

Sistem Smart Garden dalam Ruang Berbasis Arduino UNO Microcontroller ATmega 328

Ain Sahara¹, Riza Hadi Saputra², Fitri Oktafiani³

^{1,2,3}Dosen, STT Migas Balikpapan

Jl. Transad KM 08, Balikpapan Utara, Karang Joang, Balikpapan Utara, Kota Balikpapan,
Kalimantan Timur 76127

E-mail : ain.sahara@gmail.com¹, riza.hadi@gmail.com², oktafianifitri@gmail.com³

Abstract

The process of developing plants is not as easy as imagined. Many factors that influence the process of developing the plant, for example the temperature factor, soil moisture, the need for radiation or the intensity of light used, and other factors.

In dealing with this many scientists developed a more modern agricultural technology system. Many new discoveries introduced by existing scientists. One of the technologies used is electronic technology.

One of the innovations in agricultural technology in the field of electronics is an automatic watering system based on soil moisture or can be called a Smart Garden system. This system uses soil moisture level, if the soil lacks moisture, this tool will automatically water the plants, and if the humidity is in accordance this tool will automatically close.

The smart garden system of indoor spices is one way that can be used to overcome this problem by designing tools to help and simplify the work of humans who previously only guessed or guessed the condition of the soil or water requirements in plants, so using this smart garden system will help determine more accurate and efficient soil moisture values. The design of the smart garden system can be adjusted to the wishes.

The smart garden system is made based on Arduino ATmega 328 microcontroller which has a DHT 22 component, RTC humidity, LCD, relay board module, keypad, and pump to support the work of the system.

Keywords: smart garden, temperature, soil moisture, light intensity, Arduino microcontroller atmega 328.

Abstrak

Proses pengembangan tanaman tidaklah semudah yang dibayangkan. Banyak faktor-faktor yang mempengaruhi dalam proses pengembangan tanaman tersebut, misalnya faktor suhu, kelembaban tanah, kebutuhan akan penyinaran atau intensitas cahaya yang digunakan, dan faktor-faktor lainnya.

Dalam menghadapi hal tersebut para ilmuwan banyak yang mengembangkan sistem teknologi pertanian yang lebih modern. Banyak penemuan - penemuan baru yang di perkenalkan oleh para ilmuwan-ilmuwan yang ada. Salah satu dari teknologi yang digunakan adalah teknologi elektronika.

Salah satu dari inofasi teknologi pertanian dalam bidang elektronika adalah sistem penyiraman otomatis berbasis kelembaban tanah atau dapat disebut sebagai sistem *Smart Garden*. Sistem ini menggunakan taraf kelembaban tanah, jika tanah tersebut kekurangan kelembaban maka alat ini akan otomatis menyiram tanaman, dan jika kelembaban sudah sesuai alat ini akan otomatis menutup.

Sistem *smart garden* tanaman rempah dalam ruangan merupakan salah satu cara yang dapat digunakan untuk mengatasi hal tersebut dengan merancang alat untuk membantu dan mempermudah pekerjaan manusia yang sebelumnya hanya menerka atau mengira-ngira keadaan tanah atau kebutuhan air pada tanaman, maka dengan menggunakan sistem smart garden ini akan membantu menentukan nilaikelembapan tanah yang lebih akurat dan efisien. Perancangan sistem smart garden dapat disesuaikan dengan keinginan.

Sistem smart garden yang dibuat berbasis *arduino microcontroller atmega 328* yang memiliki komponen *DHT 22, kelembaban RTC, LCD, module relay board, keypad*, dan pompa untuk mendukung kerja dari sistem tersebut.

Kata kunci : *smart garden, suhu, kelembaban tanah, intensitas cahaya, arduino microcontroller atmega 328.*

PENDAHULUAN

Dalam kehidupan kita sehari-hari, suatu sistem dengan perencanaan yang sangat kompleks sangat dibutuhkan guna mempermudah dalam mempermudah aktifitas manusia dalam kehidupan sehari-hari. Apalagi jika sistem tersebut bergerak dengan suatu kontrol yang terpadu, maka hal ini akan membawa dampak kepada manusia untuk bisa memikirkan dan membuat suatu bentuk kontrol yang sekiranya akan dapat membantu dengan efisien, dan efektif baik dari segi waktu, dan hasil yang diinginkan.

