

Sistem Pengukur Ph Air Untuk Tanaman Hidroponik

Nofriadi¹, Dahriansyah², Adi Prijuna Lubus³

^{1,2,3}Fakultas Ilmu Komputer, Program Studi Sistem Komputer

^{1,2,3}Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Royal, Sumatera Utara, Indonesia

Email : nofriadi.royal85@yahoo.com, andrinasion86@yahoo.com, pri7n4@mail.com

Article Information

Article history

Received 4 November 2022
Revised 1 December 2022
Accepted 25 December 2022
Available 31 December 2022

Keywords

IoT
Hydroponics
ESP 32
Lettuce
Water PH

Corresponding Author:

Nofriadi,
Sekolah Tinggi Manajemen
Informatika dan Komputer Royal,
Email:
nofriadi.royal85@yahoo.com

Abstract

Utilization of hydroponics for vegetable production, is a solution to produce commodities that are free of pesticide residues. harmful, But obstacles that are often experienced by cultivators that is the measuring instrument is not working properly. limited time to check the condition of the plant. plant leaves that do not grow normally, reduced ability of plant roots to absorb water and nutrient ions, and the withering of the plants caused by the unavailability of water to be absorbed by the roots. The purpose of this research is make the tool able to control the PH of water. The method used is the waterfall method. The research results from this system can work automatically in the application of fertilizers and water pH adjusting liquids that run well according to the results of sensor readings and predetermined setpoints, namely 6.0 - 7.0 minimum and maximum pH levels, and 560 for the minimum limit nutritional content (PPM).

Keywords : *IoT, Hydroponics, ESP 32, Lettuce, Water PH*

Abstrak

Pemanfaatan hidroponik untuk produksi tanaman sayuran merupakan solusi untuk menghasilkan komoditas yang bebas residu pestisida. Tetapi kendala yang sering dialami oleh pembudidaya yaitu, tidak beroperasinya alat ukur dengan baik, keterbatasan waktu untuk memeriksa kondisi tanaman, daun tanaman yang tidak tumbuh dengan normal, berkurangnya kemampuan akar tanaman dalam menyerap air dan ion-ion nutrisi, dan layunya tanaman yang disebabkan karena tidak tersedianya air untuk diserap oleh akar. Tujuan dari penelitian ini adalah membuat alat dapat melakukan pengontrolan PH air Metode yang digunakan adalah metode waterfall. Hasil penelitian dari sistem ini dapat bekerja secara otomatis dalam pemberian pupuk dan cairan pengatur pH air berjalan dengan baik sesuai dengan hasil pembacaan sensor dan setpoint yang telah ditentukan yaitu 6,0 – 7,0 batas minimal dan maksimal kadar pH, dan 560 untuk batas minimal kadar nutrisi (PPM).

Kata Kunci : *IoT, Hidroponik, ESP 32, Selada, PH Air*

Copyright@2022 Nofriadi, Dahriansyah, Adi Prijuna Lubus
This is an open access article under the [CC-BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/) license.



1. Pendahuluan

Semakin bertambahnya jumlah penduduk Indonesia serta meningkatnya kesadaran penduduk akan kebutuhan gizi menyebabkan bertambahnya permintaan akan sayuran. Kandungan gizi pada sayuran terutama vitamin dan mineral tidak dapat disubstitusi melalui makanan pokok (Anggraini et al., 2022). Selada merupakan salah satu komoditi hortikultura yang memiliki prospek dan nilai komersial yang cukup baik. Ditinjau dari aspek klimatologis, aspek teknis, ekonomis dan bisnis, selada layak diusahakan untuk memenuhi permintaan konsumen yang cukup tinggi dan peluang pasar internasional yang cukup besar (Lestari et al., 2022). Tanaman selada merupakan sayuran yang memiliki berbagai kandungan gizi diantaranya vitamin A, B6, C, dan K, serta mengandung mineral seperti kalsium, kalium, likopen, dan zat besi. Berbagai kandungan gizi pada selada bermanfaat bagi kesehatan diantaranya mencegah kanker, meningkatkan kesehatan hati, menjaga berat badan, membantu penderita sembelit, melawan insomnia, merawat rambut rontok, serta menyediakan nutrisi selama kehamilan dan menyusui (Jamilah & Bukhari, 2022).

