

RANCANG BANGUN INTERNET OF THINGS (IOT) PENYIRAMAN TANAMAN HIDROPONIK MENGUNAKAN ARDUINO

Sri Ulina Tumanggor¹, Iwan Purnama², Ali Akbar Ritonga³
sriulinat011@gmail.com¹, iwanpurnama2014@gmail.com², aliakbarritonga@gmail.com³
Universitas Labuhanbatu

ABSTRAK

Internet of Things (IoT) merupakan salah satu teknologi yang sedang berkembang pada saat ini. Internet of Things (IoT) memungkinkan digunakan untuk mengontrol dan memantau penggunaan di lingkungan sekitar disini saya membuat penyiraman tanaman yang gunanya untuk mempermudah masyarakat dalam hal tanaman dalam penyiraman tanpa bantuan manusia , alat ini bekerja dengan tenaga listrik dan jaringan internet sebagai program yang di gunakan, untuk mendeteksi air mengalir dengan adanya sensor tanah yang mendeteksi air kering dan basah. Sangat mudah digunakan dan bisa memantau dengan LCD yang di sediakan, komponen yang digunakan NodeMCU yaitu sebagai program utama yang akan mengaktifkan perangkat yang berperan untuk komponen yang ada di gunakan 1 daya ,yang di hasilkan NodeMCU untuk komponen yang terhubung. Ketika internetpun mati akan bisa berjalan sesuai intruksi yang ada.

Kata Kunci : IoT, NodeMCU V3, Arduino, Hidroponik.

PENDAHULUAN

Internet of Things (IoT) merupakan Serangkaian teknologi yang digabungkan untuk merancang perangkat yang dapat dikendalikan dari jarak jauh melalui internet. Tujuannya adalah untuk meningkatkan kegunaan jaringan internet dengan berbagai fungsi seperti pertukaran data, kontrol remote, pemantauan, dan sebagainya. (Polianytsia, 2019).

Hidroponik merupakan teknik bercocok tanam tanpa menggunakan media tanah, dimana media yang digunakan adalah media air, tanah dan oksigen sebagai sumber makanan bagi pertumbuhan tanaman (Nirmalasari dan Fitriana 2019). Penggunaan teknologi hidroponik dikembangkan agar mutu produk lebih terjamin, teknik perawatan yang lebih praktis, efisien terhadap tenaga kerja. Penyiraman tanaman hidroponik memerlukan pengelolaan yang efisien agar tanaman dapat tumbuh dengan optimal. (Romalasari dan Sobari 2019).

Arduino adalah sebuah platform perangkat keras yang dirancang untuk mempermudah pengembangan dan prototyping proyek elektronik. Platform ini terdiri dari papan sirkuit kecil yang dilengkapi dengan mikrokontroler serta berbagai pin input/output, yang memungkinkan koneksi dengan sensor, aktuator, dan komponen elektronik lainnya. (Rahmat,2020).

Saat ini, banyak sistem yang dapat memproses dan menyelesaikan tugas-tugas manusia secara manual menjadi lebih efisien, cepat, dan akurat dalam hal waktu dan tenaga. Selain itu, dalam metode hidroponik, penting untuk memperhatikan penyiraman tanaman secara rutin agar tanaman dapat berkembang dengan optimal.

Penduduk di daerah perkotaan sering kali memiliki jadwal yang padat, sehingga mereka tidak memiliki banyak waktu untuk secara langsung memantau pertumbuhan tanaman hidroponik mereka. Akibatnya, banyak dari mereka yang mengalami kegagalan dalam mencoba metode ini. Diperlukan solusi yang memungkinkan mereka untuk bercocok tanam dengan efektif tanpa mengganggu aktivitas lainnya. Salah satu pendekatan modern dalam bercocok tanam hidroponik adalah dengan memanfaatkan teknologi IoT (Internet of

Things). Dengan menggunakan IoT, kita dapat mengembangkan sistem yang memungkinkan pengawasan dan kontrol jarak jauh, membuatnya lebih praktis dan dapat diatur kapan saja.

Berdasarkan dari penjabaran tersebut maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul “Rancang Bangun Internet of Things (IoT) Penyiraman Tanaman Hidroponik menggunakan Arduino”.

