

## Sistem Tanaman Pintar IoT

**Norharis Muzammil Norhanan<sup>1</sup>, Nurul Nasrin Nadhirah Azmi<sup>1</sup>, Annis Farhana Raymedin<sup>1</sup>, Zaurin Ali<sup>1\*</sup>**

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

DOI: <https://doi.org/10.30880/mari.2022.03.01.054>

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

**Abstract:** Monitoring and watering systems on relatively small and medium scale industries are usually done manually by farmers with transporting buckets to the plants to be watered. Sometimes, they also use another method by using water pipes. However, they have to come to the plant site to open the tubes and close them manually. We had designed a system to combine the watering process and monitor soil conditions in a single step to address these shortcomings. The purpose of the innovation system is to help solve the issues that arise and indirectly produce a much-needed technology for consumers such as farmers and entrepreneurs who desire to garden. This system can monitor their plants, perform watering systems, and know their ambient temperature through their smartphones only. Furthermore, this project is made with a NodeMCU, a soil moisture sensor, a temperature sensor, an LED, a relay, and several other components to ensure that every aspect can be seen and given full attention. In conclusion, this IoT Smart Plant Watering System can help maintain plant freshness and help save operating costs.

**Keywords:** IoT, Smart Plant Watering System, NodeMCU

**Abstrak:** Sistem pemantauan dan penyiraman pada industri berskala kecil dan sederhana biasanya dilakukan secara manual oleh petani dengan mengangkat baldi ke tanaman yang hendak disiram. Kadang kala mereka juga menggunakan kaedah penyiraman dengan menggunakan paip air namun mereka terpaksa datang ke tapak tanaman untuk membuka paip dan menutup kembali secara manual. Dalam pada itu, bagi mengatasi masalah tersebut suatu sistem telah dirancang untuk menggabungkan proses penyiraman tanaman serta pemantauan kelembapan tanah pada satu alat sekaligus. Sekiranya projek ini tidak dimajukan, para petani serta pengusaha akan berhadapan dengan masalah yang amat serius kerana Malaysia berada di atas garisan Khatulistiwa yang mana cuacanya adalah kering dan basah. Tujuan sistem inovasi dilakukan adalah untuk membantu mereka menyelesaikan masalah yang timbul dan secara tidak langsung menghasilkan satu teknologi baru yang amat diperlukan kepada mereka terutamanya para petani dan mungkin juga para pengusaha yang mempunyai minat untuk berkebun. Tambahan pula, sistem yang direka bentuk ini juga boleh membuat pemantauan pada tanaman mereka, melakukan sistem penyiraman dan

---

\*Corresponding author: [zaurin@uthm.edu.my](mailto:zaurin@uthm.edu.my)

mengetahui suhu persekitaran tanaman tersebut melalui telefon pintar sahaja. Oleh yang demikian, projek ini boleh dihasilkan dengan menggunakan NodeMCU, sensor kelembapan tanah, sensor suhu, LED, geganti serta beberapa lagi komponen yang dapat melengkapkan projek ini bagi memastikan setiap aspek dapat dilihat dan diberi perhatian sepenuhnya oleh para pengguna. Secara kesimpulannya, sistem tanaman pintar IoT ini dapat membantu mengekalkan kesegaran tanaman dan membantu menjimatkan kos operasi.

**Kata kunci:** IoT, Tanaman Pintar, NodeMCU

## 1. Pengenalan

Air adalah amat penting dalam sistem kehidupan bagi manusia, haiwan serta tumbuh-tumbuhan untuk terus hidup. Tumbuh-tumbuhan hendaklah mempunyai air yang cukup untuk kekal hidup, membesar dan subur. Pasti dengan kewujudan sistem pemantauan tanaman atau lebih dikenali sebagai sistem tanaman pintar IoT yang berasaskan sistem NodeMCU dapat membantu seseorang untuk menyiram tanaman mereka apabila diperlukan sahaja mengikut kelembapan tanah pada tanaman[1]. Hal ini demikian kerana, kadang kala ada sesetengah petani yang mengalami masalah untuk mengetahui bilakah masa yang terbaik untuk menyiram tanaman mereka. Sesungguhnya bagi memastikan sesebuah tanaman untuk hidup dengan subur jumlah kadar air adalah sangat penting. Oleh itu, sistem tanaman pintar IoT adalah salah satu penyelesaian yang terbaik bagi memastikan tanaman mereka sentiasa segar.