Salah satunya adalah sistem pengontrolan pada penyiraman tanaman secara otomatis dalam menjaga kelembaban tanah yang berfungsi untuk budidaya tanaman, dan jenis tanaman yang dibudidayakan tergantung dari kebutuhan akan pengembangannya itu sendiri.

Jika ditinjau dengan lebih seksama, maka pengembangan tanaman tidaklah semudah yang di bayangkan. Banyak faktor- faktor yang mempengaruhi dalam pengembangan budidaya tanaman tersebut, misalnya faktor suhu, kelembaban, kebutuhan akan penyinaran atau intensitas cahaya yang digunakan, dan faktor lainnya. Semua itu merupakan kombinasi yang harus diketahui

dalam meneliti pertumbuhan serta perkembangan tanaman yang akan dikembangkan. Sistem kontrol digunakan untuk mempermudah proses penyiraman tanaman yang terpadu dengan tujuan untuk mengatur serta mengendalikan keseluruhan sistem penyiraman otomatis serta mempermudah perawatannya tanpa harus melakukan campur tangan manusia secara langsung.

Hal tersebut di atas memberikan kesempatan penulis untuk dapat merancang pembuatan alat yang bernama "*Sistem Smart Garden dalam Ruang*".

METODA PENELITIAN

A. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Instrumentasi dan Energi Migas, Prodi Teknik Instrumentasi Elektronika Migas, Sekolah Tinggi Teknologi Migas Balikpapan.

B. Alat dan Bahan

Komponen yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Arduino Uno
- b. Sensor
- c. LCD
- d. Pompa
- e. Konektor

C. Alur Penelitian

Agar penelitian ini berjalan dengan lancar, maka dilakukan tahap-tahap dalam penelitian sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1 beserta deskripsinya dibawah ini.

- a. Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka dilakukan dengan cara mencari dan mempelajari *hand book*, dan artikel – artikel ilmiah terbaru mengenai sistem, dan aplikasi *smart garden* di jurnal internasional bereputasi.

- b. Perancangan Sistem *Smart Garden*

Setelah meninjau pustaka yang telah dikumpulkan, maka selanjutnya adalah merancang sistem *smart garden* yang akan dibuat. Peralatan yang digunakan berupa 1 unit Arduino UNO Microcontroller ATmega 328, 4 buah sensor DHT yang ditancapkan di tanah, dan 1 unit pompa yang kesemuanya dirangkai dalam 1 miniature ruang budidaya.

c. Pengambilan Data Kelembaban

Pengambilan data kelembaban tanah menggunakan DHT22 dimana data yang diambil berdasarkan hasil ukur kelembaban kapasitif dan thermistor untuk mengukur udara disekitar (tanah).