METODOLOGI

Jenis penelitian yang dilaksanakan adalah penelitian kualitatif berbasis eksperimen, di mana penulis merancang alat untuk menyiram tanaman hidroponik menggunakan Arduino. Selanjutnya, penulis melakukan serangkaian percobaan, pengujian, dan observasi terhadap data yang diperlukan untuk penelitian ini. Sugiyono (2020:7).

Metode penelitian adalah pendekatan yang digunakan untuk mengumpulkan data dengan tujuan mendeskripsikan, membuktikan, mengembangkan, dan menemukan pengetahuan atau teori. Tujuannya adalah untuk memahami, menyelesaikan, dan memprediksi masalah yang ada dalam kehidupan manusia.

HASIL DAN PEMBAHASAN

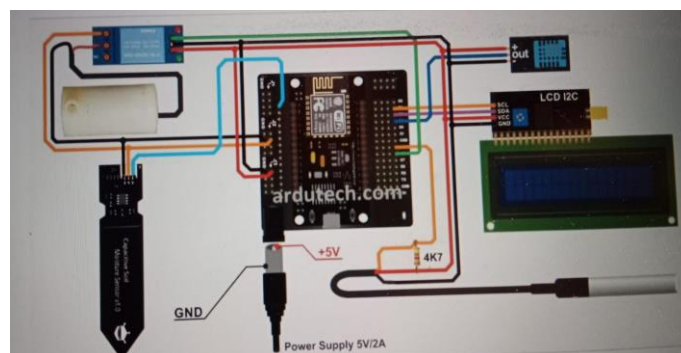
Kontribusi Alat

Pada bagian ini, kami mendetailkan tentang konstruksi fisik dari rancang bangun alat iot menggunakan NodeMCU pada tanaman selada.

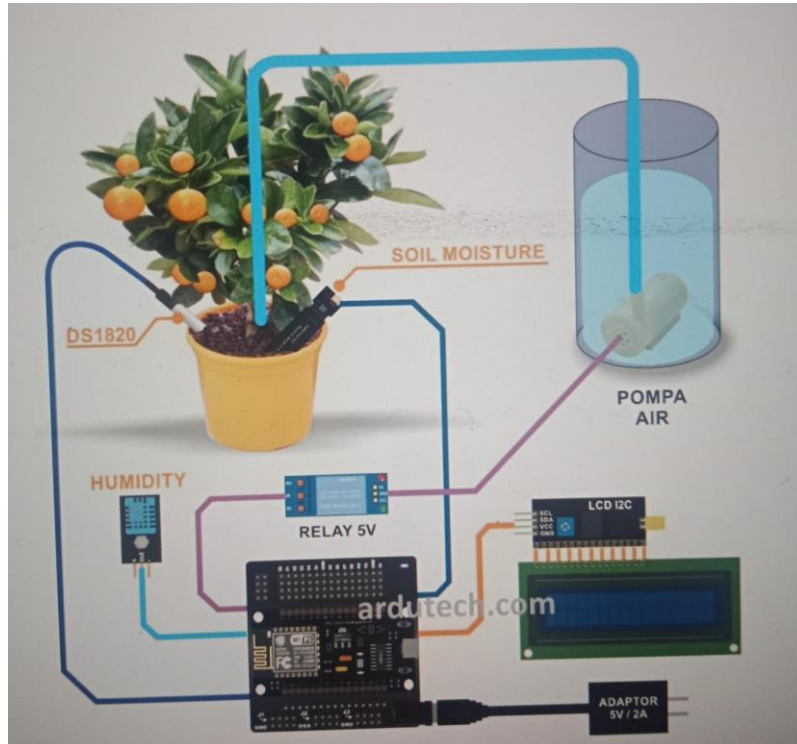
Konstruksi alat ini mencakup rangkaian komponen, pemilihan bahan yang baik, dan tata letak yang sesuai untuk menciptakan sebuah sistem penyiraman otomatis yang efisien dan terjangkau.



Gambar 1 tampilan alat



Gambar.2 rancang desain system



Gambar.3.Rancang dengan pot tanaman

Seperti yang ditunjukkan di bawah ini, rangkaian tersebut akan dimasukkan ke dalam sebuah proyek.



Gambar.4. perancangan alat

Gambar 4 menunjukkan hasil akhir dari proses perancangan alat. Sistem penyiram tanaman otomatis ini terdiri dari beberapa komponen, seperti arduin uno sebagai pusat sistem microcontroller, sensor dht11 sebagai sensor kelembaban udara, sensor kelembaban tanah sebagai input, LCD 16x2,dan Power supply untuk daya alat dan pompa air untuk mengalirkan air dari penampung ke tanah yang akan disiram.



