

Sistem Fertigasi dengan IOT bagi Penanaman di Kediaman

Wan Nor Shela Ezwane binti Wan Jusoh¹, Md Razak bin Daud¹, Muhammad Azhan Fawwaz bin Ab Rahim¹,
Muhamad Syamil Nur Ikmal bin Shamsuri¹, Nur Nadia binti Amat¹

¹Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah,
Kulim Hi Tech Park, Kulim, 09000, KEDAH

Abstrak: Pembangunan Sistem Fertigasi dengan IOT merupakan satu sistem yang digunakan bagi kediaman yang mempunyai keluasan tanah yang terhad untuk bercucuk tanam. Masalah lain yang adalah kesukaran pengguna untuk meneruskan hobi jika melibatkan kerja yang memerlukan mereka berada di luar Kawasan. Kebimbangan untuk meninggalkan tanaman kesayangan adalah sangat tinggi kerana di khawatiri tanaman akan mati atau layu jika tidak di siram dalam satu jangka masa yang lama. Oleh itu, satu produk dan sistem telah dibangunkan dengan menggunakan penderia kelembapan, penderia isipadu air dan juga aplikasi Blynk. Metodologi pembangunan produk adalah dengan merekabentuk idea menggunakan perisian Inventor, membangunkan liter dan mewujudkan apps bagi memantau tahap kelembapan tanah dari jarak jauh. Kawalan sistem ini adalah secara automatik dimana jika penderia mengesan kekeringan tanah, tumbuhan akan di siram mengikut kadar keperluan air. Jika keadaan terlalu panas, pengguna boleh menyiram secara kerap kali dengan menekan butang yang disediakan pada aplikasi Blynk. Analisis telah dibuat keatas sistem menggunakan dua penderia tersebut. Keputusan juga dapat dilihat dari segi keberhasilan produk rekabentuk dan aplikasi sistem.

Kata Kunci: Fertigasi, Blynk, Penderia Kelembapan, Penderia Isipadu Air.

1.0 Pengenalan

Sepanjang tempoh penularan Covid-19, orang ramai telah di nasihatkan untuk berada di rumah sepanjang tempoh kuarantin di jalankan bagi memutuskan rangkaian Covid-19. Secara tidak langsung, ramai orang telah menjadikan bercucuk tanam sebagai hobi samada menanam sayur-sayuran, bunga-bunga dan juga kaktus. Menurut Zuhainy Zulkifly dalam artikelnya pada 19 April 2020 yang di terbitkan oleh MyMetro menyatakan bahawa berkebun merupakan hobi yang popular dilakukan bagi mengisi masa lapang semasa dalam Tempoh Kawalan Pergerakan (PKP) sama ada menanam pokok hiasan, buah-buahan atau sayuran, ia juga bukan sahaja dapat mengurangkan tekanan terkurung malah dia mampu menjimatkan pendapatan keluarga. Menurut Pegawai Pendidikan CAP, NV Subbarow yang disiarkan menerusi BH online, Subbarow berkata, amalan itu bukan sahaja menjimatkan wang tetapi dapat bersenam atau melakukan lebih banyak pergerakan. Tambahannya, tanaman yang ditanam sendiri lebih berkhasiat, selamat dan segar berbanding membelinya di pasaran. Masalah timbul apabila hobi ini tidak dapat di laksanakan ekoran daripada ketiadaan ruang untuk bercucuk tanam. Contohnya seperti orang yang tinggal di kuarters, rumah flat, rumah teres yang mempunyai ruangan terhad. Oleh itu, satu inovasi telah di bangunkan untuk memastikan hobi bercucuk tanam dapat di jalankan walaupun ianya tidak secara besar-besaran tetapi ia boleh mendatangkan hasil kepada pengguna.

Sistem ini diberi nama Home Fertigation with IOT System. Sistem ini di lengkapi dengan bekas air, bekas baja, bekas tanaman dan sistem iot yang membolehkan pengguna mengetahui kelembapan tanah dan kadar air. Setelah Kerajaan membenarkan rentas negeri semasa Perintah Kawalan Pergerakan Pemulihan (PKPP), pengguna kebanyakan risau jika tanaman mereka mati di sebabkan oleh ketiadaan orang di rumah. Jadi dengan terciptanya sistem ini, pengguna tidak perlu risau kerana info mengenai tanaman mereka akan di paparkan di telefon pintar menggunakan aplikasi Blynk dan boleh melakukan penyiraman jarak jauh juga menerusi aplikasi yang sama.

