

Pendataan Suhu, Kelembaban dan Intensitas Cahaya Menggunakan Robot *Line Follower* ATmega 328

Asep Saefullah*¹, Eliando², Ary Budi Warsito³, Handri Samanta⁴

^{1,2,3,4}Universitas matana; ARA Center, Matana University Tower Jl. CBD Barat Kav.01, Curug Sangereng, Kelapa Dua, Tangerang Banten 15810, telp. 021-29418999

e-mail: *¹asep@matanauniversity.ac.id, ²eliando.kilapong@matanauniversity.ac.id,

³arybudiwarsito@matanauniversity.ac.id, ⁴handri.samanta@matanauniversity.ac.id

Abstrak

Pendataan suhu, kelembaban dan intensitas cahaya menjadi suatu yang sangat penting diketahui secara real time untuk mengambil suatu tindakan tepat atas kondisi tertentu. Kondisi tertentu dimaksudkan suatu subjek yang diamati dari waktu ke waktu, subjek dapat berupa tempat budidaya jamur tiram, kandang peternakan ayam, tempat penetas telur dan lain sebagainya yang terkait dengan suhu, kelembaban dan intensitas cahaya. Data ini menjadi sangat penting ketika terjadi perubahan suhu, kelembaban maupun pencayahaya dari standar yang telah ditetapkan untuk subjek tertentu dalam penelitian ini berupa green house. Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah prototype jenis I, prototype ini memberikan ide bagi pembuat maupun pemakai potensial tentang cara sistem akan berfungsi dalam bentuk lengkapnya. Sensor suhu, kelembaban menggunakan DHT11, sedangkan sensor cahaya menggunakan Light Dependent Resistor (LDR), data yang diperoleh dari sensor tersebut diproses dalam arduino uno berbasis Atmega 328. Keluaran dari arduino uno ada dua, keluaran pertama diberikan ke motor penggerak robot dan keluaran kedua diberikan ke bluetooth sebagai komunikasi dengan interface gadget. Hasilnya berupa capture data dari suhu, kelembaban dan intensitas cahaya yang ditampilkan secara real time pada interface gadget melalui media bluetooth yang dapat dipergunakan untuk memantau pergerakan data.

Kata kunci— Suhu, kelembaban, intensitas cahaya, bluetooth, arduino uno

Abstract

Data capture on temperature, humidity and light intensity becomes very important to be known in real time to take an appropriate action on certain conditions. Certain conditions are intended to be a subject that is observed from time to time, the subject can be a place for oyster mushroom cultivation, chicken farms, egg incubators, etc. that are related to temperature, humidity and light intensity. This data becomes very important when there is a change in temperature, humidity and illumination of the standards set for a particular subject. The system development method used is prototype type I, this prototype gives ideas to potential makers and users about how the system will function in its complete form. Temperature and humidity sensors use DHT11, while the light sensor uses the Light Dependent Resistor (LDR), data obtained from the sensor is processed in Atmega 328 based Arduino Uno. Output from Arduino Uno is two, the first output is given to the robot drive and the second output is given to Bluetooth as communication with the gadget interface. The result is capture data from temperature, humidity and light intensity that is displayed in real time on the gadget interface via bluetooth media which can be used to monitor data movements.

Keywords— Temperature, humidity, light intensity, bluetooth, Arduino Uno

1. PENDAHULUAN

Untuk meningkatkan produksi dalam bidang pertanian seperti budidaya jamur tiram, bidang peternakan seperti peternakan ayam broiler, rumah kaca atau bidang lainnya yang terkait dengan suhu, kelembaban dan intensitas cahaya, tentunya memerlukan data yang akurat serta *real time* agar penanganan kontrol terhadap suhu, kelembaban dan cahaya dapat segera dilakukan sehingga produksi tidak terganggu.

Dalam penelitian ini lebih difokuskan ke rumah kaca, rumah kaca (*greenhouse*) adalah sebuah bangunan yang terbuat dari kaca atau plastik yang memudahkan sinar matahari masuk ke dalam rumah kaca tersebut, sehingga kondisi lingkungan di rumah kaca dapat dimanipulasi agar tanaman di dalamnya dapat berkembang optimal serta melindungi tanaman dari kondisi iklim yang merugikan bagi pertumbuhan tanaman [1].

