

RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI SUHU DAN KELEMBABAN DARI MINI GARDEN BUNGA KRISAN MENGGUNAKAN SMARTPHONE BERBASIS MIKROKONTROLER

Bachtiar Putra Dananjaya^{1,*} dan Sumariyah²

¹Program Stud DIII Insel, Departemen Teknologi Industri, Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro, Semarang

²Departemen Fisika, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro, Semarang

E-mail: bachtiarputra1999@gmail.com

Received: 12 September 2020; revised: 20 Januari 2021; accepted: 26 Januari 2021

ABSTRACT

The temperature and humidity control system of the Krisan Flower Mini Garden has been designed and implemented. The main components of this control systems were the NodeMCU 8266 microcontroller and smartphones that communicate using the internet of things (IoT). The system support components include the DHT 11 sensor module as a temperature and humidity sensor, real time clock (RTC) module, liquid crystal display (LCD) as a result viewer, relay board module and pump. The microcontroller read and processed the temperature and humidity sensor output data in the form of a digital voltage signal. The measurement data were displayed on the LCD with an LED indicator and sent to the Telegram application. If the sensor output did not meet the needs of the Chrysanthemum flower, the microcontroller turned on the actuator to turn on the water pump and lights as irradiation. The system test was carried out in the Chrysanthemum Mini Garden by comparing the LCD reading with standard tools. The test results show a difference in temperature of about 0.2-3 °C and humidity of about 1-7%.

Keywords: mini garden, microcontroller, nodemcu 8266, DHT-11 sensor, telegram.

ABSTRAK

Telah dilakukan rancang bangun dan implementasi sistem kendali suhu dan kelembaban dari Mini Garden Bunga Krisan. Komponen utama sistem kendali ini adalah mikrokontroler NodeMCU 8266 dan smartphone yang berkomunikasi menggunakan internet of things (IOT). Komponen pendukung sistem meliputi modul sensor DHT 11 sebagai sensor suhu dan kelembaban, modul real time clock (RTC), liquid crystal display (LCD) sebagai penampil hasil, modul papan relay dan pompa. Mikrokontroler membaca dan mengolah data keluaran sensor suhu dan kelembaban yang berupa sinyal tegangan digital. Data pengukuran ditampilkan di LCD dengan indikator light emitting diode (LED) dan dikirimkan ke aplikasi Telegram. Jika hasil olah keluaran sensor kurang memenuhi kebutuhan bunga Krisan, maka mikrokontroler akan menghidupkan aktuator untuk menghidupkan pompa air dan lampu sebagai peninarannya. Uji sistem dilakukan dalam Mini Garden Bunga Krisan dengan yaitu dengan membandingkan hasil bacaan LCD dengan alat standar. Hasil uji diperoleh selisih suhu sekitar 0,2-3 °C dan kelembaban udara sekitar 1-7% dari hasil pembacaan yang didapat.

Kata Kunci: mini garden, mikrokontroler, nodemcu 8266, sensor DHT-11, Telegram.

PENDAHULUAN

Chrysanthemum atau yang sering disebut sebagai Bunga Krisan merupakan salah satu tanaman hias yang cukup digemari oleh masyarakat karena mempunyai nilai daya tarik ekonomi yang cukup tinggi. Bunga Krisan yang dikenal juga sebagai bunga Seruni atau Bunga Emas (*Golden Flower*) merupakan tanaman asli dataran Cina. Bunga Krisan mulai masuk di Indonesia pada tahun 1800 dan 1940 yang mulai dikembangkan secara komersial. Beberapa varietas Bunga Krisan yang dikenal antara lain adalah *C. daisy*, *C. indicum*, *C. coccineum*, *C. frutescens*, *C. maximum*, *C. hornorum*, dan *C. Parthenium*. Di Indonesia paling sedikit memiliki 55 varietas yang tumbuh [1].