1.1 Penyataan Masalah

Masalah utama adalah tempat yang terhad untuk meneruskan hobi bercucuk tanam bagi penghuni yang tinggal di Kawasan seperti rumah pangsapuri, kuarters, rumah teres dan sebagainya. Masalah kedua adalah kerisauan jika ingin meninggalkan rumah kerana di khawatiri tanaman akan mati akibat daripada tiada siraman yang mencukupi. Selain itu kaedah penyiraman yang digunakan untuk memastikan kelembapan tanah adalah tidak praktikal dan jika penyiraman terlalu banyak akan menyebabkan pokok layu, mati atau menghasilkan daun yang kekuningan.



Rajah 1 : Penyiraman kaedah konvensional

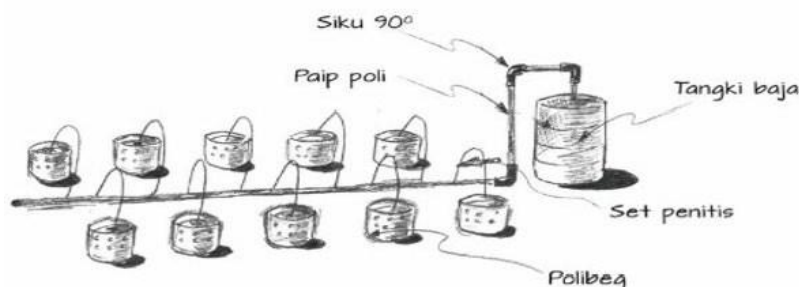
1.2 Objektif

Berikut adalah objektif yang telah ditetapkan:

- Untuk membangunkan sistem penanaman secara fertigasi
- Untuk mengkaji parameter yang sesuai bagi sistem kesuburan menggunakan dua penderia (soil moisture sensor and water volume sensor).
- Untuk membangunkan aplikasi Blynk bagi pengawalan data siraman dan kelembapan tanah.

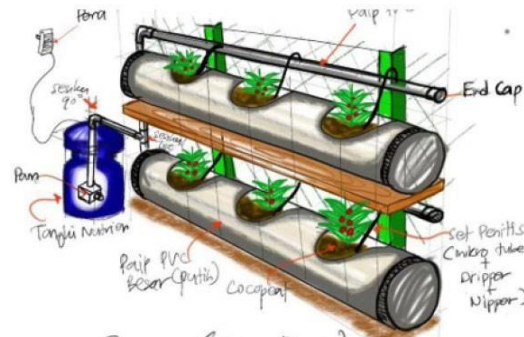
2.0 Konsep Kajian

Kajian berkenaan konsep fertigasi menurut Noor M.R.F, 2010 dalam kertas penyelidikannya yang bertajuk Mini Fertilization System terdapat beberapa jenis bahan yang digunakan dalam mini sistem fertigasi iaitu siku L, tangki keluli, set tetes, polibeg, pemasa dan pam akuarium 30-50 watt. Susun atur sistem ini sangat cepat dan mudah. Baja dituangkan ke dalam tangki dan selanjutnya dimasukkan ke sistem pengairan menggunakan pam air. Larutan keluli mengalir melalui paip poli ke titisan dan ke dalam polibeg.



Rajah 2 : Mini Sistem Fertigasi

Menurut M Anem, 2016 dalam kertas penyelidikannya yang bertajuk The Level Fertigation System, beliau menyatakan bahawa sistem fertigasi pelbagai peringkat merupakan inovasi dalam pertanian moden dengan konsep sistem fertigasi menegak. Teknologi kesuburan maju ini memerlukan kos pembinaan infrastruktur yang tinggi berbanding dengan sistem baja konvensional. Sistem baja pelbagai peringkat sangat sesuai untuk rumah pangsa dan kondominium.