Pentingnya *capture* data suhu, kelembaban dan intensitas cahaya, seperti pada budidaya tanaman yang menggunakan *greenhouse* dan dikelola secara konvensional, akan menimbulkan beberapa permasalahan terkait suhu, kelembaban dan pencahayaan. Permasalahan yang muncul dalam pengelolaan *greenhouse* seperti sulit mengatur kapan mulai penyiraman tanaman karena tidak tahu kelembaban dari tanah itu sendiri dan sulit mengatur pemberian air yang tepat. Tidak tepatnya dalam pemberian kadar air akan berdampak kepada produksi tanaman dan tumbuhnya jamur atau bakteri. Dalam budidaya tanaman bunga krisan, kesalahan dalam proses penyiraman tanaman dan kurangnya pengaturan cahaya dapat menyebabkan terhambatnya pembungaan tanaman bunga krisan [2].

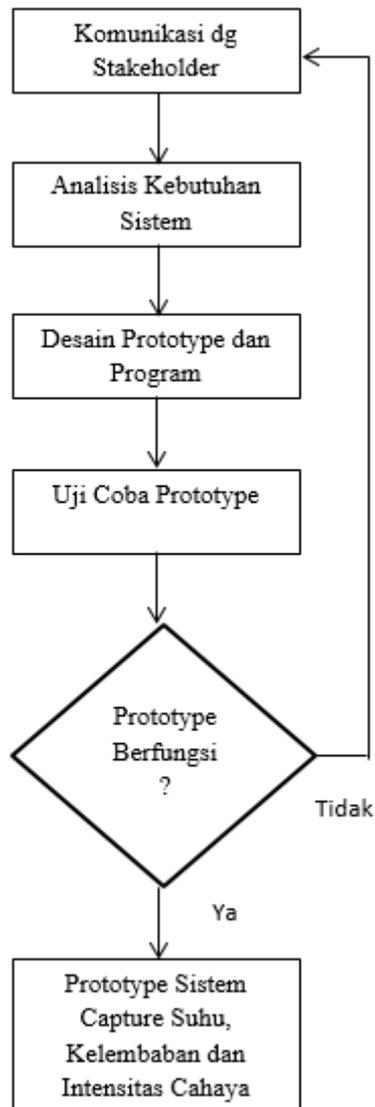
Untuk memudahkan dalam pengelolaan *green house*, maka diperlukan suatu perangkat elektronik yang dapat menangkap data dari suhu, kelembaban dan intensitas cahaya. Jika data tersebut telah diperoleh maka langkah selanjutnya adalah memberikan data tersebut kepada perangkat kontrol berikutnya untuk bekerja secara otomatis melakukan penyiraman, pengaturan angin, dan pengaturan pencahayaan. Dari referensi penelitian sebelumnya dengan judul “Sistem Pengontrolan Suhu dan Intensitas Cahaya pada Rumah Walet Berbasis Mikrokontroler” [3]. maupun penelitian yang berjudul “Monitoring Kontrol Green House untuk Budidaya Tanaman Bunga Krisan dengan Lab View” [4], belum mencakup kepada *capture* suhu, kelembaban dan intensitas cahaya secara *real time*. Penelitian ini menggunakan sensor DHT11 untuk suhu dan kelembaban dan LDR (Light Dependent Resistor) untuk intensitas cahaya, dan untuk menjelajah area *green house* menggunakan robot mobil [5].

2. METODE PENELITIAN

Metode pengembangan sistem yang digunakan oleh penulis adalah model prototype jenis I. Prototype memberikan ide bagi pembuat maupun pemakai potensial tentang cara sistem akan berfungsi dalam bentuk lengkapnya. Adapun langkah-langkah pada model prototype jenis I sebagaimana yang dikemukakan oleh Raymond McLeod Jr. [6] adalah sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi kebutuhan pemakai
Analisis sistem mewawancarai pemakai untuk mendapatkan gagasan dari apa yang diinginkan pemakai terhadap sistem.
2. Mengembangkan prototype
Analisis sistem mungkin bekerja sama dengan spesialis informasi lain, menggunakan satu atau lebih peralatan prototype untuk mengembangkan sebuah prototype.
3. Menentukan apakah prototype dapat diterima
Analisis mendidik pemakai dalam penggunaan prototype dan memberikan kesempatan kepada pemakai untuk membiasakan diri untuk menggunakan sistem dan tahap pengujian.
4. Menggunakan Prototype

Prototype ini menjadi sistem yang dapat di operasionalkan dalam tahap implementasi sistem. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar pengembangan Prototype Jenis I yang tertera berikut ini :