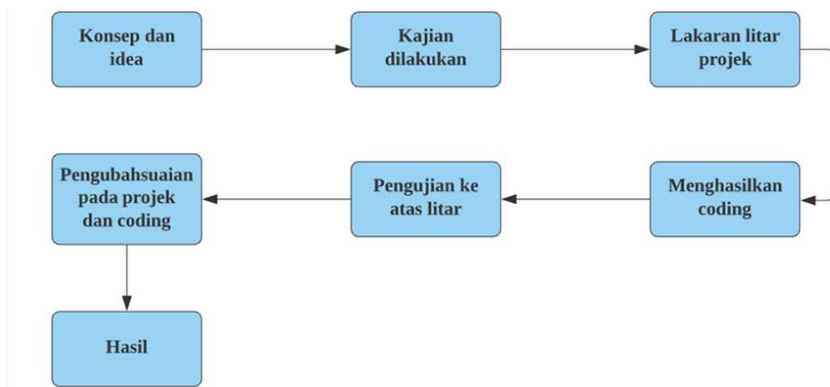
Projek ini dapat mencegah pertumbuhan tanaman yang terbantut oleh kerana mereka tidak mengetahui nilai yang tepat untuk keperluan tanaman mereka tentang jumlah kadar penyerapan air yang diperlukan oleh akar pokok, nilai penyerapan pada stomata daun dan juga jenis tanah yang digunakan serta suhu dan kelembapan yang diperlukan sekitarnya [2]. Perlu diingat bahawa sistem ini lebih sesuai digunakan bagi penanaman sayur-sayuran yang berskala sederhana sahaja. Di samping itu, apa yang menjadikan projek ini lebih unik daripada inovasi lain adalah kaedah proses penyiraman tanaman yang membolehkan pengguna memantau setiap proses pertumbuhan, pembesaran tanaman, kelembapan tanah dan suhu semasa pada tanaman melalui telefon pintar mereka sahaja.

Bagi sistem tanaman pintar IoT ini, beberapa sensor akan dipasang bagi mengetahui keadaan semasa tanaman. Sensor kelembapan akan diletakkan pada tanah dan maklumat akan terus dihantar ke aplikasi Blynk dan memberikan isyarat kepada pengguna bahawa tanaman perlu disiram. Projek ini sangat bermanfaat bagi individu yang ingin memastikan tanaman mereka sentiasa dalam keadaan segar. Pencahayaan tambahan juga digunakan bagi mengimbangi kekurangan matahari disebabkan oleh penggunaan kaedah '*indoor farming*' ataupun nama lainnya adalah '*grow light*' [3]. Kadar penerimaan intensiti cahaya adalah amat penting. Di mana ia dapat memastikan tanaman menerima cahaya yang mencukupi dan kebarangkalian untuk tanaman menjadi layu adalah rendah [4]. Tanaman sayur-sayuran memerlukan tempoh cahaya yang lama, kebanyakannya memerlukan antara 14 hingga 18 jam cahaya. Penggunaan kaedah '*grow light*' juga perlu mengikut waktu keperluan tanaman terhadap cahaya. Hal ini kerana pertumbuhan tanaman yang sihat memerlukan juga waktu rehat sekurang-kurangnya 6 jam dalam keadaan gelap [5].

