



Adopsi *Internet of Things* dalam Budidaya Labu Madu di Kawasan Pertanian Urban

Cucuk Wawan Budiyanto^{1*}, Della Astri Widayani², Iqlima Alna³, Az-Zahra Jasmine Heru Putri⁴, Baruna Ghazy Putra Patria Negara⁵, Muhammad Ilham Rizki Putra⁶, Fathin Althafia Wiyono⁷, Alfira Andra Hestian⁸, Meliyana Kusumawati⁹, Febriana Yuliani¹⁰, Diah Rachmawati Octaviani¹¹

¹Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, ²Pendidikan Fisika, ³Pendidikan Matematika, ⁴Pendidikan Kimia, ⁵Pendidikan Teknik Mesin, ⁶Pendidikan Khusus/Luar Biasa, ⁷Pendidikan Sejarah, ⁸Pendidikan Geografi, ⁹Pendidikan Guru Sekolah Dasar, ¹⁰Pendidikan Ekonomi PTN, ¹¹Pendidikan Guru Pendidikan Anak Usia Dini, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret Indonesia

ARTICLE INFO

Article History

Received : Feb 20, 2024

1st Revision : May 31, 2024

Accepted : Jun 01, 2024

Available Online : Jun 8, 2024

Keywords:

Internet of things;

Irigasi tetes;

Labu manis;

Pertanian urban

ABSTRACT

Badran Village in Pucangsawit, City of Surakarta, Central Java is known for its signature honey pumpkin cultivation, which is run by the villagers' Women Farmers Group (KWT). These honey gourds have a high selling value in the fruit market, ranging from Rp35,000 to Rp80,000 per kilogram. However, the crop watering system in Badran Village remains conventional, causing challenges in maintaining sufficient and regular irrigation for the honey pumpkin crop, which is highly dependent on water supply. To increase productivity and water-use efficiency in honey pumpkin cultivation, Group 33 of Field Study and Community Service (Kuliah Kerja Nyata/KKN) of Universitas Sebelas Maret proposed the adoption of an Automatic Drip Irrigation System. This system utilizes Internet of Things (IoT) technology with NodeMcu ESP8266 as the control board and the Blynk platform to enable remote supervision and control of the device via smartphone. The use of this technology is expected to help KWT and other urban farmers maximize their agricultural yields and prevent excessive use of water. The results of the KKN Group 33 activities in Badran Village show that the construction of the drip irrigation system went smoothly according to schedule. The construction of this automatic drip irrigation system is expected to help KWT increase the potential of honey pumpkin farming and create an agricultural tourism attraction in the village. This research also provides room for improvement by incorporating soil moisture sensors or automatic scheduling based on time, which can further increase the efficiency of this system.

ABSTRAK

Lingkungan Badran di Kelurahan Pucangsawit, Kotamadya Surakarta, Jawa Tengah dikenal dengan budidaya labu madu sebagai ciri khasnya, yang dikelola oleh Kelompok Wanita Tani (KWT) di desa tersebut. Labu madu ini memiliki nilai jual tinggi di pasar buah, berkisar antara Rp35.000,00 hingga Rp80.000,00 per kilogram. Namun, sistem penyiraman tanaman di Desa Badran masih konvensional, menyebabkan tantangan dalam menjaga pengairan yang cukup dan teratur bagi tanaman labu madu yang sangat bergantung pada pasokan air. Dalam upaya meningkatkan produktivitas dan efisiensi penggunaan air dalam budidaya labu madu, Tim KKN Universitas Sebelas Maret Kelompok 33 mengusulkan program kerja berupa Sistem Irigasi Tetes Otomatis. Sistem ini menggunakan teknologi *Internet of Things* (IoT) dengan NodeMcu ESP8266 sebagai papan kontrol dan platform Blynk untuk memungkinkan pengawasan dan pengendalian perangkat secara jarak jauh melalui smartphone. Penggunaan teknologi ini diharapkan dapat membantu KWT dan petani perkotaan lainnya dalam memaksimalkan hasil pertanian mereka dan mengurangi pemborosan air. Hasil dari kegiatan KKN Kelompok 33 di Desa

*Corresponding Author

Email address:

cbudiyanto@staff.uns.ac.id

Badran menunjukkan bahwa pembuatan sistem irigasi tetes berjalan lancar sesuai jadwal. Pembangunan sistem irigasi tetes otomatis ini diharapkan akan membantu KWT dalam meningkatkan potensi pertanian labu madu dan juga daya tarik wisata pertanian di desa mereka. Penelitian ini juga memberikan ruang untuk perbaikan dengan memasukkan sensor kelembaban tanah atau penjadwalan otomatis berdasarkan waktu, yang dapat meningkatkan efisiensi sistem ini lebih lanjut.

[Dedikasi: Community Service Reports](#) by UNS is licensed under Creative Commons Attribution



1. LATAR BELAKANG

Lingkungan Badran di Kelurahan Pucangsawit, Kotamadya Surakarta, Jawa Tengah dikenal dengan budidaya labu madu sebagai ciri khasnya, yang dikelola oleh Kelompok Wanita Tani (KWT) di desa tersebut. Budidaya tanaman ini dilakukan oleh Kelompok Wanita Tani (KWT) yang merupakan warga Desa Badran di lahan yang tersedia. Hasil dari budidaya tanaman tersebut diolah menjadi bahan jadi atau bahan setengah jadi yang dapat dijadikan potensi usaha oleh masyarakat. Hal ini didukung oleh harga labu madu di pasar buah mencapai Rp35.000,00 hingga Rp80.000,00 per kilogram.

Lingkungan Badran merupakan lingkungan urban yang terletak di tengah Kota Surakarta. Hal ini ditandai dengan pertumbuhan populasi yang cepat, hal tersebut memberikan tekanan yang signifikan pada sistem pangan dan sumber daya air di lingkungan perkotaan (Virtriana et al., 2024). Keberlanjutan produksi pangan dan efisiensi penggunaan air menjadi tantangan utama dalam menghadapi situasi ini. Di sisi lain, sistem penyiraman labu madu di desa Badran saat ini masih menggunakan pot siram satu demi satu, yang menyebabkan pengairan akan sulit dilakukan secara rutin dan teratur, sedangkan ketersediaan air pada labu madu sangatlah penting untuk tumbuh dan berkembang. Konsep *urban agriculture* telah muncul sebagai solusi inovatif untuk memenuhi kebutuhan pangan perkotaan dan mengurangi dampak negatif pertanian konvensional (Ghandar et al., 2021).