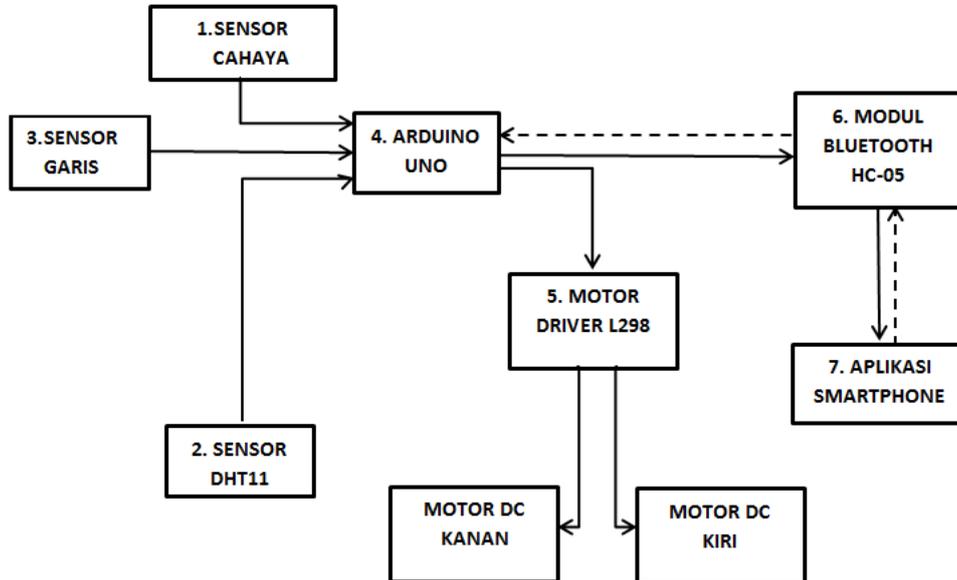
Gambar 1. Pengembangan Prototyping Jenis 1
(Raymond McLeod Jr. (2001 : 151)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem kontrol untuk suhu, kelembaban dan pencahayaan dari penelitian sebelumnya masih menggunakan sebuah alat kontrol yang disimpan pada area tertentu. Kelemahan dari sistem yang disimpan pada area tertentu adalah tidak meratanya hasil pembacaan dari sensor karena keterbatasan jarak dengan objek yang diindera. Untuk itu diperlukan sebuah alat yang dapat menangkap data suhu, kelembaban dan pencahayaan secara mobile. Rancangan dalam penelitian ini adalah sebuah robot line follower yang akan mengikuti track atau jalur yang telah

ditetapkan dan akan berhenti beberapa waktu untuk mengambil data, selanjutnya bergerak lagi untuk mengambil data pada area lainnya.

Blok Diagram Kerja Sistem



Gambar 2. Blok Diagram Kerja Sistem Capture Data dengan Robot Line Follower

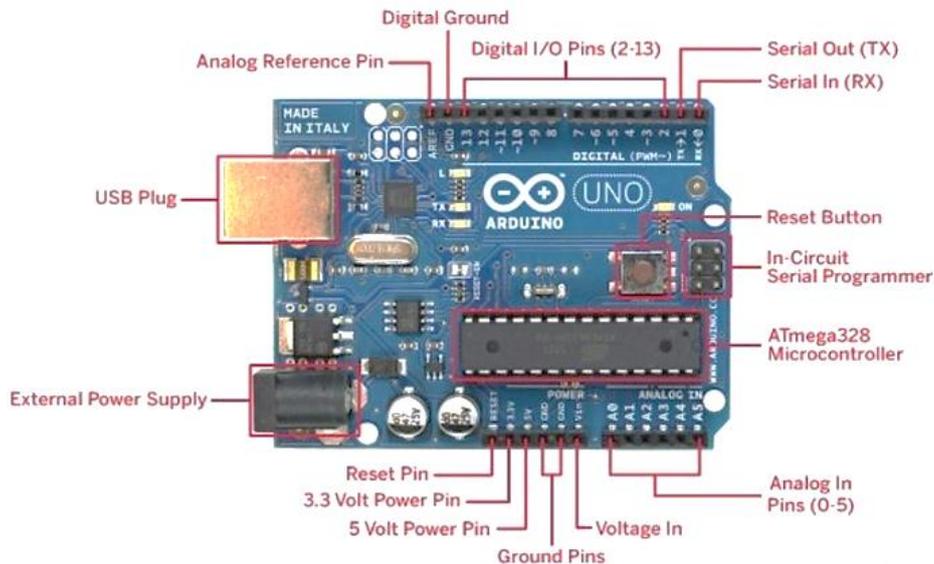
Keterangan :

