

Pertanian Pintar menggunakan IoT

**Amir Akmal Md Rahim¹, Nik Hairul Hazril Nik Fadzil¹,
Muhammad Farid Shamsul Kahar¹, Ts. Tengku Nadzlin
Tengku Ibrahim^{1*}**

¹Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Pusat Pengajian Diploma,
Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, Hab Pendidikan Tinggi Pagoh, 84600
Panchor, Johor, MALAYSIA

*Corresponding Author Designation

DOI: <https://doi.org/10.30880/mari.2022.03.01.049>

Received 30 September 2021; Accepted 30 November 2021; Available online 15 February 2022

Abstract: *Smart Farming equipped with IoT is where modern technology is used to replace traditional methods to facilitate the work of farmers or gardeners. The Smart Farming study was conducted to facilitate gardening activities for every section of society especially during the Covid-19 pandemic that hit our world today. Due to the Covid-19 outbreak, outdoor activities had to be avoided to ensure the community was not infected with Covid-19. A system is built to monitor and water using the app inside the smartphone. This system utilizes the power of the Internet of Things (IoT) to make the gardening process easier and more efficient. The driving factors in the selection of goods for this project are sustainability, cost of materials and their uses. The system is built using components such as ESP8266, Light sensor BH1750, Temperature & Humidity sensor and Moisture sensor. The results obtained from this smart farming prototype provide detailed data on the temperature and humidity of the air around the crop. Smart Farming is indeed beneficial to everyone especially farmers and gardeners in terms of cost and productivity.*

Keywords: *Smart Farming, IoT, ESP8266*

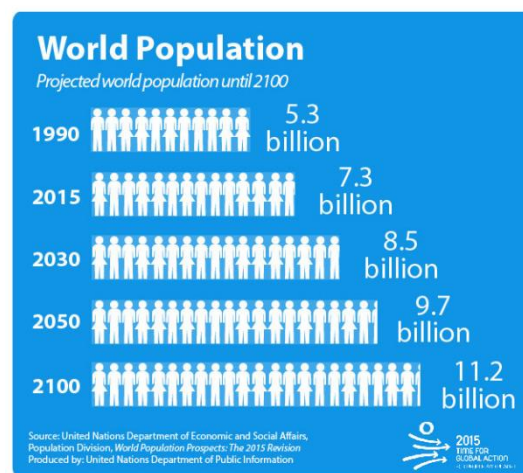
Abstrak: Pertanian Pintar dilengkapi bersama IoT ialah di mana teknologi moden digunakan menggantikan kaedah tradisional untuk memudahkan kerja petani atau pekebun. Kajian Pertanian Pintar dilakukan untuk memudahkan aktiviti berkebun untuk setiap golongan masyarakat terutamanya ketika pandemik Covid-19 yang melanda dunia kita sekarang ini. Disebabkan Covid-19 yang melanda, aktiviti luar rumah terpaksa dielakkan untuk memastikan masyarakat tidak dijangkiti Covid-19. Satu sistem dibina untuk memantau dan menyiram menggunakan aplikasi di dalam telefon pintar. Sistem ini memanfaatkan kelebihan IoT untuk mengubah proses berkebun menjadi lebih mudah serta lebih efisien. Faktor yang mendorong dalam pemilihan barang untuk projek ini adalah kemampuan, kos bahan dan penggunaannya. Sistem ini dapat dibina menggunakan komponen seperti ESP8266, Light sensor BH1750, sensor suhu dan kelembapan dan sensor kelembapan tanah.

Keputusan yang didapati daripada prototaip Pertanian Pintar ini memberikan data terperinci tentang suhu dan kelembapan udara di sekitar tanaman. Pertanian Pintar sememangnya memberi kebaikan kepada semua orang terutama petani dan pekebun dari segi kos dan produktiviti.

Kata kunci: Pertanian Pintar, IoT, ESP8266

1. Pengenalan

Projek tahun akhir dibuat ialah Pertanian Pintar dilengkapi bersama IoT, dimana ia dapat menjaga tanaman secara automatik yang dapat dikawal menggunakan aplikasi di dalam telefon pintar. Projek ini dipilih kerana penduduk dunia akan meningkat dengan pesat sehingga 8.5 bilion pada tahun 2030 seperti yang ditunjukkan dalam **Rajah 1.1**. Terinspirasi dari permasalahan ini, Projek Pertanian Pintar ini dapat membantu untuk menyelesaikan masalah ini dengan mudah dan senang untuk masa hadapan. Projek ini dapat membantu mengurangkan beban kerja pekerja ladang yang berat dan juga menyesuaikan tanaman dengan perubahan iklim. Projek ini akan memudahkan mereka dengan memastikan tanaman akan sentiasa segar dengan mendapat nutrien yang cukup seperti air cahaya dan juga suhu yang sesuai. Dengan projek ini, diharap bekalan makanan akan sentiasa mencukupi dan tanaman akan sentiasa hidup dengan segar dan mendapat nutrien yang mencukupi supaya permintaan makanan penduduk dapat dipenuhi.