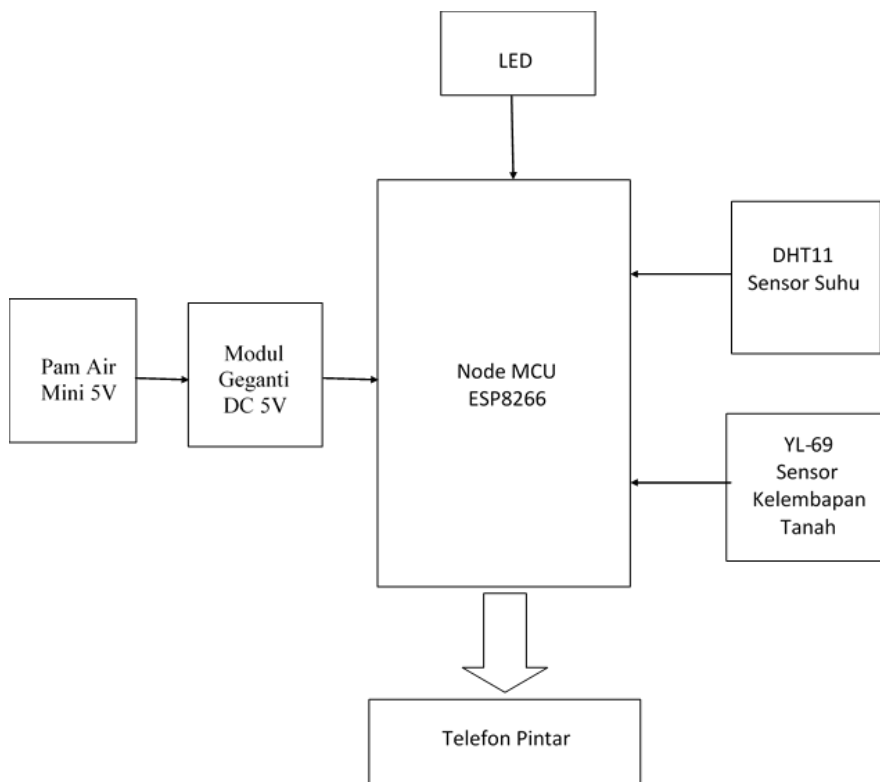
## 2. Metodologi

Berdasarkan keseluruhan fungsi sistem penyiraman tanaman automatik yang menggunakan IoT, penggunaan komponen NodeMCU adalah sangat penting bagi projek ini agar dapat berfungsi dengan baik. Projek ini menggunakan NodeMCU bagi mengumpulkan isyarat input mengikut kandungan kelembapan tanah dan nilai output akan dipaparkan melalui aplikasi Blynk [6]. Penggunaan komponen

NodeMCU ini akan berfungsi apabila program pengkodan dimasukkan ke dalam komponen tersebut dan akan menghasilkan nilai output seperti yang dijangkakan. Sistem ini berfungsi dengan menggunakan data yang diterima dari sensor kelembapan tanah. Seterusnya, data dari sensor ini dipantau secara berterusan dengan kadar nilai tinggi dan rendah akan didefinisikan terlebih dahulu, iaitu jika nilai yang diterima adalah rendah, pengguna perlu untuk mengaktifkan pam air ke saluran dan jika nilai kelembapan adalah tinggi, air tidak perlu dipam [7]. Selain itu, suhu dan kelembapan persekitaran juga dapat dilihat dengan menggunakan sensor suhu DHT11. Bagi projek ini, pemantauan penyiraman air dapat dilakukan dengan hanya menggunakan aplikasi Blynk yang dimuat turun dari telefon pintar. Oleh itu, setiap butiran seperti kelembapan tanah dan suhu akan dihantar ke aplikasi Blynk secara langsung di mana dapat memudahkan pengguna untuk memeriksa semua parameter tersebut. **Rajah 1** menunjukkan blok diagram pelaksanaan keseluruhan proses bagi kajian ini manakala **Rajah 2** menunjukkan reka bentuk sistem utama projek.



