

9 BINTANG ROBOT PEMADAM API

Moch Subchan Mauludin^{1*}, Muhammad Arifudin¹, Aan Faisal Alfalah¹, Fajar Dwi²

¹Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Wahid Hasyim

²Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Wahid Hasyim

Jl. Menoreh Tengah X/22, Sampangan, Semarang 50236.

*Email: aan.subhan18@gmail.com

Abstrak

9 Bintang lolos dan masuk dalam Kontes Robot Indonesia (KRI) yang diselenggarakan setahun sekali. KRI tahun 2017 diselenggarakan di UGM Jogjakarta. 9 Bintang merupakan robot berkaki dari pengembangan robot beroda yang sudah tidak dilombakan lagi dalam KRI tahun 2017. 9 Bintang menggunakan Arduino sebagai mikrokontrolernya, dan bahasa C sebagai bahasa pemrogramannya. Dari segi fisik 9 Bintang dibentuk dengan menggunakan acrylic sebagai chasis. Agar bisa berjalan 9 Bintang menggunakan motor servo yang digerakan oleh arus DC dari baterai, 9 Bintang dilengkapi semprotan air sebagai pemadam api, sensor panas sebagai pendeteksi api, dan sensor jarak sebagai navigasi. Pada dasarnya robot bisa bekerja sesuai dengan yang diharapkan yaitu bisa bergerak mencari sumber api yang diletakan di arena.

Kata kunci: KRCI, Arduino, Bahasa C, 9 Bintang

1. PENDAHULUAN

Kontes Robot Indonesia (KRI) merupakan ajang berkreasi yang sangat bergengsi bagi mahasiswa di setiap perguruan tinggi di Indonesia. 9 Bintang merupakan robot cerdas dari Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim Semarang yang lolos masuk dalam KRI Regional tiga yang berlangsung di Universitas Gajah Mada Jogjakarta. 9 Bintang merupakan pengembangan dari robot beroda Bintang 9 yang lolos masuk dalam KRI tahun 2016 yang berlangsung di Universitas Diponegoro Semarang. KRI tahun 2017 diikuti oleh 305 tim dari seluruh Indonesia, yang terbagi menjadi 5 kategori, yaitu Kontes Robot ABU Robocon Indonesia (KRAI), Kontes Robot Pemadam Api Indonesia Berkaki (KRPAI Berkaki), Kontes Robot Sepak Bola Beroda (KRSBI Beroda), Kontes Robot Sepak Bola Humanoid (KRSBI humanoid), dan Kontes Robot Seni Tari Indonesia (KRSTI). 9 Bintang masuk dalam dalam divisi Kontes Robot Pemadam Api Indonesia Berkaki (KRPAI Berkaki). (Dirjen RISTEKDIKTI, 2017)

Tahun 2017 merupakan tahun kedua tim robot FT Unwahas masuk dalam KRI, dari pengalaman tahun pertama, perbaikan dilakukan di berbagai hal, secara acak robot harus bisa memposisikan di tempat start dan menentukan arah navigasinya kemana akan melangkah terlebih dahulu, robot harus mencari sumber api mulai dari pemeriksaan ruangan-ruangan yang ada di arena sampai bisa menemukan sumber api dan memadamkannya. Beberapa analisa hal-hal yang sangat perlu di perhatikan dalam pengembangan robot adalah, penentuan posisi robot, pemilihan motor penggerak, navigasi, dan pemrograman yang tepat.

2. METODOLOGI

2.1 Desain Robot

Robot 9 bintang dibangun menggunakan bahan akrilik sebagai chasis dan baterai 2 x 11, 1 Volt sebagai sumber energinya, komponen pendukung robot ini adalah 12 motor servo sebagai penggerak, Satu buah motor pump 12 Volt untuk menyemprotkan air guna memadamkan api, serta sound activation yang berfungsi untuk perintah menjalankan robot dengan sebuah pemancar yang berfrekuensi 3 – 4 KHz.

Motor penggerak dilengkapi dengan penghitung putaran dengan tingkat kepresisian yang tinggi dengan maksud agar robot dapat mengukur dan mengetahui jarak pergerakan yang harus di tempuh dalam menelusuri arena. Motor penggerak juga dipilih dengan spesifikasi torsi yang besar dengan arus DC agar robot dapat bergerak di lintasan atau arena dengan posisi menanjak atau lantai yang licin.