Rajah 1.1: Populasi rakyat di dunia

Objektif projek ini adalah untuk membina satu sistem yang dapat menyiram dan memantau tanaman menggunakan aplikasi di dalam telefon pintar. Sistem penyiraman, pengudaraan dan pencahayaan dibina bagi memudahkan tanaman hidup dalam ekosistem yang betul. Sistem ini dapat dibina menggunakan komponen seperti ESP8266, *Light sensor* BH1750, sensor suhu dan kelembapan dan sensor kelembapan tanah. Ketiga-tiga sensor ini digunakan untuk memastikan keadaan di sekitar pokok dapat dipantau dan data akan dihantar ke aplikasi yang telah dimuat turun dalam telefon.

1.1 Kajian Literatur

Projek ini telah dihasilkan dengan rujukan-rujukan tentang maklumat asas yang perlu diketahui seperti penggunaan Pertanian Pintar yang menjadi salah satu inovasi yang diperlukan dalam bidang pertanian. Ini kerana, Pertanian Pintar dapat menambah produktiviti yang dapat menambah bekalan makanan negara terutamanya dengan pertambahan penduduk di Malaysia setiap tahun dan ketika pandemik Covid-19 ini. Berdasarkan kaji selidik oleh Saurav Verma, Rahul Gala, S. Madhavan dan

Sanchit Burkule di dalam *An Internet of Things (IoT) Architecture for Smart Agriculture*. Istilah IoT menyatakan konsep umum mengenai kemampuan peranti rangkaian untuk mengesan dan mengumpulkan data dari seluruh dunia dan kemudian berkongsi data tersebut di seluruh Internet di mana ia dapat diproses dan digunakan untuk pelbagai tujuan menarik. Sebagai info tambahan, teknologi ini juga dapat digunakan untuk bertindak berdasarkan data yang dikumpulkan, yang dapat menjadi tahap awal untuk automasi lengkap dalam aplikasi apa pun. Penggunaan asas teknologi ini dalam pertanian adalah untuk mengumpulkan data mengenai keadaan ladang tanpa harus pergi secara peribadi [1].

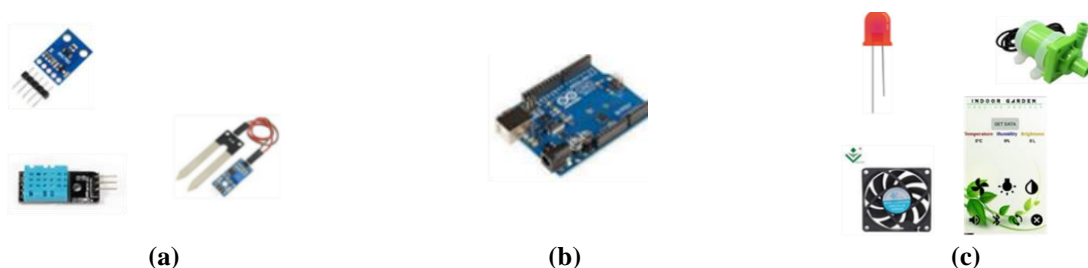
Selain itu, kaji selidik oleh yang dibuat oleh Muhammad Hafizoddin di dalam projek pertanian menegak pintar menggunakan IoT. Pertanian menegak satu kaedah baru dalam pertanian moden yang lebih berdaya maju, mesra alam dan kos efektif. Kaedah pertanian menegak ini lebih efektif berbanding kaedah tradisional kerana pertanian menegak ditanam secara tersusun seperti menara menyebabkan penggunaan tanah yang sedikit berbanding pertanian tradisional. Ini membuatkan kaedah pertanian menegak ini berkembang pesat di seluruh dunia. Seperti kajian pertanian pintar, pertanian menegak ini juga menjimatkan penggunaan air. Pertanian menegak dapat menjimatkan air sehingga 95 %. Kelemahan projek ini berbanding projek pertanian pintar ialah ketidakpastian tumbuhan yang ditanam seperti keperluan tumbuhan seperti suhu, kelembapan, air, cahaya dan sebagainya [2].