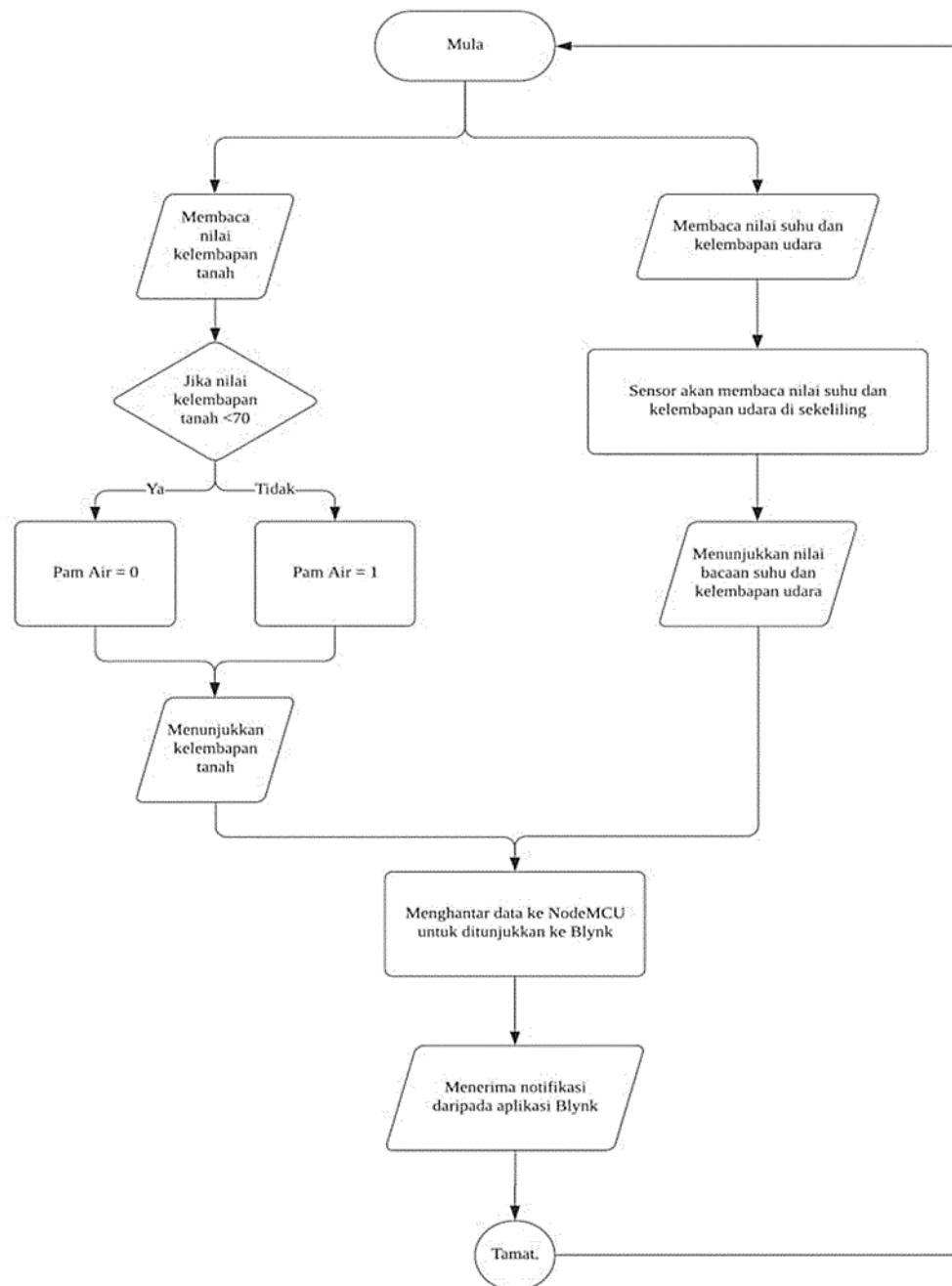
**Rajah 1: Rajah Blok Diagram Pelaksanaan Proses Keseluruhan Projek**