1. Sensor Cahaya mendeteksi keadaan sekitar tentang penerangan suatu lingkungan yang nantinya akan di proses Arduino.
2. Sensor DHT 11 dalam sistem ini berfungsi untuk menangkap data suhu dan kelembapan udara dari keadaan di sekitar robot yang nantinya di proses oleh Arduino.
3. Sensor Garis mendeteksi garis yang terpasang dan mengirim ke Arduino untuk di proses sebagai penentu arah gerak robot dan lokasi atau titik untuk pengiriman data sensor berupa garis yang berbentuk simpangan.
4. Arduino sebagai komponen proses, akan memproses data data dari sensor cahaya dan sensor DHT11 untuk kemudian di kirim lewat komunikasi serial, dan mengendalikan motor DC dengan motor Driver yang menggunakan input instruksi berjalan dari komunikasi serial.
5. Motor Driver sebagai komponen Output meneruskan intruksi dari arduino untuk mengendalikan arah dari kedua motor DC, Bergeraknya motor DC bergantung kepada data dari sensor garis, pergerakan motor bisa lurus, mengarah ke kiri atau ke kanan.
6. Modul Bluetooth berfungsi sebagai media komunikasi serial dari Arduino untuk mengirim data sensor, modul ini bekerja terlebih dahulu untuk koneksi ke smartphone yang berfungsi untuk menampilkan data sensor, selanjutnya perintah arduino baru ke motor driver.
7. Smartphone menjadi media atau perangkat antarmuka dari data sensor yang akan tampil di aplikasi

Arduino Uno Atmega328

Penelitian ini menggunakan board Arduino mikrokontroler berbasis ATmega328. Arduino memiliki 14 pin input/output, terdiri dari 6 analog input, 6 pin sebagai output PWM, crystal osilator 16 MHz, tombol reset, jack power, header ICSP, dan koneksi USB. ATmega328 merupakan mikrokontroler keluarga AVR 8 bit, beberapa tipe mikrokontroler yang sama antara lain ATmega8535, ATmega16, ATmega32, yang membedakan antara mikrokontroler satu dengan lainnya adalah ukuran memori, banyaknya GPIO (pin input/output), peripheral (USART, timer, counter, dll) [7], [8].

Atmega328 merupakan mikrokontroler tempat pengolahan data dan pengendalian peralatan, dalam penelitian ini mikrokontroler berfungsi sebagai otak dari seluruh rancangan sistem. Mikrokontroler ATmega328 memiliki 3 buah port dan berbagai pin yang digunakan untuk menampung input dan output data dan terhubung langsung dengan rangkaian-rangkaian pendukung lainnya. Port yang digunakan dalam perancangan dan pembuatan robot line follower untuk capture data ini adalah port D [9]. pembagian fungsi dari tiap-tiap portnya adalah sebagai berikut:



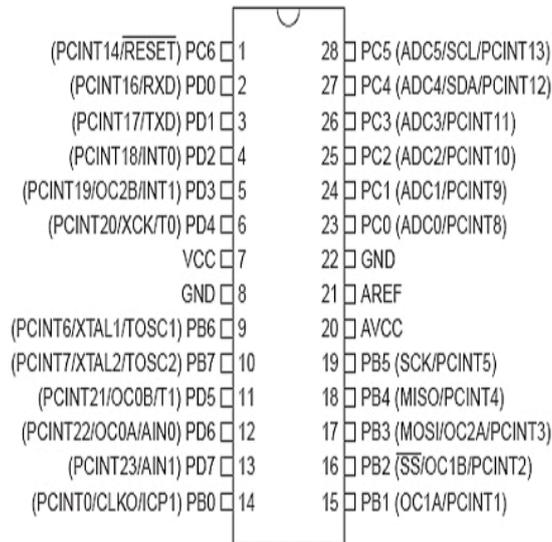
Gambar 3. Board Arduino Uno Berbasis ATmega328

Sanjida Nasreen, et al. 2017. Assessment of Surface Roughness Using LVDT: A Convenient and Inexpensive Way of Measuring Surface Irregularities. ICMIME, Rajshahi-Bangladesh

Pemilihan board arduino dengan beberapa pertimbangan, bahwa arduino merupakan board mikrokontroler bersifat open source, arduino juga memiliki bahasa pemrograman sendiri berupa bahasa C. Kelebihan lain dari board arduino adalah tersedianya loader berupa USB sehingga memudahkan dalam melakukan program pada mikrokontroler. Board mikrokontroler lainnya masih membutuhkan rangkaian loader terpisah dalam memasukan program pada saat memprogram mikrokontroler. Port USB disamping sebagai loader dapat juga difungsikan sebagai port komunikasi serial.