d. Penentuan Kerja Pompa

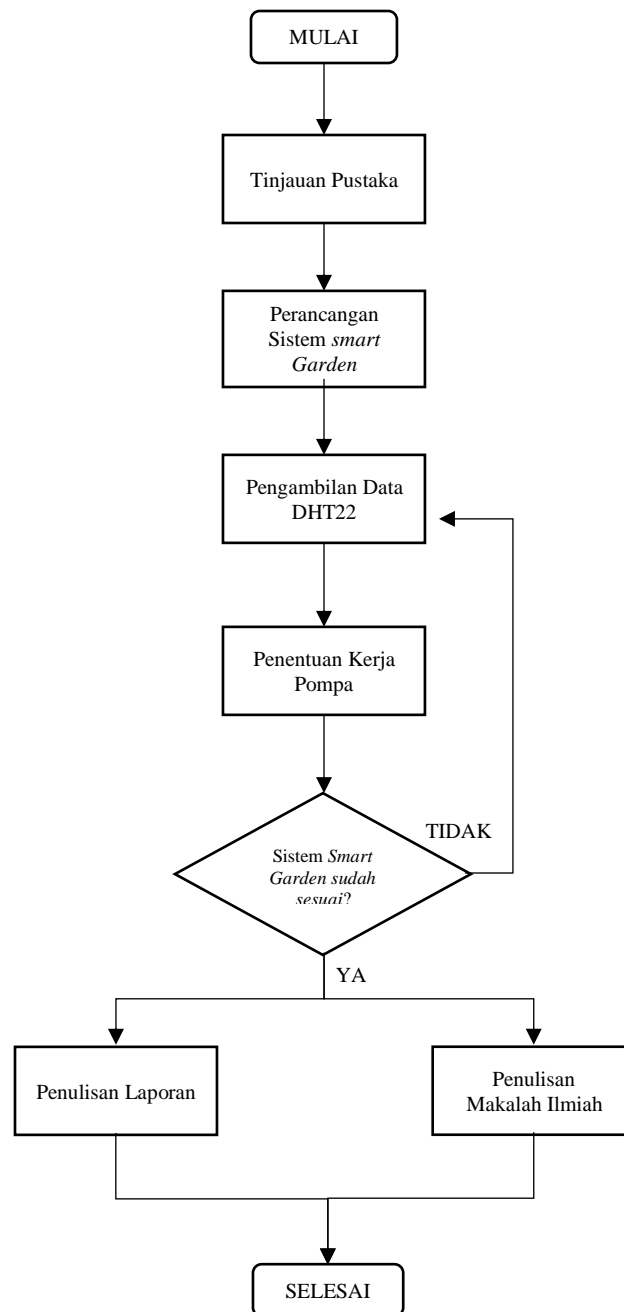
Pada tahapan ini akan dilakukan estimasi kerja pompa untuk memompakan air ketika set point yang telah ditentukan sebelumnya tercapai (berdasarkan hasil pengukuran DHT22).

e. Penulisan Laporan

Tahap ini adalah penulisan hasil dari penelitian secara lengkap yang ditulis didalam satu laporan. Bentuk laporan berupa *soft file* dan *hard file* yang digunakan sebagai bentuk dari pertanggungjawaban peneliti kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) STT Migas Balikpapan sebagai penyandang dana.

f. Penulisan Karya Ilmiah

Hasil dari penelitian ini ditargetkan memiliki nilai kontribusi yang tinggi dan dapat dipublikasikan dalam suatu jurnal nasional bahkan jurnal internasional yang terindeks oleh Scopus/Thomson Reuter. Penyusunan karya ilmiah ini dilakukan setelah perancangan sistem *smart garden* telah selesai dibuat sehingga data dapat diolah untuk disusun dalam suatu draft jurnal.

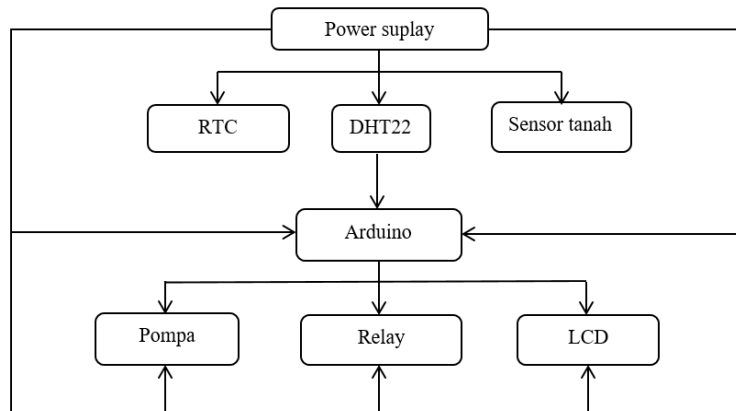


Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Diagram Blok Rangkaian

Diagram blok merupakan gambaran dasar dari rangkaian sistem yang akan dirancanag. Setiap diagram blok mempunyai fungsi masing-masing. Adapun diagram blok dari sistem yang dirancang adalah seperti berikut ini:



Gbr. 2. Diagram Blok Rangkaian *Smart Garden*

B. Perancangan Sistem Rangkaian

Perancangan sistem rangkaian terdiri dari dua bagian yaitu perancangan sistem perangkat keras dan perancangan sistem perangkat lunak. Sistem perangkat keras yang digunakan untuk pembuatan sistem terdiri dari beberapa bagian atau komponen utama. Setiap komponen ini membutuhkan antarmuka yang merupakan jalur komunikasi dengan komponen lainnya dan sebagai titik koneksi sumber daya atau tegangan yang dibagi dengan komponen lainnya. Oleh karena itu, perancangan antarmuka ini tidak boleh sembarangan dan harus lebih diperhatikan kelebihan dan kekurangannya. Misalnya saja dari segi komunikasi, antar muka yang dibuat untuk komponen yang bersangkutan nantinya harus dapat membuat komponen ini dapat berkomunikasi dengan komponen-komponen lainnya.