**Rajah 2: Reka Bentuk Sistem Utama Projek**

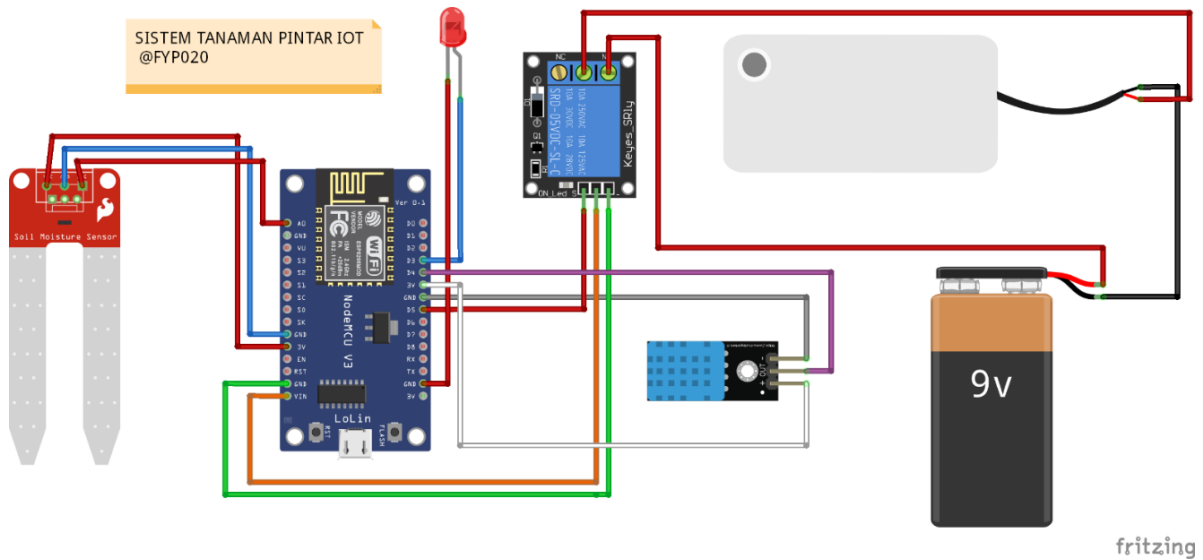
### 3. Keputusan Dan Perbincangan

Rajah 3 di bawah menunjukkan tentang carta alir projek yang akan menerangkan langkah demi langkah bagaimana hasil projek berfungsi.



Rajah 3: Carta Alir Projek

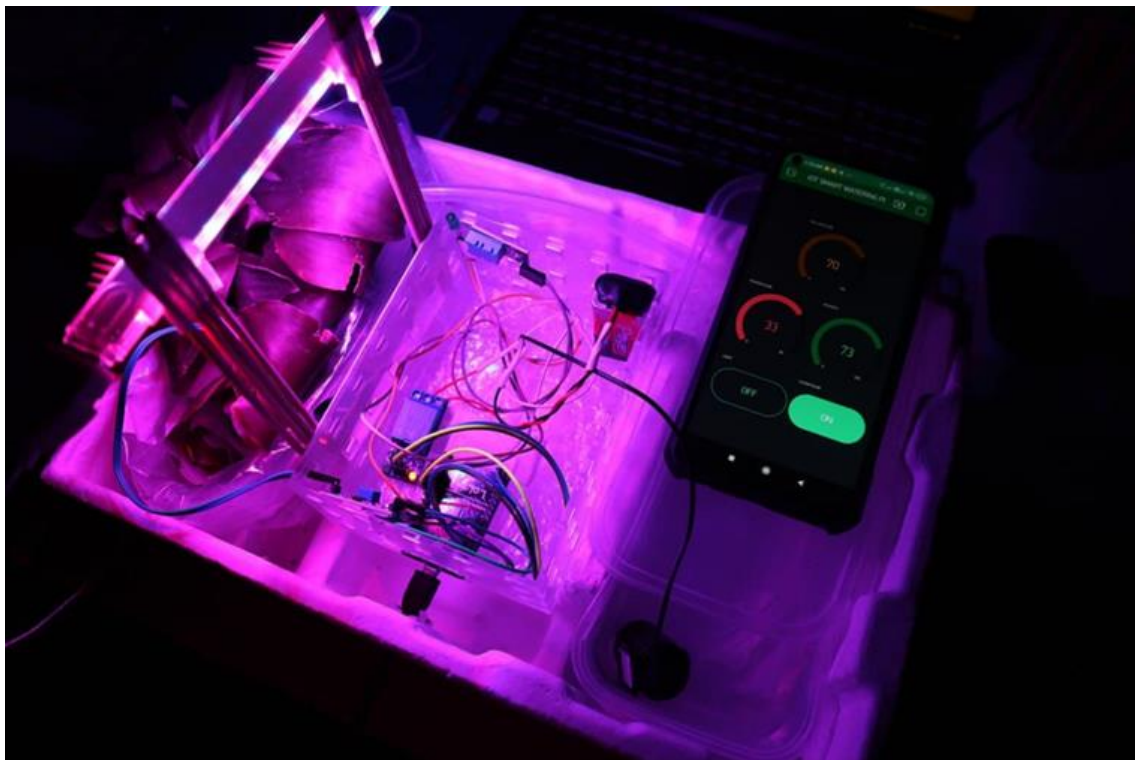
NodeMCU akan mengambil data daripada sensor kelembapan tanah yang telah dipasang bersamanya dan sekiranya nilai yang diambil adalah kurang daripada nilai yang ditetapkan dalam coding, NodeMCU akan menghantar isyarat kepada modul geganti dan akan menghidupkan motor bagi mengalirkan air kepada tanaman [8]. Manakala, apabila sensor suhu mula mengesan bacaan suhu di sekitar tanaman mereka, ia akan menghantar data ke NodeMCU dan akan memuat naik data tersebut di aplikasi Blynk yang akan dipaparkan kepada telefon pintar pengguna [9]. **Rajah 4** menunjukkan litar pendawaian projek.