Tanaman selada merupakan komoditas pertanian yang umumnya dikonsumsi dalam bentuk segar sehingga higienisasi tanaman selada dari residu pestisida dan mikroorganisme yang berbahaya bagi kesehatan manusia merupakan prioritas utama. Pemanfaatan teknologi hidroponik untuk produksi tanaman selada merupakan solusi untuk menghasilkan komoditas yang bebas residu pestisida, bebas mikroorganisme berbahaya dan kualitas produk yang dihasilkan lebih seragam. Budidaya tanaman secara hidroponik memiliki beberapa keuntungan dibandingkan dengan budidaya secara konvensional, yaitu tanaman dapat berproduksi dengan kualitas dan kuantitas yang tinggi, tanaman jarang terserang hama penyakit karena terlindungi, pemberian air dan larutan hara lebih efisien dan efektif, dapat diusahakan terus menerus tanpa tergantung oleh musim, dan dapat diterapkan pada lahan yang sempit. Tumbuhan yang dibudidayakan secara hidroponik tumbuh dua kali lebih cepat dibandingkan dengan sistem konvensional.

Hal ini disebabkan kontak langsung antara akar dengan oksigen, tingkat keasaman yang optimum, serta adanya peningkatan penyerapan nutrisi dan nutrisi yang seimbang. Salah satu metode hidroponik yang banyak digunakan adalah sistem Deep Flow Technique atau DFT yaitu meletakkan akar tanaman pada lapisan air yang dalam dengan kedalaman lapisan berkisar antara 4-6 cm (Zulfah & Muslich Hidayat, 2022). Meski dalam bertanam hidroponik memiliki banyak kelebihan, tetapi dalam pelaksanaan di lapangan masih banyak pembudidaya yang kerap mengalami masalah saat menanam tanaman hidroponik. Adapun masalah yang kerap muncul saat membudidayakan tanaman dengan metode hidroponik adalah, kesalahan dalam pengukuran, seperti ketidaktepatan hasil pengukuran yang disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya yaitu

tidak beroperasinya alat ukur dengan baik atau alat ukur memberikan data hasil pengukuran yang salah.

Keterbatasan waktu bagi pembudidaya tanaman hidroponik dalam memantau kondisi bak penampungan tanaman, hal ini dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman yang tidak ideal karena kadar nutrisi yang diberikan tidak sesuai dengan umur dan jenis tanaman, daun rusak dikarenakan suhu tinggi dapat menyebabkan tanaman budidaya menjadi gosong dan dalam kasus lain daun menjadi layu dan rusak, tanaman tidak tumbuh normal yang disebabkan oleh skala pH air yang digunakan di bawah atau melebihi angka untuk tanaman, temperatur larutan nutrisi yang terlalu rendah atau terlalu tinggi dapat menyebabkan berkurangnya kemampuan akar tanaman dalam menyerap air dan ion-ion nutrisi untuk tanaman sayuran, gangguan listrik seperti pompa yang dibiarkan menyala terus menerus 1 x 24 jam akan mengalami pemanasan dan akhirnya mati, jika ini terjadi sudah tentu akan menimbulkan masalah bagi tanaman hidroponik karena nutrisi tidak bisa dialirkan ke akar tanaman (Marnando et al., 2021). Dari beberapa masalah yang dialami oleh pembudidaya tanaman hidroponik diperlukan alat dan aplikasi yang dapat memonitoring kondisi tanaman dengan nilai akurasi yang akurat serta sistem kontrol yang dapat memudahkan pembudidaya dalam menanam tanaman hidroponik. Pada penelitian ini akan memanfaatkan teknologi mikrokontroler Arduino UNO R3 dan konsep Internet of Things (Pamungkas et al., n.d.)