Jika antarmuka komponen ini nantinya juga dapat digunakan untuk pengembangan sistem perangkat keras lainnya atau dapat bekerja dengan kecepatan yang tinggi sehingga tidak membutuhkan penundaan waktu yang cukup lama untuk mengeksekusi suatu perintah atau instruksi, maka hal ini merupakan nilai lebih dari antarmuka yang dirancang.

Namun, jika ternyata antarmuka yang dirancang ini tidak dapat bekerja dalam waktu yang diharapkan atau bahkan komunikasi antara komponen yang satu dengan komponen yang lain tidak dapat saling dimengerti sehingga menimbulkan *error* atau *bug*, maka antarmuka seperti ini tidak dapat dipertahankan dan harus diperbaiki atau bahkan diganti dengan rancangan antarmuka yang lain. Perancangan antarmuka komponen seperti ini juga dapat mempengaruhi efisiensi dalam penulisan kode program untuk perancangan perangkat lunaknya. Selain itu, perancangan

antarmuka juga harus memperhatikan jumlah komponen yang akan digunakan sehingga dapat menyederhanakan rangkaian sistem perangkat keras secara keseluruhan. Dari rancangan perangkat keras untuk sistem yang telah direncanakan diharapkan dapat mempermudah pengerjaan dalam perancangan perangkat lunaknya sehingga perangkat lunak yang dibuat dapat lebih efisien dan tidak banyak memakan ruang memori pada mikrokontroler. Selain itu, juga diharapkan waktu eksekusi oleh mikrokontroler terhadap perangkat lunak yang dibuat dapat lebih cepat.

Sistem perangkat keras yang akan dibangun terdiri dari beberapa komponen utama, antara lain:

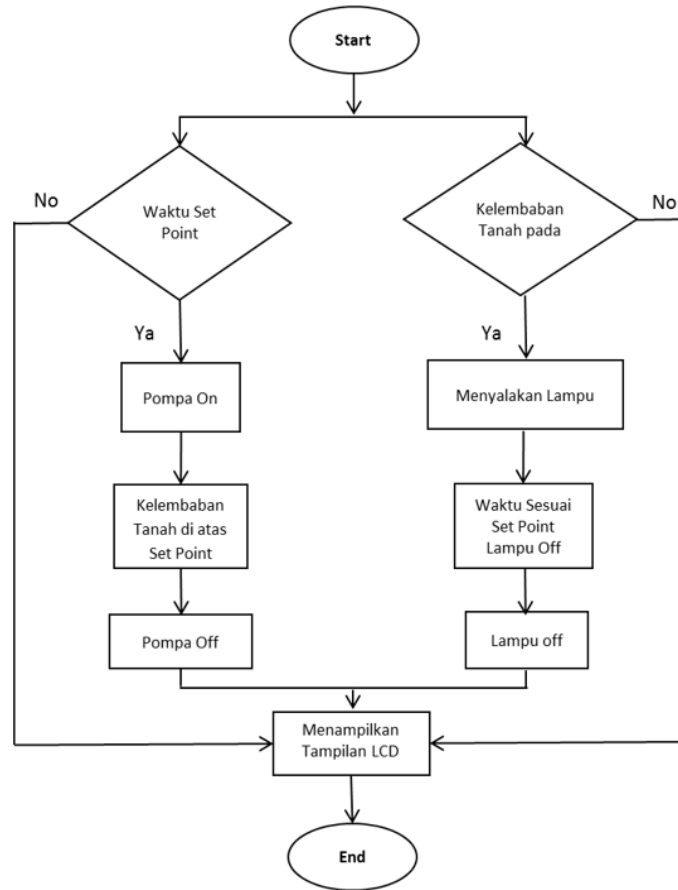
Tabel. 1. Komponen Perangkat keras

No.	Bahan utama	No.	Bahan tambahan
1	Arduino Uno	1.	Kabel male female
2	Sensor kelembaban	2.	Kabel rj4
3	Sensor RTC (real time clock)	3.	Pipa tranparan + elbow
4.	Sensor sensor THT22	4.	Stop kontak + push botton
5.	Lcd 20x4	5.	Kabel AC 10
6.	Keypad 1x5	6.	Talang
7.	Pompa aquarium	7.	Tanah