Berdasarkan kajian potensi dan kendala yang dialami oleh masyarakat di Lingkungan Badran, Tim KKN Universitas Sebelas Maret Kelompok 33 menyusun program kerja berupa Sistem Irigasi berbantuan *Internet of Things* yang diterapkan untuk kebun labu madu. Sistem *Internet of Things* (IoT) dipilih dalam mekanisme penyiraman tanaman karena memungkinkan untuk dilakukan secara otomatis dan diharapkan bermanfaat untuk meringankan kerja KWT. Penerapan sistem dirancang menggunakan papan kontrol NodeMcu ESP8266 dan dikelola dengan aplikasi Blynk untuk memungkinkan transmisi perintah pengguna dan status sistem ke *smartphone*. Sistem irigasi tetes ini memungkinkan pemberian air yang akurat dan terukur langsung ke akar tanaman (Jain, 2023), serta mengurangi pemborosan air dan energi manusia yang terjadi saat penyiraman secara konvensional. Terlebih lagi, penggunaan IoT menawarkan kemampuan untuk menghubungkan perangkat dan sensor yang dapat memantau kondisi lingkungan, pemupukan, irigasi, serta pertumbuhan tanaman dan hewan secara *real-time* (Fan et al., 2021). Di masa depan, data yang diperoleh dari mekanisme IoT dapat diakses dan dianalisis oleh petani sebagai dasar pengambilan keputusan yang lebih cerdas dan cepat.

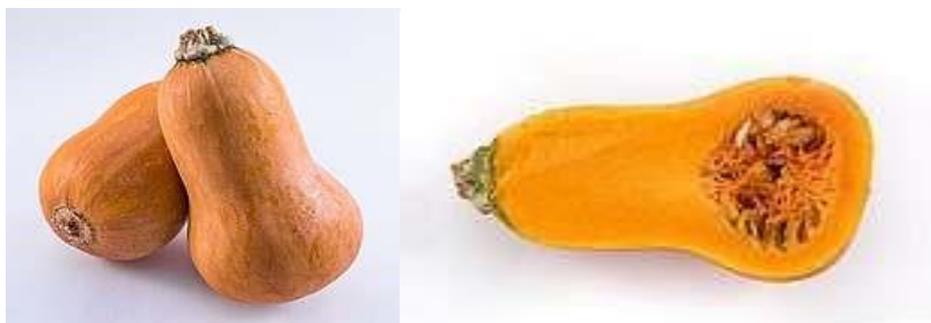
2. TINJAUAN PUSTAKA

POTENSI BUDIDAYA LABU MADU

Tanaman labu madu (*Butternut squash/Pumpkin butternut/Cucurbita moschata*) berasal dari Amerika Utara yang memiliki tekstur lembut dan rasa manis. Labu madu mampu tumbuh di wilayah dengan curah hujan yang tinggi sehingga mampu dibudidayakan di Indonesia. Sayangnya, di Indonesia

istilah labu madu mungkin belum banyak dikenal karena selama ini masyarakat hanya mengenal labu kuning atau waluh. Nyatanya, labu madu dengan labu kuning sangatlah berbeda jauh. Labu madu memiliki bentuk seperti lonceng tradisional dan berdaging lebih gelap daripada labu kuning. Labu ini memiliki kulit halus, tipis, dan dapat dimakan. Labu ini memiliki lebar sekitar 2-4 inci dan panjang 4-5 inci.

Labu madu termasuk kedalam golongan tanaman hortikultura yang membutuhkan waktu sekitar 105 hingga 110 hari untuk dapat matang dengan sempurna. Ketika memasuki fase pematangan buah, kadar etilen dan aktivitas respirasi pada labu ini akan semakin meningkat sehingga buah ini termasuk ke dalam buah klimaterik (Mira dan Erni, 2021). Setelah labu ini matang secara fisiologis, maka tangkai pada pangkal buah akan berubah warna dari hijau ke coklat dan buah menguning hingga kecoklatan. Setelah matang, labu ini dapat disimpan dengan jangka waktu maksimal penyimpanan selama enam bulan. Jangka waktu penyimpanan labu ini pun perlu diperhatikan karena pada labu ini jika semakin lama waktu simpannya, maka kandungan gula pada buah ini akan semakin meningkat.



Gambar 1. Labu madu matang

Kandungan gizi yang dimiliki labu madu cukup lengkap, di antaranya adalah protein, karbohidrat, beberapa mineral, dan beberapa vitamin (Sudarto, 2000). Labu madu juga mengandung serat (Nurjanah et al., 2020), β -karotene (Koh and Loh, 2018), *carotenoids*, *phenolic acids*, *flavonols*, mineral dan vitamin (Kulczynski and Michalowska, 2019), karotenoid dan polifenol (Matova et al., 2019). Marbun et al. (2017) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa ekstrak *ethanolic* pada labu madu dapat menurunkan gula darah. Terdapat penelitian dengan tikus yang dibuat diabetes sebagai subjek ujinya. penelitian ini menunjukkan ekstrak labu madu memberikan efek hipoglikemik dan bertindak sebagai antidiabetes (Adams et al. 2011; Chang et al. 2014), hal tersebut berkaitan dengan ekstrak labu madu dan bijinya dapat memperbaiki sel pankreas dan produksi insulin (Makni et al. 2010; Jin et al. 2013).

Selain memiliki kandungan yang cukup lengkap, labu madu juga memiliki beberapa khasiat, di antaranya adalah mampu meningkatkan sistem imun tubuh, melawan radikal bebas, mencegah kanker, dan mengatur gula darah (Juniati et al, 2017 dan Nurjanah et al, 2020). Labu madu merupakan kultivar murni yang berasal dari persilangan antara labu kuning (*Curcubita moschata*) dan labu *buttercup* (*C. maxima*). Dikembangkan pertama kali oleh Richard W. Robinson, profesor emeritus di Universitas Cornell (Robinson et al, 1976). Dengan adanya berbagai kandungan gizi serta khasiat yang dimiliki labu madu, maka buah ini menjadi potensial untuk dibudidayakan oleh masyarakat.

