SISTEM OTOMATISASI PENANAMAN HIDROPONIK

Mohamad Ramdhani, S.T., M.T.

SISTEM OTOMATISASI
PENANAMAN

HIDROPONIK

Tanaman hidroponik merupakan teknik budidaya tanaman dengan memanfaatkan air nutrisi sebagai media tanamnya, maka terdapat beberapa kondisi yang perlu diperhatikan yaitu nutrisi, pH serta kelembaban. Pemeriksaan dan pengaturan kondisi air dan lingkungan secara manual akan menghabiskan banyak waktu dan tenaga. Untuk itu maka diperlukan penerapan teknologi yang memudahkan cara pengendalian nutrisi, pH, dan kelembaban tersebut dengan pendekatan teknologi sensor dan aktuator yang diharapkan kedepannya nanti hasil dengan sistem menggunakan teknologi ini akan berakibat produksi hasil tanaman hidroponik jauh lebih bagus dibandingkan dengan teknologi konvensional.

eureka media aksara
Anggota IKAPI

0858 5343 1992
eurekamediaaksara@gmail.com
JL Banjaran RT.20 RW.10
Bojongsari - Purbalingga 53362

ISBN 978-623-487-419-8
9 786234 874198

SISTEM OTOMATISASI PENANAMAN HIDROPONIK

Mohamad Ramdhani, S.T., M.T.

PENERBIT CV.EUREKA MEDIA AKSARA

SISTEM OTOMATISASI PENANAMAN HIDROPONIK

Penulis : **Mohamad Ramdhani, S.T., M.T.**
Editor : Darmawan Edi Winoto, S.Pd., M.Pd.
Desain Sampul : Eri Setiawan
Tata Letak : Herlina Sukma
ISBN : 978-623-487-419-8

Diterbitkan oleh : **EUREKA MEDIA AKSARA, DESEMBER 2022**
ANGGOTA IKAPI JAWA TENGAH NO. 225/JTE/2021

Redaksi:
Jalan Banjaran, Desa Banjaran RT 20 RW 10 Kecamatan Bojongsari Kabupaten Purbalingga
Telp. 0858-5343-1992
Surel : eurekamediaaksara@gmail.com
Cetakan Pertama : 2022

All right reserved

Hak Cipta dilindungi undang-undang
Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apapun dan dengan cara apapun, termasuk memfotokopi, merekam, atau dengan teknik perekaman lainnya tanpa seizin tertulis dari penerbit.

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan buku ini. Penulisan buku merupakan buah karya dari pemikiran penulis yang diberi judul "Sistem Otomatisasi Penanaman Hidroponik". Saya menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan karya ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan banyak terima kasih pada semua pihak yang telah membantu penyusunan buku ini. Sehingga buku ini bisa hadir di hadapan pembaca.

Buku monograf ini merupakan hasil kajian dari penulis dibidang elektronika dalam implementasinya pada sistem hidroponik, dimana sistem hidroponik adalah sistem budidaya tanaman dengan media air sebagai nutrisinya. Tentunya dalam penulisan ini banyak sekali kekurangan-kekurangan dalam hal kaitannya dengan teknologi berikut dengan hasil dari penelitian secara umum.

Penulis menyadari bahwa buku ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat dibutuhkan guna penyempurnaan buku ini. Akhir kata saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga buku ini akan membawa manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR ..... **iii**
DAFTAR ISI ..... **iv**
DAFTAR GAMBAR ..... **vi**
DAFTAR TABEL ..... **vii**
BAB 1 PENDAHULUAN **1**
BAB 2 HIDROPINIK **4**
A. Hidroponik 4
B. Derajat Keasaman 9
C. Nutrisi 11
BAB 3 PERANGKAT KERAS PENDUKUNG **16**
A. Sensor pH 16
B. Sensor EC 18
C. Sensor Kelembaban Udara 19
D. Aktuator Pompa Peristaltik 20
E. Aktuator Pompa Semprot 21
F. Mikrokontroler 23
BAB 4 SISTEM OTOMATISASI PENGENDALIAN PH, KELEMBABAN, DAN NUTRISI **27**
A. Sistem Kontrol 27
B. Perancangan Sistem 29
C. Desain Perangkat Keras 40
D. Efektifitas Sistem Otomatisasi Pengendalian PH, Kelembaban, dan Nutrisi 44
1. Pengujian Sensor 44
2. Pengujian Aktuator 48
3. Pengujian Kendali 55
4. Pengujian Pertumbuhan Tanaman 60