Board arduino menyediakan 20 pin I/O, terdiri dari 14 pin digital input/output dan 6 pin input analog. Untuk 6 pin analog bisa juga difungsikan sebagai output digital, dengan cara mengubah konfigurasi pin pada program. Pada board arduino pin digital diberi keterangan nomor 0-13, maka untuk menggunakan pin analog menjadi pin digital yaitu dengan merubah

keterangan board 0-5 menjadi pin 14-19. Arduino yang bersifat open source juga banyak memberikan kemudahan, karena dengan sifat open source komponen yang akan dipergunakan tidak bergantung pada merek tertentu. Adapun untuk bahasa pemrograman arduino merupakan bahasa C yang merupakan bawaan dari arduino itu sendiri, bahasa C ini sudah disederhanakan syntax bahasa pemrogramannya sehingga mempermudah dalam mempelajari dan mendalami mikrokontroler.



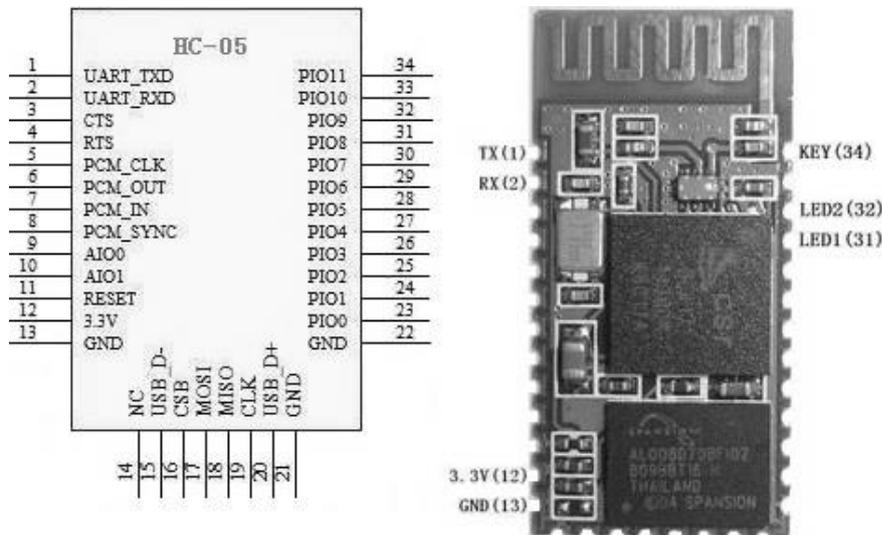
Gambar 4. Konfigurasi PIN ATmega328

(Sumber : jurnal JITET, ISSN : 2252-4908 (2012 : 34))

Syahid. 2012. "Rancang Bangun Robot Beroda Berbasis Android Menggunakan Komunikasi USB". Jurnal JTET, ISSN : 2252-4908 Vol. 1 No. 2 Agustus 2012 : 33-42.

Modul Bluetooth HC-05

Untuk media komunikasi antara alat dan *smartphone* maka perlu digunakan *Bluetooth* yang terpasang pada alat sehingga instruksi yang dikirimkan *smartphone* dapat sampai kepada alat. Dalam rancangan penelitian ini modul yang digunakan sebagai penerima instruksi adalah modul *Bluetooth* HC-05. Untuk mempermudah dalam konfigurasi maka pada modul tersebut terdapat beberapa pin sebagai berikut:



Gambar 5. Bluetooth HC-05

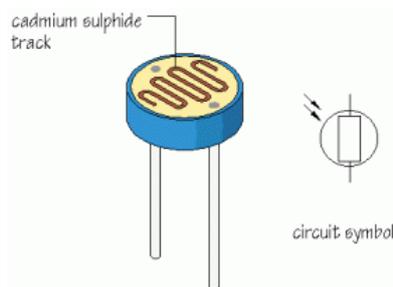
Dari gambar di atas dapat diketahui bahwa modul *Bluetooth* HC-05 mempunyai 34 pin. Secara umum fungsi dari pin pada modul *Bluetooth* HC-05 dijelaskan pada tabel berikut ini:

Tabel 1. Tabel Fungsi Pin Modul *Bluetooth* HC-05

PIN1	UART_TXD, PIN <i>Bluetooth</i> serial untuk mengirim sinyal atau instruksi
PIN2	UART_RXD, <i>Bluetooth</i> seri sinyal menerima PIN, , tidak ada resistor pull-up di PIN ini. Namun perlu di tambahkan sebuah <i>eternal pull-up resistor</i> .
PIN11	PIN Reset
PIN12	VCC, pin untuk memberi tegangan pada modul, jangka tegangan yang dapat digunakan adalah 3.0V-4.2V.
PIN13	Ground
PIN31	LED1, indikator modus kerja. Pin ini memiliki 3 mode: Ketika modul diberikan daya dan PIN34 input <i>High</i> , PIN31 akan mengeluarkan 1Hz Gelombang untuk membuat LED berkedip perlahan. Hal ini menunjukkan bahwa modul ada pada mode AT, dan baud rate adalah 38400; Ketika modul diberikan daya dan PIN34 input <i>Low</i> , PIN31 akan mengeluarkan 2Hz Gelombang untuk membuat LED berkedip dengan cepat. Hal ini menunjukkan modul berada pada modus <i>pairable</i> . Jika PIN34 diberi input <i>High</i> , maka modul akan masuk ke mode AT, tapi output dari PIN31 masih 2Hz. Setelah komunikasi, PIN31 akan mengeluarkan frekwensi sebesar 2Hz.
PIN32	Terminal Output. Sebelum terkoneksi, pin ini mengeluarkan <i>low-level bit</i> . Setelah koneksi terbangun, pin ini mengeluarkan <i>high-level bit</i> .
PIN34	<i>Input Switch Mode</i> , jika diinput <i>Low</i> , maka modul sedang dalam mode komunikasi. Jika di input <i>High</i> , modul akan masuk ke mode AT. Meskipun modul sedang berkomunikasi, modul dapat masuk ke mode AT jika PIN34 diinput <i>High</i> . Lalu akan kembali berkomunikasi jika inputnya kembali <i>Low</i> .

Light Dependent Resistor

Unsur kimia yang disebut Cadmium sulfide (CdS) memiliki sifat yang khas, yaitu resistans listriknya akan berkurang apabila ada cahaya yang jatuh di atasnya. Efek dari unsur kimia ini dimanfaatkan dengan menempatkan lapisan kimia pada kotak logam yang ditutupi jendela tembus pandang. Komponen elektronika yang terbentuk dinamakan Light Dependent Resistor, disingkat LDR. Dibandingkan tranduser lainnya, tanggapan LDR sangat lambat (dalam seperseratus detik).



Gambar 6. Light Dependent Resistor (LDR) dan simbolnya

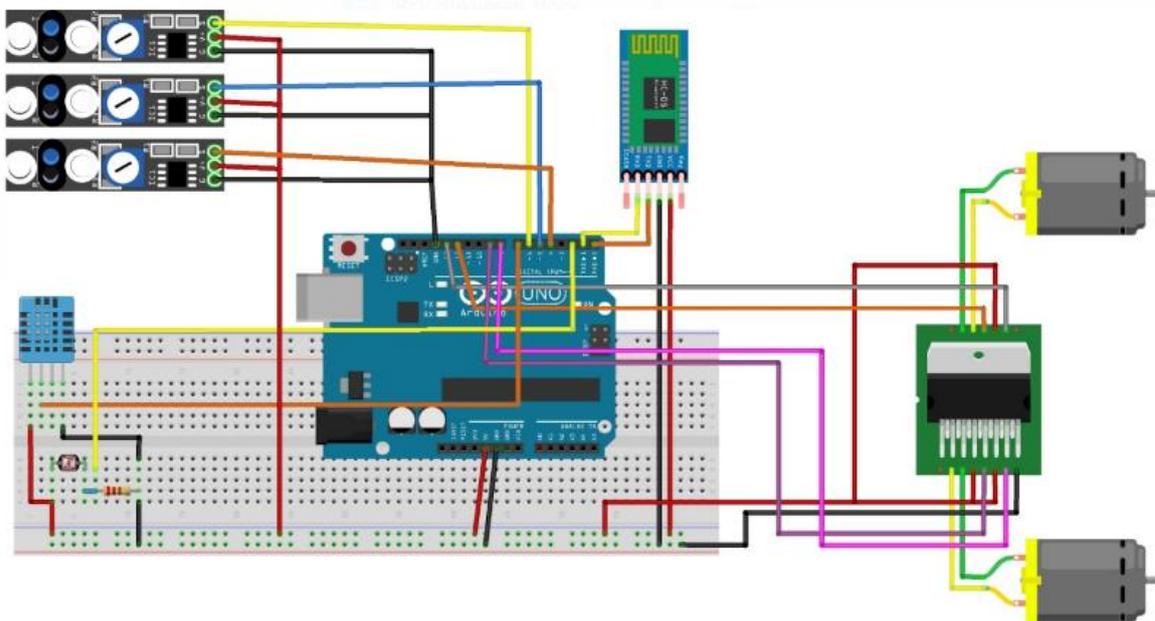
<http://elektronikadasar.info/sensor-cahaya.htm>

Perancangan sensor Light Dependent Resistor pada penelitian ini yaitu memasang sensor LDR dengan Resistor 220 Ω u membentuk suatu voltage divider (pembagi tegangan). Input dari

sensor LDR diukur pada titik cabang antara sensor LDR dan resistor. Nilai yang terbaca tergantung dari intensitas cahaya yang masuk).

