

SISTEM DETEKSI DAN MONITORING KONDISI KEPEKATAN LARUTAN NUTRISI DAN SUHU DALAM PROSES COCOK TANAM HIDROPONIK

Abdullah^{1,*}

¹*Program Studi Teknik Informatika Institut Teknologi Bisnis Indonesia*

**Email: abdullah2187@gmail.com*

Abstrak. Sistem deteksi dan monitoring kondisi kepekatan larutan nutrisi dan suhu sangat dibutuhkan dalam proses cocok tanam hidroponik, kepekatan larutan nutrisi dan suhu merupakan variabel penting dalam menentukan hasil tanaman hidroponik. Nilai kepekatan larutan nutrisi dan suhu yang tidak sesuai dapat dipastikan terjadinya gagal panen. Sistem ini dapat mendeteksi dan memonitoring kepekatan larutan nutrisi dan suhu yang terjadi pada tanaman, sehingga jika dua variable tersebut tidak dalam kondisi yang sesuai akan ada pemberitahuan berupa bunyi alarm dan peringatan yang akan tampil di LCD display, sehingga masalah kondisi kesalahan pemberian nutrisi dan keperluan suhu yang tidak tepat dapat teratasi. Penelitian ini menggunakan sensor suhu DHT11 yang dapat mendeteksi objek suhu dimana output yang dikeluarkan berupa output analog yang harus dikonversi menjadi data digital sehingga dapat diproses oleh mikrokontroler, sensor TDS (Total Dissolve Solid) yang dapat mengetahui kadar kepekatan dalam larutan semangkin tinggi nilai TDS nya maka larutan tersebut semangkin keruh, begitu sebaliknya, mikrokontroler tipe Atmega328 yang difungsikan sebagai pusat pengolahan seluruh data (*input/output*), dan dilengkapi dengan output display LCD 4 x 20 sehingga keterangan hasil pengukuran sistem dan keterangan lainnya dapat terlihat dengan jelas pada layar LCD tersebut. Dari hasil pengujian yang didapat membuktikan bahwa sistem ini telah berhasil diintegrasikan dan mampu bekerja dengan baik sesuai target yang diinginkan, yaitu dapat mendeteksi dan monitoring kondisi kepekatan larutan nutrisi dan suhu pada proses cocok tanam hidroponik.

Kata-kata kunci: *nutrisi, kepekatan, larutan, suhu, hidroponik*

MONITORING AND DETECTION SISTEM OF NUTRITION FLUID CONCENTRATION AND TEMPERATURE CONDITION AT HYDROPONIC PLANTING PROCESS

Abstract. *Monitoring and Detection sistem of nutrition fluid concentration and temperature condition is very needed to process hydroponic planting, nutrition fluid concentration and temperature is important variable to determine result plant of hydroponic. The value of nutrition fluid concentration and temperature which is not appropriate can be sure of crop failure. The sistem can detect and monitor nutrition fluid concentration and temperature at the plant. So that if two variables is not in the right condition, there will be a notification in the form of an alarm and warning to be displayed to LCD, so that the problem of the condition of*

faulty nutrition and the need for improper temperatures can be overcome. The research used Temperature sensor DHT11 who can sense temperature object where the output is an analog output that must be converted into digital data so that it can be processed by the microcontroller, TDR sensor (Total Dissolve Solid) who can know nutrition fluid concentration while the TDS value high so the fluid is turbid, vice versa. The function of microcontroller Atmega328 as a centre processing for all data (input/output) and equipped with 4 x 20 cm² LCD display output. So the information of the result measurements and other information can be seen clearly on the LCD display. The result of the analysis proved that sistem had inegrated successfully and reach target who expectation is the sistem can used to monitor and detect sistem of nutrition fluid concentration and temperature condition at hydroponic planting process.

