

Sistem Pengukuran Larutan Nutrisi Hidroponik Menggunakan Raspberry Pi 3B+

Measurement System For Hydroponic Nutrient Solution Using Raspberry Pi B+

Iman izzaqi Al-Gumay^{1*}, Anisa Herviyana², Putra Wisnu Agung Sucipto³, M. Ilyas Sikki⁴

¹Program Studi Teknik Elektro, Universitas Islam 45

Bekasi, Jl.Cut Meutia No.83

Bekasi Timur, Kota Bekasi, 17113

imamalgumay@gmail.com^{1*}, anisaherviana12@gmail.com²

wisnu@unismabekasi.ac.id³, ilyas_sikki@unismabekasi.ac.id⁴

Abstrak - Tanaman melon adalah tanaman semusim yang banyak tumbuh di Indonesia dan banyak di budidayakan di Indonesia tanaman melon dapat di budidayakan dengan metode konvensional menggunakan tanah sebagai media tanamnya atau dengan metode yang sudah modern dengan menggunakan metode hidroponik karena metode ini tidak membutuhkan media tanam berupa tanah. Yang perlu di perhatikan dalam budidaya menggunakan metode hidroponik adalah asupan nutrisi yang harus terus di jaga supaya tanaman tetap sehat dan hasil panennya bagus. Akan tetapi untuk mengetahui kualitas dari nutrisi di butuhkan pengukuran secara langsung dan hal tersebut akan memakan banyak waktu belum lagi jika sedang berada pada jarak yang jauh dari tempat budidaya. Untuk mengatasi masalah tersebut sebuah sistem yang mampu melakukan pengukuran secara otomatis dan dapat di lakukan da jarak jauh dibutuhkan untuk menyelesaikan masalah ini, yaitu dengan menggunakan sensor tds, flow meter, dan suhu. Selain sensor juga di butuh sebuah pencatat data yang berfungsi untuk menampung semua hasil pembacaan sensor. Raspberry Pi 3 B+ adalah sebuah mini komputer yang memiliki kemampuan luar biasa dimana pada penelitian ini digunakan sebagai server. Raspberry Pi 3 B+ sudah mendukung penggunaan protokol http. Dengan menggunakan Protokol http NgRok untuk mengirimkan data hasil pengukuran. Hasil di dapat pada penelitian ini adalah keluran berupa nilai ppm, volume, dan suhu yang nantinya nilai tersebut akan di tampilkan pada dashboard.

Kata kunci: Hidroponik, Raspberry, Telemetry, Sensor TDS

Abstract - Melon plants are seasonal plants that are widely cultivated in Indonesia. It can be cultivated using conventional methods by using soil as a planting medium or using modern methods by using hydroponic methods because this method does not require planting media in the form of soil. What needs to be considered in cultivating using hydroponic methods is the nutrient intake that must be continuously maintained so that the plants remain healthy and the harvest is good. However, to know the quality of nutrients, direct measurement is required and this will take a lot of time, not to mention if it is at a distance from the cultivation site. Thus, a system that is able to measure automatically and can be done from a distance is needed to solve this problem by using TDS, flow meter, and temperature sensors. In addition to sensors, a data recorder is also needed that functions to collect all sensor readings. Raspberry Pi 3 B+ is a mini computer that has extraordinary capabilities, which in this study is used as a server. Raspberry Pi 3 B+ already supports the use of http protocols. By using the http NgRok protocol to send measurement data. The results obtained in this study are output in the form of ppm, volume, and temperature values which will later be displayed on the dashboard.

Keywords: Hydroponics, Raspberry, Telemetry, TDS Sensor



1. Pendahuluan

Tanaman melon merupakan tanaman semusim yang banyak dibudidayakan di Indonesia dan salah satu produk hortikultura yang disukai oleh masyarakat Indonesia [1]. Seiring perkembangan zaman tanaman melon dapat dibudidayakan tidak hanya menggunakan cara konvensional saja (Lahan), Sekarang melon sudah dapat dibudidayakan dengan sistem hidroponik. Hidroponik adalah teknik budidaya yang dilakukan tanpa perlu menggunakan media tanam untuk perkembangan tanaman melon [2].