Seterusnya, berdasarkan kajian yang dibuat oleh Kushagra Agrawal dan Nikunj Kamboj berkenaan *Smart Agriculture Using IoT: A Futuristic Approach*. Strategi yang berbeza boleh digunakan untuk melaksanakan pertanian pintar. Setiap teknik menggunakan berbagai pekerjaan, platform, arsitektur, dan modul transmisi, masing-masing dengan rangkaian manfaat dan bidang aplikasi tersendiri untuk menyediakan perkhidmatan kepada petani. Banyak sensor ditempatkan di seberang ladang untuk menangkap data yang tepat dan menghantarnya ke sistem atau pelayan. Kajian ini juga menghalang serangga merosakkan tanaman petani dengan IoT dalam pertanian yang mempunyai sistem yang mengesan pergerakan pemangsa mereka menggunakan sensor PIR. Maklumat ini dapat dibuat oleh petani untuk menghilangkan kerosakan yang dilakukan oleh pemangsa [3].

2. Bahan dan Kaedah

2.1 Jenis Bahan

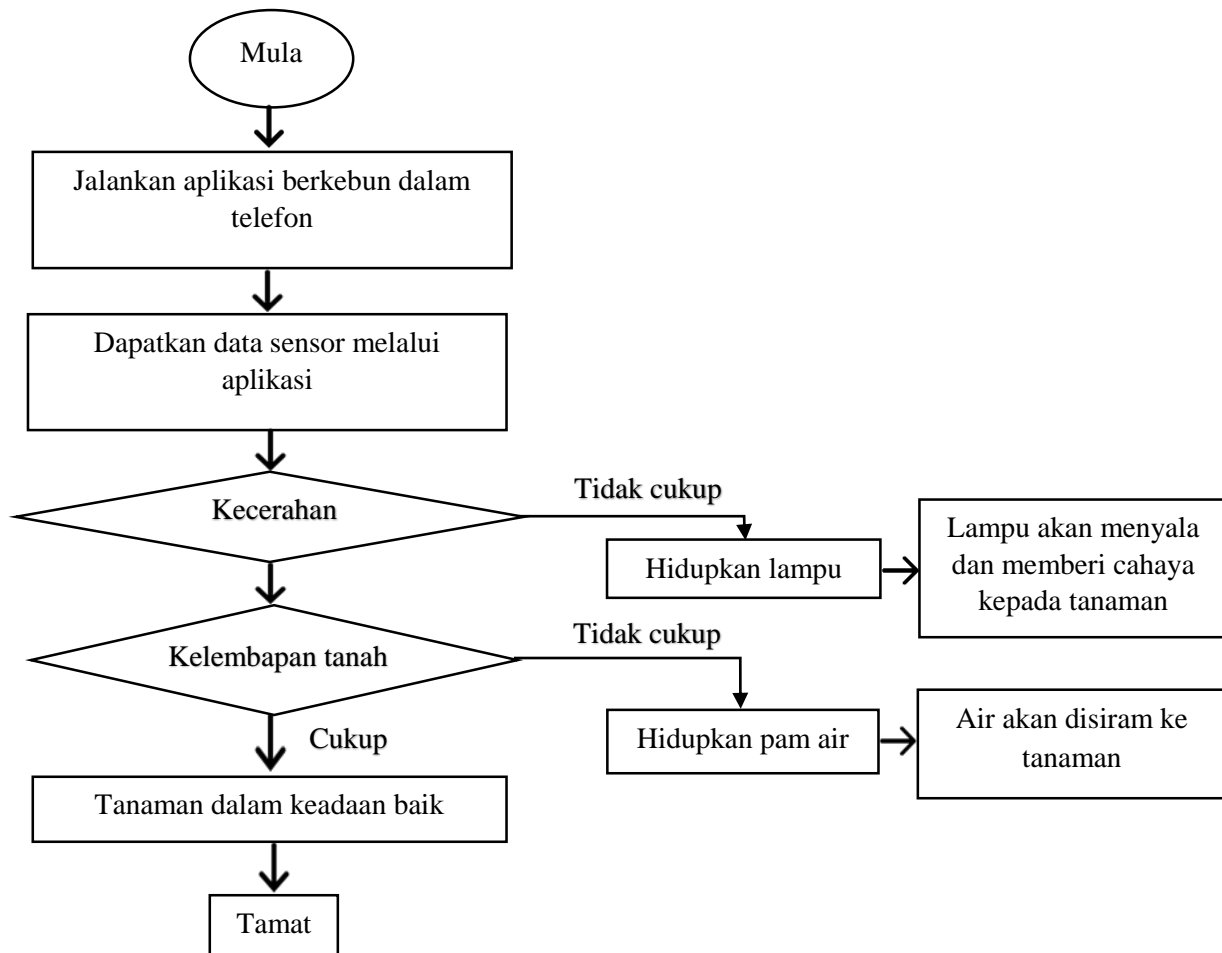
Dari segi pemilihan bahan untuk projek, kajian sebelum ini yang dijalankan telah membantu kami untuk memilih beberapa bahan yang sesuai. Terdapat beberapa faktor yang mendorong kepada pemilihan bahan. Kelestarian, penggunaan dan kos bahan adalah semua faktor yang perlu dipertimbangkan semasa memilih bahan. Oleh kerana kaedah pemasangan tidak mencemarkan alam sekitar, kesan persekitaran dari bahan ini adalah minimum. Kos yang digunakan dalam pemasangan bagi projek tidak terlalu tinggi. Dari segi penyimpanan dan pemasangan, produk ini juga dapat disimpan dengan mudah dan dikendalikan secara mudah. Bahan projek disenaraikan dalam **Rajah 2.1**.