Budidaya labu madu sendiri sebenarnya cukup mudah. Langkah pertama dalam budidaya buah ini adalah menyiapkan lahan dengan menggemburkan tanah. Lahan yang akan digunakan harus dipastikan lahan terbuka yang terpapar cahaya matahari sepanjang hari. Setelah menentukan lahan yang akan digunakan, maka lahan tersebut dapat dicangkul terlebih dahulu. Langkah selanjutnya yaitu menyemai benih labu madu. Hal ini dilakukan dengan tujuan agar mendapatkan hasil biji labu madu yang seragam dan unggul. Lalu, benih yang telah disemai dapat ditanam satu baris di tengah badengan,

dengan jarak antar tanaman sekitar 80 hingga 90 sentimeter. Setelah dilakukan penanaman benih, maka dapat dilanjutkan dengan penyiraman. Penyiraman tanaman Labu Madu dilakukan satu kali setiap hari, atau dapat disesuaikan sesuai dengan cuaca. Selain penyiraman, pemupukan juga perlu dilakukan dengan rutin. Hal ini bertujuan untuk mengendalikan OPT pada tanaman.

PENERAPAN IRIGASI TETES DALAM BUDIDAYA KOMODITAS PERTANIAN

Irigasi merupakan suatu proses distribusi air dari sumber mata air ke tanaman. Di Indonesia, sistem irigasi yang paling banyak digunakan adalah irigasi permukaan. Irigasi ini memerlukan air dalam jumlah besar sedangkan tingkat efisiensi airnya rendah. Hal ini cukup disayangkan mengingat kini Indonesia sedang berada di musim kemarau, dimana jika air digunakan dalam jumlah besar maka akan mengakibatkan krisis air. Oleh karena itu, dalam hal pengairan tanaman perlu adanya solusi yang tepat dan cerdas untuk mengantisipasi dan menanggulangi keterbatasan air. Solusi tepat dan cerdas yang dapat digunakan yaitu sistem irigasi tetes. Sistem ini merupakan sistem pengairan yang dilakukan secara langsung, baik pada daerah perakaran tanaman maupun pada permukaan tanah melalui tetesan secara kontinu dan perlahan sehingga mampu menjadi pilihan yang tepat untuk meningkatkan efisiensi air (Hadiutomo, 2012).

Penerapan teknologi irigasi tetes atau yang biasa dikenal sebagai *Trickle Irrigation* adalah irigasi yang menggunakan jaringan aliran dan memanfaatkan gaya gravitasi. Sistem jaringan ini terdiri dari pipa utama, pipa sub utama dan pipa lateral. Teknik pengairan dengan sistem ini dilakukan secara terbatas dengan menggunakan suatu wadah/tempat yang berfungsi sebagai alat penampung air kemudian diberikan lubang tetes kecil di bawahnya. Selanjutnya, tetesan air akan ke luar secara perlahan-lahan ke tanah yang nantinya akan membasahi tanah. Lubang tetes inilah yang nantinya akan diatur dengan cara sedemikian rupa sehingga nantinya air tersebut cukup untuk membasahi tanah di sekitar tempat tanaman itu hidup. Berdasarkan jenis cucurannya, sistem irigasi ini mampu dibedakan menjadi 3 macam, yaitu (a) Air merembes sepanjang pipa lateral (viaflow), (b) Air menetes atau memancar melalui alat aplikasi yang dipasang pada pipa lateral, dan (c) Air menetes atau memancar melalui lubang-lubang pada pipa lateral (Prastowo, 2010).

Irigasi tetes dapat menjadi salah satu pilihan tepat yang dapat diterapkan pada daerah yang sumber airnya sangat terbatas dan kondisi fisik tanah yang kurang mendukung, karena dengan irigasi tetes, air diserap langsung oleh akar tanaman dan tidak akan mengalami penguapan berlebihan. Di sisi lain, keberadaan sistem irigasi ini dapat menjaga kondisi air tanah pada zona perakaran dalam kisaran kapasitas lapang dan titik layu permanen (Afriyana et al., 2012).

PENERAPAN INTERNET OF THINGS (IOT) DALAM PERTANIAN

Internet of Things (IoT) adalah konsep dimana objek fisik (*hardware*), seperti perangkat elektronik, kendaraan, rumah tangga, dan lain-lain, saling terhubung dan bertukar data melalui jaringan internet. IoT memungkinkan objek-objek tersebut untuk mengumpulkan, mengirim, dan menerima data secara otomatis, serta berinteraksi satu sama lain dengan pengguna. Dengan adanya konektivitas tersebut, perangkat-perangkat IoT dapat mengumpulkan data dari lingkungan mereka, memprosesnya, dan mengambil tindakan berdasarkan informasi yang dikumpulkan (Lee & Lee, 2015).

Komponen-komponen yang terlibat dalam IoT (Alamsyah & Winardi, 2022):

1. Perangkat Fisik (*Hardware*): Komponen utama dalam IoT adalah perangkat fisik atau sensor yang terpasang pada objek-objek yang ingin terhubung. Perangkat-perangkat ini dapat berupa sensor lingkungan, perangkat pemantauan kesehatan, perangkat pintar di rumah tangga, atau perangkat otomotif yang dilengkapi dengan teknologi IoT.
2. Jaringan (*Network*): Jaringan merupakan infrastruktur yang menghubungkan perangkat IoT ke internet. Ini dapat berupa jaringan nirkabel seperti *Wi-Fi*, *Bluetooth*, atau jaringan seluler seperti

3G, 4G, atau 5G. Jaringan ini memungkinkan perangkat IoT untuk mengirim dan menerima data secara langsung atau melalui *gateway*.

