

PROTOTIPE SISTEM KONTROL PARAMETER FISIK (SUHU - KADAR AIR TANAH - KELEMBABAN UDARA) PADA GREEN HOUSE UNTUK BUDIDAYA TANAMAN CABAI

Sutikno, Moh. Khotib

Universitas Jember, Jl. Kalimantan No.37 Jember 68121
(telp: 0331-330224; fax: 0331-337422);
e-mail: 181920201006@students.unej.ac.id

ABSTRAK

Abstrak—*Green house* merupakan salah satu teknologi pertanian yang banyak dikembangkan saat ini karena memudahkan petani dalam mengontrol lingkungan tempat budidaya tanaman. Pada penelitian ini telah berhasil dirancang prototipe sistem kontrol parameter fisik pada *green house* untuk budidaya tanaman cabai. Parameter fisik yang dikontrol yaitu suhu, kadar air tanah, dan kelembapan udara. Sistem ini menggunakan mikrokontroler Atmega 32 yang digunakan sebagai pengontrol utama pada prototipe, dimana sebagai inputan alat ini menggunakan sensor kadar air dan SHT 11 sebagai sensor suhu dan kelembapan udara, sedang output yang digunakan yaitu Exhouse fan, pompa air, dan motor sebagai penggerak tirai. Pada penelitian ini, grafik hubungan antara kadar air tanah dan perubahan tegangan menghasilkan persamaan regresi dengan $R^2 = 0,959\%$. Hal ini menunjukkan bahwa sensor layak digunakan pada alat kontrol otomatis berbasis mikrokontroler.

Kata kunci: Green house, cabai (*Capsicum annum L*), otomatis, ATmega 32, SHT 11, sensor tanah.

Copyright © 2019 Universitas Muhammadiyah Jember.

1. PENDAHULUAN

Green house atau rumah kaca merupakan suatu bangunan dengan dinding dan atap yang terbuat dari plastik yang sangat tebal atau kaca sehingga bersifat tembus cahaya. Pada umumnya, kondisi lingkungan pada *green house* dapat dimanipulasi sesuai dengan keinginan sehingga banyak dimanfaatkan untuk tempat budidaya berbagai jenis tanaman sayuran agar dapat tumbuh dengan baik. Salah satu tanaman yang dapat dibudidayakan di dalam *green house* adalah tanaman cabai (*Capsicum annum L*). Budidaya cabai di dalam *green house* akan lebih mudah dilakukan karena kondisi lingkungan seperti suhu, kadar air, dan kelembapan di dalam *green house* dapat diatur sesuai dengan kebutuhan sehingga tanaman cabai dapat berkembang dengan optimal [1].

Penelitian ini bertujuan untuk merancang serta membuat prototipe sistem alat pengontrol suhu, kelembapan udara dan kadar air pada *green house* untuk budidaya tanaman cabai dengan menggunakan Mikrokontroler Atmega 32. Hasil penelitian ini diharapkan mampu untuk menghemat tenaga dan memaksimalkan kualitas tanaman cabai dengan melakukan proses penyiraman secara teratur sesuai kondisi kelembapan media tanam yang disini menggunakan tanah.

2. KAJIAN PUSTAKA DAN PENGEMBANGAN HIPOTESIS

2.1 *Green house*

Green house (rumah kaca) merupakan bangunan dengan atap dan dinding yang mudah ditembus cahaya matahari karena terbuat plastik tebal, akrilik, atau kaca. *Green house* banyak dimanfaatkan sebagai tempat budidaya tanaman karena kondisi lingkungannya dapat dikendalikan. Melalui pengendalian kondisi lingkungan *green house*, maka kondisi lingkungan yang tidak diinginkan dapat dihindari sedangkan kondisi yang diinginkan dapat diciptakan sehingga tanaman

dapat tumbuh dan berkembang dengan baik. Kondisi lingkungan yang dapat dikendalikan pada green house diantaranya adalah kadar air tanah, suhu, dan kelembapan udara [2].

2.2 Cabai (*Capsicum annum L*)

Cabai dengan nama latin *Capsicum annum L* adalah salah satu komoditas pertanian yang banyak dibudidayakan di Indonesia [3]. Pada cabai terdapat zat kapsaisin yang berfungsi sebagai stimulan dan mengakibatkan rasa terbakar di mulut jika dikonsumsi terlalu banyak. Selain itu, pada cabai juga terdapat zat kapsidin yang berkhasiat untuk mencegah terjadinya infeksi pada sistem pencernaan dan untuk membuat sekresi asam lambung menjadi lancar. Agar dapat tumbuh dan berkembang dengan optimal, tanaman cabai memerlukan kondisi lingkungan tertentu. Tabel 1 berikut merupakan kondisi lingkungan sebagai syarat tumbuh tanaman cabai [4]:

Tabel 1. Kondisi Lingkungan sebagai Syarat Tumbuh Tanaman cabai

Parameter	Syarat Tumbuh Tanaman Cabai
Sinar matahari	Penyinaran secara penuh
Curah hujan	800-2000 mm/tahun
Suhu	21°-28°C untuk siang hari dan 13°-16° C untuk malam hari
Kelembapan	80%
Ketinggian tempat	Kurang dari 1400 m dpl
Tanah	pH 6-7

2.3 Mikrokontroler ATmega32

Mikrokontroler adalah device berupa peralatan elektronik yang banyak digunakan untuk keperluan sistem pengendalian (kontrol). Didalam mikrokontroler terdapat RAM, I/Port, dan ROM yang terintegrasi. Atmega 32 merupakan mikrokontroler AVR (Alf and vegard's Risc processor) keluaran Atmel dengan arsitektur 8 bit yang semua intruksinya dikemas dalam kode 16 bit [5]. AVR dapat mengeksekusi mayoritas intruksi dalam 1 siklus *clock* sehingga proses eksekusinya lebih cepat jika dibandingkan dengan jenis mikrokontroler yang lain. Selain itu, mikrokontroler AVR dapat melakukan reset secara otomatis ketika *power supply* dimatikan karena memiliki *Power On Reset* (POS) [6].

2.4 Sensor SHT 11

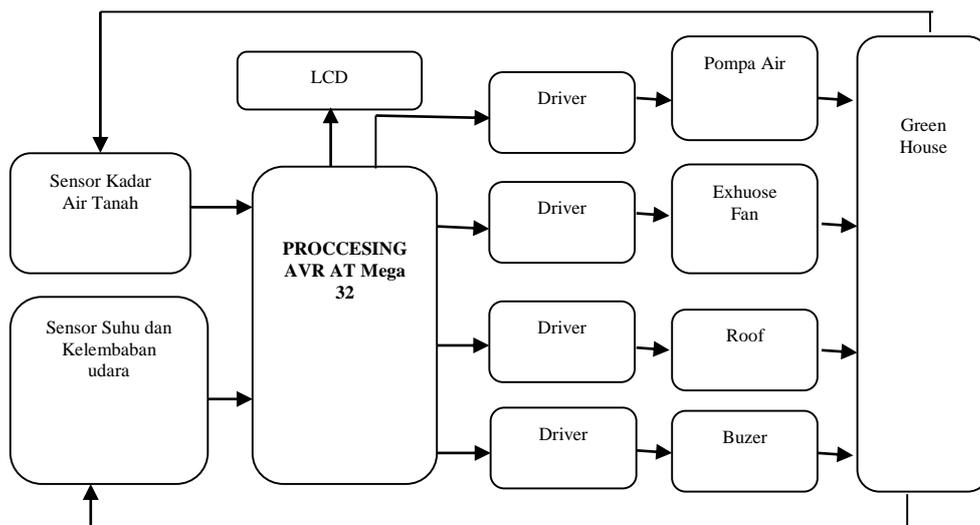
SHT11 merupakan sensor kelembapan udara dan temperatur yang berupa *chip* tunggal. Pada bagian dalam *chip* ini terdapat sebuah pita regangan yang dimanfaatkan sebagai sensor suhu dan kapasitas polimer untuk sensor kelembapan. Pengkalibrasian output sensor SHT 11 dilakukan secara digital, selain itu respon time untuk sinyal output yang dihasilkan sensor SHT 11 cukup cepat. Daya yang dibutuhkan untuk sensor SHT 11 adalah 5 volt. Sensor ini tidak membutuhkan *Analog to Digital Converter* (ADC) karena sudah dilengkapi dengan *Analog to Digital Converter* (ADC) [7].

3. METODE PENELITIAN

Pelaksanaan penelitian ini terdiri atas dua tahapan yaitu perancangan hardware (perangkat keras) dan software (perangkat lunak) yang dijelaskan sebagai berikut:

3.1 Perancangan Hardware (Perangkat Keras)

Perangkat hardware pada penelitian ini merupakan integrasi antara sistem rangkaian elektronika dan rangkaian digital yang berfungsi untuk mengontrol keadaan lingkungan yaitu suhu, kelembapan udara, dan kadar air tanah di dalam *green house*. Pada penelitian ini, sistem perangkat kerasnya terdiri dari rangkaian sistem mikrokontroler, rangkaian Sensor SHT11 dan rangkaian Sensor Kadar Air. Gambar 1 berikut merupakan diagram blok sistem hardware yang dirancang pada penelitian ini.