Dengan memanfaatkan teknologi IoT memungkinkan alat yang akan dibuat bisa terhubung dengan jaringan internet sehingga pembudidaya hidroponik lebih mudah untuk memonitoring serta mengontrol kondisi tanaman. Pada penelitian ini juga akan dilakukan uji kalibrasi untuk menghasilkan nilai sensor yang sesuai atau mendekati dari nilai yang dihasilkan alat standar. Kemudahan dalam memonitoring serta mengontrol tanaman hidroponik diharapkan dapat mengurangi persentase kegagalan pembudidaya dalam melakukan penanaman (Miftahul Walid et al., 2022)

2. Kajian Terdahulu

2.1 Internet of Things

Internet of Things Internet of Things (IoT) didefinisikan sebagai sebuah penemuan yang mampu menyelesaikan permasalahan yang ada melalui penggabungan teknologi dan dampak sosial, sementara itu jika ditinjau dari standarisasi secara teknik, IoT dapat digambarkan sebagai infrastruktur global untuk memenuhi kebutuhan informasi masyarakat, memungkinkan layanan. Salah satu implementasi dari IoT adalah Smart farming merupakan suatu sistem pertanian modern yang menggunakan teknologi masa kini demi membantu petani dalam kegiatan proses bertani untuk menunjang produktivitas hasil pertanian atau dapat pula dikatakan bertujuan untuk mengatur dan

memproduksi hasil yang diharapkan. IoT dalam bidang pertanian dapat merubah paradigma pertanian ke arah yang lebih maju dan akurat karena didukung dan berdasarkan data yang akurat. Seluruh pelaku kegiatan pertanian (petani) atau stakeholder dapat terhubung kepada data sesuai dengan kebutuhan yang diinginkan.

2.2 Hidroponik

Hidroponik diambil dari bahasa Yunani yaitu hydro yang artinya air dan ponos yang artinya daya. Hidroponik juga dikenal dengan sebutan soilless culture yang artinya budidaya tanaman tanpa tanah. Jadi tanaman hidroponik adalah tanaman yang ditanam dengan pemanfaatan air dan tanpa penggunaan tanah sebagai media tanam. Pengertian tanaman hidroponik secara umum yaitu tanaman yang ditanam dengan memanfaatkan air tanpa menggunakan media tanah tetapi menekankan pada pemenuhan kebutuhan nutrisi tanaman untuk bisa tumbuh. Jadi tanaman hidroponik tidak ditanam di media tanah melainkan media lain seperti bata merah, rockwool, kerikil, arang sekam dan sebagainya. Walaupun memanfaatkan air, tetapi air yang dibutuhkan hanya dalam jumlah kecil. Hal paling penting untuk tanaman hidroponik adalah pemenuhan nutrisi tanaman yang berbentuk larutan. Jadi, cara penanaman hidroponik sangat cocok untuk tempat yang pasokan airnya kurang.