DAFTAR PUSTAKA 63
GLOSARIUM.....65
TENTANG PENULIS 68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Ilustrasi tanaman hidroponik 6
Gambar 2 Port NodeMCU 26
Gambar 3 Sistem close loop 28
Gambar 4 Sistem secara umum 30
Gambar 5 Blok diagram sensor pH dan kelembaban.31
Gambar 6 Blok diagram sistem kontrol nutrisi.....33
Gambar 7 Diagram alir sistem kendali pH.....34
Gambar 8 Diagram alir sistem kendali kelembaban...36
Gambar 9 Diagram alir sistem kendali nutrisi 38
Gambar 10 Ilustrasi Perangkat Keras.....40
Gambar 11 Rancangan sistem kontrol pada hidroponik.....42
Gambar 12 Tanaman Hidroponik pada (a) 10 Hari Pertama (b) Hari ke-11 Sampai ke-20 (c) Hari ke-21 Sampai ke-30 61

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Nilai pH untuk beberapa jenis-jenis sayuran. ..9
Tabel 2 Daftar nilai EC Beberapa Tanaman Hidroponik. 13
Tabel 3 Spesifikasi sensor pH 17
Tabel 4 Spesifikasi Sensor Pengukur EC.....18
Tabel 5 Spesifikasi sensor DHT11.....20
Tabel 6 Spesifikasi pompa peristaltik.....21
Tabel 7 Spesifikasi pompa semprot.....22
Tabel 8 Spesifikasi Arduino Uno 24
Tabel 9 Spesifikasi mikrokontroler NodeMCU 25

SISTEM OTOMATISASI PENANAMAN HIDROPONIK

Mohamad Ramdhani, S.T., M.T.

BAB 1 PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara agraris yang mayoritas penduduknya adalah petani. Sebagian besar tanah Indonesia digunakan untuk produksi pertanian. Namun, saat ini lahan pertanian di Indonesia semakin menyusut karena sebagian besar lahan pertanian telah dikonversi untuk pengembangan industri, seperti pembangunan pusat perbelanjaan, perluasan jalan, atau jalan tol. Di sisi lain, produksi pangan harus terus meningkat untuk memenuhi kebutuhan pangan penduduk saat ini.

Sistem ketahanan pangan nasional saat ini diyakini belum sepenuhnya menjamin pembangunan ketahanan pangan di tingkat regional (teritorial) dan ketahanan pangan domestik. Hal ini terlihat dari berkurangnya lahan yang dibutuhkan untuk produksi pangan. Pasokan lahan untuk pangan saat ini mengalami tekanan dari pemanfaatannya karena persaingan dari sektor lain akibat pertumbuhan ekonomi dan penduduk. Akibat kondisi tersebut, pilihan lahan untuk tanaman pangan menjadi semakin terbatas seiring dengan alih fungsi lahan untuk

BAB 2 HIDROPINIK

A. Hidroponik

Tanaman hidroponik adalah teknik menanam tanaman (buah, sayuran dan bunga) dengan menggunakan air nutrisi sebagai media tanam. Hidroponik berasal dari bahasa Yunani yaitu hydra yang berarti air dan ponos yang berarti tenaga. Hidroponik juga dikenal sebagai budidaya tanpa tanah, yang berarti menanam tanaman tanpa tanah. Unsur utama yang dibutuhkan tanaman bukanlah tanah, melainkan air dan zat-zat esensial yang terdapat di dalam tanah, yang kemudian diserap oleh akar. Dengan demikian, tanaman dapat tumbuh tanpa tanah jika mendapat cukup air hara.

Hidroponik dapat digunakan di daerah dengan sumber air terbatas karena hidroponik menggunakan air lebih efisien. Menanam tanaman hidroponik memiliki beberapa keunggulan yaitu meningkatkan keberhasilan tanaman dan lebih aman, penggunaan lebih praktis dan tahan terhadap hama, penggunaan pupuk jauh lebih hemat, dan

BAB 3 | PERANGKAT KERAS PENDUKUNG

A. Sensor pH

Sensor pH digunakan untuk mengukur nilai pH suatu cairan. Sensor pH terdiri dari modul sensor dan terhubung ke sensor. Prinsip kerja utama dari sensor pH adalah diletakkan di atas sensor berupa elektroda kaca, yang mengukur jumlah ion H3O dalam larutan. Ujung elektroda kaca adalah lapisan kaca setebal 0,1 mm yang berbentuk bulat (piston). Lampu ini dipasang pada kaca atau silinder plastik non-konduktif memanjang, yang kemudian diisi dengan larutan HCL (0,1 mol/dm3). Elektroda perak panjang direndam dalam larutan HCL, pada permukaan yang membentuk senyawa AgCl yang sesuai. Jumlah larutan HCl yang konstan dalam sistem ini membuat elektroda Ag/AgCl memiliki nilai potensial yang stabil.