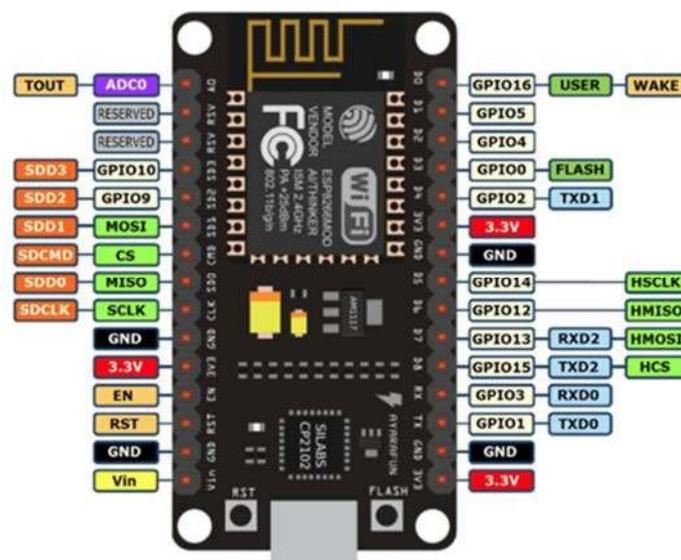
- Platform IoT (*Software*): Platform IoT menyediakan lingkungan dan alat yang diperlukan untuk mengelola dan mengintegrasikan perangkat IoT. Ini termasuk perangkat lunak, aplikasi, dan layanan yang mendukung pengumpulan data, analisis, dan pengendalian perangkat IoT. *Platform* ini membantu dalam mengatur dan mengelola perangkat, menyimpan data, serta menyediakan antarmuka pengguna untuk mengontrol dan memantau sistem IoT.

IoT bekerja dengan menggunakan argumen pemrograman, dimana setiap argumen perintah akan menciptakan interaksi mesin ke mesin dan terhubung secara otomatis tanpa campur tangan manusia dan tidak dibatasi oleh jarak. Jangkauan sumber informasi dari teknologi IoT ini dapat diakses oleh manusia tidak hanya sebatas lokal namun sudah tingkat nasional. Pada penggunaan teknologi ini internet bertindak sebagai jembatan interaksi antara dua mesin, sedangkan tugas manusia hanyalah mengatur dan memantau pengoperasian perangkat secara langsung (Ganesa dan Yulia, 2023). Hal inilah yang menjadikan IoT menjadi sebuah teknologi yang mampu memudahkan pekerjaan manusia.

Kini, *Internet of Things* mulai marak dimanfaatkan dalam berbagai aspek kehidupan, salah satunya di bidang pertanian. IoT di bidang pertanian semakin mendapat perhatian karena memiliki berbagai kelebihan. Kelebihannya yaitu mampu membantu memberikan informasi mengenai kondisi tanah, tanaman, konsumsi energi, perilaku hewan, dan aspek lainnya (Ahmed et al., 2018). Di sisi lain, teknologi ini juga mampu memantau cuaca dan iklim sehingga dapat membantu petani dalam mengolah lahannya. Kemudian, dengan adanya pemanfaatan internet pada IoT menjadikan teknologi ini mampu dikontrol dan dipantau oleh manusia dimanapun dan kapanpun. Di sisi lain, perangkat teknologi IoT juga memiliki kemampuan untuk otomatisasi penjadwalan pemupukan, penyemprotan pestisida dan penyiraman (Nasution dan Hasan, 2020). Mengingat potensi yang berbeda-beda, IoT di bidang pertanian juga dapat membantu petani mengambil keputusan yang lebih baik dalam pengelolaan lahan pertanian (Pillai dan Sivathanu, 2020).

KOMPONEN PENDUKUNG *INTERNET OF THINGS*

- NodeMCU ESP8266



Gambar 2. NodeMCU ESP8266 dan konfigurasi pinnya

NodeMCU (Gambar 2) adalah sebuah modul pemrograman berbasis mikrokontroler atau *platform open-source* yang dapat digunakan untuk membangun berbagai proyek *Internet of Things* (IoT). NodeMCU dibekali *chip* ESP8266 dan dilengkapi *pin I/O* digital dan analog untuk menghubungkan berbagai jenis sensor dan aktuator. Modul ini memiliki kemampuan terintegrasi *Wi-Fi*, sehingga memungkinkan perangkat untuk berkomunikasi dengan perangkat lainnya secara nirkabel (Dubey et al., 2022; Yamin et al., 2021).

NodeMCU memiliki faktor bentuk yang kecil dan mudah digunakan, serta kompatibilitas dengan lingkungan pemrograman seperti Arduino IDE, PlatformIO, dan Lua *scripting language* (Hamaizia, 2020). Spesifikasi dari NodeMCU ini ditunjukkan oleh Tabel 1.

Tabel 1. Spesifikasi NodeMCU ESP8266

ATRIBUT	DETAIL
Mikroprosesor	Tensilica 32-bit RISC CPU Xtensa LX106
Tegangan Operasi	3.3 V
Tegangan Masukan	7 – 12 V
Pin Digital I/O (DIO)	16
Pin Analog Input (ADC)	1
UARTs	2
SPIs	1
I2Cs	1
Flash Memory	4 MB
SRAM	64 KB
Clock Speed	80 Hz

2. Relay

Salah satu bagian dari sistem proteksi tenaga listrik adalah relay. Relay adalah saklar yang dioperasikan semi-otomatis yang terdiri dari dua bagian utama, yaitu mekanika yang berupa seperangkat kontak saklar dan elektromagnet yang berupa koil. Prinsip elektromagnetik menggerakkan kontak saklar, sehingga dapat menghantarkan listrik dengan tegangan lebih tinggi dengan arus listrik yang lebih kecil.



Gambar 3. Relay 1 kanal

3. Pompa Air

Salah satu komponen utama yang digunakan dalam irigasi tetes otomatis adalah pompa air. Pompa air yang digunakan bermerek *Sinleader* dengan deskripsi sebagai berikut.