2.3 Selada

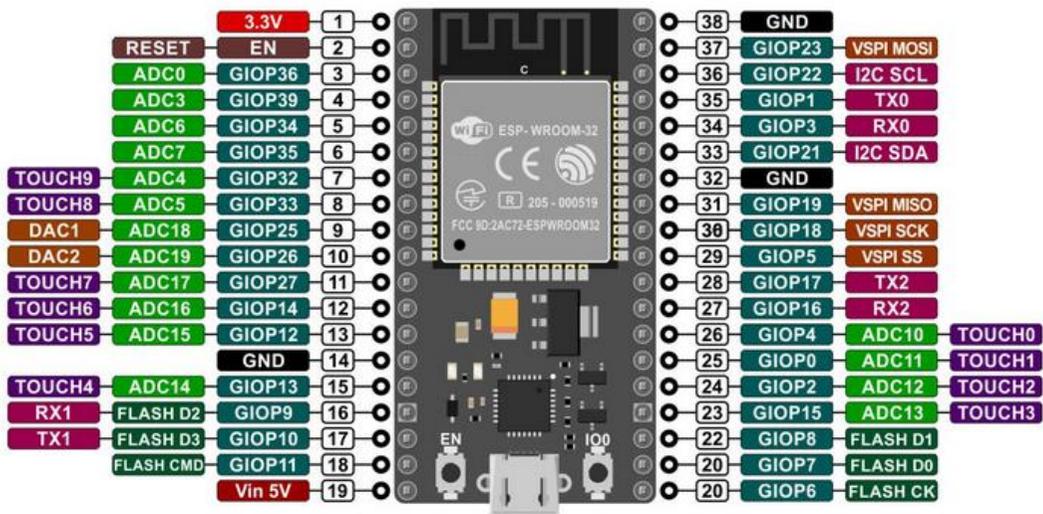
Tanaman selada merupakan tanaman yang termasuk famili *compositae* dari genus *Lactuca*. Selada adalah tanaman semusim polimorf (memiliki banyak bentuk). Ada empat jenis selada yang dikenal, yaitu, selada daun, selada rapuh dan selada batang. Jenis yang banyak diusahakan di dataran rendah adalah selada daun. Selada mengandung gizi cukup tinggi terutama kandungan mineralnya. Daun selada kaya akan antioksidan seperti betakaroten, folat, dan lutein serta mengandung indol yang berkhasiat melindungi tubuh dari serangan kanker. Kandungan serat alaminya dapat menjaga kesehatan organ-organ pencernaan. Untuk suhu pertumbuhan Selada akan optimal pada kisaran suhu udara 25°C - 28°C dan kelembaban berkisar antara 65% sampai 78%. Untuk temperatur air yang sesuai untuk tanaman selada pada hidroponik adalah pada kisaran 25°C - 27°C. Faktor penting lainnya untuk membantu pertumbuhan tanaman selada hidroponik adalah tersedianya larutan nutrisi. Nutrisi yang baik dapat diketahui dengan cara mengukur kadar pH (tingkat keasaman) dan PPM (part per molecule) dari air nutrisi yang mengalir di sekitar akar selada.

Tabel 1. Kebutuhan pH dan PPM

Plant Name	PH	PPM/TDS
Cucumber	5,5-6,0	1100-1750
Enggplant	6	1200-2450
Endive	5,5	1100-1680
Lettuc	6,0-7,0	560-840
Marjoram	6,9	1120-1400
Melont	5,5-6,0	1400-1750
Mint	5,5-6,6	1400-1680
Okra	6,5	1400-1680

a. ESP 32

ESP 32 adalah mikrokontroler yangdikenalkan oleh Espressif System merupakan penerus dari mikrokontroler ESP8266. Pada mikrokontroler ini sudah tersedia modul WiFi dalam chip sehingga sangat mendukung untuk membuat sistem aplikasi Internet of Things



Gambar 1. Konfigurasi PIN ESP32

2.4 LCD (Liquid Crystal Display)

LCD atau Liquid Crystal Display adalah suatu jenis media display (tampilan) yang menggunakan kristal cair (liquid crystal) untuk menghasilkan gambar yang terlihat.

Teknologi Liquid Crystal Display (LCD) atau Penampil Kristal Cair sudah banyak digunakan pada produk-produk seperti layar Laptop, layar Ponsel, layar Kalkulator, layar Jam Digital, layar Multimeter, Monitor Komputer, Televisi, layar Game portabel, layar Thermometer Digital dan produk-produk elektronik lainnya

Struktur Dasar LCD (Liquid Crystal Display) LCD atau Liquid Crystal Display pada dasarnya terdiri dari dua bagian utama yaitu bagian Backlight (Lampu Latar Belakang) dan bagian Liquid Crystal (Kristal Cair). Seperti yang disebutkan sebelumnya, LCD tidak memancarkan pencahayaan apapun, LCD hanya merefleksikan dan mentransmisikan cahaya yang melewatinya. Oleh karena itu, LCD memerlukan Backlight atau Cahaya latar belakang untuk sumber cahayanya. Cahaya Backlight tersebut pada umumnya adalah berwarna putih. Sedangkan Kristal Cair (Liquid Crystal) sendiri adalah cairan organik yang berada diantara dua lembar kaca yang memiliki permukaan transparan yang konduktif.