Tanaman Bunga Krisan merupakan tanaman yang tidak terlalu menyukai cahaya matahari langsung, namun Bunga Krisan membutuhkan pencahayaan lebih lama untuk meningkatkan kualitas pertumbuhan dan pembungaan. Indonesia merupakan salah satu negara yang beriklim tropis sehingga memiliki panjang hari 14-16 jam. Kondisi ini cukup baik untuk perkembangan Bunga Krisan. Supaya perkembangan Bunga Krisan menghasilkan kualitas yang baik maka diperlukan penyinaran tambahan sebagai pengganti periode gelap. Penyinaran dilakukan secara langsung pukul 18.00-21.00 atau waktu tengah malam pukul 22.30-01.00. Hal ini dilakukan selama 2-8 minggu untuk mendorong pertumbuhan bunga. Suhu udara sangat berpengaruh pada pertumbuhan Bunga Krisan. Pertumbuhan Bunga Krisan dapat berkembang baik pada suhu 17°C-35°C. Suhu diharapkan tidak melebihi 26°C pada malam hari. Suhu udara sangat berpengaruh terhadap proses pembungaan Bunga Krisan. Jika suhu tinggi maka Bunga Krisan akan cenderung lebih kusam, sedangkan pada suhu rendah Bunga Krisan akan lebih terlihat cerah. Kondisi kelembaban udara yang dibutuhkan untuk perkembangan Bunga Krisan cukup tinggi dan berbeda pada

setiap perlakuannya. Pada fase pertumbuhan membutuhkan kelembaban 90-95% dari fase perkecambahan benih atau pertumbuhan akar bibit setek. Sedangkan untuk tanaman dewasa pertumbuhan optimal tercapai pada kelembaban udara 70-85%. Kelembaban ini juga berpengaruh pada sirkulasi udara karena jika sirkulasi udara tidak lancar akan menimbulkan penyakit pada tanaman Bunga Krisan [2].

Teknologi *mini garden* mempunyai banyak manfaat bagi para petani atau pemilik tanaman, sekaligus solusi untuk berkomunikasi dengan tanaman. Arti berkomunikasi dengan tanaman adalah pemilik tanaman dapat mengetahui kondisi tanaman dan kebutuhan-kebutuhannya, terutama dalam penyiraman tanaman, pemantauan suhu, dan kelembaban pada area tanaman. Oleh karena itu, pada penelitian ini dirancang dan dibuat sebuah sistem kendali suhu dan kelembaban pada *Mini Garden* Bunga Krisan menggunakan *smartphone* berbasis Mikrokontroler

DASAR TEORI

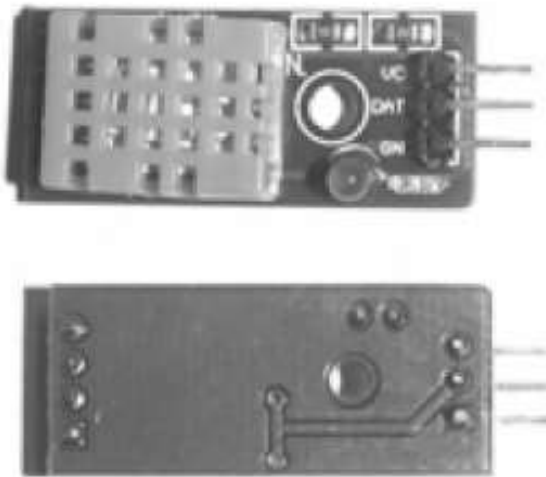
Bunga Krisan

Krisan merupakan tanaman bunga hias berupa perdu berasal dari dataran Cina. Nama lainnya adalah Seruni atau Bunga Emas (*Golden Flower*). Krisan kuning dikenal dengan *Chrysanthemum indicum* (kuning), *C. morifolium* (ungu dan pink) dan *C. daisy* (bulat, ponpon). Di Jepang pada abad ke-4 mulai dibudidayakan Krisan, dan pada tahun 797, Bunga Krisan dijadikan sebagai simbol kekaisaran Jepang dengan sebutan *Queen of The East*. Bunga Krisan masuk ke Indonesia pada tahun 1800, dan pada tahun 1940 Bungan Krisan dikembangkan dikembangkan secara komersial [3].