VOLTS: 12 V Nom.(9-14.4 V)

AMPS: 4.0 A

FLOW: 5.0 LPM
PRESS: 100 PSI (6.5BAR Cutoff)



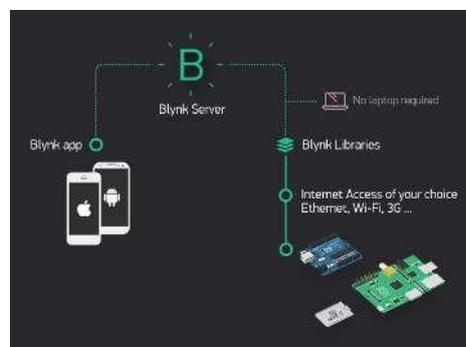
Gambar 4. Pompa air

4. Blynk

Blynk merupakan layanan server yang digunakan untuk mendukung proyek *Internet of Things*. Aplikasi Blynk tidak terikat dengan komponen atau *chip* apapun, melainkan harus mendukung *board* dengan mengakses *wifi* agar dapat berkomunikasi dengan *hardware* yang digunakan (Imam dkk, 2021). Layanan *server* ini memiliki lingkungan pengguna seluler untuk Android dan iOS. Aplikasi Blynk sebagai IoT enabler dapat diunduh melalui Google Play.

Blynk dibuat untuk tujuan mengontrol dan memantau perangkat keras dari jarak jauh dengan mentransmisikan data melalui Internet atau jaringan area lokal (LAN). Aplikasi ini memiliki kemampuan untuk menyimpan dan memvisualisasikan data dalam angka, warna, atau grafik memudahkan pembuatan proyek di bidang *Internet of Things*. Terdapat 3 komponen utama Blynk, yaitu

- Blynk App, berfungsi untuk membuat *project* aplikasi menggunakan bermacam variasi *widget* yang telah disediakan. Namun, batas penggunaan *widget* dalam satu akun hanya 2000 *energy*. *Energy* tersebut dapat ditambah dengan membelinya melalui playstore.
- Blynk *server*, berfungsi untuk meng-*handle project* pada blynk app dan berkomunikasi antara *smartphone* dengan *hardware* yang dibuat. Blynk *server* (Blynk *Cloud*) dapat digunakan secara jaringan lokal dan bersifat *open source*.
- Blynk *libraries*, berfungsi untuk memudahkan komunikasi antara *hardware* dengan *server* dan seluruh proses perintah *input* serta *output*.



Gambar 5. Sistem komunikasi blynk

5. Arduino IDE

Arduino adalah papan mikrokontroler asal tunggal dan sumber terbuka dari *platform* kabel yang dirancang untuk memfasilitasi berbagai kegunaan peralatan elektronik. Arduino dibuat untuk pemula yang tidak memiliki bahasa pemrograman dasar yang sama sekali karena sudah menggunakan bahasa C++ difasilitasi oleh perpustakaan. Perangkat lunak Arduino dapat diinstal pada sistem operasi (OS) yang berbeda seperti Linux, Mac, dan Sistem operasi Windows. Arduino bukan hanya sebuah alat pengembangan, melainkan merupakan kombinasi dari perangkat keras, bahasa pemrograman dan pengembangan terintegrasi lingkungan yang canggih (IDE). IDE adalah perangkat lunak yang sangat berguna untuk menulis program, kompilasi ke biner dan mengunduh memori. mikrokontroler Arduino IDE *Software* terdiri dari 3 bagian, yaitu :

- Editor* program, untuk menulis dan mengedit program dalam bahasa pemroses. SEO Program di Arduino disebut sketsa.
- Compiler*, modul kerja untuk diubah bahasa yang mengubah (kode program) menjadi kode biner karena kode biner itu unik bahasa pemrograman yang dimengerti oleh Mikrokontroler.
- Uploader*, modul aktif untuk mengimpor kode biner dalam memori mikrokontroler (Jauhari dkk, 2016).



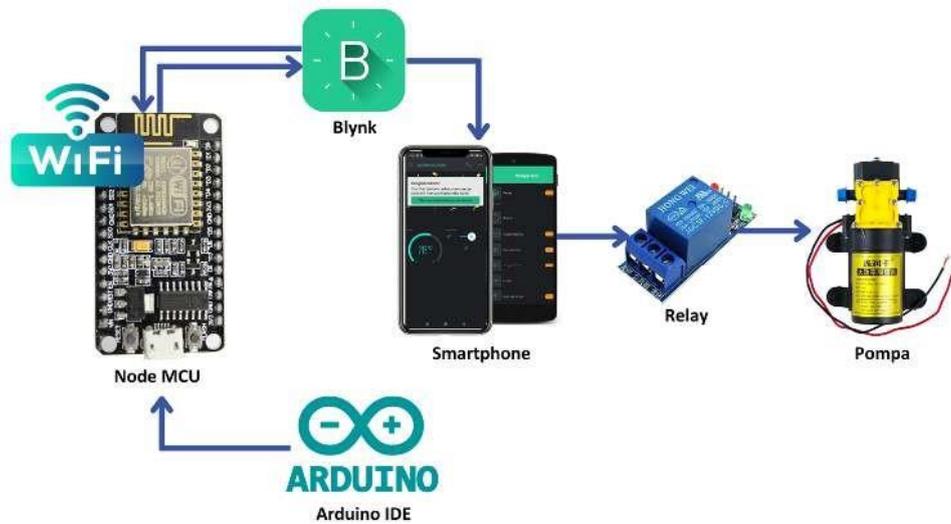
Gambar 6. Tampilan software Arduino IDE

3. METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian ini dilakukan di Lingkungan Desa Badran dan Universitas Sebelas Maret. Penelitian berupa perencanaan, perancangan, perakitan, pengujian dan penulisan artikel yang dimulai dari Juli 2023 hingga Agustus 2023.

Cara kerja sistem ini berfokus untuk membuka atau menutup saklar secara otomatis dengan NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler. Pada program ini dibutuhkan *RELAY 1 Channel* dan jaringan *WiFi* beserta *ssid* dan *passwordnya*. Gambar 6 menunjukkan cara kerja dari sistem irigasi tetes otomatis.