Dari komponen-komponen inilah nantinya akan dirancang suatu antarmuka sehingga memungkinkan komunikasi antar komponen-komponen tersebut dapat bekerja otomatis sesuai dengan yang diharapkan.

C. *Flow Chart* Rangkaian

Perancangan diagram alir dilakukan sebelum membuat program pada mikrokontroler, program tersebut juga harus sesuai dengan port-port yang digunakan sebagai *input* dan *output* pada perancangan rangkaian.



Gbr. 3. Flow Chart Sistem Kerja *Smart Garden*

Flow chart di atas menggambarkan system kerja *Smart Garden* dimana pompa air dan lampu akan menyala jika set pointnya (batas bawah) tercapai dan akan berhenti/mati ketika set point (batas atas) tercapai.

D. Diagram Perancangan

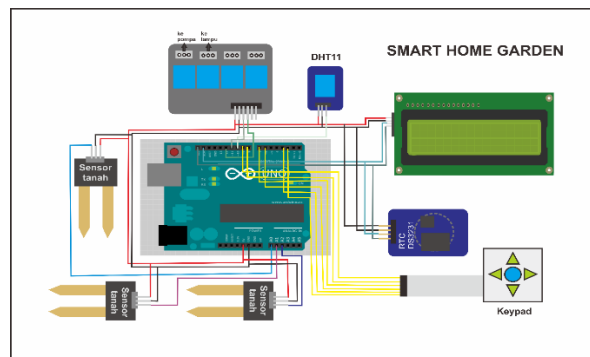
Perancangan sistem *Smart Garden* dapat digambarkan sebagai berikut:



Gbr. 4. Diagram Perancangan *Smart Garden*

E. Konfigurasi Alat

Dari gambar di bawah dapat dilihat konfigurasi setiap komponen alat yang terhubung pada arduino, seperti pada keypad yang memiliki 7 soket yang di hubungkan pada rowPins [ROWS]={9}, colPins[COLS]= {8,7,6,3,2} untuk konfigurasi LCD adalah pada iquidCrystal_I2C layar (0x27, 2, 1, 0, 4, 5, 6, 7, 3, POSITIVE) untuk konfigurasi module sensor RTC adalah pin SDA dan SCL, dan untuk sensor tanah atau kelembaban 1:(VCC, GND, A2), kelembaban 2:(VCC, GND, A1), kelembaban 3:(VCC, GND, A0), dan untuk sensor DHT adalah : (VCC, GND, 13) dan yang terakhir untuk relay adalah pada pin (VCC, GND, 10, 11, 12). Konfigurasi diatas adalah penjelasan dari konfigurasi pin atau kaki dari setiap sensor yang masuk kedalam arduino.



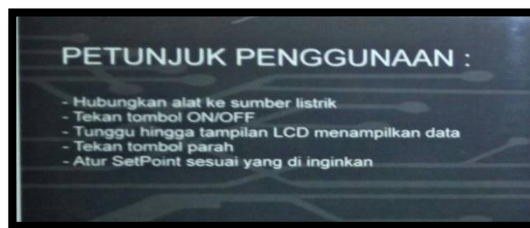
Gbr. 4. Konfigurasi Alat

F. Pengujian Alat

Setelah tahap realisasi alat selesai maka pengujian alat ini penting dilakukan untuk mengetahui apakah alat dapat bekerja sesuai seperti yang di harapkan, pengujian alat juga termasuk hardware dan software pada alat yang telah di kombinasikan, sehingga alat dapat berfungsi dengan baik.