Dalam proses tumbuh kembang Melon Hidroponik hal yang harus diperhatikan adalah kebutuhan nutrisinya, karena dalam metode hidroponik kebutuhan nutrisi itu sangat penting dalam proses pertumbuhan melon untuk mengukur kebutuhan nutrisi membutuhkan sebuah sistem pengukuran dengan menggunakan sensor. Sensor adalah perangkat yang digunakan untuk mendeteksi perubahan besaran fisik seperti kelembaban dan suhu [5][6]. Sensor digunakan untuk mempermudah dalam melakukan proses pengukuran larutan nutrisi melon hidroponik. Sensor Kepekatan Nutrisi dan Suhu air digunakan untuk mengukur kepekatan nutrisi dan Suhu air pada larutan. Sensor kepekatan Nutrisi digunakan untuk mengukur konsentrasi nutrisi yang ada dalam larutan apakah baik atau tidak untuk tanaman Melon, sedangkan sensor suhu digunakan untuk memantau suhu pada larutan nutrisi Melon [7][8]. Begitu juga dengan *flow meter* sensor yang dalam penelitian ini digunakan untuk mengukur jumlah air yang dibutuhkan untuk kebutuhan nutrisi melon hidroponik [9], diharapkan para petani melon hidroponik dapat mendapatkan informasi yang akurat tentang kondisi larutan nutrisi tanpa harus melakukan pengujian manual yang memakan waktu dan tenaga para petani [10].

Budidaya melon dengan menggunakan sistem hidroponik dapat dilakukan tanpa harus menggunakan lahan yang luas [3]. Budidaya melon dapat dilakukan dengan media tanam selain tanah seperti *cocopeat* atau olahan serabut kelapa dan beberapa jenis media tanam selain tanah yang dapat digunakan untuk membudidayakan buah melon. Budidaya dengan sistem hidroponik memiliki beberapa keuntungan seperti menghemat penggunaan air, mudah menghindari tanaman dari penyakit dan hama, serta hasil panen yang bagus [4].

Dalam proses tumbuh kembang melon hidroponik membutuhkan alat pemindai yang dapat memindai kebutuhan air, nutrisi, dan suhu pada larutan. Alat pemindai ini menggunakan sensor TDS, Flow Meter, dan DS18B20 [5][6] [7][8]. Ketiga sensor ini yang nantinya akan membantu proses tumbuh kembang melon hidroponik, karena dapat membantu para petani melon hidroponik untuk memantau tanaman dari jarak jauh [9] [10] [13].

Untuk dapat memantau larutan nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman melon bukan hanya membutuhkan sensor tapi juga sebuah sistem telemetri [11][12]. Telemetri adalah sebuah sistem yang dapat mengukur satuan yang dapat dilakukan dari jarak jauh. Pada penelitian ini penulis menggunakan Raspberry Pi 3 Model B+ sebagai Boardnya dan mengkombinasikan protokol http agar dapat diakses melalui jaringan internet [14][15].

2. Metode Penelitian

Pada penelitian ini objek yang diteliti atau alat yang nantinya digunakan untuk mengumpulkan data hasil penelitian ditunjukkan pada gambar 1. Objek yang diamati pada penelitian ini adalah berupa alat yang terdiri dari Raspberry pi 3 B+ sebagai *board* utama dan juga sebagai tempat penampungan data yang telah dibaca dan dikirimkan oleh Arduino uno. Dalam alat tersebut terdapat beberapa sensor yaitu TDS sensor dan sensor suhu ds18b20 yang diletakkan pada wadah penampung pengadukan campuran air dan juga biang nutrisi yang berkapasitas 80 liter. Sensor tersebut berada di dasar wadah penampung. Kemudian terdapat juga sensor yang terletak pada jalur pengisian air yang bersal dari sumber air utama yaitu tangki air yang tersedia. Aliran air yang mengalir akan melewati sebuah sensor untuk mengukur aliran air dan volume air yang digunakan dan Sensor itu berupa Flow meter. Dari semua sensor yang digunakan tersebut