Tabel Elemen *Hardware* dan *Software* dalam Sistem Irigasi Tetes Otomatis tercantum pada Tabel 2 (kebutuhan *hardware*) dan Tabel 3 (kebutuhan *software*).



Gambar 7. Cara Kerja Sistem

Table 2. Kebutuhan Hardware

NAMA HARDWARE	KEGUNAAN HARDWARE
<p>NodeMCU ESP8266</p>  <p>(Source : uns.id/NodeMCU)</p>	<p>Sebagai <i>controller</i> yang memiliki koneksi internet Modul WiFi ESP8266</p>
<p>Kabel USB</p>  <p>(Source : uns.id/USB)</p>	<p>Kabel USB digunakan untuk menghubungkan nodeMCU ESP8266 dengan Laptop saat proses pengkodean, dan menghubungkan nodeMCU ESP8266 dengan catu daya saat pengoperasian alat.</p>
<p>Relay 1 Channel</p>  <p>(Source : uns.id/Relay1ch)</p>	<p><i>Relay 1 channel</i> sebagai saklar untuk mengatur membuka menutupnya pompa air.</p>
<p>Jumper</p>  <p>(Source : uns.id/Jumper)</p>	<p>Kabel <i>jumper</i> digunakan untuk menyambung nodeMCU ESP8266 dengan <i>relay 1 channel</i>.</p>
<p>Kabel serabut</p>  <p>(Source : uns.id/Serabut)</p>	<p>Kabel serabut digunakan untuk menyambungkan steker dengan Stop Kontak.</p>
<p>Steker</p>	<p>Steker digunakan sebagai colokan yang dipasang pada ujung kabel serabut untuk dihubungkan dengan catu daya.</p>



(Source : uns.id/Steker)

Stop Kontak



(Source: uns.id/StopKontak)

Stop Kontak 1 lobang ini terhubung dengan relay yang nantinya digunakan untuk mengatur pompa.

Power Bank



(Source: uns.id/PowerBank)

Power Bank digunakan sebagai catu daya, pada penelitian ini *power bank* yang digunakan memiliki kapasitas 10.000 mAh.

Adaptor



(Source: uns.id/Adaptor12v)

Adaptor digunakan untuk mengatur tegangan dan arus listrik yang akan masuk ke pompa. Adaptor yang digunakan memiliki tegangan 12 volt dan arus 1,5 ampere.

Pompa



(Source : uns.id/Pompa)

Pompa digunakan untuk mengalirkan air dari tampungan air ke pipapipa. Pompa yang digunakan memiliki tegangan 12 volt.

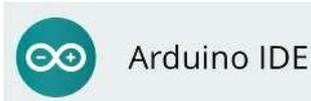
Pipa



(Source : uns.id/Pipa)

Pipa digunakan untuk instalasi irigasi tetes yang dipasang diatas tanaman. Pipa ini berukuran diameter setengah inchi.

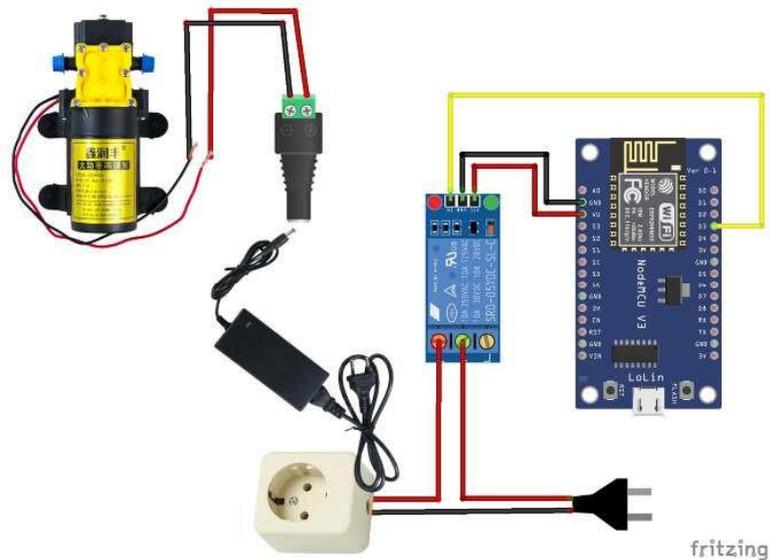
Arduino IDE



(Source: uns.id/ApkArduinoIDE)

Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) digunakan untuk mengembangkan dan memprogram mikrokontroler NodeMCU.

Mikrokontroler NodeMCU dipasang dengan *port* input. Sebuah *relay* menyalurkan energi listrik ke pompa air melalui adaptor AC to DC. Semua data ditransmisikan melalui mikrokontroler ke *smartphone* melalui platform Blynk. Gambar 9 merupakan rangkaian skematik yang diusulkan.



Gambar 8. Rangkaian Sirkuit untuk Sistem Irigasi Tetes Otomatis

Pembuatan *coding* menggunakan aplikasi arduino IDE yang diupload pada NodeMCU. *Coding* yang digunakan sebagai berikut.

```

/*Plant watering system*/
//Include the library files
#define BLYNK_PRINT Serial
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <BlynkSimpleEsp8266.h>

char auth[] = "KhvQBLItgWLHU1QeqEilyYqZ7WedvdbV";//Enter your Auth
token
char ssid[] = "dellaastri";//Enter your WIFI name
char pass[] = "amehgopo";//Enter your WIFI password

BlynkTimer timer;
bool Relay = 0;

//Define component pins
#define waterPump D3

void setup() {  Serial.begin(9600);  pinMode(waterPump, OUTPUT);
digitalWrite(waterPump, HIGH);
  Blynk.begin(auth, ssid, pass, "blynk.cloud", 80);
  for (int a = 0; a <= 15; a++) {    delay(500);
  }

  //Call the function          timer.setInterval(100L,
soilMoistureSensor);
}