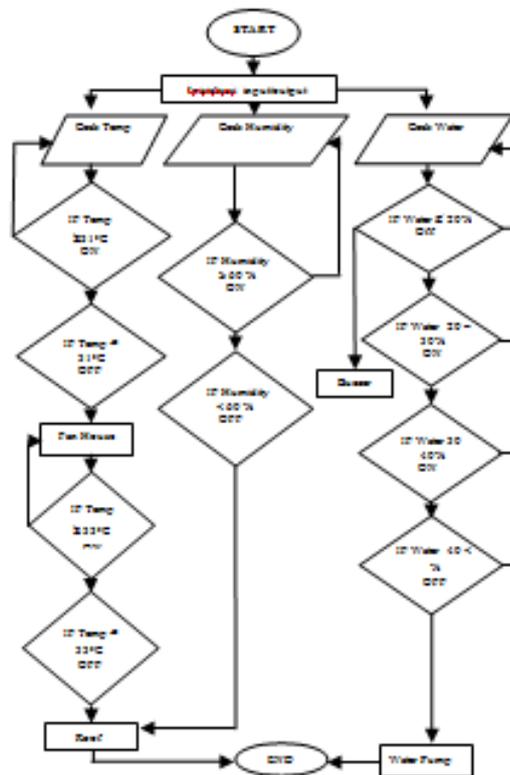


Gambar 1. Diagram blok sistem

3.2 Perancangan *Software* (Perangkat Lunak)

3.2.1 Program Utama

1. Sensor SHT11
Sensor SHT 11 melakukan pembacaan kelembapan udara dan suhu dalam *greenhouse* menggunakan sistem UART TTL.
2. Sensor Kadar Air
Membaca nilai kandungan air dengan menggunakan adc internal 10 bit yang ada dalam ATmega32.
3. Display
LCD 2x16 bertugas untuk menampilkan data yang diperoleh dari sensor SHT 11 dan sensor kadar air. Data yang ditampilkan merupakan sistem operasi program yang didalamnya terdapat menu yang digunakan untuk kalibrasi dan pengambilan keputusan alat.
4. Driver
Penguat yang terdiri dari resistor, transistor, dan dioda yang merupakan jembatan penghubung antara mikrokontroller dan aktuator, tanpa adanya rangkaian ini intruksi dari sistem tidak akan dijalankan oleh aktuator.



Gambar 2. Flowchat

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap pengujian ini dilaksanakan untuk mendapatkan informasi apakah sistem kontrol pada prototipe yang dibuat sudah sesuai dengan keinginan atau belum. Pengujian sistem dilakukan dalam dua tahapan, tahapan pertama yaitu yang dilakukan secara terpisah sedangkan tahapan kedua yaitu pengujian sistem yang dilakukan secara keseluruhan.

Pada penelitian ini, pengujian yang dilakukan yaitu:

1. Uji Kadar air dalam tanah.
2. Pengujian Port Mikrokontroler
3. Pengujian Perangkat Masukan
 - SHT 11
 - Sensor Kadar Air
4. Pengujian Perangkat Keluaran
 - Display LCD

4.1 Hasil Pengujian Kadar air dan Tegangan

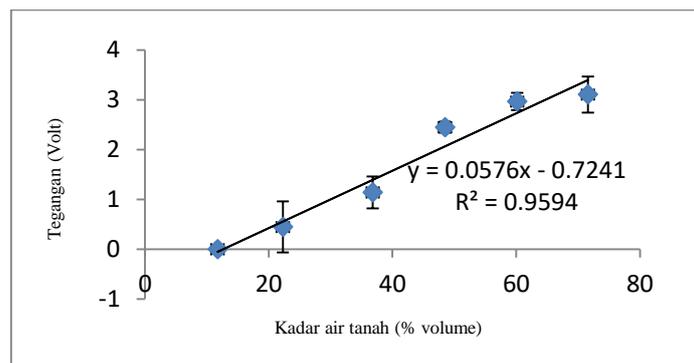
Data pada tabel 1 berikut merupakan hasil dari uji kadar air dan tegangan yang dihasilkan tanah.

Tegangan (Volt)			Rata-Rata (Volt)
1	2	3	
3,4	3,4	3,4	3,40
3,3	3,32	3,3	3,31
3,2	3,2	3,21	3,20
3,11	3,1	3,11	3,11

2,9	3	3	2,97
2,45	2,45	2,45	2,45
1,14	1,14	1,14	1,14
0,44	0,45	0,45	0,45
0	0	0	0

Tabel 2 Hasil uji tegangan air dalam tanah

Kadar Air Tanah			Rata-Rata
1	2	3	(Volt)
89,22	90,64	97,84	92,57
79,99	81,92	77,89	79,93
72,29	69,95	70,37	70,87
59,86	59,24	59,88	59,66
50,01	50,08	50,34	50,14
40,53	40,36	40,32	40,40
30,98	30,34	30,68	30,67
17,98	18,96	18,73	18,56
9,77	9,77	9,77	9,77



Gambar 3. Grafik hubungan antara kadar air tanah dengan tegangan.

