

SISTEM PENDETEKSI KESUBURAN TANAH PADA DESA CIHAUR KELOMPOK TANI BINA MANDIRI

Tri Ferga Prasetyo

Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Majalengka
e-mail: triferga.prasetyo@gmail.com

Egy Agung Frasty, Enceng Enda S

Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Majalengka
e-mail: egyagungfrasty391@gmail.com; encengenda018@gmail.com

Abstrak

Saat ini perkembangan teknologi begitu pesat, sehingga manusia pada zaman ini selalu membutuhkan alat yang dapat memberikan kemudahan di dalam pekerjaannya. Teknologi Pendeteksi yang masuk kepada ranah teknologi robotika adalah salah satu teknologi yang selalu dibutuhkan oleh manusia, khususnya Prototipe Sistem Pendeteksi Kesuburan Tanah yang berguna untuk memberikan kemudahan kepada manusia untuk dapat mengetahui Kesuburan Tanah. Oleh karena itu dibuatkan sebuah alat (prototipe) pendeteksi Kesuburan Tanah yang ramah lingkungan, low budget serta mudah dibuat dan digunakan. Prototipe Sistem Pendeteksi Kesuburan Tanah adalah suatu alat yang digunakan untuk mendeteksi kesuburan tanah, dimana alat tersebut menggunakan beberapa metode antara lain sensor Kelembaban Tanah dan lain – lain. Sistem Pendeteksi Kesuburan Tanah tersebut akan mendeteksi Kesuburan Tanah. Pada penelitian ini direalisasikan perangkat untuk mendeteksi Kesuburan Tanah dengan akurasi yang bisa di jadikan acuan. Sensor Soil hygrometer detection Modul I2C soil moisture sensor Kelembaban tanah akan bekerja apabila sensor di masukan kedalam tanah, maka akan terjadi perubahan induksi dan karakteristik dari rangkaian osilator akan berubah. Mikrokontroler yang digunakan adalah jenis ATmega128 yang terpasang di Arduino Shield dengan model Arduino Uno R3. Pendeteksi kesuburan tanah ini dirancang untuk mengenali jenis Tanah antara lain tanah yang subur, Tanah yang agak subur dan yang tidak subur yang masih tergantung dengan kelembaban tanah tersebut. Komunikasi data antara mikrokontroler dan sensor soil hygrometer menggunakan kabel jumper. Kemudian output dari sistem ini adalah sebuah tulisan yang di tampilkan menggunakan LCD 16x2 di lengkapi modul I2C, lampu led tiga warna dan suara menggunakan bazer. Hasil realisasi alat ini mempunyai tingkat akurasi 75 %.

Kata Kunci: Robotika, Pendeteksi Kesuburan Tanah, Sensor Soil hygrometer detection Kelembaban Tanah, Arduino Uno R3.

Abstract

The development of technology so rapidly, that people in this era always need a tool that can provide convenience in the work. Detection technology into the realm of robotics technology is one of the technologies that are always needed by humans, especially the Prototype Fertility Detection System Land that is useful to provide convenience to humans to be able to know the soil fertility. Therefore made a prototype of Soil Fertility detector is environmentally friendly, low budget and easy to make and use. The Soil Fertility Detection System Prototype is a tool used to detect soil fertility, where the tool uses several methods such as soil moisture sensor and others. Soil Fertility Detection System will detect Soil Fertility. In this study realized the device to detect Soil Fertility with accuracy that can be made reference. Sensor Soil hygrometer detection Modul I2C soil moisture sensor Soil moisture will work when the sensor is input into the ground, there will be induction changes and the characteristic of the oscillator circuit will change. Microcontroller used is type ATmega 128P mounted in Arduino Shield with Arduino Uno R3 model. This soil fertility detector is designed to recognize soil types such as fertile soil, fertile and infertile soil still dependent on the soil moisture. Data communication between microcontroller and soil hygrometer sensor using jumper cable. Then the output of this system is a writing that is displayed using 16x2 LCD in complete I2C module, three-color led light and sound using bazer. The results of this tool realization has a level of accuracy of 75%.

Keywords: Robotics, Soil Fertility Detector, Soil Hygrometer detection Sensor Soil Humidity, Arduino Uno R3.