Modul DHT11

Modul DHT11 adalah modul yang mengandung sensor DHT11 [4-9]. Bentuk

spesifikasinya diperlihatkan pada Gambar 1. Kegunaannya untuk mengukur suhu dan kelembaban udara. Sensor ini memerlukan catu daya 3V hingga 5V DC. Modul ini digunakan untuk pengukuran suhu antara 0°C dan 50°C dengan tingkat akurasi $\pm 2^\circ\text{C}$. Sensor ini mampu mengukur kelembaban udara antara 20% hingga 90% dengan tingkat akurasi $\pm 5\%$. Jarak antara dua pembacaan perlu dilakukan paling tidak satu detik untuk mendapatkan hasil yang stabil [5].



Gambar 1. Modul sensor suhu dan kelembaban DHT11 [4].

Node MCU ESP8266

ESP8266 (Gambar 2) dibuat oleh sebuah perusahaan Cina yang disebut Espressif. Mereka adalah perusahaan semikonduktor Fabless yang baru saja. Chip ESP8266 pada awalnya dirancang untuk bola lampu yang terhubung, namun setelah itu digunakan dalam berbagai aplikasi. Modul ESP8266 saat ini merupakan solusi paling populer untuk menambahkan wifi ke proyek IOT.

ESP8266 adalah *chip* kecil yang berisi mikrokontroler yang cukup kuat dan semua radio frekuensi 2,4 GHz yang dibutuhkan untuk komunikasi wifi. *Chip* itu sendiri membutuhkan memori *flash* eksternal (*chip*

8disematkan kecil di sampingnya) dan juga antena yang disetel. Jadi, modulnya adalah cara termudah untuk membeli dan menggunakan ESP8266 [6].

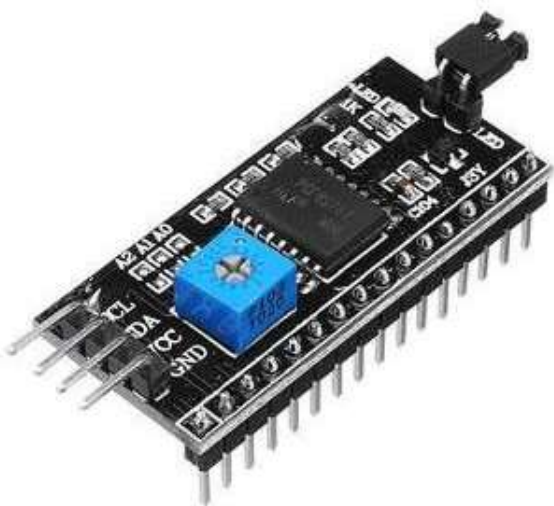


Gambar 2. Node MCU ESP 8266 [5].

Modul I2C

Inter Integrated Circuit (I2C) adalah cara berkomunikasi atau protokol komunikasi antar IC secara serial memakai 2 kabel, yaitu *serial data* (SDA) dan *serial clock* (SCL) [9-11]. I2C ini adalah alternatif komunikasi data yang lebih murah dibandingkan dengan secara paralel. Namun memiliki kekurangan yaitu lebih lambat, karena data transfer secara bit per bit. Pada banyak yang tidak membutuhkan kecepatan yang tinggi, Modul I2C (Gambar 3) adalah pilihan yang tepat dengan biaya yang murah

Dalam sebuah BUS I2C bisa terdiri dari lebih dari 1 *hardware*, misal IC RTC dan 7-segmen yang dikendalikan secara I2C. Masing-masing memiliki alamat *hardware* yang berbeda-beda. Dalam komunikasi I2C ada bagian yang disebut *master* (perangkat pengendali) dan *slave* (perangkat yang dikendalikan). *Master* umumnya adalah berupa mikrokontroler, sedangkan *slave* adalah IC / perangkat lainnya (IC RTC misalnya). Tipikal koneksi *master / slave* dengan bus I2C digambarkan seperti di bawah. Nilai tipikal dari R Pull-up adalah 10 K [7].



