesesuaian fungsi dengan keperluan pengguna, dan kepuasan pengguna terhadap prestasi keseluruhan ampaian pakaian pintar.

Laporan hasil pengujian ini memberikan gambaran menyeluruh tentang keadaan ampaian pakaian pintar setelah melalui proses pengujian. Ia memberikan pemahaman yang mendalam mengenai kualiti, keselamatan, kebolehgunaan, dan responsiviti ampaian, serta menyoroti kecacatan yang ditemui semasa pengujian. Kesimpulan daripada laporan ini akan membantu dalam menilai prestasi keseluruhan ampaian pakaian pintar dan menentukan langkah-langkah perbaikan atau peningkatan yang diperlukan sebelum ampaian ini dilancarkan secara komersial.

KESIMPULAN

Kesimpulan adalah bahagian penting dalam laporan teknik yang memberi gambaran terhadap hasil dan maklumat yang diperoleh daripada kajian projek Ampaian Pakaian Pintar menggunakan Blynk IoT. Dalam bahagian ini, dapat menyimpulkan keseluruhan kajian dan memberi ringkasan tentang hasil kajian serta implikasinya.

Kajian ini berjaya membangunkan projek Ampaian Pakaian Pintar yang menggunakan Blynk IoT dengan sensor air untuk mengesan keadaan hujan. Hasil kajian menunjukkan bahawa sistem berfungsi dengan baik, membolehkan pengguna mengendalikan ampaian pakaian dari jarak jauh melalui aplikasi Blynk. Pengesan air secara automatik memendekkan ampaian ketika hujan dikesan, memastikan pakaian tetap kering dan terlindung dari basah. Antara muka pengguna yang mudah digunakan melalui aplikasi Blynk memudahkan pengguna dalam mengurus ampaian dan memantau status ampaian.

Objektif kajian ini adalah untuk membina Ampaian Pakaian Pintar yang boleh dikawal jarak jauh melalui aplikasi Blynk IoT dengan pengesan air untuk tindak balas terhadap hujan. Objektif ini telah dicapai dengan berjaya membangunkan sistem yang berfungsi dengan baik dan mengikut spesifikasi yang ditetapkan.

Projek ini memberi sumbangan kepada bidang teknologi IoT dengan memperkenalkan solusi inovatif dalam mengurus ampaian pakaian. Kemampuan mengendalikan ampaian dari jarak jauh dan tindak balas automatik terhadap hujan memberi kemudahan dan keselesaan kepada pengguna dalam mengurus ampaian dengan lebih efisien. Projek ini juga memberi kesedaran tentang potensi penggunaan teknologi IoT dalam menjadikan kehidupan harian lebih pintar dan efisien.

Projek ini memerlukan capaian internet yang stabil, dan masalah ketidakstabilan jaringan boleh mempengaruhi kelancaran pengendalian jarak jauh. Untuk meningkatkan prestasi, disyorkan untuk mengoptimalkan sambungan internet. Selain itu, kualiti perkakasan yang digunakan seperti motor DC perlu dipertimbangkan agar masalah kegagalan mekanikal seperti kegagalan motor dapat dielakkan.

Bagi penambahbaikan dalam projek ini, antara muka pengguna aplikasi Blynk boleh diperbaiki dengan menambah ciri tambahan dan visualisasi data penggunaan ampaian. Pengoptimuman sambungan internet juga dapat ditingkatkan untuk memastikan kelancaran pengendalian jarak jauh. Selain itu, sambungan perkakasan dengan litar kepada ESP32 boleh diperkukuhkan dengan

pematerian supaya sambungan lebih kukuh. Penggunaan motor yang lebih berkuasa dan kukuh juga harus dipertimbangkan agar permasalahan seperti bebanan berat berlebihan yang dapat merosakkan fungsi asal motor DC tidak berlaku.

Secara kesimpulannya, projek Ampaian Pakaian Pintar menggunakan Blynk IoT adalah satu inovasi yang menjanjikan dalam membawa keselesaan dan kemudahan kepada pengguna. Dengan penambahbaikan yang dicadangkan, projek ini dapat terus meningkatkan keseluruhan prestasi dan keselamatan sistem serta memberi sumbangan yang lebih besar kepada bidang teknologi IoT. Projek ini membuka peluang untuk kajian lanjut dan penggunaan teknologi IoT dalam aspek-aspek lain dalam kehidupan harian.

PENGHARGAAN

Alhamdulillah dan syukur kepada Allah S.W.T kerana dengan limpah dan kurnia-Nya dapat saya menyiapkan projek tahun akhir saya iaitu Ampaian Pakain Pintar menggunakan ESP32.

Terlebih dahulu saya ingin mengucapkan syukur Alhamdulillah ke hadrat Allah S.W.T, kerana di atas limpah dan kurniaNya, maka dapatlah saya melakukan laporan ini dengan jayanya walaupun menempuhi pelbagai dugaan dan rintangan. Alhamdulillah. Di kesempatan ini, saya ingin mengucapkan jutaan terima kasih yang tidak terhingga kepada TS. Mohd. Zamri Bin Murah, selaku penyelia saya di atas kesabaran, sokongan, nasihat dan bimbingan yang diberikan banyak membantu kepada kejayaan dalam penghasilan laporan ini. Segala bantuan, semangat, strategi dan kebijaksanaan beliau telah banyak mengajar saya untuk menjadi seorang penyelidik dan pelajar yang baik.