PENDAHULUAN

Pada saat ini teknologi robot semakin berkembang pesat. Perkembangan ini dapat dilihat dari teknologi mikrokontroler yang merupakan suatu terobosan teknologi mikroprocessor dan mikrokomputer. Mikrokontroler ini banyak digunakan pada berbagai sistem Kontrol (Setiawan, 2015).

Salah satu implementasi mikrokontroler adalah robot. Robot adalah sebuah alat mekanik yang dapat melakukan tugas fisik, baik menggunakan pengawasan ataupun kontrol manusia dengan menggunakan program yang telah didefinisikan terlebih dulu (kecerdasan buatan). Saat ini, robot banyak digunakan dalam berbagai bidang kehidupan masyarakat. Bahkan, Setiap tahun kontes robot selalu ada untuk memperkenalkan dan memperluas ilmu pengetahuan tentang robot (Wikipedia, 2013).

Adapun perkembangan robot yang sangat besar adalah di bidang pertanian. Teknologi robotika memiliki peluang besar untuk merevolusi pertanian, namun hingga kini penggunaannya dalam industri pertanian belum terlalu besar. Tantangannya bertambah besar karena perlu cara khusus untuk menarik minat generasi muda untuk menekuni industri pertanian. Dalam pertanian, banyak aspek terlibat, dengan demikian pertanian dapat dikatakan sebagai sebuah sistem. Suatu sistem terdiri atas beberapa subsistem yang saling berinteraksi dan bekerja bersama. Jika satu subsistem mengalami gangguan, maka akan memengaruhi sistem secara keseluruhan (Sarina, 2015).

Agar dapat bekerja secara otomatis tentunya robot membutuhkan sensor-sensor untuk mengetahui kondisi lingkungannya. Robot yang dapat berpindah tempat atau yang biasa disebut sebagai mobile robot, umumnya juga memiliki sensor-sensor yang digunakan untuk mendeteksi objek-objek di sekitar robot, terutama objek di area jalur pergerakannya.

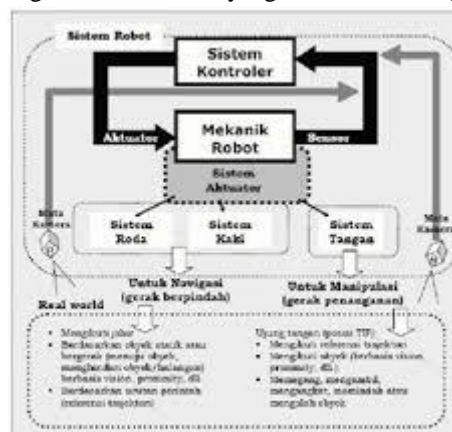
Semakin pesat perkembangan teknologi secara umum saat ini membuat semakin pesat pula perkembangan terhadap teknologi sensor. Mulai dari sensor jarak, logam, suhu, panas, cahaya, sampai dengan sensor citra bisa didapatkan dengan mudah dan murah. Untuk mengetahui tentang kelembaban suatu tanah ada sensor *Soil hygrometer detection*. Pada penelitian ini sensor *Soil hygrometer detection* berfungsi sebagai inputan untuk membaca kadar air di dalam tanah yang akan diolah arduino uno R3 dan nanti akan di munculkan outputnya .

Sistem Pendeteksi Kesuburan Tanah Pada Desa Cihaur Kelompok Tani Bina Mandiri diharapkan dapat mendeteksi dan mengetahui kadar air yang berbeda-beda di setiap jenis tanah yang berbeda-beda pula. Sehingga dengan mengetahui kadar air tanah diharapkan robot dapat membantu dalam memilih tanah yang baik untuk dipakai di bidang pertanian. Dengan menggunakan lebih banyak sensor yang tentunya berkaitan dengan kesuburan tanah akan lebih efektif dan tingkat pendeteksiannya akan lebih meningkat.