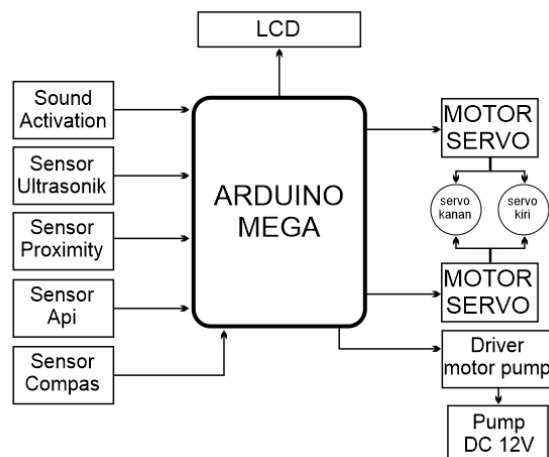


Gambar 1. Desain Robot

Pemrograman dilakukan dengan memperhatikan posisi start robot yang harus bisa menentukan arah kemana akan bergerak, pergerakan robot yaitu mengecek setiap ruangan arena serta mengingat ruang mana yang sudah di cek serta mendeteksi keberadaan titik panas yang ada, setelah terdeteksi panas robot melakukan pemadaman, setelah api padam robot bisa kembali ke titik dimana dimulainya start.

2.2 Sistem Kendali

9 Bintang disusun dari beberapa komponen pendukung yang komponen satu sama lainnya saling berhubungan dan beroperasi setelah menerima umpan dari sensor.



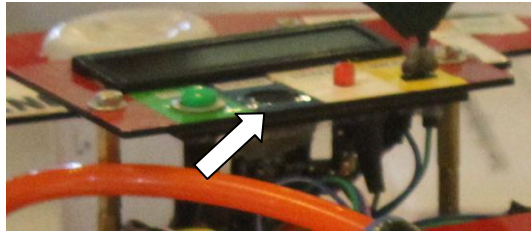
Gambar 2. Diagram Blok Komponen Robot

2.2.1 Arduino Mega

Merupakan papan pengendali yang dilengkapi dengan banyak fitur yang memungkinkan untuk mendukung kinerja robot yaitu, *timer counter* bertugas mengatur PWM internal pada papan pengendali, *Analog to Digital Converter* mempunyai fungsi merubah masukan yang berimpuls analog menjadi keluaran digital jadi memungkinkan besarn analog dari sensor yang dipasang bisa langsung dimasukkan pada pin papan pengendali tanpa membuat atau menambah rangkaian ADC. *Pulsa Width Modulation*, berfungsi mengatur kecepatan putaran motor DC, sehingga motor dapat berputar dengan kecepatan lambat, kecepatan sedang, maupun kecepatan cepat, keluaran dari PWM adalah berupa pulsa. (Safitri, 2015).

2.2.2 Sound Activation

Digunakan sebagai pengaktif papan pengendali menggunakan frekuensi suara, sound ini juga digunakan sebagai penanda alarm kebakaran menyala dan membangunkan robot pemadam yang sebelumnya pada posisi *standby*. (Trinity Collage, 2016)



Gambar 3. Sound Activation

2.2.3 Sensor Ultrasonik

Strategi Right Wall sangat mengandalkan kepekaan pembacaan dari sensor ultrasonik, sensor ini dipasang di depan dan samping robot yang berjumlah 3 unit, hasil pendeteksian digunakan untuk pemetaan lokasi oleh papan pengendali dan bergerak sesuai program yang dibuat.



Gambar 4. Sensor Ultrasonik

2.2.4 Sensor Proximity

Sensor ini bekerja mendeteksi keberadaan benda yang ada di depan robot, kerja sensor ini dengan memantulkan cahaya yang terang dan menyerap apabila mengenai benda yang gelap. Proximity pada robot 9 bintang digunakan untuk mendeteksi garis.