2.5 Smart Sensor AS218

Smart Sensor AS218 pH meter adalah perangkat elektronik yang digunakan untuk mengukur pH yang merupakan konsentrasi ion Hidrogen dalam larutan berair atau aktivitas ion Hidrogen dalam larutan berair. PH akan menunjukkan apakah larutan bersifat asam atau basa, tetapi bukan merupakan ukuran keasaman atau kebasaan. pH meter bekerja dalam cairan meskipun probe khusus kadang-kadang digunakan untuk mengukur pH zat semi-padat. Sebuah pH meter terdiri dari probe pengukur khusus (elektroda kaca) yang terhubung ke tubuh yang mengukur dan menampilkan pembacaan pH. Spesifikasi :

- a. Rentang Pengukuran: 0,00~14,00pH
- b. Akurasi: $\pm 0,05$
- c. Rentang Kompensasi Suhu Solusi: $0^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$
- d. Waktu Respons: 30 detik
- e. Suhu Solusi Terukur : $5^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$
- f. Kondisi Pengoperasian: $0^{\circ}\text{C} \sim 35^{\circ}\text{C} / 0 \sim 80\% \text{RH}$

3. Metodologi Penelitian

Kerangka kerja dari penelitian ini dilakukan secara sistematis agar mendapatkan alur kerja yang baik yang dapat digunakan sebagai pedoman untuk peneliti dalam melaksanakan penelitian ini agar hasil yang dicapai tidak menyimpang dan tujuan yang diinginkan dapat terlaksana dengan baik dan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan sebelumnya. Adapun kerangka kerja penelitian yang di gunakan sebagai berikut :

1. Studi Literatur Mempelajari semua literatur-literatur yang berhubungan dengan topik penelitian.
2. Pengumpulan data Merupakan tahapan untuk mengumpulkan data-data di lapangan sehingga dalam pengerjaan penelitian ini lebih mudah.
3. Perancangan alat Merupakan merancang rangkaian-rangkaian yang di butuhkan dalam pembuatan alat pengukur PH air untuk tanaman hidroponik.
4. Pengujian Merupakan pengujian alat yang sudah di rancang untuk mengetahui apakah alat yang sudah di buat sesuai yang di harapkan atau tidak.
5. Implementasi Merupakan tahapan terakhir dari penelitian, yaitu penggunaan alat oleh para petani hidroponik dalam mengetahui kadar PH air.

4. Hasil dan Pembahasan

Sistem pengukur PH tanaman hidroponik ini menggunakan konsep DFT (Deep Flow Technique) yang di tempel pada dinding. Pengujian meliputi semua parameter yang terdapat pada alat. Waktu pengambilan data dilakukan dalam kurung 24 jam. Data diambil sesuai dengan interval waktu pembacaan sensor yang telah terprogram yakni setiap 4 jam saat notifikasi pada Blynk muncul.

Tabel 2. Hasil Pengujian Alat

No	Jam	pH	Nutrisi	Pompa			
				1	2	3	4
1	4.37 WIB	4,32	745,01	ON	OFF	OFF	OFF
2	9.31 WIB	3,82	802,14	ON	OFF	OFF	OFF
3	13.30 WIB	4,32	788,39	ON	OFF	OFF	OFF
4	17.33 WIB	4,29	755,59	ON	OFF	OFF	OFF

Pada tabel di atas keadaan pH dan PPM hasil menunjukkan bahwa pH cenderung asam dan tidak bisa naik sekalipun diberi larutan basa, hal ini dikarenakan pada saat pengujian curah hujan yang cukup tinggi. Hal ini sangat mempengaruhi tingkat keasaman air yang ada dalam hidroponik di karenakan kandungan air hujan cenderung

asam sehingga berpengaruh pada air media tanam hidroponik. Untuk kandungan PPM nutrisi hidroponik masih dalam batas aman. Sebagai informasi PH air dapat di lihat pada tampilan aplikasi Blyink seperti gambar di bawah ini :



Gambar 2. Tampilan pH dan PPM

5. Kesimpulan

Penelitian dan pengujian yang telah dilakukan penulis yang berjudul Sistem Pengukur pH Air Tanaman Hidroponik dapat membaca kadar pH dan nutrisi pada media tanam hidroponik selada. Namun air hujan akan sangat berpengaruh terhadap tingkat keasaman air tanaman hidroponik. Sistem ini dapat bekerja secara otomatis dalam pemberian pupuk dan cairan pengatur pH air juga berjalan dengan baik sesuai dengan hasil pembacaan sensor dan setpoint yang telah ditentukan yaitu 6,0 – 7,0 batas minimal dan maksimal kadar pH, dan 560 untuk batas minimal kadar nutrisi (PPM). Tanaman yang ditanam pada hidroponik penulis juga bertumbuh dengan baik.