Gambar 5. Sistem penyiraman otomatis pada tanaman

Pengujian Prototipe dan Komponen

Sebelum memulai pengujian secara keseluruhan, komponen alat dan bahan yang digunakan sebelumnya diuji untuk mengetahui fungsinya dan apakah mereka berfungsi dengan baik dan benar, Pengujian ini meliputi Adapun pengujian tersebut adalah sebagai berikut.

Pengujian Sensor Kelembaban Tanah

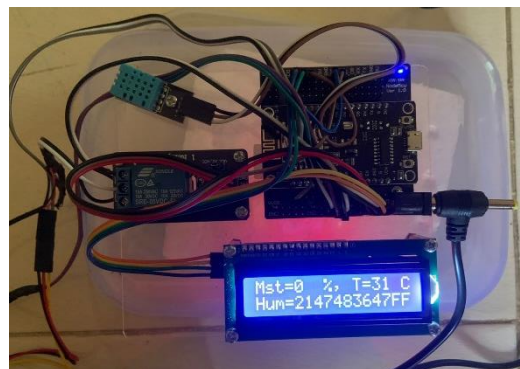
Tegangan 5 volt diberikan pada sensor kadar air tanah capacitive untuk pengujian. Setelah itu, sensor berfungsi untuk memproses data analog dan menghasilkan nilai digital. Nilai maksimum dan minimum dicari untuk mendapatkan pembacaan akurat terdekat. Nilai sensor yang dicatat saat probe terkena udara kering disebut "nilai udara".

Table 1 pengujian sensor soil moisture

Jenis Sensor	Hasil Sensor (%)	Keterangan
Soil moisture	75 % - 100 %	Tanah Basah
	0% - 31 %	

Pengujian LCD

Pengujian LCD dilakukan dengan menghubungkan empat pin ke microcontroller dan memasukkan program yang telah disiapkan. Layar LCD menampilkan hasil pengukuran nilai sensor serta informasi lainnya, seperti kondisi tanah dan status relay, dengan tepat dan akurat.



Gambar 6. tampilan layer LCD

Pengujian Water Pump

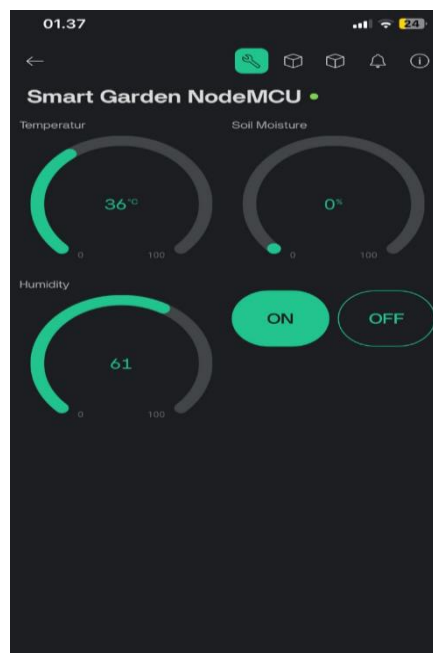
Pengujian pompa air melibatkan memberikan input tegangan untuk menentukan apakah outputnya berfungsi dengan baik. Pengujian berjalan dengan baik, yang berarti pompa dapat menyedot air dari tangki dengan baik.