Keywords: concentration, fluid, hydroponic, nutrition, and temperature.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi terus berkembang dengan pesat. Hasil perkembangan teknologi tersebut banyak menghasilkan sistem-sistem yang canggih, diantaranya sistem kendali, sistem deteksi dan sistem monitoring, dimana hampir sistem-sistem tersebut dapat bekerja secara otomatis dan berdiri sendiri. Sistem-sistem seperti ini yang telah banyak digunakan di negara-negara maju di dunia, sebagai pendukung kerja diberbagai bidang salah satunya bidang pertanian.

Seiring dengan perkembangan dibidang teknologi tersebut, penelitian-penelitian telah banyak dilakukan. Sistem tersebut telah diintegrasikan dengan beberapa komponen sehingga sistem tersebut dapat berfungsi sesuai kerja yang diinginkan, ditambah lagi sistem tersebut sudah dapat bekerja secara otomatis dan berdiri sendiri.

Pada penelitian kali ini, dilakukan penelitian terhadap sistem deteksi dan monitoring kondisi kepekatan larutan nutrisi dan suhu dalam proses cocok tanam hidroponik. Sistem ini dapat melakukan kerja sebagai deteksi dan monitoring kondisi kepekatan larutan nutrisi dan suhu tanaman. Proses deteksi dan motoring menggunakan sensor suhu DHT11 dan sensor TDS kedua sensor tersebut merupakan sensor analog dimana harus dilakukan kembali proses konversi analog ke data digital agar data dari sensor tersebut dapat di proses menggunakan mikrokontroler. Dari deteksi sensor tersebut, akan dikendalikan output berupa alarm yang menjadi indicator jika nilai dari suhu dan kepekatan larutan nutrisi dalam keadaan yang tidak sesuai. Dan hasil dari pembacaan sensor akan ditampilkan di LCD display. Pada sistem ini digunakan mikrokontroler ATmega328 sebagai kontroler/pusat pengolahan data, karena mikrokontroler ini cukup handal dan efektif sebagai pusat kendali, memiliki memori yang cukup besar sehingga dapat menampung memori program dengan cukup baik.

2. LANDASAN TEORI

2.1. Sistem

Sistem merupakan suatu kesatuan yang terdiri dari komponen atau elemen yang dihubungkan bersama untuk memudahkan aliran informasi, materi atau energi untuk mencapai suatu tujuan. Sistem yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu sistem kondisi kepekatan larutan nutrisi dan suhu proses cocok tanam hidroponik. Secara garis besar, konsep sistem yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari tiga bagian utama yaitu : Algoritma sistem kontrol merupakan bagian yang tidak dapat terpisahkan dalam suatu sistem. Sistem kontrol berfungsi untuk

menggabungkan/menghubungkan sistem perangkat keras (hardware) elektronik dan desain mekanik dengan baik sehingga mencapai suatu fungsi seperti yang diinginkan, sehingga baik sistem mekanik, hardware dan algoritma sistem kontrol merupakan bagian yang tidak dapat di pisahkan dalam membuat suatu sistem.

2.2. Hidroponik

Tanaman hidroponik merupakan tanaman dengan media tanamnya tidak menggunakan tanah. Pada umumnya tanaman hidroponik menggunakan air sebagai media tanamnya. Proses cocok tanam hidroponik merupakan proses cocok tanam yang ramah lingkungan. Hasil tanaman dari proses cocok tanam hidroponik lebih sehat dan sangat aman di konsumsi. Teknologi cocok tanam hidroponik sudah mengalami perkembangan yang sangat pesat, yang awalnya semua diproses secara manual, dengan perkembangan teknologi ini proses cocok tanam hidroponik sudah dilakukan secara otomatis, baik monitoring variable pentingnya maupun mengendalikan piranti elektronik yang digunakan dalam proses cocok tanam hidroponik. Teknik proses cocok tanam hidroponik ini banyak diaplikasikan pada lahan yang terbatas dan pada lahan yang dianggap kurang subur.