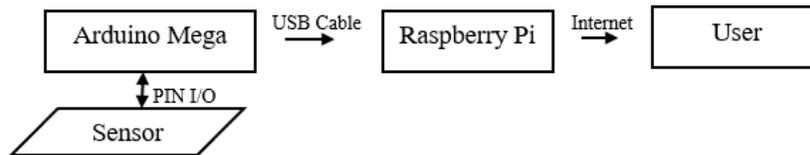
akan di kelola oleh *board* Raspberry pi 3 B+ dan hasil semua pembacaan sensor akan di simpan pada *database server* yang kemudian akan di tampilkan pada *dashboard*.



Gambar 1. Alat penelitian

2.1. Perancangan Sistem

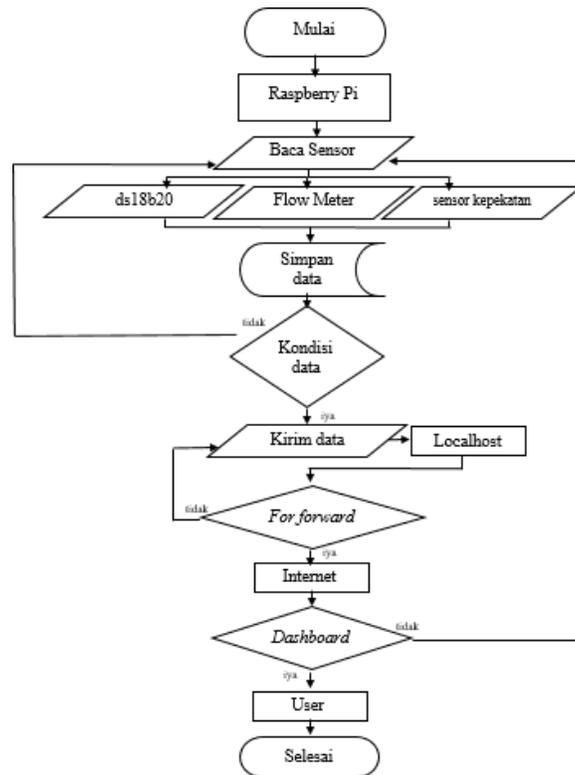
Perancangan sistem dibuat dalam bentuk blok diagram. Blok diagram digunakan untuk memudahkan proses pembuatan kode program dan menganalisis kesalahan dalam sistem, sistem ini di haruskan dapat menampilkan hasil pembacaan sensor ke pada User



Gambar 2. Diagram Blok Sistem Pengukuran Larutan Nutrisi

Sensor yang digunakan pada sistem ini terdapat tiga jenis sensor yaitu sensor TDS untuk membaca kepekatan air nutrisi, sensor DS18B20 yang digunakan untuk membaca suhu yang terdapat pad air nutrisi, dan terdapat flow meter sensor yang di gunakan untuk membaca aliran air atau volume air yang digunakan untuk proses pencampuran nutrisi melon. Semua nilai sensor akan di proses oleh mikrokontroler Arduino Mega dan akan di kirimkan ke Raspberry dengna menggunakan komunikasi menggunakan kabel USB. Data yang telah dikirim oleh Arduino Mega akan di tampung oleh Raspberry yang sekaligus berfungsi sebagai mini server. Data tersebut nantinya akan di tampilkan pada *dashboard* yang dapat dilihat oleh *User*.