Gambar 7. Pengujian Pompa Air

Pengujian Monitoring Pada Aplikasi Blynk

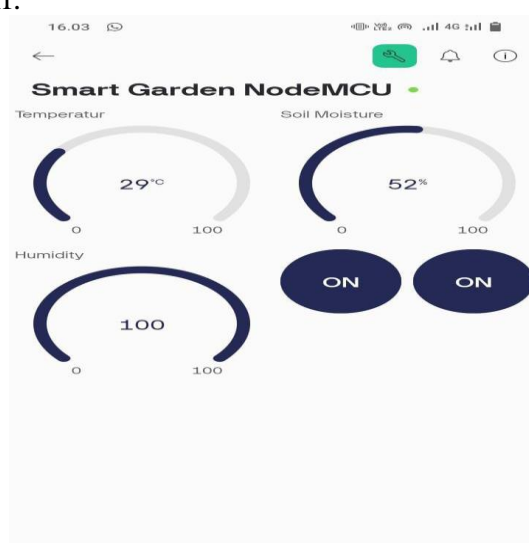
Pengujian pengawasan dilakukan pada aplikasi blynk, yang melacak seluruh kinerja sistem prototipe. User dapat mengatur antarmuka blynk dengan menambahkan widget ke dalam kotak widget. Untuk menggunakan widget, energi balance aplikasi blynk harus dipertahankan, dan setiap widget memiliki nilai energi yang berbeda. Jumlah energy balance yang diperlukan untuk aplikasi meningkat seiring dengan jumlah widget yang digunakan. Meskipun demikian, aplikasi Blynk menyediakan saldo energi gratis sebanyak 2000 energi, memungkinkan pengguna untuk menggunakan widget tanpa biaya sesuai dengan kebutuhan mereka.



Gambar.8.Panel Awal BlynkPanel awal

tersebut adalah layar pertama dari monitor yang menampilkan data mengenai kelembaban tanah, suhu udara, dan kelembaban udara. Tampilan ini dirancang dengan memasukkan berbagai macam widget, seperti superchart yang menampilkan nilai sensor

dalam bentuk grafik, widget LCD yang menampilkan status kondisi tanah dan koneksi, widget gauge yang menampilkan nilai kelembaban tanah, dan widget tombol yang mengontrol fungsi on/off.



Gambar 9 Monitoring Pada Aplikasi Blynk

Gambar di atas menunjukkan hasil pemantauan aplikasi Blynk. Widget yang digunakan dapat menampilkan nilai data yang tepat dan perintah kontrol yang telah dirancang sehingga pemantauan berfungsi dengan baik dalam program.

Tabel berikut menunjukkan hasil dari beberapa uji coba, yang menunjukkan bahwa uji coba telah berhasil dan berjalan sesuai rencana.

Table.2 Hasil pengujian alat

No.	Nama Uji Coba	Hasil Uji Coba
1.	Pengujian Sensor Kelembaban Tanah	Berhasil
2.	Pengujian Sensor DHT11	Berhasil
3.	Pengujian LCD	Berhasil
4.	Pengujian Water Pump	Berhasil
5.	Pengujian Monitoring Pada Aplikasi Blynk	Berhasil
6.	Sensor temperatur/DS18B20	Berhasil

Sensor dht11

Pengujian sensor digunakan untuk kelembaban udara pada tanaman semangka

Table 3 hasil pengujian dht11

Jenis sensor	Hasil sensor %	Keterangan
Sensor dht11	50% - 100%	Kelembaban udara bagus
Sensor dht11	0% - 49%	Kelembaban suhu kurang Bagus



Gambar 10 hasil pengujian sensor dht11

Sensor temperature

Pengujian sensor digunakan untuk pengukur suhu pada tanaman selada.

Tabel 4 hasil pengujian sensor temperature

Jenis sensor	Hasil sensor %	Keterangan
Sensor temperature	0°C-29°C	Suhu dingin
	25°C-32°C	Suhu normal
	33°C-∞°C	Suhu panas



Gambar 11 hasil pengujian sensor temperature

Pengujian alat

Uji coba prototipe adalah tahap terakhir dari pengujian. Untuk mencapai ini, langkah pertama adalah menyusun semua komponen, memasukkan program yang telah disiapkan ke dalam Arduino Uno, dan menghubungkannya dengan aplikasi Blynk. Uji coba dilakukan dengan menjalankan sensor kadar air tanah dalam tiga kondisi: kering, normal, dan basah, dengan relay diaktifkan (menyala). Nilai sensor yang dimonitor oleh Blynk dibandingkan dengan nilai sensor yang ditampilkan pada layar LCD untuk memastikan bahwa sistem perangkat berfungsi dengan baik.