Adapun langkah-langkah dalam pengujian alat adalah sebagai berikut :

- a. Memastikan semua soket pada setiap komponen alat telah terhubung.
- b. Memastikan alat dalam keadaan nyala.
- c. Kemudian setelah alat nyala pastikan kita mengikuti petunjuk dalam pemakaian alat seperti di bawah ini:



Gbr. 5. Petunjuk Penggunaan

- d. Kemudian memastikan settingan atau pengaturan sensor RTC (real time clock) dan parameter kelembaban tanah yang akan berpengaruh pada set point waktu arduino.
- e. Setelah memastikan *set point* sudah sesuai dengan keinginan maka alat sudah bisa bekerja dengan otomatis. Yang mana ketika Arduino membaca jam di rtc sudah sama dengan jam Arduino dan set point jam sudah dapat maka lampu akan ON atau menyala dan lampu akan mati ketika sudah mencapai set pointnya untuk memerintahkan lampu mati.
- f. Dan untuk mengatur set point pompa dalam pendistribusian air kita bisa menekan tombol mengarah kekanan untuk set point pompa. Dan menekan atas dan bawah untuk menurunkan nilai dari set point pompa.
- g. Dan untuk mensetpointkan lampu kita bisa menekan tombol ke kiri dan akan masuk ke dalam set point lampu, untuk merubah nilai set point menaikkan dan menurunkan set point tekan tombol atas dan bawah untuk berubah nilai set point.
- h. Dan untuk memmanualkan settingan lampu kita bisa menekan tombol on – off seperti yang ditampilkan gambar di bawah ini .

C. Pengujian Arduino Uno

Pengujian Arduino uno ini dapat dilakukan dengan mengaktifkan arduino dengan tegangan sebesar 5v yang bisa kita ambil dari power kabel usb yang kita sambungkan ke laptop atau mengambil tegangan dari power supply baterai, setelah mengaktifkan Arduino kita menguji Arduino dengan memasukan program Led di pin 13 untuk mengetahui berfungsinya Arduino Uno, adapun program yang kami gunakan :

```
// mengaktifkan led pin 13  
void setup() {  
// initialize digital pin 13 as an output.  
pinMode(13, OUTPUT);  
// the loop function runs  
over and over again forever  
void loop() {  
digitalWrite(13, HIGH); // turn the LED on (HIGH is the voltage level)  
delay(1000);           // wait for a second  
digitalWrite(13, LOW); // turn the LED off by making the voltage LOW  
  
delay(1000);
```

D. Realisasi Perangkat

Adapun gambar tampilan alat yang telah di buat secara keseluruhan adalah sebagai berikut:



Gbr. 6. Petunjuk Penggunaan

KESIMPULAN

Sistem *smart garden* tanaman dalam ruang merupakan wujud alat yang di rancang untuk membantu dan mempermudah pekerjaan manusia yang sebelumnya hanya menerka atau mengira-ngira keadaan tanah pada tanaman untuk melihat tingkat kesuburan tanaman tersebut, maka dengan menggunakan sistem *smart garden* ini akan membantu menentukan nilai kelembaban tanah/kebutuhan air pada tanaman yang lebih akurat dan efisien.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih saya ucapkan kepada kedua orang tua saya atas doa' dan dukungannya kepada saya untuk dapat terus semangat melakukan penelitian ini sampai akhir. Terima kasih pula saya ucapkan kepada teman dosen sejawat yang dengan penuh memberi perhatian, dukungan, dan masukan dalam menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Bejo, Agus. 2008. C dan AVR Rahasia Kemudahan Bahasa C dalam Mikrokontroller ATmega 8535. Yogyakarta.
- Kertasapoetra, Ance Gunsarsih Ir. 1993. Klimtologi Pengaruh Iklim Terhadap Tanah dan Tanaman. Jakarta.
- Putra, Agfianto Eko. 2003. Belajar Mikrokontroller AT89C51/52/55. Gava Media Yogyakarta.
- Taufik, Dwi Septian Suyadhi. 2010. Robotika Bagaimana Merancang & Membuat Robot Sendiri. Andi Yogyakarta.
- Tjasyono, Bayon. 2014. "*Klimatologi*". Bumi Aksara. Bandung ITB.