2.2. Perancangan Komunikasi Data



Gambar 3. Diagram Alir Komunikasi Data Sistem Pengukuran Larutan Nutrisi Melon Hidroponik

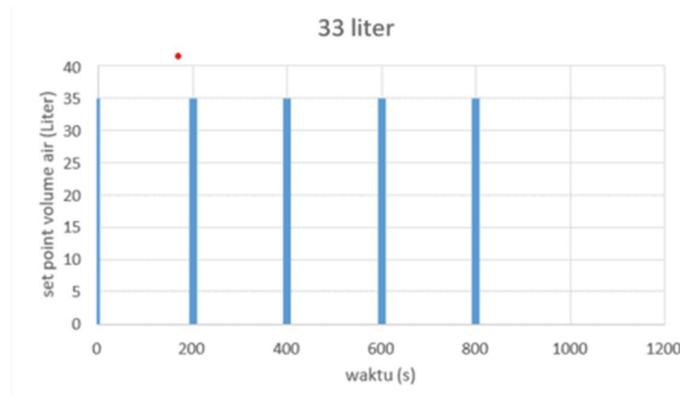
Raspberry pi yang berfungsi sebagai mini server atau wadah penampungan data memiliki sebuah OS untuk mengoprasikan nya, pada penelitian ini raspberry pi menggunakan OS Linux sebagai platfromnya. Seperti yang apa sudah di tampilkan pada gambar 3., bahwa proses komunikasi data di lakukan mulai dari pembacaan sensor yang digunakan pembacaan sensor di program dengan menggunakan bahasa pemrograman Python. Setelah semua sensor berhasil di baca, maka data tersebut akan di tampung dalam sebuah wadah dengan menggunakan MySQL milik MariaDB. Data yang tersimpan di MySQL akan memiliki dua kondisi yaitu *true or false* jika data yang di simpan tidak sesuai dengan apa yang dibaca sensor pembacaan sensor harus di lakukan lagi sampai mendapat yang terbaik. Data yang tersimpan di wadah data akan dikirimkan ke localhost terlebih dahulu untuk melihat apakah seusai atau tidak data tersebut. Setelah data tersbut berkondisi *true* maka akan di kirimkan ke internet atau User dengan menggunakan *For Forward*. Jika data yang di kirim sesuai maka akan di tampilkan pada *dashboard*.

3. Hasil dan Pembahasan

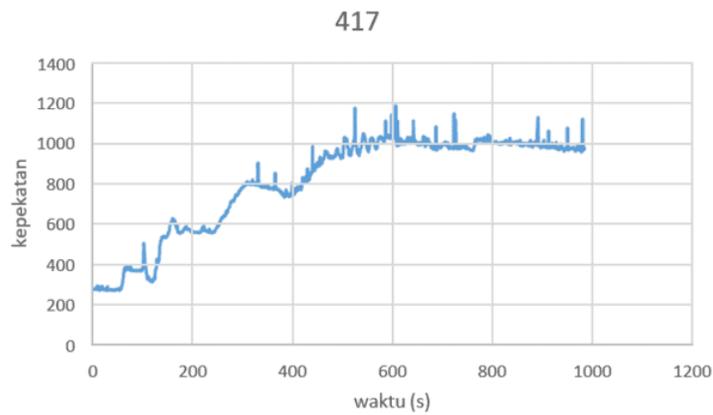
3.1. Pengujian Sensor

Pengujian sensor dilakukan untuk memastikan kualitas pembacaan sebelum data disimpan ke dalam database. Pengujian dilakukan dengan menggunakan gelas takar sebagai set point, dan waktu yang dibutuhkan untuk sensor mencapai set point diukur. Pada Gambar 4., menampilkan hasil pembacaan sensor flow meter. Selain itu, pengujian sensor TDS dilakukan untuk memverifikasi kecocokan pembacaan dengan set-point yang telah ditetapkan, dengan menggunakan TDS ec sebagai alat pengukur kepekatan, dan hasilnya dapat dilihat di Gambar 5., Dan pengujian sensor suhu DS18B20 dilakukan untuk memantau suhu larutan, dengan hasil