METODE

Robot Berorientasi Fungsi

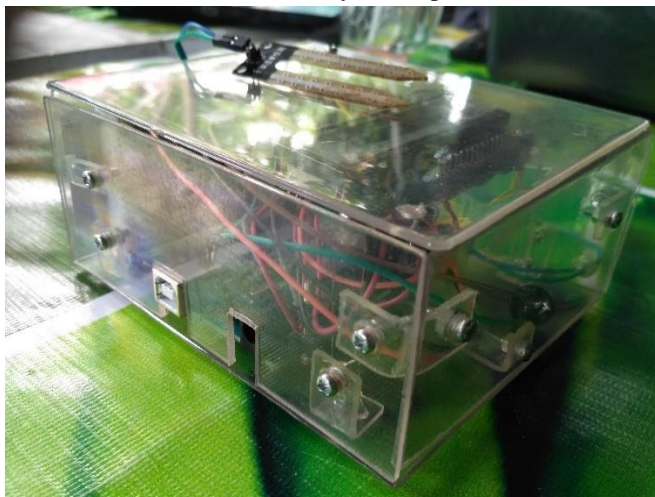
Sistem robot yang dibahas dalam penelitian ini termasuk kedalam model robot berorientasi fungsi, yang mempunyai komponen utama, antara lain: mekanik robot, sensor, aktuator dan sistem kontroler. Gambar 1 berikut ini mengilustrasikan tentang sebuah diagram sistem robot yang berorientasi fungsi.



Gambar 1. Sistem Robot dan Orientasi Fungsi

Sistem Pendeteksi Kesuburan Tanah

Penelitian ini menggunakan kalemab robot sebagai sistem mekanik yang kemudian dikontrol dengan menggunakan Arduino. Kalemab robot adalah sebuah sistem prototipe kelembaban tanah dengan inputan menggunakan sensor *Soil hygrometer detection* yang berfungsi mengetahui kadar air dalam suatu tanah yang nantinya hasil dari sensor ini diolah oleh arduino dan hasilnya ditampilkan dalam bentuk tulisan.



Gambar 2. Kalemab Robot

Perencanaan pembuatan robot

Dalam pembuatan robot ini di perlukan tahap perencanaan dengan tujuan pembuatan terkonsep dari hal terkecil sampai yang kasat mata. Dalam proses ini terbagi menjadi beberapa tahap, di antaranya:

1. Mendesain dimensi robot . Di antaranya panjangnya 12 cm, lebarnya 10 cm dan tingginya 5.5 cm.
2. Struktur materialnya dari fiber.
3. Cara kerja robot. Robot ini digunakan secara manual dan menggunakan mikrokontroler sebagai pengontrol utamanya.
4. Sensor kelembaban tanah sebagai INPUT-nya dan OUTPUT-nya adalah berupa LCD, LED dan BAZER.
5. Metode pengontrolan, yaitu bagaimana robot dapat dikontrol dan digerakkan, mikroprosesor yang digunakan, dan blok diagram sistem.

Peracancangan Pembuatan Robot

Ada tiga pekerjaan yang harus dilakukan dalam tahap ini, yaitu pembuatan mekanik, elektronik, dan programming. Spesifikasi dari tahap pembuatan yang dibutuhkan untuk pembuatan Sistem Pendeteksi Kesuburan Tanah Pada Desa Cihaur Kelompok Tani Bina Mandiri yaitu :

1. Tahap Mekanik

Setelah gambaran garis besar bentuk robot dirancang di tahap sebelumnya , maka rangka dapat mulai dibuat. Rangka robot ini di buat dari bahan fiber agar dapat mudah dirangkai serta terlihat trasparan ketika dilihat. Penyambung rangkaian robot ini hanya menggunakan skrup dan sedikit lem. Setelah melihat komponen-komponennya rangkaian atau kerangka ini aman karena semua komponen tidak terlalu berat.

2. Tahap Elektonika

Bagian sistem elektronika dirancang sesuai dengan fungsi yang diinginkan.Misalnya untuk inputan adalah sensor kelembaban dipasang di pin analog tepatnya A0. Karena agar hasil dari sensor atau nilai dari sensor berupa Rentang nilai tidak hanya 1 dan 0 atau On dan Off. Begitu pun seterusnya untuk komponen komponen yang lain tempatkan sesuai fungsi yang di inginkan.

3. Tahap Pemograman

Tahap pembuatan program ini meliputi:

- a. Perancangan algoritma atau alur program untuk fungsi yang sederhana, algoritma dapat dibuat langsung pada saat menulis program untuk fungsi yang kompleks.
- b. Penulisan Program Penulisan program dalam Bahasa C atau bahasa Arduino.
- c. Compile dan Upload, yaitu mentransfer program yang kita tulis kepada robot.