Dengan membuat dua rangkaian tersebut, akan diketahui rangkaian manakah yang memiliki tanggapan yang baik (*high-sensibility*) terhadap cahaya, apakah rangkaian (a) ataukah rangkaian (b). Apabila titik keluaran rangkaian sensor pada Gambar 2.6 dihubungkan dengan komponen pengendali, maka saat intensitas cahaya rendah sensor akan memberikan sinyal logika tinggi/*high* (1) pada pengendali. Sebaliknya, saat intensitas cahaya tinggi sensor akan memberikan sinyal logika rendah/*low* (0) pada pengendali. Kondisi inilah yang akan memberikan informasi tentang lingkungan di sekitar sensor kepada pengendali [10],.

Rangkain Lengkap Capture Data dengan Robot Line Follower

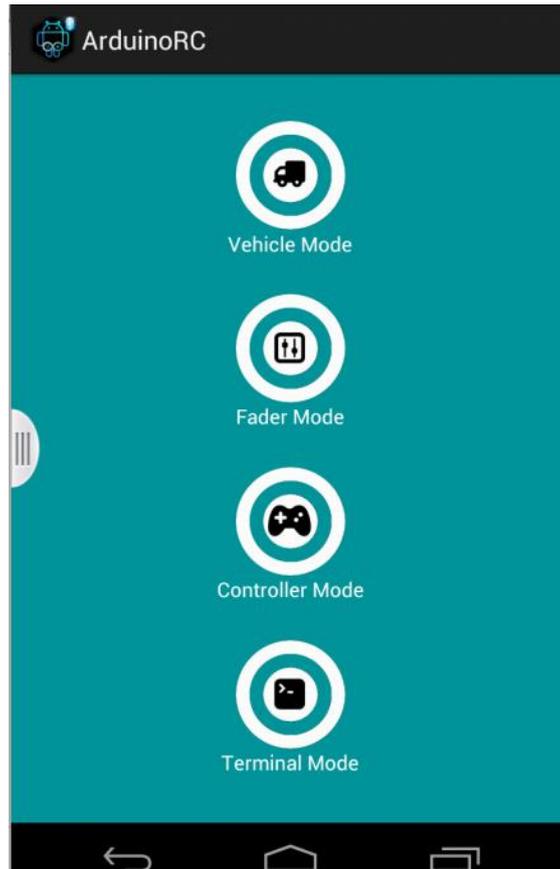


Gambar 7. Rangkaian Lengkap *Capture Data* dengan *Robot Line Follower*

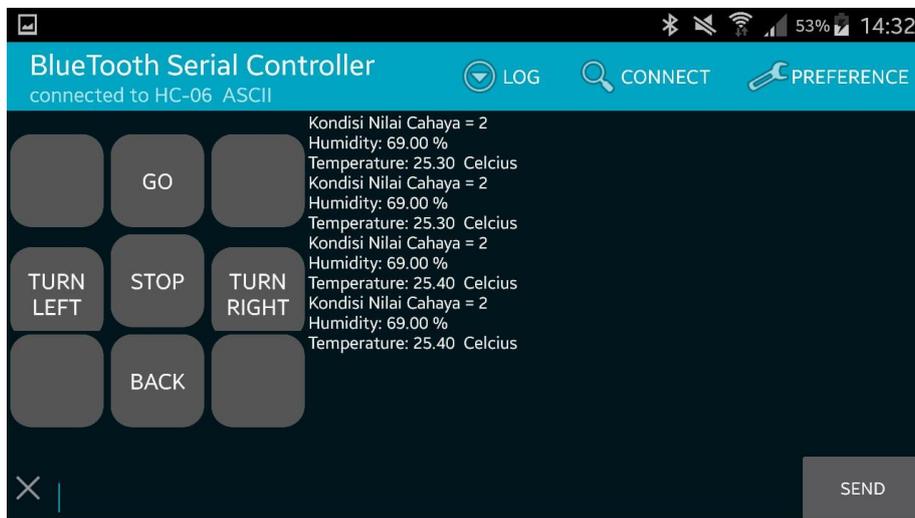
```
sketch_jul22arcbluetooth | Arduino 1.6.8
File Edit Sketch Tools Help
sketch_jul22arcbluetooth $
void kontrol(){
  if (Serial.available() > 0) {
    int inByte = Serial.read();
    switch (inByte) {
      case 'U':
        go();
        break;
      case 'D':
        back();
        break;
      case 'R':
        right();
        break;
      case 'L':
        left();
        break;
      case 'S':
        stopp();
        break;
      default:
        servo();
    }
  }
}
```