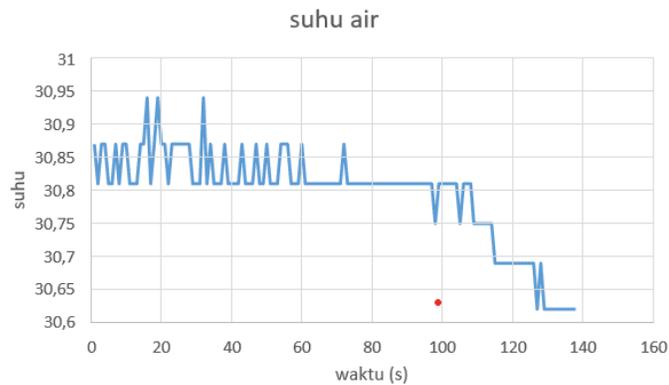
pembacaan suhu larutan ditampilkan di serial monitor dan tampilan pengujian sensor suhu DS18B20 dapat di lihat pada Gambar 6.



Gambar 4. Hasil Pembacaan Sensor Flow Meter



Gambar 5. Hasil Pengujian Sensor TDS



Gambar 6. Hasil Pengujian Suhu Dengan Sensor DS18B20

Dari gambar 4., hasil pengujian menunjukkan bahwa pembacaan sensor flow meter berjalan dengan baik dan membutuhkan waktu 985 detik untuk mencapai set point yang dituju dengan jumlah volume yang terbaca sebesar 34,5 liter air. Pada gambar 5., hasil pengujian menunjukkan

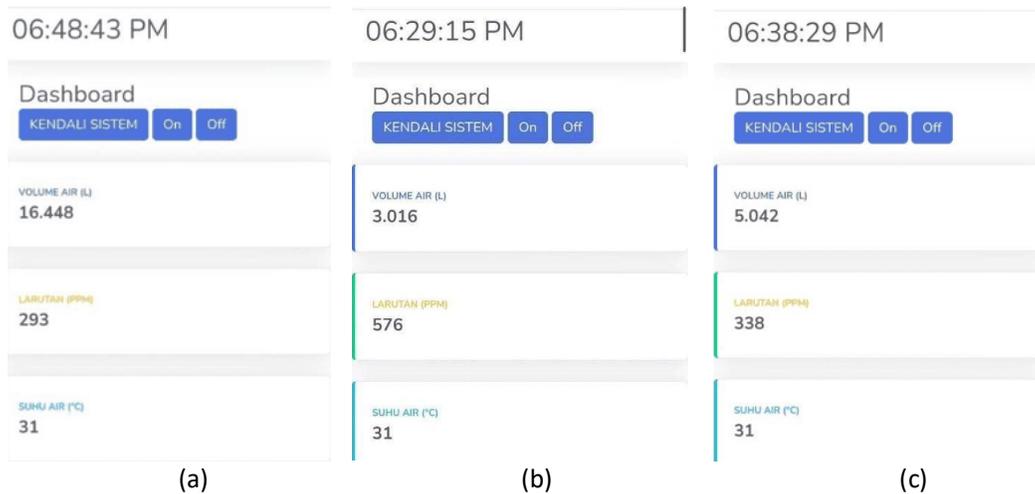
bahwa pembacaan sensor TDS dalam waktu kurang dari 1000 detik menunjukkan tingkat kepekatan yang terbaca lebih dari set point yang telah ditentukan, dengan nilai kepekatan sebesar 982 PPM. Hasil pengujian pada gambar 6., menunjukkan bahwa suhu yang terdapat pada larutan nutrisi berkisar antara 30,6°C sampai 30,97°C dengan suhu yang dibaca oleh sensor dalam waktu 139 detik sebesar 30,6°C.

3.2. Pengujian Sistem Pengukuran Larutan Nutrisi

Pengujian ini dilakukan untuk melihat selisih antara nilai yang dibaca oleh sensor dengan yang di tampilkan pada *dashboard web server* untuk melihat apakah hasil pembacaan dapat di lihat secara *real-time* atau tidak.