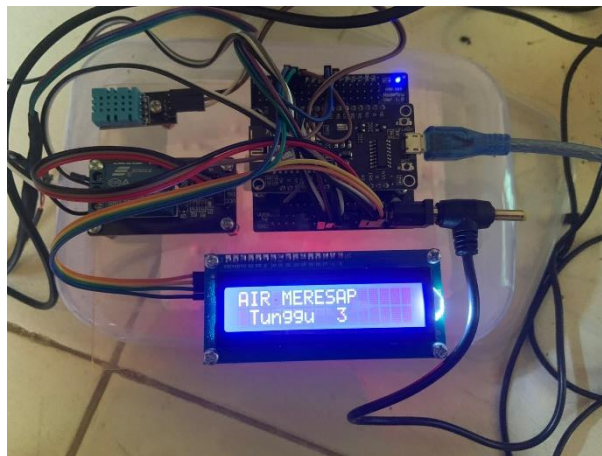
Uji coba sistem penyiram tanaman otomatis IOT:

1. Uji coba pertama pompa akan menyala (ON) ketika sensor kelembaban tanah kering



Gambar 12 Pengujian Prototipe Pada Kondisi Kering

2. Uji coba kedua: jika sensor kelembaban tanah menunjukkan nilai yang normal, pompa akan mati (OFF).



Gambar 13 Hasil Pengujian hasil sensor

Alat dibangun antara november 2023 dan februari 2024. Metode ini bertujuan untuk mensimulasikan penyiraman tanaman otomatis yang dapat diawasi dan dikontrol dari jarak jauh. Untuk melacak data, prototipe terdiri dari dua sensor: sensor kelembaban tanah capacitive untuk mengukur tingkat kelembaban tanah dan sensor dht11 untuk mengukur suhu dan tingkat kelembaban udara. Monitoring dapat dilakukan baik di lokasi prototipe langsung dengan menggunakan LCD maupun jarak jauh dengan smartphone.

1. Kondisi tanah
2. Nilai kelembaban tanah
3. Suhu udara semuanya dapat dipantau melalui smartphone.
4. Derajat kelembaban udara
5. Kondisi hubungan
6. Pompa air on
7. Kondisi tanah
8. Nilai kelembaban tanah
9. Suhu udara semuanya dapat dipantau melalui smartphone.
10. Derajat kelembaban udara
11. Kondisi hubungan
12. Pompa air on

Monitor LCD juga sama seperti yang disebutkan di atas, hanya saja tidak ada pemantauan dan kontrol untuk relay. Kontrol relay melakukan hal yang sama seperti pengontrol penyiraman otomatis. Ketika sensor kelembapan tanah membaca lebih dari set point, relay secara otomatis menyalakan penyiraman. Hal ini disebabkan oleh fungsi relay yang bertugas untuk mengalirkan atau memutus arus listrik yang diteruskan ke pompa air. Dengan kata lain, ketika relay dalam keadaan ON, proses penyiraman akan berlangsung secara otomatis. Untuk menghentikan penyiraman otomatis, cukup dengan mematikan relay melalui pengaturan pada smartphone.

Pengujian Keseluruhan Alat

Pengujian sistem pada alat penyiraman otomatis berbasis Arduino Uno dan sensor soil moisture mencakup penilaian secara menyeluruh pada setiap komponen dan mekanisme alat bekerja sama untuk mencapai tujuan deteksi kelembapan tanah. Berikut ini adalah hasil analisis sistemnya:

1. Deteksi kelembapan tanah: sensor soil moisture ini berfungsi untuk membaca kelembapan pada tanah secara akurat dan sebagai sensor utama pada alat penyiraman
2. Sensor dht11: sensor dht11 berfungsi sebagai sensor kelembapan udara
3. Sensor temperatur: berfungsi sebagai sensor pengukur suhu
4. Analisis Data Sensor: Analisis data sensor soil moisture dilakukan oleh microcontroller Arduino Uno sebagai otak sistem. Ini melibatkan membandingkan data sensor dengan ambang batas yang telah ditentukan sebelumnya. Microcontroller dapat mengolah data dengan cepat dan akurat dengan menggunakan algoritma yang efisien. Hal ini memastikan bahwa informasi penting tentang kemungkinan tanah itu kering atau basah dapat diproses.
5. Pengendalian Relay: Relay berfungsi sebagai saklar penghubung dan mengelola arus listrik terkait potensi kelembapan tanah. Pengendalian relay harus akurat dan dapat diandalkan. Ini penting untuk mencegah tanah itu kering. Jika tanah itu kering maka terdeteksi sistem dapat menyiram secara otomatis atau manual dengan control smartphone.
6. Pengujian Sistem: Pengujian menyeluruh dan menyeluruh diperlukan untuk menilai kinerja dan keandalan alat. Pengujian ini dapat mencakup simulasi tanah kering atau basah dalam berbagai skenario untuk memastikan bahwa sistem berperilaku seperti yang diharapkan dan membantu menemukan masalah potensial dan memperbaikinya sebelum alat digunakan dalam situasi nyata.
7. Kesesuaian Lingkungan: Sistem harus dapat beroperasi secara stabil dan akurat dalam berbagai kondisi, termasuk berbagai suhu, tingkat kelembapan tanah. Kemampuan sistem untuk berfungsi dalam berbagai kondisi memastikan penggunaannya lebih luas dan lebih dapat diandalkan.
8. Ketersediaan Energi: Sumber daya listrik yang andal dan memadai diperlukan untuk menjaga sistem beroperasi. Alat harus memiliki kemampuan untuk menggunakan sumber daya listrik secara mandiri atau terintegrasi dengan sistem yang lebih besar. Ini memastikan bahwa alat pendeteksi kelembapan tanah selalu siap untuk digunakan dan memberikan perlindungan yang diperlukan dalam keadaan darurat.