```

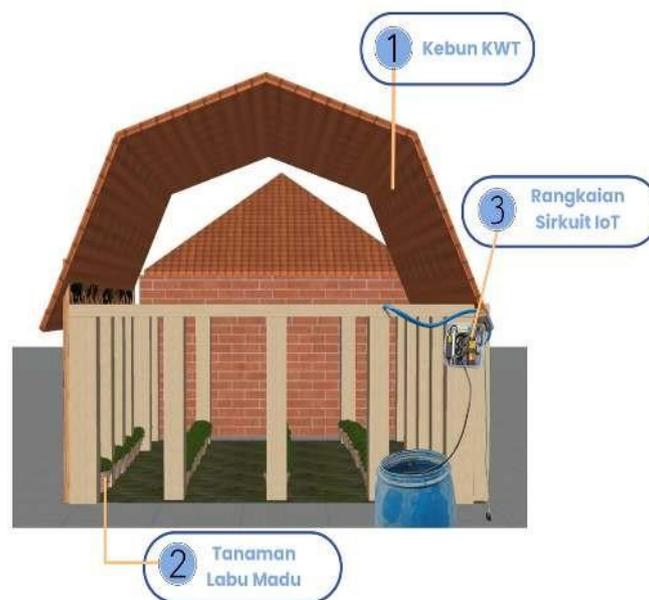
```

//Get the button value
BLYNK_WRITE(V1) {
  Relay = param.asInt();

  if (Relay == 1) {
    digitalWrite(waterPump, LOW);
  } else {
    digitalWrite(waterPump, HIGH);
  }
}

void loop() {
  Blynk.run();//Run the Blynk library
  timer.run();//Run the Blynk timer
}

```



Gambar 9. Pemasangan Sistem

Rancangan pemasangan sistem irigasi tetes otomatis seperti yang dijelaskan pada Gambar 10. Nomor (1) merupakan gambaran kebun KWT, Nomor (2) menunjukkan penempatan tanaman labu madu, dan Nomor (3) menunjukkan penempatan rangkaian sirkuit IoT.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

a. Instalasi Pipa

Instalasi pipa berupa pipa berukuran diameter setengah inci yang dipasang di atas tanaman di kebun KWT dengan bantuan bambu agar pipa terpasang kuat. Tampilan dari hasil instalasi pipa yang telah selesai dibuat dapat dilihat pada Gambar 11.



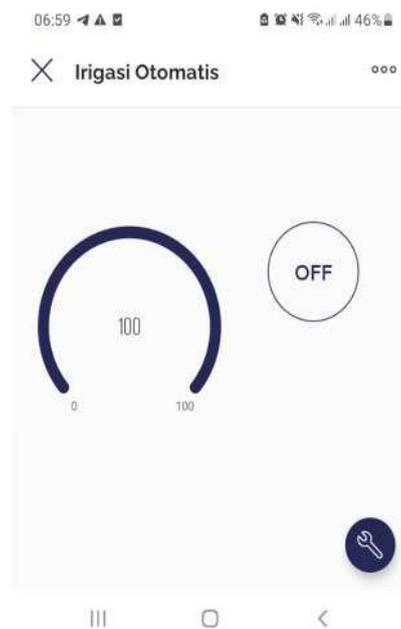
Gambar 10. Instalasi Pipa

b. Sistem IoT

Sistem IoT berupa rangkaian sirkuit sistem irigasi tetes yang memanfaatkan nodeMCU sebagai mikrokontroler. NodeMCU dapat terhubung dengan aplikasi Blynk dengan bantuan *WiFi*. Aplikasi Blynk dapat diakses dimanapun menggunakan *smartphone* ataupun perangkat keras lainnya. Cara kerja sistem ini berupa tombol *ON/OFF* untuk mengendalikan pompa yang digunakan untuk mengalirkan air dari tampungan ke instalasi pipa. Tampilan dari hasil sistem IoT yang telah selesai disajikan pada Gambar 12 dan Gambar 13.



Gambar 11. Sistem IoT



Gambar 12. Tampilan Blynk App

PEMBAHASAN

Sistem Irigasi Tetes Otomatis yang dibuat dapat dikendalikan jarak jauh untuk membantu KWT dalam menyiram kebun yang terdapat tanaman labu madu. Dalam sistem ini, menggunakan instalasi pipa yang tetesan airnya tepat di atas tanaman, sehingga lebih hemat air dan energi manusia dibandingkan dengan cara menyiram secara konvensional. Sistem IoT yang terpasang menjadikan terobosan baru yang sejalan dengan tujuan kampung badran, yaitu menuju *urban agriculture*. Sistem IoT yang dapat dikendalikan jarak jauh dapat membantu masyarakat badran yang rata-rata memiliki pekerjaan pegawai atau karyawan.

Meskipun sistem ini merupakan terobosan baru bagi kampung badran, akan tetapi sistem ini merupakan sistem yang cukup simpel berupa tombol *ON/OFF* untuk menghidupkan atau mematikan pompa air. Kami berharap penelitian ini dapat diperbarui menggunakan sensor kelembaban tanah atau dapat di setting hidup otomatis berdasarkan waktu (waktu pagi atau sore).



Gambar 13. Operasi Penyiraman

5. KESIMPULAN

Dari kegiatan yang dilakukan oleh kelompok 33 Desa KKN Badran dapat disimpulkan bahwa pembuatan sistem irigasi tetes dapat dilaksanakan dengan lancar dan sesuai dengan jadwal kerja yang telah direncanakan. Pembangunan pipa irigasi tetes untuk kelompok wanita tani diharapkan dapat membantu kelompok wanita tani untuk menanam labu madu yang menjadi potensi wisata pertanian di desa Badran. Alat yang telah dihasilkan dapat digunakan dan digunakan dalam kehidupan sehari-hari untuk membantu kelompok ibu-ibu tani di desa Badran dalam menanam labu madu.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada pihak-pihak yang terkait.

- a. LPPM Universitas Sebelas Maret (UNS) khususnya Unit Pelaksana KKN telah mendanai dan memfasilitasi pelaksanaan kegiatan KKN periode Juli-Agustus 2023
- b. Seluruh mitra kerja yang terdiri dari Kepala Lurah, Kepala Desa, dan semua pihak atas partisipasi aktif dalam kegiatan yang diadakan oleh kelompok UNS 33 KKN UNS 2023 yang telah memberikan izin untuk melaksanakan program KKN di Desa Badran Kelurahan Pucang Sawit, Surakarta.