Rajah 2.1: Bahan projek (a) *input*, (b) *controller*, (c) *output*

2.2 Carta Alir

Beberapa pendekatan digunakan dalam pengembangan aplikasi ini untuk memastikan bahawa produk akhir berkualiti tinggi dan dapat digunakan oleh semua orang. Selain itu, ia mampu mencapai tujuan utama penciptaan projek ini. **Rajah 2.2** di bawah merupakan carta alir untuk projek ini.



Rajah 2.2: Carta Alir

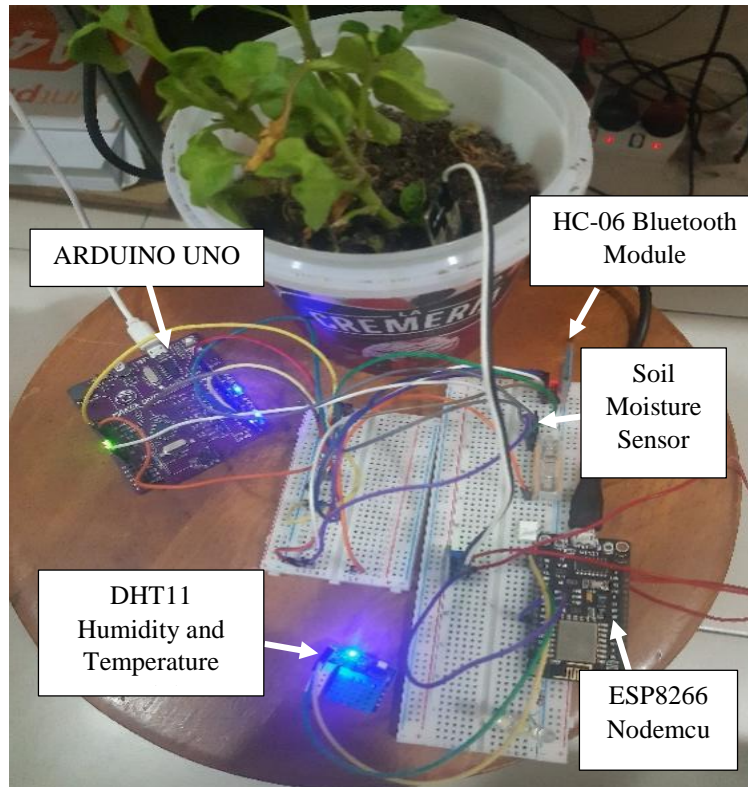
Pertama kita perlu memasang aplikasi *Indoor Gardening* di dalam telefon. Seterusnya kita mesti menghubungkannya ke prototaip yang telah disediakan. Apabila berlaku kekurangan pada tanaman, aplikasi akan menghantar data sensor kepada kita. Jika kecerahan tanaman tidak mencukupi, maka kita perlu menekan suis *Turn on lamp* supaya lampu pada tanaman dibuka. Jika sebaliknya, aplikasi akan menghantar isyarat berkaitan kelembapan tanah. Jika kelembapan tanah bukan dalam lingkungan 50-60 %, maka kita perlu menghidupkan pam air dengan menekan butangnya pada aplikasi tersebut supaya air dapat diterima oleh tanaman. Jika kelembapan tanah dan kecerahan cahaya mencukupi maka tanaman berada dalam keadaan baik.