Gambar 3. Modul I2c.

METODE PENELITIAN

Deskripsi sistem dan cara kerja

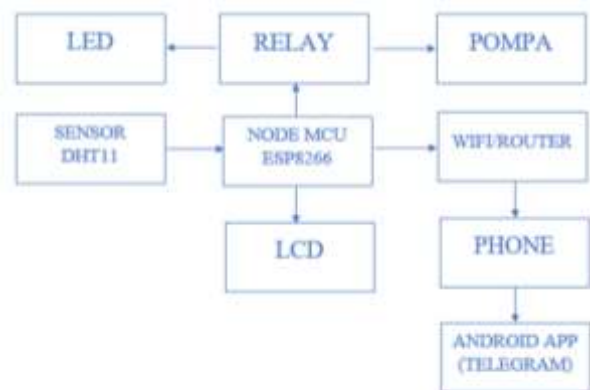
Di dalam sistem ini digunakan suatu metode yang bernama *internet of things* (IOT) yang berfungsi untuk mentransmisikan hasil pembacaan keluaran sensor oleh mikrokontroler tanpa kabel atau *wireless* namun menggunakan wifi. Hasil pengukuran sensor pada sistem ini dapat dilakukan secara *real time*. Data yang telah didapat bisa langsung dilihat pada LCD atau pada *Software* Aplikasi Telegram.

Sensor DHT11 sebagai sensor Suhu dan kelembapan. Data hasil pembacaan dari sensor tersebut dikirim menuju NodeMCU, kemudian di tampilkan pada sebuah LCD 16x2 dan dikirim menuju software telegram melalui jaringan internet yang terpancar pada Router WiFi dan dapat di akses melalui aplikasi telegram yang sudah setting khusus untuk sistem alat ini. Untuk menyetting telegram supaya data terhubung ke Node MCU harus memulainya terlebih dahulu dengan membuat *room* telegram yang ingin di sambungkan dengan fitur BotFather pada aplikasi dan akan keluar susunan cara membuat *room*-nya sekaligus meminta token API yang akan dimasukkan ke *listing* program.

Sistem ini memiliki 2 program utama yaitu pemrograman NodeMCU dan pemrograman *Software* Aplikasi Telegram. Pemrograman NodeMCU dilakukan menggunakan program ARDUINO IDE yang berfungsi sebagai pengontrol/pemberian perintah pada mikrokontroler. Pemrograman *Software* Aplikasi berfungsi sebagai penampil data pada *Room* Aplikasi yang telah dibuat serta sebagai perintah penyimpanan data.