Rajah 4: Litar Pendawaian Projek

### 3.1 Hasil Projek

Hasil projek ini sedikit sebanyak dapat membantu para petani dan pengusaha tanaman untuk mengatasi masalah yang mereka hadapi. Projek ini akan membantu mereka untuk menyiram tanaman dengan kadar isipadu yang lebih tepat mengikut kelembapan tanah pada tanaman mereka. Sistem ini menggunakan sensor kelembapan tanah yang akan memberi maklumat terus kepada NodeMCU sekiranya tanaman berada dalam keadaan yang kering [10]. **Rajah 5** adalah litar sebenar dan prototaip projek yang lengkap.



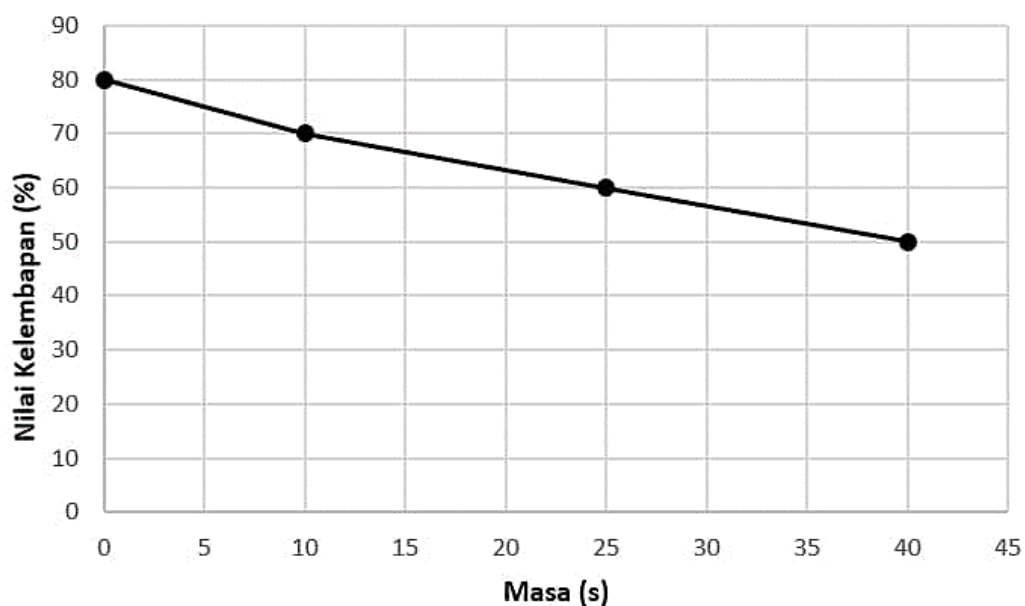
Rajah 5: Litar Projek

Sensor kelembapan tanah dicucuk terus ke dalam tanaman untuk mengambil bacaan tahap kelembapan tanah. Modul geganti dan mini pam air disambungkan terus ke bateri untuk mendapatkan bekalan tenaga elektrik. **Jadual 1** menunjukkan keputusan ujian yang dijalankan terhadap sistem.

**Jadual 1: Keputusan Ujian Projek**

Bil.	Keadaan tanah	Nilai kelembapan (%)	Kuantiti air (ml)	Masa menyiram (s)
1	Normal	>80	0	0
2	Sederhana lembap	70	100	10
3	Sederhana	60	300	25
4	Paling kering	<50	500	40

Daripada data di atas mendapati bahawa apabila nilai kelembapan tanah mencapai kurang dan sama dengan 50, kuantiti air yang diperlukan oleh tanaman adalah sebanyak 500 ml. Masa untuk penyiraman yang dilakukan ke atas tanaman adalah selama 40 saat. Selain itu, apabila nilai kelembapan tanah mencapai 60, kuantiti air yang diperlukan oleh tanaman adalah sebanyak 300 ml. Masa penyiraman ke atas tanaman yang dilakukan adalah selama 25 saat. Seterusnya, ketika nilai kelembapan tanah mencapai 70, kuantiti air yang diperlukan adalah sedikit berbanding sebelumnya. Iaitu sebanyak 100 ml. Masa penyiraman yang diperlukan ialah selama 10 saat. Manakala apabila nilai kelembapan tanah mencapai nilai yang normal iaitu 80 dan ke atas, penyiraman ke atas tanaman tidak akan dilakukan. **Rajah 6** di bawah menunjukkan graf Nilai Kelembapan (%) melawan Masa (s).