Tidak dilupakan kepada barisan pensyarah di Fakulti Teknologi & Sains Maklumat, Universiti Kebangsaan Malaysia yang sudi berkongsi ilmu dan pengalaman sepanjang semester ini. Segala pengalaman yang dilalui pasti tidak dapat dilupakan. Terima kasih kepada pihak Kementerian Pengajian Tinggi (secara amnya) dan Jabatan Pekhidmatan Awam (secara khususnya) kerana telah menganugerahkan pinjaman bagi melanjutkan pelajaran ke peringkat ini. Ribuan terima kasih kepada ibu saya yang dihormati, Noraziniah Binti Ahmad yang sentiasa memberi kasih sayang, dorongan, doa, peringatan dan panduan hidup yang amat saya perlukan. Sesungguhnya segala pengorbanan yang telah dilakukan amat saya sanjungi dan akan saya ingati sepanjang hayat ini.

Akhir kata, ucapan terima kasih juga kepada semua yang terlibat secara langsung dan tidak langsung dalam memberikan sumbangan cadangan dan bantuan dalam menyiapkan projek ini. Semoga penyelidikan dan laporan ini dapat dijadikan wadah ilmu yang berguna untuk tatapan masa hadapan kelak.

RUJUKAN

Editor, F. (2022, October 6). *How the internet of things (IOT) is making life better on earth?* Futurside. Retrieved November 17, 2022, from <https://futurside.com/how-the-internet-of-things-iot-is-making-life-better-on-earth/>

Alan, Santos, S., Evan, Bob, Surya, Santos, R., Lv, E., Martin, Tracy, Masri, M. I. B., Angel, G, M., Bobo, Goh, S. S., Darkness, Brion, D., Dowhile, Emanuele, Torre, R. de la, ... W, S. (2019, May 6). *ESP32 with DC motor - control speed and direction*. Random Nerd Tutorials. Retrieved November 17, 2022, from <https://randomnerdtutorials.com/esp32-dc-motor-1298n-motor-driver-control-speed-direction/>

Product development: Using agile methodology for software development: Entrepreneur's toolkit – mars. MaRS Startup Toolkit. (2022, May 9). Retrieved November 17, 2022, from <https://learn.marsdd.com/article/product-development-using-agile-methodology-for-software-development/>

IMohd Muzaffar Zahar*, Mohamad Ikram Danial Zainuddin, Nor Adawiyah Abd Raof, Nurul Syafiqah Ismady. 2021. Smart Hanger: Indoor T-Shirt Dryer. Department of Electrical Engineering, Centre for Diploma Studies, Universiti Tun Hussein Onn (UTHM).

Zulzilawati Jusoh, Hasnorhafiza Husni and Hajar Ja'afar. 2017. Development Of Arduino Smart Clothes Hanger Embedded System For Disabled. Faculty of Electrical Engineering, Universiti Teknologi Mara, Dungun, Terengganu, Malaysia.

Ooi Wei Lynn. 2015. Hang-and-Go: A Smart Laundry Hanging System. Universiti Teknologi PETRONAS.

What is activity diagram? (n.d). Retrieved from: <https://www.visual-paradigm.com/guide/uml-unified-modeling-language/what-is-activity-diagram/>

What is sequence diagram? (n.d). Retrieved from: <https://www.visual-paradigm.com/guide/uml-unified-modeling-language/what-is-sequence-diagram/>

What is use case diagram? (n.d). Retrieved from: <https://www.visual-paradigm.com/guide/uml-unified-modeling-language/what-is-use-case-diagram/>

Simplilearn (2020). What is an Algorithm? Retrieved from <https://www.simplilearn.com/tutorials/data-structure-tutorial/what-is-an-algorithm>

Germain, M. (n.d.). Interfaces. Retrieved from <https://www.cs.utah.edu/~germain/PPS/Topics/interfaces.html>

Heavy.ai (n.d.). Client-Server. Retrieved from <https://www.heavy.ai/technical-glossary/client-server>

Circuito.io. (n.d.). Retrieved from <https://www.circuito.io/>

Adobe. (n.d.). Adobe XD support. Retrieved from <https://helpx.adobe.com/support/xd.html>
Introduction. Introduction - Blynk Documentation. (n.d.). <https://docs.blynk.io/en/>

Team, T. A. (n.d.). *Using the arduino software (IDE)*. Arduino Documentation.
<https://docs.arduino.cc/learn/starting-guide/the-arduino-software-ide>

Get started. ESP. (n.d.). <https://docs.espressif.com/projects/esp-idf/en/latest/esp32/get-started/>

Muhammad Heesan Khairy Bin Mohd Bahri
Ts. Mohd. Zamri Bin Murah
Fakulti Teknologi & Sains Maklumat,
Universiti Kebangsaan Malaysia

Copyright@FTSM
UKM