Uji Coba Robot

Setelah kita meng-*upload* program ke mikrokontroler (otak robot) berarti dalam pembuatan robot memasuki tahap terakhir, yaitu uji coba.

Untuk robot ini, uji coba dilakukan pada objek penelitian. Objek penelitiannya adalah tanah. Dari hasil observasi menyimpulkan tanah ini dikelompokkan menjadi 3 yaitu kelembaban yang bagus, sedang dan kurang bagus. Tanah di simpan dalam pot kecil agar tidak berserakan.

Arduino Uno R3

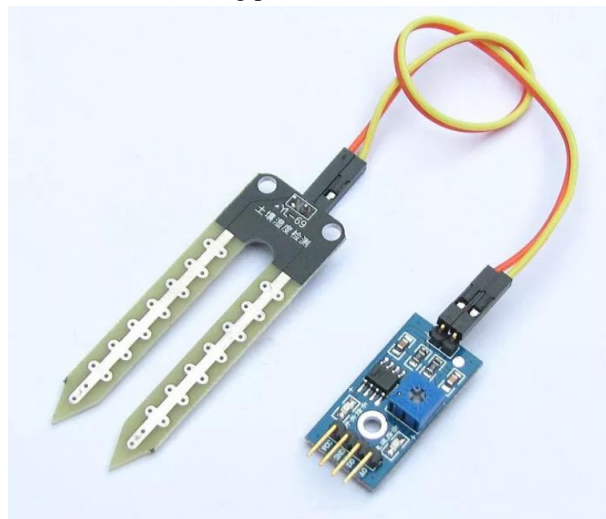
Arduino Uno adalah papan sirkuit berbasis mikrokontroler ATmega 328. IC (integrated circuit) ini memiliki 14 input/output digital (6 output untuk PWM), 6 analog input, resonator kristal keramik 16 MHz, koneksi USB, soket adaptor, pin header ICSP, dan tombol reset. Hal inilah yang dibutuhkan untuk men-*support* mikrokontroler secara mudah terhubung dengan kabel power USB atau kabel power supply adaptor AC ke DC atau juga battery.



Gambar 3. Arduino Uno R3

Soil hygrometer detection

Soil hygrometer detection adalah sensor kelembaban tanah untuk mengukur kadar air dalam tanah. Sensor kelembaban tanah mengukur kadar air volumetrik secara tidak langsung dengan menggunakan beberapa properti lain dari tanah, seperti hambatan listrik, konstanta dielektrik, atau interaksi dengan neutron, sebagai proxy untuk kadar air. Hubungan antara diukur properti dan tanah air harus dikalibrasi dan dapat bervariasi tergantung pada faktor lingkungan seperti jenis tanah, suhu, atau konduktivitas listrik. Radiasi gelombang mikro yang dipantulkan dipengaruhi oleh kelembaban tanah dan digunakan untuk penginderaan jauh dalam hidrologi dan pertanian. Instrumen penyelidikan portabel dapat digunakan oleh petani atau tukang kebun. Sensor kelembaban tanah biasanya mengacu pada sensor yang memperkirakan kandungan air volumetrik. Kelas lain dari sensor mengukur properti lain dari kelembaban di tanah yang disebut potensial air; sensor ini biasanya disebut sebagai potensi sensor air tanah dan termasuk tensiometer dan blok gipsium.



Gambar 4. *Soil hygrometer detection*

Pada penelitian ini sensor *Soil hygrometer detection* digunakan sebagai inputan yang nantinya akan diolah arduino uno. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *mindstorms*. Ada empat tahap utama dalam metode *mindstorms* yang memandu pembuatan Sistem Pendeteksi Kesuburan Tanah, yaitu:

1. Pengumpulan data
Data yang digunakan merupakan objek dari penelitian pembuatan sistem ini adalah tanah dan merupakan materi pokok dalam penelitian saat ini dan mempelajari komponen robot yang tepat untuk membuat sistem prototipe pendeteksi kelembaban tanah.
2. Analisis Kebutuhan
Pada tahap ini kami melakukan observasi kepada petani untuk keperluan penelitian serta menganalisis kebutuhan komponen-komponen robot yang tentunya sesuai dengan kebutuhan dalam penelitian ini
3. Perencanaan
Dalam pembuatan robot ini diperlukan tahap perencanaan dengan tujuan pembuatan terkonsep dari hal terkecil sampai yang kasat mata . Dalam proses ini terbagi menjadi beberapa tahap , di antaranya
 - a. Pemilihan hardware ;
 - b. Pemilihan mikrokontroler ;
 - c. Pemilihan sensor ;
 - d. Mekanisme ;
 - e. Struktur Material;
 - f. Desain robot .
4. Perancangan
Ada tiga pekerjaan yang harus dilakukan dalam tahap ini, yaitu pembuatan mekanik, elektronik, dan programming. Masing-masing membutuhkan orang dengan spesialisasi yang berbeda-beda.
5. Mendokumentasikan robot dan uji coba.
Pada tahap ini merupakan tahap akhir dalam pembuatan robot. Apakah hasil sama dengan apa yang direncanakan atau tidak dan sudah memenuhi pencapaian yang diinginkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem pendeteksi kesuburan tanah yang menjadi bahasan dalam penelitian ini dapat mendeteksi dan menghitung kadar air dalam tanah oleh sensor *Soil hygrometer detection* yang dikontrol dengan menggunakan Arduino Uno R3. Selanjutnya output dari ATmega 128 dihubungkan dengan LCD dengan modul I2C ukuran 16x2, lampu LED dan Bazer. Robot ini masih bekerja secara manual dioperasikan oleh manusia. Dengan demikian arduino uno atau mikrokontroler akan memproses data yang diambil dari hasil sensor *Soil hygrometer detection* dengan cara memasukan sensor tersebut kedalam tanah yang mempunyai kadar air yang berbeda-beda yang merupakan objek penelitian pada saat ini. Sesudah itu, sensor akan mengirimkan hasilnya ke mikrokontroler yang berada dalam arduino uno R3. Sebelum itu mikrokontroler harus dimasukkan program untuk mengolah hasil dari sensor kelembaban tanah dan untuk menampilkan hasil keluaran dari robot ini. Program robot ini dibuat menggunakan *software* arduino-1.0.5-r2. Adapun program yang dibuat di sistem ini seperti pada gambar 5,


```

hasil2 $
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
LiquidCrystal_I2C lcd(0x3F, 2, 1, 0, 4, 5, 6, 7, 3, POSITIVE);

int sensorPin = A0;
int lembab = 2;
int slembab = 3;
int tlembab = 4 ;
int bazer = 5;

void setup() {
  lcd.begin(16,2);
  Serial.begin(9600);
  pinMode (lembab, OUTPUT);
  pinMode (slembab, OUTPUT);
  pinMode (tlembab, OUTPUT);
  pinMode(bazer, OUTPUT);
}
void loop() {
  int nilaiSensor = analogRead(sensorPin);
  Serial.print("Nilai kelembaban: ");
  Serial.println(nilaiSensor);

  if (nilaiSensor > 100 and nilaiSensor < 450){
    digitalWrite(tlembab, LOW);
    digitalWrite(slembab, HIGH);
    digitalWrite(lembab, LOW);
    digitalWrite(bazer , HIGH);

    lcd.setBacklight(HIGH);
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("Kelembaban Bagus Kadar Air Sempurna");
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print(" Universitas Majalengka");
    for (int i=0;i<16;i++){
      lcd.scrollDisplayLeft();
      delay(250);
    }
  }else if (nilaiSensor > 451 and nilaiSensor <750) {

    digitalWrite(lembab, HIGH);
    digitalWrite(tlembab, LOW);
    digitalWrite(slembab, LOW);
    digitalWrite(bazer, HIGH);
    lcd.setBacklight(HIGH);
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("Kelembaban Sedang Kadar Air Cukup");
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print(" Universitas Majalengka");
    for (int i=0;i<16;i++){
      lcd.scrollDisplayLeft();
      delay(250);
    }
  }
  }else if (nilaiSensor>751 and nilaiSensor < 1010) {
    digitalWrite(slembab, LOW);
    digitalWrite(lembab, LOW);