**Rajah 6: Graf Nilai Kelembapan (%) melawan Masa (s)**

#### 4. Kesimpulan

Kesimpulannya, projek dapat berjalan dengan baik di mana sistem ini dapat membantu mengekalkan kesegaran tanaman dan memantau kelembapan tanah pada tanaman. Sistem Tanaman Pintar IoT berfungsi sebagai alternatif moden bagi para petani dan pengusaha untuk memantau tanaman mereka ketika mereka tiada di kebun atau berjauhan. Di samping itu, sistem ini juga akan dapat

membantu memastikan tumbesaran tanaman dengan lebih sihat. Lebih-lebih lagi, ia juga dapat membantu menjimatkan masa dan kos pelaburan para petani dan pengusaha. Para petani dan pengusaha tanaman juga sangat digalakkan untuk menggunakan sistem tanaman pintar IoT ini sebagai satu alternatif baharu bagi memastikan hasil tanaman mereka adalah yang terunggul. Hasil tumbesaran tanaman juga menjadi lebih efisien dan efektif dengan menggunakan sistem pintar ini. Sehubungan dengan itu, industri pertanian juga akan menjadi lebih maju sejurus dengan ekonomi Malaysia yang semakin membangun.

### Penghargaan

Setinggi-tinggi penghargaan terima kasih diucapkan kepada Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Pusat Pengajian Diploma, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia atas segala sokongan yang diberikan.

### Rujukan

- [1] F. A. Rosli, "Pertanian pintar guna teknologi IoT", *Berita Harian*, Februari 2021. [Online]. <https://www.bharian.com.my/bisnes/teknologi/2021/02/789182/pertanian-pintar-guna-teknologi-iot>.
- [2] T. H. A. Rodzi, "Ambil Masa Lima Jam Sehari Membelai Tanaman", *Berita Harian*, April 2021. [Online]. <https://www.bharian.com.my/hujung-minggu/santai/2021/04/808334/ambil-masa-lima-jam-sehari-belai-tanaman>.
- [3] H. Ithnin, "Lestari hijau kediaman", *Harian Metro*, Jun 2020. <https://www.hmetro.com.my/dekotaman/2020/06/589149/lestari-hijau-kediaman>.
- [4] F. A. Rosli, F. Fuad, "Berkebun di bawah lampu LED", *Berita Harian*, April 2016. <https://www.bharian.com.my/bhplus-old/2016/04/143181/berkebun-di-bawah-lampu-led>.
- [5] H. Blackmore, "The Best Grow Lights for Your Indoor Plants", September 2020. <https://www.bobvila.com/articles/best-grow-light/>.
- [6] G. Sujatha, G. Chandrika, T. Sujatha, V. Syamala, "Iot Based Automatic Plant Watering And Soil Moisture Control System" *Dadi Institute of Engineering and Technology, Anakapale*, vol 8, Issue XI, November 2018.
- [7] D. Debila Mol, S. Sheela, G. Jenisha, & G. Jenisha, "IoT Based Plant Watering And Monitoring System For Smart Gardening.", *International Journal Of Recent Trends In Engineering & Research*, 05 (Special Issue 07), 140–144, <https://doi.org/10.23883/ijrter.conf.20190304.023.aes8g>.
- [8] S. M. Munir, "Intelligent and Smart Irrigation System Using Edge Computing and IoT", *Journal*. <https://www.hindawi.com/journals/complexity/2021/6691571/>.
- [9] M. Artiyasa, A. N. Rostini, Edwinanto, A. P. Junfithrana, "Aplikasi Smart Home Node Mcu Iot Untuk Blynk." *Jurnal Rekayasa Teknologi Nusa Putra*, 7(1), 1–7, 2021. <https://doi.org/10.52005/rekayasa.v7i1.59>.
- [10] H. Husdi, "Monitoring Kelembaban Tanah Pertanian Menggunakan Soil Moisture Sensor Fc-28 Dan Arduino Uno." *Ilkom Jurnal Ilmiah*, 10(2), 237–243. , 2018. <https://doi.org/10.33096/ilkom.v10i2.315.237-243>.