Gambar 5. Sensor Proximity

2.2.5 Sensor Api

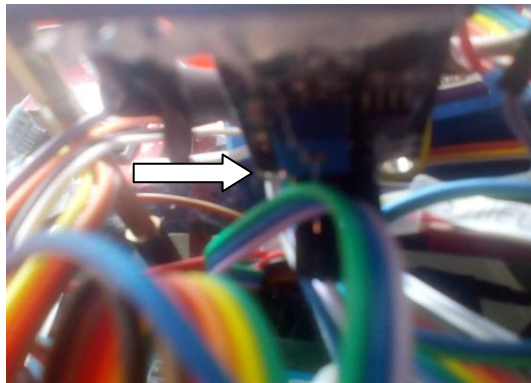
Dimensi dari sensor ini adalah 3 cm, dan memiliki 4 pin yaitu VCC, GND, D0, A0 sensor api ini sangat peka dengan jarak 80 cm, pada robot 9 bintang sensor api ini menggunakan pin A0 karena dengan pin analog kita bisa memperkirakan posisi sumber api, berbeda dengan D0 pin D0 bisa mendeteksi keberadaan api tapi tidak bisa memperkirakan posisi sumber api tersebut.



Gambar 6. Sensor Api

2.2.6 Sensor Kompas

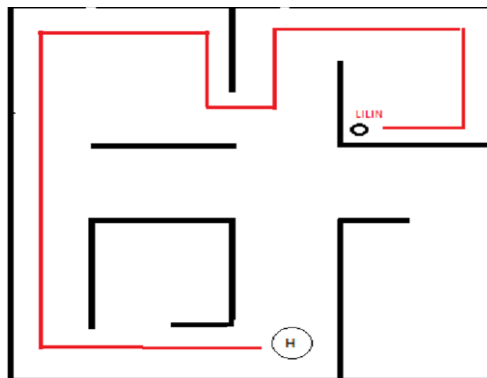
Sensor kompas digunakan untuk menentukan arah pasti pergerakan robot pada awal saat start, juga pada posisi kemiringan tertentu.



Gambar 7. Sensor Kompas

2.3 Algorithm

Strategi pergerakan robot 9 bintang dalam KRI 2017 di UGM Jogjakarta adalah memakai strategi *Right Wall*, robot akan berjalan menelusuri arena dengan panduan dinding arena seperti anak panah sampai menemukan titik api, sebelum kembali ke home robot akan menscan setiap ruangan ada api atau tidak ada api, setelah selesai robot akan kembali ke home.



Gambar 8. Pergerakan Robot

2.4 Perangkat Lunak

Arduino mega menggunakan C sebagai penghubung antar komponen, setiap pemrograman arduino mempunyai dua buah fungsi yang harus ada yaitu (1) void setup (){} semua kode yang ada didalam kurung kurawal akan dieksekusi satu kali ketika program arduino dijalankan untuk pertama kalinya, (2) void loop (){} fungsi ini akan dieksekusi setelah setup (void setup) selesai dan dijalankan lagi sampai catu daya dilepaskan. (Mauludin. 2016)