Table 5 pengujian keseluruhan alat

No	Jenis Alat	Hasil sensor (% ,suhu)	Tindakan	Keterangan
1	Arduino Uno	-	Sistem dinyalakan	Arduino Uno siap beroperasi
2	Sensor soil moisture	0%-31%	Mendeteksi kelembaban tanah	Tanah kering akan mengeluarkan air secara otomatis.
3	Sensor soil moisture	32%- 100%	Mendeteksi kelembaban tanah	Tanah basah tidak akan mengeluarkan air
4	Dht11	0%-31 %	Mendeteksi kelembaban udara	-
5	Dht11	32% 100%	Mendeteksi kelembaban udara	-
6	Sensor temperature	25°C- 30°C	Mendeteksi suhu	Suhu normal
7	ESP8266-01	-	Wifi on	Terhubung keinternet
8	Blink	-	Blink terhubung keinternet	Blink terhubung Keinternet
9	Relay	-	Manual	ON/OFF
10	Relay	-	Auto	Jika tanah kering maka relay ON, jika tanah basah relay OFF
11	Water Pump	-	Manual	Air mengalir secara manual jika tombol ON di hidupkan jika tombol OFF maka air akan berhenti
12	Water Pump	-	Auto	Jika tanah kering air akan mengalir secara otomatis dan berehenti jika tanah sudah basah

KESIMPULAN

Dalam penelitian ini telah berhasil dibuat Rancang Bangun Alat IoT menggunakan Arduino Uno Penyiraman Otomatis pada Tanaman Selada. Alat ini berfungsi untuk membantu petani dalam melakukan penyiraman pada tanaman secara otomatis, dan melihat kelembaban tanah pada tanaman sehingga dapat menghemat waktu dan tenaga serta meningkatkan produktivitas tanaman selada.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat berhasil melakukan penyiraman secara otomatis sesuai dengan batas nilai kelembaban tanah yang telah ditentukan. Penggunaan aplikasi smartphone sebagai antarmuka pengendalian memberikan kemudahan bagi pengguna untuk melakukan monitoring dan pengendalian alat dari jarak jauh. Namun, terdapat beberapa kendala pada saat pengujian seperti ketidakakuratan sensor kelembaban tanah yang dipengaruhi oleh faktor lingkungan lainnya seperti hujan atau sinar matahari yang terlalu terik belum sepenuhnya baik.