7. DAFTAR RUJUKAN

- Adams, G.G., Imran, S, and Wang, S., Mohammad, A, Kök, M.S, Gray, D.A, Channell, G.A., Morris, G.A, and Harding. S.E. 2011. The hypoglycaemic effect of pumpkins as antidiabetic and functional medicines. *J foodres* (44):862- 867. doi:10.1016/j. foodres.2011.03.016.
- Afriyana, D., A. Tusi, & Oktafri. (2011). Analisis Pola Pembasahan Tanah dengan Sistem Irigasi Tetes Bertekanan Rendah. *Jurnal TeknikPertanian Lampung*,1 (1): 43-50
- Ahmed, N., De, D., and Hussain, I. (2018). Internet of Things (IoT) for smart precision agriculture and farming in rural areas. *IEEE Internet of Things Journal* 5(6), 4890-4899.
- Chang C, I., Hsu, C.M, Li, T.S, Huang, S.D, Lin, C.C, Yen, C.H, Chou, C.H, and Cheng. H.L. 2014. Constituents of the stem of *Cucurbita moschata* exhibit antidiabetic activities through multiple mechanisms. *J JFF* 6(10):260-273. doi:10.1016/j.jff.2014.06.017.
- Fan, J., Zhang, Y., Wen, W., Gu, S., Lu, X., & Guo, X. (2021). The future of Internet of Things in agriculture: Plant high-throughput phenotypic platform. *Journal of Cleaner Production*, 280, 123651.
- Ghandar, A., Ahmed, A., Zulfiqar, S., Hua, Z., Hanai, M., & Theodoropoulos, G. (2021). A decision support system for urban agriculture using digital twin: A case study with aquaponics. *Ieee Access*, 9, 35691-35708.
- Ganesa & Yulia. (2023). Pemanfaatan Teknologi Internet of Things (IoT) pada Bidang Pertanian. *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, 7(1), 1-5.
- Hadiutomo, K. (2012). *Mekanisasi Pertanian*. IPB Press. Bogor.
- Imam Syukron, Reni Rahmadewi, S.T.,M.T, Ibrahim, S.T.,M.T .(2021). Penggunaan Aplikasi Blynk Untuk Monitoring dan Kontrol Jarak Jauh pada Sistem Kompos Pintar Berbasis IoT. *ELECTRICIAN, Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro*, 15(1), 11-11. doi:10.23960/elc.v15n1.2158
- Jain, R. K. (2023). Experimental performance of smart IoT-enabled drip irrigation system using and controlled through web-based applications. *Smart Agricultural Technology*, 4, 100215.
- Jauhari Arifin, Leni Natalia Zulita, Hermansyah. (2016). Perancangan Murotal Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino Mega 2560. *Jurnal Media Infotama*, 12(1), 89-98.
- Jin, H., Zhang, Y.J., Jiang, J.X., Zhu, L.Y., Chen, P., Li J, and Yao. H.Y. 2013. Studies on the extraction of pumpkin components and their biological effects on blood glucose of diabetic mice. *Journal of food and drug analysis*. 21(2): 184-189. doi: 10.1016/j.jfda.2013.05.009.
- Koh, S.H, and Loh. S.P. 2018. In vitro bioaccessibility of B-carotene in pumpkin and butternut squash subjected to different cooking methods. *IFJR* 25(1): 188-195
- Kulczynski, B. and Michałowska. A.G. 2019. The profile of secondary metabolites and other bioactive compounds in *Cucurbita pepo* L. and *Cucurbita moschata* pumpkin cultivars. *Molecules* 24: 2945.
- Matova, A, Hegedúsová, A., Andrejiová, A., Kuzmová, P., Farkaš, J, and Timoracká. M. 2019. The

- influence of genotype and storage condition on the content of selected bioactive substances in the fruit of pumpkin (*Cucurbita moschata* Duch.). *J Microbiol Biotech Food Sci*. Vol. 9 (2): 288-292.
- Marbun N., Sitorus, P. dan Sinaga. S.M. 2018. Antidiabetic effects of pumpkin (*Cucurbita moschata* Duch.) flesh and seeds extracts in Streptozotocin induced mice. *Asian J Pharm Clin Res*. Vol 11(2): 91-93.
- Makni, M., Sefi, M., Fetoui, H., Garoui, E.M., Gargouri, N.K., Boudawara, T, and Zeghal. N. 2010. Flax and pumpkin seeds mixture ameliorates diabetic nephropathy in rats. *Food Chem Toxicol* 48(8-9):2407-2412. doi: 10.1016/j. fct.2010.05.079.
- Mira Ariyanti, Erni Suminar. (2021). Teknologi Budidaya Labu Madu dan Pemanfaatannya Sebagai Pangan Alternatif di Desa Pasigaran, Sumedang, Jawa Barat. *Jurnal Aplikasi Ipteks untuk Masyarakat*, 10(2) : 160-162. doi: 10.24198/dharmakarya.v10i2.32340
- N. Nasution and M. A. Hasan, "IoT Dalam Agrobisnis Studi Kasus : Tanaman Selada Dalam Green House," vol. 4, no. 2, pp. 86–93, 2020.
- Pillai, R. and Sivathanu, B. (2020). Adoption of internet of things (IoT) in the agriculture industry deploying the BRT framework. *Benchmarking* 27(4), 1341-1368. [https:// doi.org/10.1108/BIJ-08-2019-0361](https://doi.org/10.1108/BIJ-08-2019-0361)
- Prastowo.(2010). Teknologi Irigasi Tetes. Bogor: Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Robinson, R.W., H.M. Munger, T.W. Whitaker and G.W. Bohn. 1976. Genes of the Cucurbitaceae. *HortScience* 11:554-568.
- Sudarto, Y. 2000. Budidaya Waluh. Kanisius. Yogyakarta.
- Virtriana, R., Deanova, M. A., Safitri, S., Anggraini, T. S., Ihsan, K. T. N., Deliar, A., & Riqqi, A. (2024). Identification of land cover change and spatial distribution based on topographic variations in Java Island. *Ecological Frontiers*, 44(1), 129-142.