3. Hasil dan Perbincangan

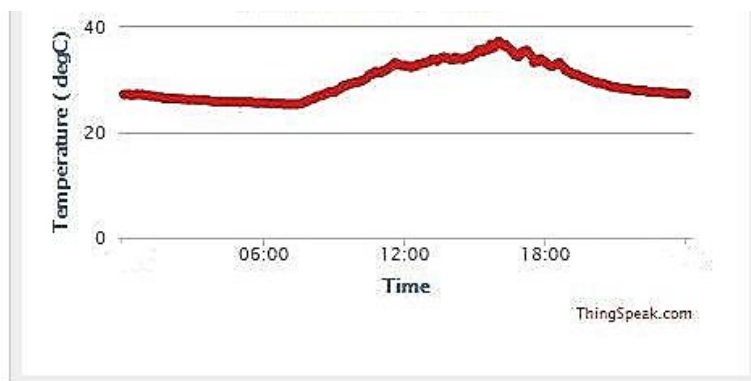
Beberapa ujian telah dijalankan untuk mengenal pasti tahap keberkesanan projek ini. Ujian dijalankan dengan meletakkan sensor pada sekitar tanaman untuk mengkaji suhu serta kelembapan udara dan tanah di persekitaran. Ujian dijalankan menggunakan prototaip yang dibina sendiri.

3.1 Hasil

Rajah 3.1 menunjukkan prototaip yang telah dibangunkan. **Rajah 3.2** menunjukkan hasil bacaan kelembapan udara yang dapat dikumpul dan direkod dalam bentuk graf menggunakan aplikasi di internet 'ThingSpeak'. Ujian dijalankan selama 1 hari bermula dari pagi hingga ke malam. Bacaan pada waktu pagi rendah kerana suhu pada keadaan pagi sejuk. Bacaan mula meningkat kerana pada waktu tengahari kerana cuaca panas menyebabkan graf menaik. Bacaan kembali menurun apabila tiba pada waktu petang yang di mana cuacanya lebih sejuk berbanding tengahari.

