

# RANCANG BANGUN ROBOT PEMADAM API BERODA DENGAN NAVIGASI SENSOR KOMPAS BERBASIS ATMEGA 128

Yusuf Nurul hilal <sup>1)</sup>, Sri Heranurweni <sup>2)</sup>, Andi Kurniawan N. <sup>3)</sup>  
<sup>1),2),3)</sup>Jurusan Teknik Elektro Universitas Semarang

*Abstract - CMPS03 an electronic compass sensor navigation sensor that helps in determining the direction toward the robot and in tracing the wall or room that works according to the principle of the compass in general.*

*CMPS03 electronic compass sensor has two sensors that will detect ferrous magnetic Earth's magnetic field and also has a range of angles 360°, the resulting data is then sent to the microcontroller*

**Keywords:** *Compass Sensor, Robot, and Microcontroller.*

## I. PENDAHULUAN

Teknologi dan robotika merupakan dua sistem yang sulit untuk dipisahkan serta sudah tidak asing lagi di masyarakat umum, khususnya di dunia industri di jaman sekarang ini. Tujuan utama robot diciptakan adalah tidak lain untuk membantu ataupun mempermudah pekerjaan manusia, terutama yang membutuhkan ketelitian tinggi serta resiko yang tinggi jika dikerjakan oleh manusia, contohnya seperti mengecat saat produksi mobil di ruangan kedap udara yang berbahaya untuk kesehatan paru-paru manusia dan untuk menyelamatkan benda atau seseorang di dalam gedung yang sudah dipenuhi api, dimana itu mempunyai resiko yang tinggi bagi kesehatan dan keselamatan manusia.

Penulis mencoba untuk merancang dan membuat sebuah robot untuk memadamkan api, yang bertujuan robot dapat memadamkan api sesuai dengan program yang sudah di masukkan ke dalam robot tersebut. Proses robot dalam memadamkan api yaitu dengan cara menelusuri dinding menggunakan sensor ultrasonik agar dapat mengetahui jarak robot dengan dinding agar tidak menabrak serta dapat terus maju mencari titik api kemudian dipadamkan.

## II. METODE PENELITIAN

### 3.1 METODA

#### 1) Metode Observasi

Metode observasi adalah metode pengumpulan data dengan melakukan pengamatan langsung di lapangan, sehingga mengetahui permasalahan secara langsung.

#### 2) Metode Studi Literatur

Penulis mengambil data yang diperlukan, sebagai sumber data dari bahan pustaka. Data ini diperlukan untuk acuan dalam menerangkan secara teori, antara lain :

- Panduan Kontes Robot Pemadam Api Beroda (KRPAI) 2104.
- Buku mikrokontroler AVR dalam pembahasan pemrograman mikrokontroler AVR.
- Datasheet ATMEGA 128, SRF 04, sensor kompas, UVTRON, dan Driver Motor DC.

#### 3) Metode Perancangan Sistem

Dalam metode ini akan dilaksanakan rancang bangun robot pemadam api beroda dengan navigasi sensor kompas berbasis atmega 128.

#### 4) Pembuatan Sistem

Penulis akan membuat sistem yang berupa *software* dan *hardware* yaitu berupa sebuah program dan pembuatan alat yang dimana dipadukan menjadi satu sehingga menjadi robot yang berfungsi memadamkan api. Software menggunakan pemrograman AVR dan beberapa hardware yang utama adalah, sensor kompas, sensor jarak, ATMEGA 128, sensor api UVTRON, sensor suara dan sensor garis.

#### 5) Pengujian Sistem

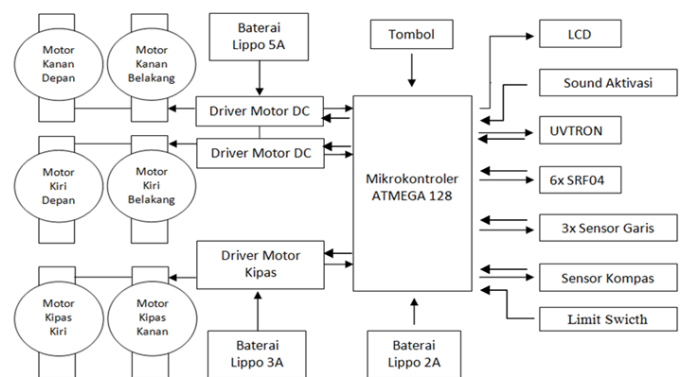
Pengujian dilakukan setelah semua komponen terpasang dan program sudah di masukkan ke dalam mikrokontroler.