2.3. Sensor

Untuk mengendalikan sebuah sistem deteksi dan monitoring kondisi nutrisi dan suhu dalam proses cocok tanam hidroponik, maka sistem tersebut harus dilengkapi sensor yang di tujukan sebagai informasi data yang selanjutnya akan diolah oleh kontroler agar sistem tersebut dapat melakukan tugasnya sesuai yang diinginkan. Sensor yang digunakan adalah sensor suhu LM35 dan sensor TDS yang diletakkan dititik yang dibutuhkan pada proses cocok tanam hidroponik agar sensor tersebut peka dalam mendeteksi suhu dan kepekatan nutrisi pada cocok tanam hidroponik.

2.5. Sistem Tertanam

Embedded sistem atau sistem tertanam merupakan sistem berbasis komputer (*computer-based*) yang di program untuk tugas tertentu dan ditanamkan sebagai suatu bagian didalam sistem komputer atau didalam suatu peralatan dan kadang-kadang tidak menampakkan bahwa peralatan itu dikendalikan oleh komputer. Prosesor atau *controler* yang paling banyak digunakan dalam *embedded sistem* adalah mikrokontroler, berupa *chip*. Pada penelitian ini digunakan mikrokontroler ATmega 328 dan ESP32.

2.4 Bahasa Pemrograman C

Pemrograman C untuk memprogram algoritma menggunakan mikrokontroler hampir sama dengan pemrograman bahasa C pada umumnya, pemilihan pemrograman C karena praktis dan mudah untuk dipahami. Struktur Pemrograman C secara umum terdiri atas header, deklarasi variabel/konstanta, fungsi/prosedur dan *main program*. Software Pemrogram C yang digunakan yaitu Arduino IDE.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Secara umum metode yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak pada sistem deteksi dan monitoring kondisi kepekatan larutan nutrisi dan suhu dalam proses cocok tanam hidroponik.

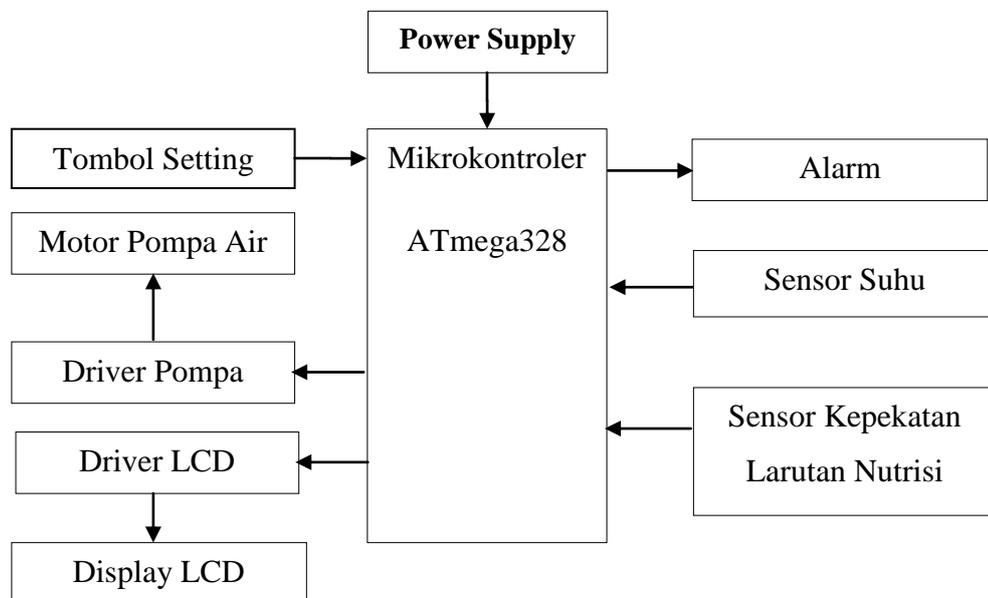
3.1. Perancangan Perangkat Keras (*hardware*)

Perancangan perangkat keras terdiri atas dua bagian utama, yaitu perancangan sistem mekanik dan perancangan sistem elektrik. Perancangan sistem mekanik terdiri atas bentuk/desain fisik sistem, sedangkan perancangan elektrik terdiri atas perancangan sistem rangkaian elektrik, sensor, dan motor pompa. Gambar 1 menunjukkan rancangan mekanik sistem yang digunakan dan Gambar 2 menunjukkan diagram blok untuk desain perangkat keras (*hardware*) secara keseluruhan.