Grafik diatas menunjukkan hubungan antara kadar air tanah dan tegangan yang dikalibrasikan pada sensor mengikuti persamaan $y = 0,057x - 0,724$ dengan koefisien determinasi (R^2) = 0,959. Standar deviasi dari pengukuran kadar air tanah diatas berkisar dari 0,111 hingga 0,512, sedangkan standar deviasi dari pengukuran tegangan sensor berkisar dari 0 hingga 0,05. Pengukuran ini cukup baik karena untuk kadar air simpangan nilai yang didapat adalah maksimal $\pm 0,512\%$ volume, sedangkan untuk tegangan sensor didapat simpangan nilai maksimal $\pm 0,058\%$ volume.

4.2 Pengujian Display LCD



Gambar 4. Kalibrasi sensor SHT 11

Keterangan:

H1: Menampilkan kadar air dalam tanah dalam satuan persen (%)

H2: Menampilkan kelembaban udara dalam satuan persen (%)

TEMP : Menampilkan suhu didalam greenhouse dalam satuan derajat celcius (°C)

4.3 Pengujian Rangkaian Keseluruhan

Dari rangkaian keseluruhan pengujian di mulai dari cek kadar air tanah, suhu, dan kelembaban udara di dalam greenhouse selanjutnya mengambil keputusan dari hasil pembacaan sensor akan diproses oleh mikroprosesor. Pengujian rangkaian keseluruhan ini menunjukkan bahwa prototipe dan program yang dibuat bekerja sesuai dengan perencanaan.

5. KESIMPULAN

Dari hasil pengujian dan analisis yang dilakukan, peneliti dapat menarik kesimpulan bahwa:

1. Dari hasil kalibrasi sensor sudah mampu mendeteksi kadar air tanah dengan kemampuan menunjukkan perubahan tegangan dalam bentuk persamaan regresi dengan $R^2 = 0,959\%$. Sehingga sensor layak digunakan pada alat kontrol otomatis berbasis mikrokontroler.
2. Pada alat yang telah dibuat, diperoleh nilai suhu, kadar air tanah dan kelembaban dalam bentuk tampilan digital.

REFERENSI

- [1] Setiawan, D., Notosudjono, D., dan Wismiana, E., 2016, Sistem Kendali Suhu Udara dan Kelembaban Tanah pada Miniatur Green House dengan Menggunakan Mikrokontroler Atmega 328, Universitas Pakuan, Bogor.
- [2] Usman, N., 2017, Kawasan Hortikultura dengan Konsep Green House di Makassar, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, Makassar.
- [3] Suherman, C., Soleh, M.A., Nuraini, A., dan Annisa, N.F., 2018, Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai (*Capsicum Sp.*) yang Diberi Pupuk Hayati pada Pertanaman Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis Jacq.*) TBMI, Jurnal Kultivasi, Vol. 17 (2), 648-655.
- [4] Nurfalach, D.R., 2010, Budidaya Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum L.*) di UPTD Perbibitan Tanaman Hortikultura Desa Pakopen Kecamatan Bandungan Kabupaten Semarang, UNS, Surakarta.
- [5] Sunardi, J., Sutanto, Prihantono, S.E., 2009, Rancang Bangun Antarmuka Mikrokontroler Atmega32 dengan *Multimedia Card*, STTN Batan, Yogyakarta.
- [6] Madhawirawan, A.F., 2013. Trainer Mikrokontroler Atmega32 sebagai Media Pembelajaran pada Kelas XI Program Keahlian Audio Video di SMK Negeri 3 Yogyakarta, UNY, Yogyakarta.
- [7] Agusta, A.R., Andjarwirawan, J., dan Lim, R., 2019, Implementasi Internet of Things untuk Menjaga Kelembaban Udara pada Budidaya Jamur, UK Petra, Surabaya.

BIOGRAFI PENULIS



Sutikno, Lahir di Kupang pada tanggal 06 Nopember 1993, anak ke 1 dari 2 bersudara, S1 Di Universitas Muhammadiyah Jember dan lulus pada tahun 2017, sekarang aktif sebagai tenaga laboran Teknik Elektro. Penulis melanjutkan pendidikan Magister Teknik Elektro di Universitas Jember.



Moh. Khotib lahir diprobolinggo pada tanggal 06 agustus 1991, anak ketiga dari 4 bersudara, beliau lulusan dari Teknik Elektro Universitas Nurul Jadid (UNUJA) Probolinggo, aktivitas sehari hari Asisten Lab Elektro di Universitas Nurul Jadid, Sekarang Penulis melanjutkan kuliah S2 Teknik Elektro di Universitas jember, bidang keahlian power dan elektronika.