Tabel 1 hasil pembacaan sensor pada serial monitor dan dashboard

Waktu(s)	Suhu (c)		Kepekatan (PPM)		Volume (Liter)	
	Serial Monitor	Dashboard	Serial Monitor	Dashboard	Serial Monitor	Dashboard
1	30,87	31	566	566	16.312	16.312
2	30,81	31	603	603	16.344	16.344
3	30,87	31	558	558	16.382	16.382
4	30,87	31	556	556	16.404	16.404
5	30,81	31	566	566	16.44	16.44
6	30,81	31	580	580	16.448	16.448
7	30,87	31	576	576	16.448	16.448



Gambar 7. Tampilan hasil pengujian pada Dashboard, (a) Volume Air, (b) larutan ppm dan (c) suhu air.

Berdasarkan data yang tercantum dalam tabel 1., proses pengukuran berlangsung selama 7 detik dengan set-point sebesar 16 liter. Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai yang muncul di dashboard selama periode tersebut sesuai secara akurat dengan yang ditampilkan pada serial monitor, dan bukti pada data ke-7 dapat ditemukan dalam Gambar (a). Pada tabel 1., pengukuran larutan (ppm) berlangsung selama 7 detik. Hasilnya sesuai dengan yang ada di dashboard pada tabel 1 dan serial monitor pada data ke-7 di Gambar (b), demikian juga, di tabel 1, pengukuran

suhu selama 7 detik. Nilai di dashboard sesuai dengan serial monitor, terlihat pada data ke-7 di Gambar (c).

3.3. Pembahasan

Pada pengujian sensor TDS, terjadi kesalahan karena nilai yang terbaca tidak sesuai dengan setpoint yang diinginkan, karena sensor berada di bawah sehingga campuran nutrisi mengendap dan mencapai 982 PPM, dapat dilihat pada gambar 5. set point yang di inginkan adalah 417 PPM. Solusinya adalah dengan mengaduk campuran nutrisi agar nilainya sesuai dengan *set point*. Hasil pengujian yang di tunjukan gambar 4. sensor flow meter juga tidak sesuai dengan setpoint yang seharusnya 15 liter, tetapi terbaca 16 liter. Hal ini memerlukan kalibrasi ulang pada sensor flow meter. Hasil pengujian suhu pada Gambar 6. menunjukkan suhu yang stabil, menandakan bahwa larutan nutrisinya dalam kondisi normal, dengan suhu sekitar 30 hingga 30,7 derajat Celsius.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah di laksanakan, dapat di simpulkan bahwa sistem Telemetri larutan nutrisi melon hidroponik menggunakan Raspberry Pi 3 Model B+ dapat bekerja dengan baik. Raspberry Pi 3 B+ digunakan sebagai sever untuk mengelola dan mennyimpan data hasil pengukuran sensor tds, flow meter, dan ds18b20. Hasil pengukuran tersebut tersimpan di dalam *database* dan kemudain di proses dan ditampilkan pada *dashboard* dengan menampilkan nilai PPM, Volume, dan Suhu. Proses pengiriman data yang tersimpan pada *database* dilakukan dengan menggunakan protokol HTTP melalui layanan NgRok. NgRok berfungsi sebagai perantara untuk mengamankan komunikasi dan data dapat di kirim dengan aman, cepat dan *real-time*. Dari hasil pengukuran sensor yang dilakukan menunjukan bahwa perbandingan antara nilai pengukuran yang di tampilkan pada serial monitor dengan nilai yang di tampilkan pada *dashboard* it memiliki nilai yang sama hal ini menandakan bahwa sistem yang di buat dapat bekerja dengan semestinya.