Gambar 1. Perancangan Mekanik Sistem

Pada perancangan mekanik di atas digunakan bahan pipa paralon berbagai ukuran dikarenakan bahan ini kuat dan mudah dibentuk, ditambah dengan bahan-bahan pendukung lain seperti baut-mur, tripleks, dan sebagainya.



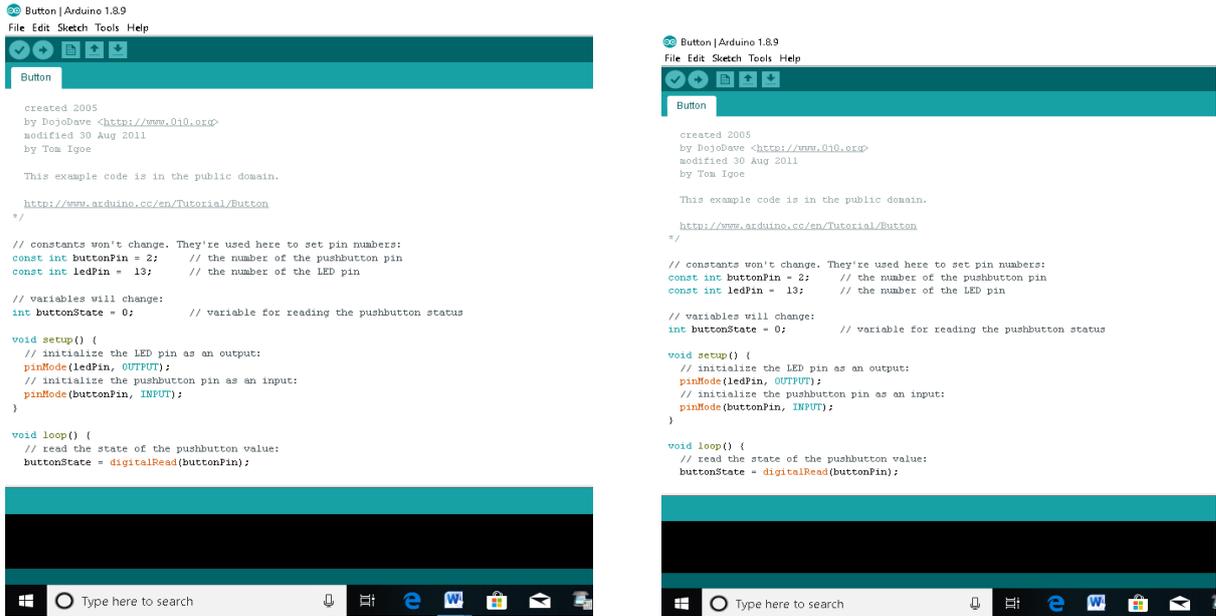
Gambar 2. Diagram Blok Perangkat Keras (*Hardware*) Secara Keseluruhan

Fungsi kerja masing-masing blok perangkat keras (*hardware*) di atas adalah sebagai berikut:

- a. Satu buah mikrokontroler (*Chip Programmable*) yang terdiri atas mikrokontroler seri ATmega328, difungsikan sebagai pusat pengendalian data, baik data input sensor maupun output. Data input tersebut didapat dari sensor suhu, sensor larutan nutrisi dan tombol setting. Dari pembacaan seluruh input yang sudah masuk ke mikrokontroler, maka mikrokontroler akan mengendalikan seluruh output sesuai kerja yang diinginkan, seperti tampilan pesan di display LCD, alarm dan on off pompa air.
- b. Sensor Suhu DHT11
Sensor suhu ini difungsikan sebagai pendeteksi objek suhu. Pembacaan sensor suhu ini masih dalam data analog, sehingga harus diproses terlebih dahulu menggunakan ADC internal mikrokontroler hingga didapatkan data digital yang mudah diproses.
- c. Sensor kepekatan larutan TDS (Total Dissolve Solid)
Sensor TDS ini dapat mendeteksi kadar konsentrasi kepekatan larutan. Jika nilai yang terukur pada sensor TDS tinggi berarti larutan tersebut semangkin keruh, sebaliknya jika terbaca rendah berarti larutan semangkin jernih.
- d. Driver Pompa
Driver Pompa ini digunakan untuk mengendalikan pengaktifan motor pompa air yang digunakan sebagai pengatur larutan kepekatan nutrisi.
- e. Tombol setting
Tombol setting digunakan untuk pengaturan parameter nilai dari suhu dan kepekatan larutan yang diinginkan/disesuaikan agar nilai suhu dan kepekatan larutan dapat terjaga.
- f. Driver LCD .
Driver LCD ini digunakan untuk mengendalikan karakter yang ingin ditampilkan dalam LCD, sebagai tampilkan nilai pengukuran sensor dan kepekatan larutan nutrisi dan peringatan tertulis lainnya.
- g. Power Supply
Power supply difungsikan sebagai sumber tegangan dan arus pada seluruh sistem, tanpa power supply seluruh sistem tidak akan dapat bekerja.

3.2 Perancangan perangkat lunak

Perancangan perangkat lunak (*software*) menggunakan pemrograman bahasa C, Arduino IDE sebagai *software* utama untuk pemrograman pada sistem deteksi dan monitoring kondisi kepekatan larutan nutrisi dan suhu pada proses cocok tanam hidroponik. Tampilan *software* dapat dilihat pada Gambar 3. Keseluruhan perangkat lunak akan menyesuaikan dengan perangkat keras yang telah dirancang pada sistem.



Gambar 3. Tampilan Software Arduino IDE

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang dibahas pada penelitian ini meliputi pengujian sensor suhu dan sensor kepekatan larutan nutrisi dalam proses cocok tanam hidroponik.

4.1 Pengujian Sensor Suhu dalam Proses Cocok tanam Hidroponik

Pada pengujian ini memperlihatkan sensor suhu yang digunakan untuk mendeteksi kondisi suhu yang terjadi pada tanaman hidroponik. Data keluaran dari sensor yang awalnya analog sudah dirubah menjadi data digital dan telah ditampilkan di LCD display dalam bentuk °C. Untuk menguji keakuratan sensor suhu dalam mengukur suhu akan dibandingkan dengan hasil pembacaan thermometer digital. Tampilan pengujian sensor suhu yang telah ditampilkan di LCD dapat dilihat pada Gambar 4. Untuk hasil perbandingan antara sensor suhu sistem yang dirancang dengan thermometer digital dapat dilihat pada tabel 1.



Gambar 4. Tampilan LCD pada pengujian Sensor Suhu

Tabel 1. Hasil Perbandingan antara Sensor Suhu Sistem dengan Thermometer Digital

No.	Pengukuran			
	Sensor Suhu (°C)	Termometer (°C)	Selisih	Error (%)
1	25.09	25	0,09	0,36
2	26.25	26	0,25	0,96
3	27.23	27	0,23	0,85
4	28.15	28	0,15	0,53
5	29.11	29	0,11	0,38

6	29.75	30	0,25	0,83
7	31.33	31	0,33	1,06
8	31.91	32	0,09	0,28
9	32.89	33	0,11	0,33
10	39.35	39	0,35	0,90

4.1 Pengujian Sensor Kepekatan Larutan Nutrisi dalam Proses Cocok Tanam Hidroponik

Pada pengujian ini memperlihatkan sensor kepekatan larutan nutrisi yang digunakan untuk mendeteksi kadar kepekatan larutan nutrisi yang terjadi pada tanaman hidroponik. Data keluaran dari sensor yang awalnya analog sudah dirubah menjadi data digital dan telah ditampilkan di LCD display dalam bentuk (PPM). Untuk menguji keakuratan sensor kepekatan larutan nutrisi dalam mengukur suhu akan dibandingkan dengan hasil pembacaan TDS Meter. Tampilan pengujian sensor kepekatan larutan nutrisi yang telah ditampilkan di LCD dapat dilihat pada Gambar 5. Untuk hasil perbandingan antara sensor kepekatan larutan nutrisi sistem yang dirancang dengan TDS Meter dapat dilihat pada table 2.