Rajah 3: Sistem Fertigasi Menegak

Ibrahim Bin Taha, 2009 dalam kertas penyelidikannya yang bertajuk Droplet Fertilization System menyatakan bahawa sistem ini dapat diaplikasikan dengan menggunakan titisan pena. Pena titisan menyalurkan air melalui tiub mikro yang disambungkan dari sub paip di setiap lorong. Pena titisan dapat mengepam air ke dalam poligon, ke had atau di mana sahaja diperlukan kerana pena titisan disambungkan dari tiub mikro. Titisan mengalir melalui lubang di pemancar. Titisan hanya dapat diaplikasikan pada garis lurus, pokok itu ditanam secara langsung di tanah.



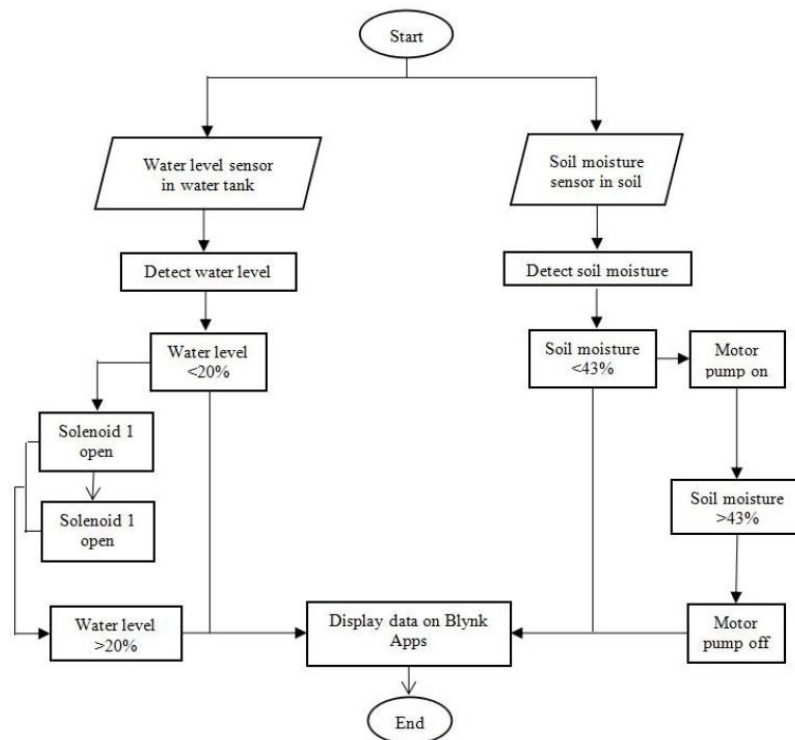
Rajah 4: Sistem Fertigasi Titisan

3.0 Metodologi

3.1 Kaedah Perlaksanaan

Bab ini menerangkan kaedah merekabentuk, membangunkan litar dan juga pengaturcaraan yang digunakan untuk menghasilkan sistem ini. Arduino Nodemcu EPS8266 adalah salah satu peranti utama yang digunakan dalam sistem ini. Di samping itu, perisian Arduino digunakan untuk membantu proses pengaturcaraan agar sistem dapat berjalan dengan lancar. Sensor kelembapan air dan tanah digunakan sebagai komponen utama untuk melengkapkan fungsi sistem ini.