41 Arduino/Genuino Mega or Mega 2560, ATmega2560 (Mega 2560) on COM18

Gambar 8. Tampilan program dalam bahasa C



Gambar 9. Tampilan Depan Aplikasi



Gambar 10. Tampilan untuk menggerakan robot

Source Code pada Arduino

- Perintah untuk pembacaan Sensor dan pengiriman data sensor

```
#include "DHTesp.h"

DHTesp dht;
```

- Perintah untuk memulai setting sensor mendeteksi keadaan sekitar

```
void setup() {
  Serial.begin(115200);
  dht.setup(2, DHTesp::DHT11);
}
```

- Perintah untuk sensor mendeteksi keadaan sekitar dan mengirimnya lewat komunikasi serial

```
void kirim_sen(){
  delay(dht.getMinimumSamplingPeriod());
  float sen_cahaya = analogRead(0);
  sen_cahaya = map(sen_cahaya, 50, 200, 0, 1);
  float humidity = dht.getHumidity();
  float temperature = dht.getTemperature();

  Serial.print("Sensor Cahaya :");
  Serial.println(sen_cahaya);
  Serial.print("Sensor Kelembapan :");
  Serial.println(humidity);
  Serial.print("Sensor Suhu :");
  Serial.println(temperature);
  delay(2000);
}
```

Pengujian Sistem

Pengujian dilakukan untuk mengetahui kinerja sistem hasil perancangan, apakah berfungsi dengan baik dan sesuai dengan spesifikasi sistem yang direncanakan. Data hasil pengujian akan dianalisis untuk dijadikan acuan dalam mengambil kesimpulan. Pada pengujian sistem, *hardware* dan *software* terintegrasi dalam satu kesatuan sistem. Pengujian dilakukan dengan memadukan parameter *hardware* yang kemudian dijalankan melalui sistem *programmable*

4. KESIMPULAN

Robot *line follower* sangat diperlukan untuk memantau kondisi suhu, kelembapan, dan intensitas cahaya, untuk menyelesaikan permasalahan pengukuran yang mengharuskan datang ke lokasi untuk memeriksa semua hal tersebut melalui alat yang berada di lokasi rumah kaca (*greenhouse*) yang terkait dengan suhu, kelembapan dan intensitas cahaya, sehingga dengan data yang di peroleh melalui telepon seluler maka jika terdapat suatu kondisi yang membahayakan tanaman dapat segera ditangani yang berhubungan dengan suhu, kelembapan, dan intensitas cahaya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. K. Hariadi, "Sistem Pengendali Suhu, Kelembaban dan Cahaya Dalam Rumah Kaca," *J. Ilm. Semesta Tek.*, 2007.
- [2] Syafriyudin and N. T. Ledhe, "Analisis pertumbuhan tanaman krisan pada variabel warna cahaya lampu led," *J. Teknol.*, 2015.
- [3] S. K. Dewi, R. D. Nyoto, and E. D. Marindani, "Perancangan Prototipe Sistem Kontrol Suhu dan Kelembaban pada Gedung Walet dengan Mikrokontroler Berbasis Mobile," *J. Edukasi dan Penelit. Inform.*, 2018.
- [4] S. Sawidin, O. Engelin Melo, and T. Marsela, "Monitoring Kontrol Greenhouse untuk Budidaya Tanaman Bunga Krisan dengan LabView," *J. Nas. Tek. Elektro dan Teknol. Inf.*, 2016.
- [5] A. Wibowo and Z. Arifin, "Perancangan Robot Line Follower Pemadam Api Berbasis Mikrokontroler ATmega 16," *Inform. Mulawarman* □ Februari, 2014.
- [6] G. D. Everett and R. McLeod, *Software Testing: Testing Across the Entire Software Development Life Cycle*. 2006.
- [7] R. . Firmansyah and S. . Bagaskara, "Penerapan Modul RF 433 dalam Pengukuran Intensitas Cahaya Menggunakan Sensor LDR Berbasis Arduino," *Ina. Indones. J. Electr. Eletronics Eng.*, 2018.
- [8] S. V. Kiri and L. A. S. Lapono, "Otomatisasi Sistem Irigasi Tetes Berbasis Arduino Nano," *J. Fis. Sains dan Apl.*, 2017.
- [9] Utara, "Arduino nano ATmega 328," *Arduino nano ATmega 328*, 2008.
- [10] A. K. Tsauqi *et al.*, "Saklar Otomatis Berbasis Light Dependent Resistor (LDR)," *Ldr*, 2016.
- [11] T. D. S. Suyadhi, "Buku Pintar Robotika Bagaimana Merancang dan Membuat Robot Sendiri", Yogyakarta: ANDI Yogyakarta, 2010.