Tabel 2. Hasil Perbandingan antara Sensor Kepekatan Larutan Nutrisi Sistem dengan TDS Meter

No.	Pengukuran			
	Sensor Larutan (ppm)	TDS meter (ppm)	Selisih	Error (%)
1	103	100	3	3
2	500	493	7	1,42
3	706	700	6	0,86
4	1009	1000	9	0,9
5	1112	1100	12	1,09
6	1200	1189	11	0,92
7	1313	1300	13	1
8	1508	1500	8	0,53
9	1609	1600	9	0,56
10	1700	1693	7	0,41

5. KESIMPULAN

Hasil ujicoba sistem deteksi dan monitoring kondisi kepekatan larutan nutrisi dan suhu pada proses cocok tanam hidroponik yang dilakukan membuktikan bahwa sistem mampu dan efektif dalam melakukan kerjanya dengan baik, yaitu proses deteksi dan monitoring sensor suhu dan sensor kepekatan larutan nutrisi dapat bekerja dengan baik, sehingga masalah kondisi kesalahan pemberian nutrisi dan keperluan suhu yang tidak tepat dapat teratasi. Hal ini menunjukkan bahwa semua perangkat yang ada pada sistem ini telah berhasil diintegrasikan dan mencapai target yang diinginkan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Endra Pitowarno, 2006, *Robotika Desain, Kontrol, dan Kecerdasan Buatan*, Edisi I, Andi Offset, Yogyakarta.
- [2] Riyanto Sigit, 2007, *Robotika, Sensor dan Aktuator*, Cetakan Pertama, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- [3] Bishop, Owen, 2004, *Dasar-Dasar Elektronika*, Erlangga, Jakarta.
- [4] Yuga Hadfridar Putra dkk, Sistem Pemantauan dan Pengendalian Nutrisi, Suhu, dan Tinggi Air pada Pertanian Hidroponik Berbasis Website, *Jurnal Coding, Sistem Komputer Untan*, Vol. 6, No. 3, 2018.
- [5] Anwar Mujadin dkk, Prototipe Pengendalian pH dan Elektro Konduktivitas Pada Cairan Nutrisi Tanaman Hidroponik, *Jurnal Al-Azhar Indonesia Seri Sains Dan Teknologi*, Vol. 4, No.1, Maret 2017.
- [6] Harum Cahyani dkk, Pengembangan Alat Ukur Total Dissolved Solid (TDS) Berbasis Mikrokontroler Dengan Beberapa Variasi Bentuk Sensor Konduktivitas, *Jurnal Fisika UNAND*, Vo. 5, No. 4, 2016.
- [7] Irwan Agus Saputro dkk, Rancang Bangun Sistem Kontrol Total Dissolved Solid Berbasis Mikrokontroler, *Teknik Elektro, ITS*, 2018.
- [8] Bambang Dwi Kuncoro dkk, Pengembangan Sistem Pendingin Larutan Nutrisi untuk Budidaya Tanaman Hidroponik, *UNIKOM*, 2017.
- [9] Ibadarrohman dkk, Sistem Kontrol dan Monitoring Hidroponik berbasis Android, *Konferensi Nasional Sistem Informasi, Stmik Atma Luhur*, Maret 2018.
- [10] Helmy dkk, Pemantauan dan Pengendalian Kepekatan Larutan Nutrisi Hidroponik Berbasis Jaringan Sensor Nirkabel, *JNTETI*, Vol. 7, No. 4, November 2018.
- [11] Datasheet Mikrokontroler AVR Atmega32, 2019, <http://www.atmel.com>, diakses dari *e-book* pada 11 Januari 2019.
- [12] Ratna Indriwati dkk, Komposisi Nutrisi dan Media Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica Rapa L.*) Sistem hidroponik, *Jurnal Produksi Tanaman*, Vol. 4 No. 8, Desember 2016.