3.2 Carta Alir Projek

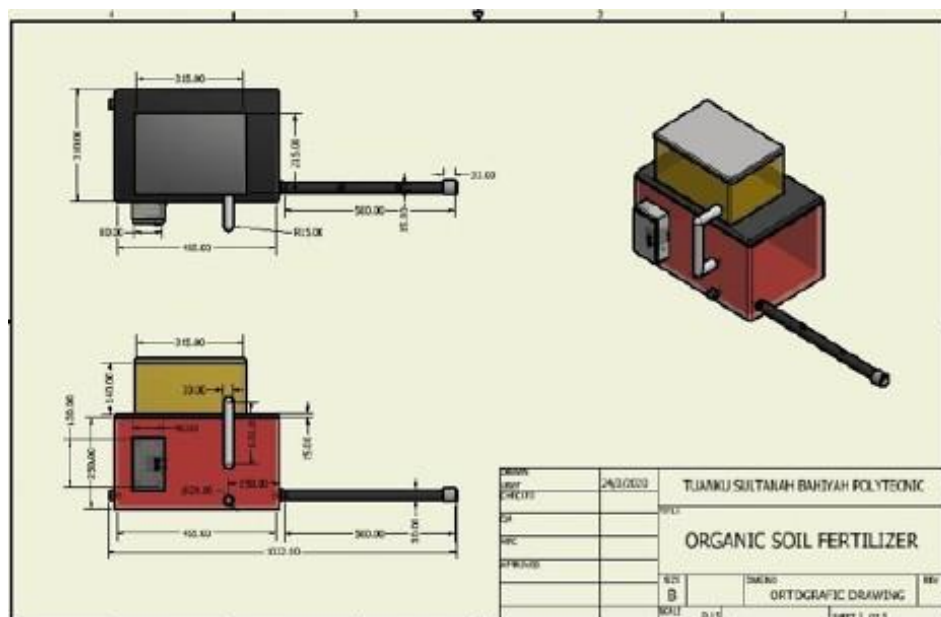


Rajah 5: Carta Alir Projek

3.3 Rekabentuk

3.3.1 Bahagian Mekanikal

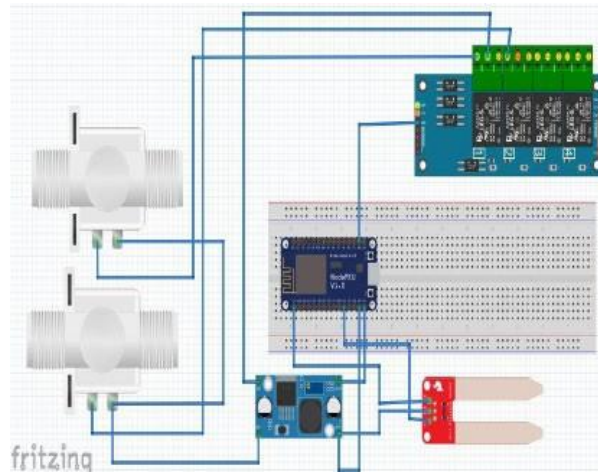
Sebelum menghasilkan projek, gambaran rekabentuk di lukis menggunakan Perisian Inventor dengan menganggarkan dimensi lukisan mengikut nisbah projek yang sebenar.



Rajah 6 : Lukisan Rekabentuk Produk

3.3.2 Bahagian Elektrikal

Pada bahagian elektrik, litar simulasi dilukis menggunakan perisian fritzing untuk menghubungkan litar asas dengan NodeMCU.



Rajah 7: Litar Simulasi

3.4 Proses Fabrikasi

Proses fabrikasi merupakan proses penyediaan prototaip sebelum ianya di uji bersama sistem. Proses ini bermula dengan aktiviti pengukuran, pemotongan, pemasangan komponen sehingga penghasilan produk akhir.



Rajah 8 : Proses Fabrikasi

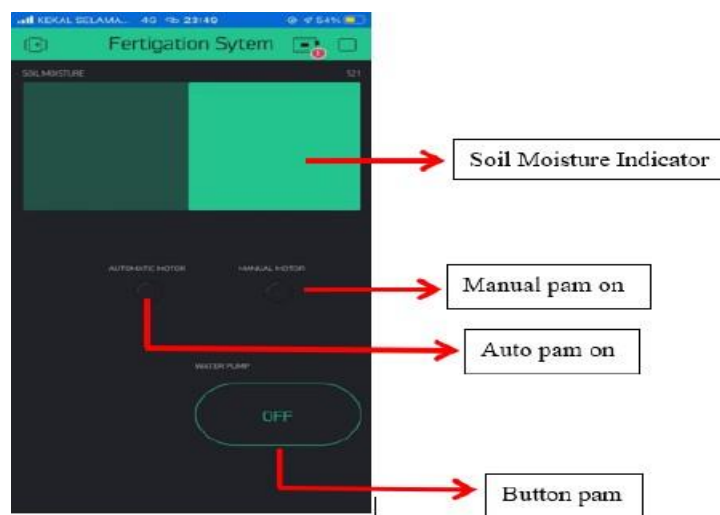
4.0 Hasil Dapatan

Hasil dapatan secara jelasnya dapat di lihat dengan terhasilnya satu produk lengkap bersama dengan sistem yang telah dibangunkan khas untuk sistem fertigasi.