Referensi

- [1] S. Nora, M. Yahya, M. Mariana, and E. Ramadhani, "Teknik Budidaya Melon Hidroponik Dengan Sistem Irigasi Tetes (Drip Irrigation) Hydroponic Melon Cultivation Technique With Drip Irrigation," vol. 23, no.1, pp. 21–26, 2020.
- [2] A. S. Mardika and T. Rahajoeningroem, "Sistem Kendali Dan Monitoring Parameter Limbah Cair Tahu Sebagai Larutan Nutrisi Tanaman Hidroponik Berbasis Internet Of Things," *Telekontran J. Ilm. Telekomun. Kendali dan Elektron. Terap.*, vol. 9, no. 1, pp. 48–59, 2021, doi: 10.34010/telekontran.v9i1.5622.
- [3] M. Saipudin, S. Samsiana, and S. Marini, "Perancangan Pengendali Ph Air Dan Sistemtelemetri Padatanaman Hidroponik," no. L.
- [4] E. Supriyanto, "Konsentrasi Larutan Nutrisi Tanaman Melon Politeknik Negeri Semarang jl . Prof . Sudarto , Tembalang , kec . Tembalang , Kota Semarang , Jawa Tengah 50275 ," vol. 5, pp. 171–177, 2023.
- [5] M. Muhtar and Z. Huda, "Desain Kontrol Sistem Telemetri pH Larutan Nutrisi Hidroponik Berbasis Fuzzy Logic," *IJEIS (Indonesian J. Electron. Instrum. Syst.*, vol. 9, no. 2, p. 151, 2019, doi: 10.22146/ijeis.49198.
- [6] M. Hidayatullah, J. Fat, and T. Andriani, "Prototype Sistem TelemetriPemantauan Kualitas Air Pada Kolam Ikan Air Tawar Berbasis Mikrokontroler," *Positron*, vol. 8, no. 2, p. 43, 2018, doi: 10.26418/positron.v8i2.27367.
- [7] M. T. Tamam and D. N. Aji, "Perancangan dan Pembuatan Sistem Pengaturan pH dan Suhu Air pada Kolam Ikan," vol. 5, no. 1, pp. 81–84.
- [8] S. Kontrol *et al.*, "Digital Digital Repository Repository Universitas Universitas Jember Jember Digital Digital Repository Repository Universitas Universitas Jember Jember," 2020.
- [9] A. R. Ardiliansyah, M. D. Puspitasari, and T. Arifianto, "Rancang Bangun Prototipe Pompa

- Otomatis Dengan Fitur Monitoring Berbasis IoT Menggunakan Sensor Flow Meter dan Ultrasonik,” vol. 5, no. 36, pp. 59–67, 2021.
- [10] F. SURYATINI, S. PANCONO, S. B. BHASKORO, and P. M. S. MULJONO, “Sistem Kendali Nutrisi Hidroponik berbasis Fuzzy Logic berdasarkan Objek Tanam,” *ELKOMIKA J. Tek. Energi Elektr. Tek. Telekomun. Tek. Elektron.*, vol. 9, no. 2, p. 263, 2021, doi: 10.26760/elkomika.v9i2.263.
- [11] S. Mulyono, M. Qomaruddin, and M. S. Anwar, “Penggunaan Node-RED pada Sistem Monitoring dan Kontrol Green House berbasis Protokol MQTT,” vol. 3, no. 1, pp. 31–44, 2018.
- [12] A. Harvyandha, M. Kusumawardani, and R. Abdul, “Telemetry Pengukuran Derajat Keasaman Secara Realtime Menggunakan Raspberry pi,” *J. Jartel*, vol. 9, no. 4, pp. 519–524, 2019.
- [13] L. Setiyani, “Perancangan Dan Implementasi Iot (Internet Of Things) Pada Smarthome Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Android,” vol. 10, no. 2, pp. 459–466, 2019.
- [14] D. Salsabila, A. T. Hanuranto, and A. I. Irawan, “Sistem Monitoring Denyut Jantung Berbasis Iot Menggunakan Protokol Xmp,” vol. 2, no. 2, pp. 171–178, 2022.
- [15] M. Ikhwanusshofa, A. Nuramal, and N. I. Supardi, “Pemanfaatan Internet Of Things Untuk Monitoring Suhu Di Bppt – Meppo,” pp. 19–24.
- [16] M. Priyono, T. Sulistyanto, K. Suharsono, and D. A. Nugraha, “monitoring dan kendali peralatan elektronik menggunakan logika fuzzy melalui website dengan protokol http,” vol. 2, no. 2, pp. 49–54, 2016