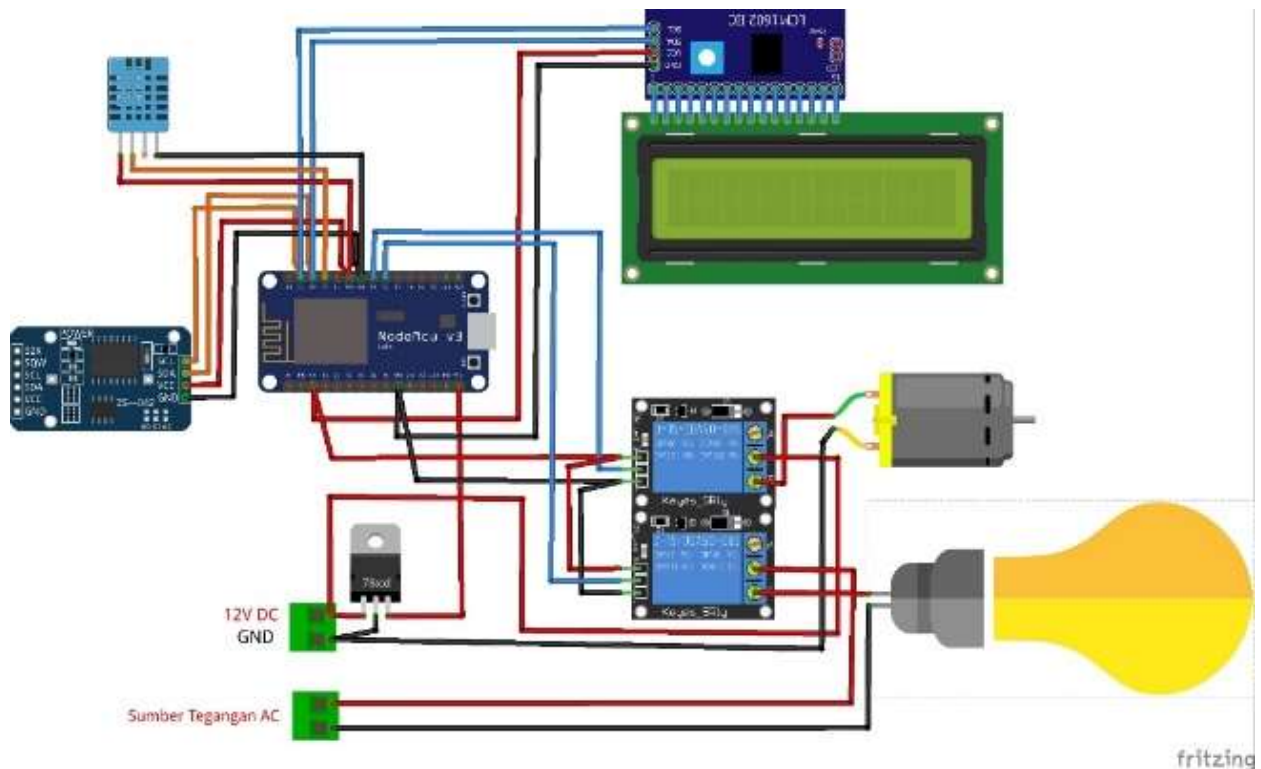
Diagram blok sistem

Pada prinsipnya Arduino bekerja dengan cara menerima data dari peralatan *input* berupa sensor DHT11. Arduino dibentuk menjadi keputusan yang sesuai dengan perintah yang dibuat. Dengan adanya perintah yang dibuat pada Arduino, maka data pembacaan dari *input* (sensor) akan ditransfer arduino menuju *output* yaitu LCD 16x2 serta melalui *router* WiFi data ditranfer menuju *server*. Sehingga data dapat terbaca pada Android App. Secara garis besar diagram blok sistem yang merupakan alur kerja sistem ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram blok sistem alat.

Adapun hasil rancangan rangkaian elektronik sistem seperti pada Gambar 5.



Gambar 5. Rangkaian elektronik sistem.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji sensor DHT11

Pengujian sensor DHT11 dilakukan untuk mengetahui besar nilai pengukuran suhu dalam satuan °C dan kelembaban dalam RH% dengan membandingkan dengan alat standar. Hasil pengujian sensor DHT11 untuk suhu dapat dilihat pada Tabel 1 dan hasil kelembapan dapat dilihat pada Tabel 2.

Uji sensor DHT11 untuk suhu dilakukan pada rentang suhu tumbuh Bunga Krisan untuk dapat berkembang dengan baik yaitu pada rentang suhu 17-35 °C. Dan tidak melebihi dari 26°C pada malam hari.

Tabel 1. Hasil uji Sensor DHT11 untuk suhu.