Inti dari sensor pH terletak pada permukaan kubah kaca yang memiliki kemampuan untuk menukar ion positif (H+) dengan larutan terukur. Jika larutan bersifat asam, ion H+ berikatan dengan

BAB 4

SISTEM OTOMATISASI PENGENDALIAN PH, KELEMBABAN, DAN NUTRISI

A. Sistem Kontrol

Sistem kontrol adalah alat yang digunakan untuk mengontrol, mengarahkan, dan mengatur keadaan suatu sistem. Pemahaman yang baik tentang berbagai komponen sistem juga membantu untuk lebih memahami teori teknologi kontrol. Untuk memahami kontrol, analisis dan desain sistem yang kompleks, kita harus merumuskan model matematika kuantitatif dari sistem ini. Secara ringkas, pendekatan masalah sistem dinamis dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Mendefinisikan sistem dan komponen-komponennya
2. Rumuskan model matematika
3. Tulis persamaan diferensial yang menggambarkan model
4. Selesaikan persamaan untuk variabel keluaran yang diinginkan
5. Periksa solusi dan asumsi
6. Analisis ulang atau lanjutkan desain.

DAFTAR PUSTAKA

L. Pertanian, "Kebijakan Mempercepat Pembangunan Sektor Pertanian," 22 November 2018. [Online].

I. S. Roidah, "Pemanfaatan Lahan dengan Menggunakan Sistem Hidroponik," *Jurnal Universitas Tulungagung Bonorowo,* vol. 1, no. 2, pp. 44-45, 2014.

I. F. R. A. A. A. Tallei T.E, "Hidroponik untuk Pemula," *LPPM Unsrat Manado,* 2017.

P. Lingga, Bercocok Tanam Tanpa tanah, Wisma Hijau, 1984.

E. S., Hidroponik Praktis, PT Trubus Swadaya Depok, 2014.

I. S. Roidah, "Pemanfaatan Lahan dengan Menggunakan Sistem Hidroponik," *Jurnal Universitas Tulungagung Bonorowo,* vol. 1, no. 2, pp. 44-145, 2014.

F. K. e. a. Tulnita, "Penerapan Sistem Hidroponik dalam Budidaya Sayuran," *Skripsi Institut Keguruan dan Ilmu Pendidikan Budi Utomo Malang,* 2017.

R. E. M. Ramdhani, Sistem Catu Daya Penghasil Air Alkalu dengan Modul Solar Cell Menggunakan

Penyimpanan pada Baterai, Bandung: Universitas Telkom, 2019.

N. A. R. Yudi Satro, Hidroponik Sayuran di Perkotaan, Jakarta: Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jakarta, 2016.

L. J. Melvis, Design of Efficient Hydroponic Nutrient Solution Control System using Soft Computing based Solution Grading, Anna University, 2014.

D. Ijo, "Daftar Nilai PH, EC dan PPM Beberapa Tanaman Hidroponik," [Online]. Available: http://daunijo.com/daftar-nilai-ph-ec-dan-ppm-beberapa-tanaman-hidroponik/. [Accessed 18 November 2018].

M. Ramdhani, Rangkaian Listrik, Jakarta: PT Erlangga, 2008.

R. D. Choudhury, Modern Control Engineering, New Delhi: PHI Learning, 2015.

K. Ogata, Modern Control Engineering fifth edition, New York: Prentice Hall, 2010.

M. Riza, Rancang Bangun Pompa Peristaltik dengan Mekanisme Penggerak Manual, Yogyakarta: Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia, 2018.

GLOSARIUM

Aktuator	:	Elemen yang mengkonversikan besaran listrik analog menjadi besaran lainnya
Arduino	:	Mikrokontroller / pengendali mikro papan tunggal yang bersifat sumber terbuka dan menjadi salah satu proyek opensource Hardware yang paling populer
EC (*Electrical Conductivity*)	:	Kemampuan untuk menghantarkan listrik dari ion-ion yang terkandung di dalam nutrisi
Error	:	Kesalahan, kekeliruan, ralat
Flowchart	:	Sebuah jenis diagram yang mewakili algoritme, alir kerja atau proses, yang menampilkan langkah-langkah dalam bentuk simbol-simbol grafis, dan urutannya dihubungkan dengan panah
Hidroponik	:	Salah satu metode dalam budidaya menanam dengan memanfaatkan air tanpa menggunakan media tanah dengan menekankan pada pemenuhan kebutuhan hara nutrisi bagi tanaman
Mikrokontroler	:	Sebuah komputer kecil yang dikemas dalam bentuk chip IC (Intergrated

TENTANG PENULIS

Mohamad Ramdhani dilahirkan di Karawang dan sejauh ini telah menghasilkan 3 buah buku ajar dan 1 monograf. Sejak tahun 2002 sebagai pengajar dan pendidik di kampus Universitas Telkom yang sebelumnya adalah STTTelkom. Ketertarikan beliau adalah di bidang elektronika sehingga karya-karya buku ajar atau pun monograf yang ditulis sebagian besar linear dengan keilmuan yang diampunya. Mata kuliah yang pernah diampu selain Rangkaian Listrik adalah Elektronika, Sensor dan Aktuator, Rangkaian Elektronika terapan, dan Elektronika Frekuensi Tinggi. Sertifikasi yang pernah diraih adalah sertifikasi K3 umum dan K3 teknisi listrik, sedangkan di Agustus 2022 kemarin telah mendapatakan sertifikasi Penulisan Buku Non-Fiksi.