Rajah 9 : Home Fertigation with IOT System

Cara pengoperasian sistem ini adalah secara automatik untuk tujuan pengairan walaupun tanpa kehadiran manusia. Ia beroperasi apabila kelembapan tanah dan paras air di dalam tangki berkurangan. Sistem ini terdiri daripada tiga bahagian utama iaitu tangki air, tangki baja dan kotak kawalan. Sistem ini boleh digunakan untuk memantau kelembapan secara terus dengan menggunakan telefon pintar, ia boleh juga digunakan secara manual iaitu pengguna boleh menghidupkan pam pada jarak jauh dengan hanya menekan butang pam pada aplikasi Blynk.



Rajah 10 : Aplikasi Blynk

Aplikasi Blynk di bangunkan untuk membolehkan pengguna memantau tanaman mereka dari segi kelembapan tanah dan isipadu air di dalam tangki air. Jika pengguna berada di luar kawasan atau balik bercuti di kampung halaman, mereka tidak perlu risau tentang tanaman kerana mereka boleh mengawal sistem dari jarak yang jauh untuk menghidupkan pam aliran air jika isyarat pada Blynk menunjukkan tanah dalam keadaan kering.

Data telah di ambil berdasarkan pengujian terhadap kelembapan tanah. Lima jenis tanah telah di uji untuk menunjukkan kadar kelembapan air yang berbeza. Isipadu air yang digunakan untuk menyiram adalah sama iaitu 1500ml. Hasil daripada pemerhatian, tanah campuran merupakan tanah terbaik untuk digunakan sebagai medium tanaman kerana ia mempunyai kelembapan air yang tinggi dan tanahnya jenis porous. Tanah hitam pula mempunyai kelembapan air yang rendah dan ianya tidak sesuai digunakan kepada kebanyakan tumbuhan atau bunga kerana tanah hitam tidak porous dan ia boleh merosakkan akar tanaman jika tanah memerangkap air secara berlebihan.

Jadual 1 : Jenis tanah mempengaruhi kadar kelembapan air

JENIS TANAH	BACAAN DARIPADA SENSOR KELEMBAPAN	
	SEBELUM	SELEPAS
Cocopeat	0	436
Tanah Hitam	0	404
Tanah Campuran	402	635
Sekam Bakar	0	469
Peat Moss	331	465

Data seterusnya adalah pengujian tahap isipadu air terhadap saiz polibeg yang berbeza. Projek ini mempunyai satu tangki air yang akan mengalirkan air secara automatik bila kelembapan tanah berkurang. Oleh itu satu pengujian telah di jalankan untuk mengetahui kadar air yang digunakan keatas polibeg yang mempunyai tiga saiz yang berbeza.

Jadual 2 : Saiz polibeg mempengaruhi isipadu air

Saiz Polibeg	Isipadu air yang diperlukan (10ml)
Small (10x10)	290ml
Medium (12x12)	445ml
Large (16x16)	717ml

5.0 Kesimpulan

Secara kesimpulannya, pembangunan projek ini adalah memberi impak yang positif kepada implikasi kesihatan dengan memberi kesan fizikal, mental, rohani dan diet pemakanan seimbang kerana melalui pertanian kesihatan juga dapat di tingkatkan dengan melakukan banyak pergerakan. Selain itu, ia boleh membina dan meningkatkan hubungan kejiwaan dan meningkatkan keterlibatan keluarga dalam aktiviti pertanian. Interaksi sosial juga berlaku dengan baik melalui perkongsian, pengalaman dan sebagainya. Impak lain adalah seperti dapat mengurangkan perbelanjaan dan menjana pendapatan dengan penjualan hasil tanaman secara kecil-kecilan di Kawasan perumahan dan kejiwaan, juga memakan hasil tanaman sendiri akan memberi penjimatan berganda daripada membelinya di pasaran.