6. Ucapan Terima Kasih

Kami selaku penulis artikel ini berharap semoga dapat digunakan sebagai informasi yang dapat menambah wawasan tentang cara merancang sistem pengontrolan dengan konsep DFT, serta berguna bagi pihak-pihak yang terkait dan dapat digunakan

sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya. Penelitian ini dapat kami selesaikan berkat bantuan dari berbagai pihak yang mendukung, untuk itu tidak lupa kami ucapkan terima kasih kepada:

1. Ketua STMIK Royal
2. Ketua LPPM STMIK Royal
3. Kaprodi Sistem Komputer STMIK Royal
4. Seluruh pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu yang telah membantu penelitian ini.

7. Pernyataan Penulis

Penulis menyatakan bahwa tidak ada konflik kepentingan terkait publikasi artikel ini. Penulis menyatakan bahwa data dan makalah bebas dari plagiarisme serta penulis bertanggung jawab secara penuh atas keaslian artikel.

Bibliografi

- Anggraini, R., Dewi, G. K., Gizi, P. S., Ilmu, F., Kalibataraya, J., & Timur, J. (2022). *Dengan Status Gizi Remaja Di Sma Muhammadiyah Cileungsi The Relationship of Balanced Nutritional Knowledge and Lifestyle With The Nutritional Status of Adolescents In Muhammadiyah High School Cileungsi* PENDAHULUAN pertumbuhan yang cepat disertai dengan ad. 2(2), 1–11. <http://journal.binawan.ac.id/JAKAGI>
- Jamilah, & Bukhari. (2022). Pengaruh Naungan dan Kandungan Nutrisi Good-Plant Terhadap Pertumbuhan Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.) Secara Hidroponik. *Jurnal Real Riset*, 4(1), 67–78. <https://doi.org/10.47647/jrr>
- Lestari, I. A., Rahayu, A., & Mulyaningsih, Y. (2022). Pertumbuhan dan produksi tanaman selada (*lactuca sativa* l.) Pada berbagai media tanam dan konsentrasi nutrisi pada sistem hidroponik nutrient film technique (nft) Growth and Production of Lettuce (*Lactuca sativa* L.) on Various Planting Media and Nutrition. *Jurnal Agronida ISSN*, 8(1), 31.
- Marnando, U., Widayanti, W., Septilia, S., Hasanah, U., & Sinensis, A. R. (2021). Utilization of Home Yard for Lettuce Cultivation with a Hydroponic. *Jurnal Biologi Tropis*, 22(1), 40–45. <https://doi.org/10.29303/jbt.v22i1.3196>
- Miftahul Walid, Hoiriyah, H., & Fikri, A. (2022). Pengembangan sistem irigasi pertanian berbasis internet of things (iot). *Jurnal Mnemonic*, 5(1), 31–38. <https://doi.org/10.36040/mnemonic.v5i1.4452>

Pamungkas, I. F., Elektro, S. T., Teknik, F., Surabaya, U. N., Elektro, S. T., Teknik, F., & Surabaya, U. N. (n.d.). *Sistem Monitoring Daya Listrik Photovoltaic Berbasis Internet of Things (IoT) Unit Three Kartini , Tri Wrahatnolo , Joko.*

Zulfah, & Muslich Hidayat. (2022). Peningkatan Ekonomi Budidaya Tanaman Hidroponik Milik Gampong Beurawe, Banda Aceh. *Jurnal Riset Dan Pengabdian Masyarakat*, 2(1), 10–15. <https://doi.org/10.22373/jrpm.v2i1.1045>