No.	Suhu pada DHT11 (°C)	Suhu pada Termometer (°C)
1	28,00	27,3
2	29,00	27,9
3	36,00	34,5
4	35,00	33,7
5	34,00	32,8
6	33,00	31,8
7	32,00	30,9
8	31,00	31,5
9	31,00	29,3

Dari Table 1 terlihat hasil uji sensor DHT11 untuk suhu diperoleh hasil selisih suhu yang terbaca di LCD dengan hasil baca dari termometer sekitar 0,2-3 (°C)

Uji sensor DHT11 untuk kelembaban dilakukan pada rentang Bunga Krisan pada fase pertumbuhan 90-95% dan kelembaban udara yang dibutuhkan untuk tanaman dewasa agar pertumbuhan optimal yaitu pada kelembaban udara 70 -85%.

Tabel 2. Hasil uji Sensor DHT11 untuk kelembaban.

No.	Kelembaban Pada DHT11 (%)	Kelembaban Pada Hygrometer (%)
1	77	73
2	83	86
3	76	81
4	73	77
5	74	69
6	78	77
7	86	79
8	88	85
9	94	92
10	95	90

Dari Table 2 terlihat hasil uji sensor DHT11 untuk kelembaban diperoleh hasil selisih kelembaban yang terbaca di LCD dengan hasil baca *Hygrometer* kurang lebih 1-7 %.

Hasil uji sistem

Hasil uji system Sistem Kendali Suhu Dan Kelembaban Dari Mini Garden Bunga Krisan Menggunakan Smartphone Berbasis Mikrokontroler terlihat pada Tabel 3.

Dari Table 3 terlihat pada saat suhu dalam Mini Garden 29⁰ yaitu pada pukul 09.00 sistem ini akan menghidupkan pompa untuk menyiram Bunga Krisan. Pada saat mulai gelap system akan menghidupkan lampu dan pada pagi hari diaat mulai terang lampu akan dimatikan.

Tabel 3. Hasil uji sistem.

No.	Jam	Suhu	Kelembaban	Relay
1	08.00	28°	77%	-
2	09.00	29°	83%	Penyiraman
3	12.00	34°	74%	-
4	15.00	33°	84%	-
5	18.00	31°	94%	Lampu ON
6	20.00	31°	95%	Lampu OFF

KESIMPULAN

Rancang bangun sistem kendali suhu dan kelembaban dari *Mini Garden* Bunga Krisan dengan menggunakan *smartphone* berbasis mikrokontroler menggunakan sensor DHT11 dapat bekerja dengan baik. Data hasil olah sistem ditampilkan pada LCD dan *software* aplikasi *smartphone* yang digunakan yaitu Telegram. Hasil validasi sistem untuk pengukuran suhu menghasilkan rentang kesalahan 0,2-3 (°C) dan untuk pengukuran kelembaban retang kesalahan 1-7%.

DAFTAR PUSTKA

- [1] Rukmana R, Mulyana AE. *Krisan*. Yogyakarta: Kanisius; 2006.
- [2] Apriyanti. Dasar-dasar hortikultura Bunga Krisan. Jakarta: Bumi Aksara; 2010.
- [3] Cahyono FB. Budidaya *Chrysanthemum*: Bimbingan dan pelatihan agribisnis bernuansa teknologi. Ciputri; 1999.
- [4] Kadir A. *Simulasi Arduino*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo; 2017.
- [5] Anonim. Wikipedia commons datasheet LCD 16x2. 2017.

- [6] Arafat. Desain dan implementasi smart home berbasis WiFi. *AI Ulum Sains dan Teknologi*. 2017;2(2):72-78.
- [7] Hardana. Belajar mudah mikrokontroler Arm Stm32. Jakarta: Pt. Mitra Sinergi Optima; 2018.
- [8] Ahmad AF. Relay proteksi. Padang: Politeknik Negeri Padang; 2013.
- [9] Gunawan F. Teknik mengontrol PC dengan remote kontrol infrared. Jakarta: PT Elex Media Komputindo; 2004.
- [10] Kadir A. Arduino dan sensor. Yogyakarta: Andi; 2018.
- [11] Mazidi MA. The microcontroller and embedded system using Assembly and C. New Jersey: Pearson Education, Inc; 2011.