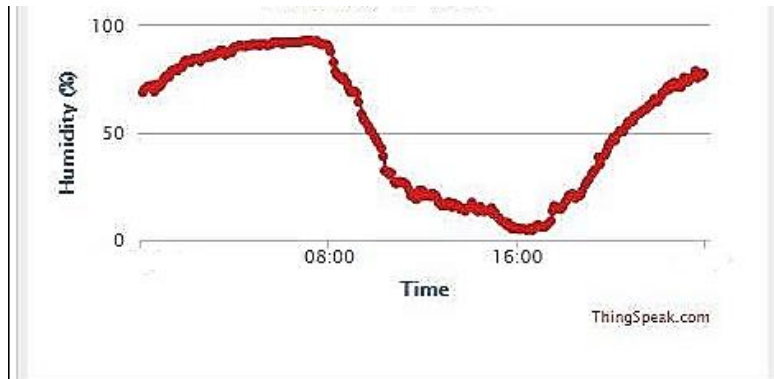


Rajah 3.1: Hasil Prototaip



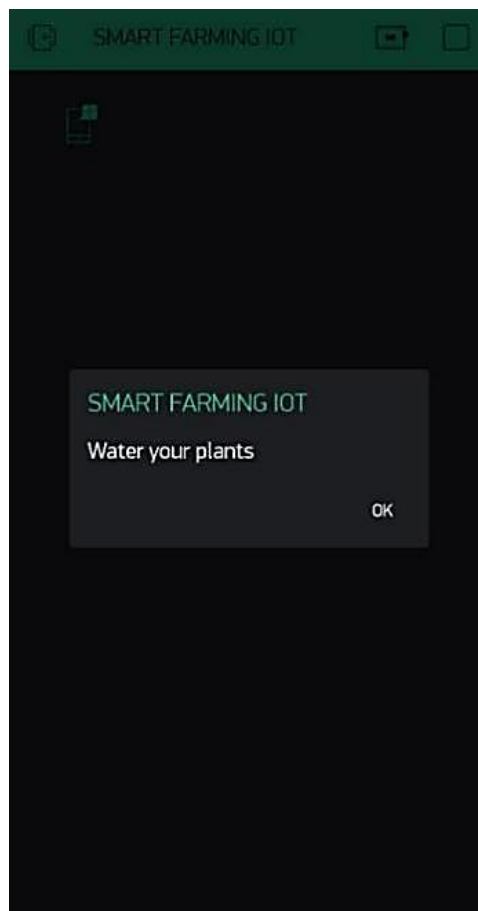
Rajah 3.2: Graf kelembapan udara

Rajah 3.3 menunjukkan hasil bacaan suhu yang dapat dikumpul di sekitar kawasan tanaman dan direkod dalam bentuk graf menggunakan aplikasi di internet ‘ThingSpeak’. Kenaikan kelembapan dicatat pada waktu sekitar 8 pagi. Kelembapan mula menurun dengan ketara pada sekitar jam 10 pagi. Bacaan terendah dicatat pada waktu petang bermula jam 4 petang.



Rajah 3.3: Graf suhu

Rajah 3.4 menunjukkan simulasi yang dijalankan di dalam Blynk. Sensor ‘Soil Moisture’ akan memerhati kelembapan tanah tanaman dari masa ke semasa. Sensor disambung bersama aplikasi Blynk. Jika bacaan pada sensor berada pada tahap yang tidak memuaskan, ia akan dihantar ke aplikasi Blynk. Notifikasi akan dikeluarkan oleh Blynk untuk menyuruh tanaman untuk disiram.



Rajah 3.4: Simulasi di Blynk

4. Kesimpulan

Daripada hasil yang didapati dan kajian literatur yang dilakukan berdasarkan kajian-kajian sebelum ini, projek ini dapat memberi kesan kepada semua orang terutama penggemar bercucuk tanam dan petani kerana dapat memudahkan kerja mereka untuk menjaga dan memastikan tanaman mereka sentiasa dalam keadaan sihat dan mendapat nutrient yang cukup. Dengan penggunaan system IoT (Internet of Things) dalam projek ini, memberikan impak yang besar dalam hasil akhir. Semua bahan dan sensor yang digunakan dalam projek ini membantu dalam menghasilkan sebuah prototaip yang cekap serta murah untuk dihasilkan. Bacaan keperluan suhu dan kelembapan sesebuah tanaman dapat dikira dan dianalisis. Hasil daripada projek ini mendapati bahawa setiap tumbuhan mempunyai kadar pertumbuhan yang berbeza kerana mempunyai keperluan hidup yang berlainan. Oleh itu, dapat menyimpulkan bahawa prototaip ini pasti akan membantu untuk memantau tanaman dengan berkesan dengan aplikasi yang mudah dan mesra pengguna terutama pada musim Covid-19 yang melanda negara.

Penghargaan

Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada penyelidik di bawah Kumpulan Fokus Modular Educational Robotics (MEBOT) dan Pusat Pengajian Diploma, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia (UTHM) atas kerjasama teknikal yang diberikan.

Rujukan

- [1] S.Verma, et al., “An Internet of Things (IoT) Architecture for Smart Agriculture,” in Conference: 2018 Fourth International Conference on Computing Communication Control and Automation (ICCUBEA)
- [2] M. Hafizoddin, “Pertanian menegak pintar menggunakan IoT” Fakulti Teknologi Sains dan Maklumat, Universiti Kebangsaan Malaysia
- [3] K. Agrawal dan N. Kamboj, “Smart Agriculture Using IoT: A Futuristic Approach” International Journal of Information Dissemination and Technology
- [4] How To Electronics “DHT11 Humidity Temperature Monitor with NodeMCU on ThingSpeak” First Published: 17 May 2020, Available <https://how2electronics.com/dht11-humidity-temperature-nodemcu-thingspeak/>. [Accessed June 29, 2021]
- [5] DiyIoT “Soil Moisture Sensor Tutorial for Arduino, ESP8266 and ESP32” First Published: 19 January 2020, Available: <https://diyi0t.com/soil-moisture-sensor-tutorial-for-arduino-and-esp8266/>. [Accessed June 29, 2021]
- [6] Components101 “NodeMCU ESP8266” First Published: 22 April 2020, Available: <https://components101.com/development-boards/nodemcu-esp8266-pinout-features-and-datasheet>. [Accessed June 29 2021]