```

```

digitalWrite(tlembab, HIGH);
digitalWrite(bazer, HIGH);
lcd.setBacklight(HIGH);
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("Kelembaban Buruk Kadar Air Kurang");
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print(" Universitas Majalengka");
for (int i=0;i<16;i++){
  lcd.scrollDisplayLeft();
  delay(500);
}
} else {
  digitalWrite(bazer,LOW);
  lcd.setBacklight(HIGH);
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print(" Windstand Robotic ");
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print(" Pendeteksi Kelembaban Tanah");
  for (int i=0;i<16;i++){
    lcd.scrollDisplayLeft();
    led();
    delay(250);}lcd.clear();

  delay(100);
}
} void led(){
  digitalWrite(slembab, HIGH);
  delay(80);

  digitalWrite(slembab, LOW);
  digitalWrite(tlembab, HIGH);
  delay(80);
  digitalWrite(tlembab, LOW);
  digitalWrite(lembab, HIGH);
  delay(80);
  digitalWrite(lembab, LOW);
}
}

```

Gambar 5 Program Sistem Pendeteksi Kesuburan Tanah

Jika program sudah di-*upload* ke mikrokontroler, selanjutnya sesuaikan rangkaian robot dengan program yang sudah di-*upload*.

PENUTUP

Simpulan

Simpulan dan rencana penelitian lanjutan yang dapat dideskripsikan dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sistem ini dapat mengetahui subur atau tidaknya tanah yaitu dengan menentukan kelembapan air yang ada di dalam tanah tersebut, dan robot pendeteksi kesuburan tanah juga dapat membedakan 3 jenis tanah di antaranya adalah tanah yang tidak subur, tanah yang kesuburannya sedang, dan tanah dengan kesuburan yang bagus dengan mengacu pada program yang telah dibuat (tidak subur = nilai sensor > 700, kesuburan sedang = nilai sensor > 450 dan <700, kesuburan bagus = nilai sensor >100 dan <450).
2. Sistem ini dapat diimplementasikan dalam bidang pertanian dengan mengacu pada cara kerjanya yaitu dapat membedakan kesuburan tanahnya dengan melihat kadar air yang terdapat dalam tanah tersebut, sehingga tanah yang berkadar air sedang masih bisa dipakai bercocok tanam dengan syarat tanaman yang akan ditanam tidak memerlukan banyak air begitupun tanah yang kesuburannya bagus, tetapi untuk tanah yang berkadar air rendah atau kering tidak cocok untuk ditanami (kecuali untuk tanaman tanaman tertentu).
3. Sistem ini menggunakan Arduino Uno sebagai pengendali utamanya.
4. Pembuatan sistem ini mengacu pada metode yang telah ditentukan sehingga semuanya berjalan dengan baik sesuai rencana yang telah disiapkan sebelumnya seperti (pengumpulan ide untuk robot, pengumpulan data, analisis kebutuhan, perencanaan, pembuatan robot, pendokumentasian robot atau uji kualitas).

Saran

Saran disusun berdasarkan temuan penelitian yang telah dibahas. Saran dapat mengacu pada tindakan praktis, pengembangan teori baru, dan/atau penelitian lanjutan. Saran yang dapat penulis berikan terhadap Prototipe Sistem Pendeteksi Kelembaban Tanah adalah:

1. Sistem ini hanya menggunakan dua indikator dari kesuburan tanah yaitu kelembapan dan tekstur tanah.

2. Penggunaan sistem masih manual tidak otomatis.
3. Sistem ini tidak menggunakan akses *smartphone*.

DAFTAR PUSTAKA

Ardian, F. (2016). Rancang Bangun Prototype Alat Pendeteksi Arus Melalui Layanan Pesan Singkat (SMS) Secara Otomatis Berbasis Mikrokontroler.

Nanan Rohman, D. N. (2016). Robot Deteksi Garis Menggunakan Sensor Infra Merah (*Interface Usb*).

Setiawan, B. I. (2016). Perancangan Robot Auto Line Follower yang Menerapkan Metode Osilasi Ziegler-Nichols Untuk Tuning Parameter PID pada Kontes Robot Indonesia.

Setyanoveka, D. A. (2016). Sistem Pengendali Perlambatan Kecepatan Motor pada Robot Line Follower dengan Sensor Ultrasonik.

Tole Sutikno, W. S. (2016). Perancangan Alat Pendeteksi Kebakaran Berdasarkan Suhu dan Asap Berbasis Mikrokontroler AT89S52.