Target pasaran adalah kepada penghuni yang menghuni kediaman yang mempunyai keluasan rumah yang terhad dan membatasi keinginan untuk meneruskan hobi bercucuk tanam. Oleh sebab itu, produk ini menyasarkan kepada penghuni Kawasan perumahan terutamanya yang tinggal di rumah flat, kuarters, rumah teres dan ianya juga amat sesuai kepada individu yang mempunyai hobi bercucuk tanam tetapi terikat dengan jadual kerja yang memerlukan dia untuk keluar kawasan dengan meninggalkan tanaman dengan penuh kerisauan. Kebolehpasaran produk ini amat tinggi kerana dengan terciptanya produk inovasi ini ia boleh:

- Menjamin kebersihan dan menghindari penyakit
- Mengatasi masalah penyakit bawah tanah
- Kualiti hasil tanaman lebih baik dan bermutu
- Penggunaan baja lebih cekap dan jimat
- Mengurangkan penggunaan racun
- Nutrient di kawal mengikut pertumbuhan pokok

Selain itu juga, produk ini boleh di pasarkan dengan meluas dan sistem kawalan yang telah di cipta juga memenuhi permintaan di mana penyiraman air adalah automatic, boleh di lakukan pada jarak jauh dan pemantauan kelembapan tanah juga boleh di pantau melalui telefon bimbit sahaja.

Produk telah di daftarkan di bawah Perbadanan Harta Intelek Malaysia (MyIPO) dengan nombor pendaftaran LY2020004821. Sistem fertigasi biasa digunakan pada tanaman berskala besar, produk ini mempunyai keaslian tersendiri kerana ia di reka khas untuk tanaman berskala kecil di mana ia boleh membantu pengguna meneruskan hobi bertanam dan juga membantu penghuni kediaman terhad untuk menanam bagi kegunaan sendiri.

Selain itu, keaslian produk adalah darisegi rekabentuknya yang mempunyai tiga bahagian utama iaitu tangka air, tangka baja dan juga kotak kawalan. Ia juga di aplikasikan bersama dengan sistem yang dibangunkan menggunakan Blynk, dimana sistem ini di lengkapi dengan dua penderia iaitu soil moisture sensor dan water level sensor. Sistem ini menjalankan penyiraman secara automatik jika penderia mengesan tahap kelembapan tanah berkurang. Kadar penyiraman adalah mengikut jenis tanaman yang di tanam dan ianya telah di kodkan di dalam programming Arduino.

PENGHARGAAN

Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada *Mechatronic Robotic Technology Centre* (MRTC) dan Unit Penyelidikan, Inovasi dan Pengkomersialan (UPIK) PTSB atas sokongan kewangan. Terima kasih juga kepada Jabatan Kejuruteraan Mekanikal PTSB untuk kemudahan makmal.

Rujukan

- Anem, (2016). Fertigasi Bertingkat-Satu Teknologi. Retrieved from <http://animhosnan.blogspot.com/2016/05/fertigasi-bertingkat-satu-teknologi.html>
- Batte, M. T. (2005). Changing computer use in agriculture: Evidence from Ohio. In *Comput. Electron. Agric* (pp. 1–13).
- Hamza, A. (2019, April 21). How to Test Soil With Arduino and FC-28 Moisture Sensor. Retrieved from <https://maker.pro/arduino/projects/arduino-soil-moisture-sensor/>
- Handson. (2017). ESP8266 NodeMCU WiFi Devkit.
- Jahmed, O. M. E., Osman, A. A., & Awadalkarim, S. D. (2018). A Design of an Automated Fertigation System Using IoT. 2018 International Conference on Computer, Control, Electrical, and Electronics Engineering (ICCCEEE). doi: 10.1109/icceee.2018.8515772
- Mastor, Fikri. “23 Langkah Bina DIY Mini Fertigasi Di Rumah Atau Sekolah.” Blog Cilibangi, Blog Cilibangi, 24 May 2019, www.cilibangi.com/blog/panduan-diy-mini-fertigasi/.
- “Fertigasi.” Wikipedia, Wikimedia Foundation, 5 Mar. 2020, ms.wikipedia.org/wiki/Fertigasi, <https://fertigasipdns.weebly.com/sistem.html>
- Satibi, Zaitie. “Tanam Cili Merah Kaedah Fertigasi.” HM Online, 12 Jan. 2020, www.hmetro.com.my/xpresi/2020/01/534380/tanam-cili-merah-kaedah-fertigasi.
- Mirko Hanel. (2011). Development of an automatic irrigation and fertilization system. Retrieved from <https://cordis.europa.eu/project/id/286772/reporting>
- Syed Zain Nasir. (2020). The Engineering Project. Retrieved from <https://www.Theengineeringprojects.Com/2020/01/Introduction-To-Proteus.Html>