Berikut sedikit contoh penulisan program untuk robot 9 bintang pada KRPAI tahun 2017 di UGM Jogjakarta.

```
#include <NewPing.h> //Library untuk Sensor Ultrasonic
#include <Servo.h> //Library untuk Servo
#define trigPin 12 //Set Trigger HCSR04 di Pin digital 12
#define echoPin 13 //Set Echo HCSR04 di Pin digital 13
#define MAX_DISTANCE 500 //Set jarak maksimal
int LEDhijau = 3, LEDmerah = 2; //Set Pin LEDhijau dan LEDmerah
Servo myservo; //Buat object 1 buah motor servo

void setup() {
  Serial.begin (115200); //Kecepatan komunikasi serial
  pinMode(trigPin, OUTPUT); //Set pin Trigger sebagai output
  pinMode(echoPin, INPUT); //Set pin Echo sebagai input
  pinMode(LEDmerah, OUTPUT); //Set LEDmerah sebagai output
  pinMode(LEDhijau, OUTPUT); //Set LEDhijau sebagai output
  myservo.attach(9); //Set servo pada pin PWM 9
}

void loop() {
  int duration, jarak, posisi=0,i;
  digitalWrite(trigPin, LOW);
  delayMicroseconds(2);
  digitalWrite(trigPin, HIGH);
  delayMicroseconds(10);
  digitalWrite(trigPin, LOW);
  duration = pulseIn(echoPin, HIGH);
  jarak = (duration/2) / 29.1;
  Serial.print(jarak);
  Serial.println(" cm");

  if(jarak<=15) // Jarak (Cm) dapat anda sesuaikan
  {
    digitalWrite(LEDhijau, LOW); //LEDhijau mati
    digitalWrite(LEDmerah, HIGH); //LEDmerah hidup
    myservo.write(180); //Posisi servo pada 180 derajat
    delay(450); //Delay
    digitalWrite(LEDmerah, LOW); //LEDmerah mati
    myservo.write(90); //Posisi servo pada 90 derajat
    delay(450); //Delay
    digitalWrite(LEDmerah, HIGH); //LEDmerah hidup
    myservo.write(0); //Posisi servo pada 0 derajat
    delay(450); //Delay
    digitalWrite(LEDmerah, LOW); //LEDmerah mati
    myservo.write(90); //Posisi servo pada 90 derajat
  }
}
```

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Robot 9 bintang yang berdimensi 200 x 240 x 240 mm dengan struktur material acrylic yang tersusun atas 12 motor servo, 1 buah motor pump 12 volt untuk menyemprotkan air untuk mematikan api, 2 buah batteray lippo 11.1 volt 2000 mAH yang digunakan untuk menyuplai kebutuhan daya pada robot 9 bintang, akhirnya bisa tampil di ajang KRPAI 2017 yang diselenggarakan di UGM Jogjakarta.

Saat *sound activation* menerima sinyal dari panitia yang berupa suara ber frekuensi 3 – 4 KHz robot akan bergerak dan mengirimkan data posisinya ke mikrokontroler, mikrokontroler akan memetakan dan menentukan pergerakan robot selanjutnya. Program di buat secara umum menyesuaikan standar arena yang ada yaitu :

- a. Saat robot on program menginisialisasi sensor dan yang ada.
- b. Papan pengendali/mikrokontroler menjalankan motor servo kanan dan kiri untuk maju menuju *stair case* sambil memetakan gerakan.
- c. Saat berada di persimpangan robot melalui sensor ultrasonik akan mendeteksi bahwa di semua sisi tidak ada rintangan, ini akan dideteksi oleh program sebagai persimpangan jalan dan kemudian robot diarahkan untuk berbelok.
- d. Robot akan mendeteksi di setiap ruangan sampai menemukan titik api sebagai sumber panas, setelah api di padamkan robot akan kembali ke posisi home atau start.



Gambar 9. Robot 9 Bintang

4. KESIMPULAN

Setelah berakhirnya KRI 2017 di Jogjakarta, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Penjemperan berbagai sensor dengan papan kontrol menunjukkan keberhasilan terbukti semua sensor beroperasi sesuai kinerjanya.
2. Pemrograman dalam bahasa C tidak berjalan sesuai harapan, dikarenakan pembacaan oleh papan kendali lebih cepat dari keadaan sensor ultrasonik sehingga robot sering kali menabrak dinding arena.
3. Pergerakan robot yang terlalu lambat ini dikarenakan pemilihan motor dengan torsi yang kurang besar.

DAFTAR PUSTAKA

- Dirjen RISTEKDIKTI, (2017) *Kontes Robot Pemadam Api Indonesia (KRPAI)*, Direktorat Kemahasiswaan Direktorat Jendral Pembelajaran dan Kemahasiswaan Kementrian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi RI, Jakarta.
- Safitri, F., (2015), “Proyek Robotik Keren dengan Arduino”, PT Elex Media Komputindo, Jakarta
- Mauludin, M. S., (2016), “MQ 2 Sbagai Sensor Anti Asap Rokok Berbasis Arduino dan Bahasa C” *Prosiding SNST 7*, Vol 1 No 1 (2016), F46. 260 – 265.
- Trinity College, 2016, “Fire – Fighting Home Robot Contest 2017 Rules V1.0, USA.