DAFTAR PUSTAKA

1. Ciptadi, P. W., & Hardyanto, R. H. (2018). Penerapan Teknologi IoT pada Tanaman Hidroponik menggunakan Arduino dan Blynk Android. *Jurnal Dinamika Informatika*, 7(2), 29–40.
2. Yuga H, J., Dedi T, & Suhardi. (2018). SISTEM PEMANTAUAN DAN PENGENDALIAN NUTRISI, SUHU, DAN TINGGI AIR PADA PERTANIAN HIDROPONIK. 06(03), 128–138.
3. Adi Prayitno, W., Muttaqin, A., & Syauqy, D. (2017). Sistem Monitoring Suhu, Kelembapan, dan Pengendalian Penyiraman Tanaman Hidroponik menggunakan Blynk Andorid. *Circulation Research*, 1(10), 292–297. <https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.112.270033>
4. Abdullah. (2019). Sistem Deteksi Dan Monitoring Kondisi Kepekatan Larutan Nutrisi Dan Suhu Dalam Proses Cocok Monitoring And Detection Sistem Of Nutrition Fluid Concentration And Temperature Condition. 3(1), 28–35.
5. Martani, M. (2014). PERANCANGAN DAN PEMBUATAN SENSOR TDS PADA PROSES PENGENDAPAN CaCO₃ DALAM AIR DENGAN METODE PELUCUTAN ELEKTRON DAN. 17(3).
6. Andi Romadloni, P.L. 2012. Rancang Bangun Sistem Otomasi Hidroponik NFT(Nutrient Film Technique). Tugas Akhir. Universitas Telkom Bandung.
7. Ginting, R. P. 2017. Sistem Pemantauan Kualitas Tanaman Sayur Pada Media Tanam Hidroponik Menggunakan Arduino. Skripsi. Universitas Sumatera Utara. Medan.
8. Azzaky, N., & Widiatoro, A. (2020). Alat Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis Arduino menggunakan Internet of Things (IOT). *J-Eltrik*, vol 2, no 2, hal 86-91.
9. Manullang, Mia. D. (2019). Rancang Bangun Alat Pemberian Nutrisi Otomatis Berdasarkan Konduktivitas Air pada Budidaya Hidroponik (Doctoral dissertation, Universitas Sumatera Utara).
10. (Imansyah AA, Syamsiah M, Jakaria M. 2022) Rancang Bangun Prototype Sistem Otomatis Dalam Budidaya Tanaman Hidroponik Berbasis IoT.
11. (Endryanto AA, Khomariah NE. 2022) Kontrol dan Monitoring Tanaman Hidroponik Sistem Nutrient Film Technique Berbasis IoT.
12. (A Prasetyo, AB Nugroho, A Setiawan. 2022) Perancangan Sistem Monitoring pada Hidroponik Selada (*Lactuca Sativa L.*) dengan Metode NFT Berbasis Internet of Things (IoT).
13. (Sholihah A N, Tahtawi A R, Jadmiko S W, 2021) Sistem Kendali TDS untuk Nutrisi Hidroponik Deep Flow Technique Menggunakan Fuzzy Logic.
14. Cybex. (2023). MEDIA TANAM HIDROPONIK. Retrieved from Cybex.
15. Cybext. (2020, Juni 30). Pemanfaatan Arang Sekam Sebagai Media Tanam Pada Hidroponik. Retrieved from <http://cybex.pertanian.go.id/http://cybex.pertanian.go.id/mobile/artikel/93554/Pemanfaatan-ArangSekam-Sebagai-Media-Tanam-Pada-Hidroponik/>
16. Prayitno, W.A., Muttaqin, A. and Syauqy, D., 2017. Sistem Monitoring Suhu, Kelembaban, dan

- Pengendali Penyiraman Tanaman Hidroponik menggunakan Blynk Android. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 1(4), pp.292-297.
17. A. S. Pambudi, S. Andryana, and A. Gunaryati, "Rancang Bangun Penyiraman Tanaman Pintar Menggunakan Smartphone dan Mikrokontroler Arduino Berbasis Internet of Thing," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 4, no. 2, p. 250, Apr. 2020, doi: 10.30865/mib.v4i2.1913.
 18. R. Doni and M. Rahman, "Sistem Monitoring Tanaman Hidroponik Berbasis Iot (Internet of Thing) Menggunakan Nodemcu ESP8266," *J. Sains Komput. Inform. (J-SAKTI)*, vol. 4, no. 2, pp. 516–522, 2020.
 19. Atori, Muhammad Akbar (2021). SISTEM MONITORING DAN KONTROL SIRKULASI AIR TANAMAN HIDROPONIK SELADA BERBASIS INTERNET OF THINGS PADA SISTEM DEEP FLOW TECHNIQUE. PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI DEPARTEMEN MATEMATIKA FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM UNIVERSITAS HASANUDDIN MAKASSAR.
 20. HAMONANGAN R. (2020). RANCANG BANGUN KONTROL NUTRISI OTOMATIS PADA TANAMAN HIDROPONIK BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT). Departemen Teknik Elektro Sub konsentrasi Teknik Telekomunikasi.
 21. Alviani, Puput. 2016. *Bertanam Hidroponik Untuk Pemula*. Yogyakarta: Bibit Publisher.