#### 6) Analisa

Analisa dilakukan setelah semua alat terpasang dengan kondisi yang benar dan harus dilakukan sesuai dengan ketentuan setiap alat yang ada. Metode analisa ini selesai jika semua komponen atau alat sudah berfungsi sebagaimana fungsi yang semestinya dari komponen tersebut.

#### 7) Pengambilan Kesimpulan

Setelah dilakukan pembuatan sistem, pengujian alat dan analisa. Maka penulis harus melakukan kesimpulan, yang memuat tentang hasil pengujian dan kendala yang di alami saat pembuat sampai selesai.



Gambar 1. Blok Diagram Robot

Fungsi dari masing – masing bagian :

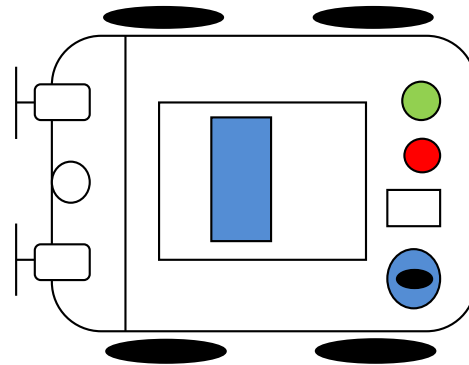
- ◆ Power Supply, robot menggunakan tiga buah baterai, yang digunakan sebagai pemberi energi listrik searah (DC) saat robot bekerja. Baterai dengan tegangan

antara 11,1 – 12,3 volt 1,2 Ampere digunakan sebagai kebutuhan energi listrik untuk kipas, kemudian baterai yang kedua dengan tegangan antara 11,1 – 12,3 volt 2,2 Ampere digunakan sebagai kebutuhan energi listrik untuk mikrokontroler yang juga *men-supply* kebutuhan tegangan sensor UVTRON, SRF04, sensor garis, sound aktivasi dan sensor kompas. Sedangkan baterai yang ketiga dengan tegangan 11,1 – 12,3 volt 5 Ampere digunakan untuk memenuhi kebutuhan energi driver motor dan motor DC yang ada empat komponen pada robot pemadam api.

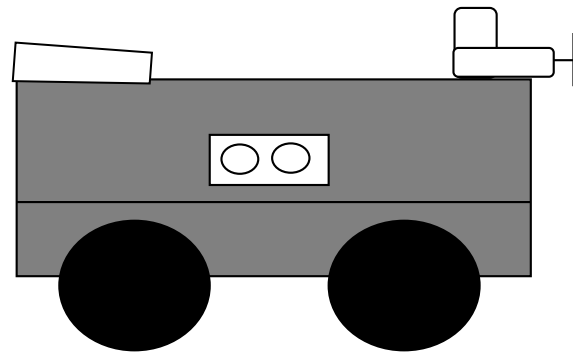
- ◆ Mikrokontroler ATmega 128 adalah suatu alat elektronika digital yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus dengan cara khusus.
- ◆ Tombol, terdapat dua tombol dalam robot pemadam api ini, yakni adalah tombol untuk start manual serta tombol untuk reset. Tombol start manual (warna hijau) digunakan pada saat robot gagal dihidupkan menggunakan sound aktivasi. Tombol reset (warna merah) digunakan untuk me-reset program robot agar robot kembali pada posisi *standby*.
- ◆ Sound Aktivasi, sensor ini digunakan sebagai sensor pendeteksi suara, jika pada saat kondisi *standby* mic dalam rangkaian ini mendeteksi suara kencing maka robot memulai start mencari titik api dan memadamkannya.
- ◆ Sensor api UV-Tron adalah sebuah sensor yang mendeteksi adanya nyala api yang memancarkan sinar ultraviolet. Pancaran cahaya ultraviolet dari sebuah nyala lilin berjarak 5 meter dapat dideteksi oleh sensor ini.
- ◆ Sensor jarak SRF04 adalah sebuah *device transmitter* dan *receiver ultrasonic* dalam 1 package buatan *Devantech* yang dapat membaca jarak dengan prinsip sonar.
- ◆ Sensor Garis, sensor ini digunakan untuk mendeteksi keberadaan garis ataupun lantai yang berwarna putih.
- ◆ Driver Motor DC, L298 adalah jenis IC driver motor yang dapat mengendalikan arah putaran dan kecepatan motor DC ataupun motor *stepper*. Prinsip dasar dari motor arus searah (motor DC) adalah jika sebuah kawat berarus diletakkan antara kutub magnet utara dan selatan, maka pada kawat itu akan bekerja suatu gaya gerak listrik yang akan menggerakkan kawat itu.
- ◆ Driver Kipas, driver ini digunakan untuk membantu robot pada saat menghidupkan kipas.
- ◆ Sensor kompas CMPS03 merupakan salah satu sensor arah elektronik yang dapat mendeteksi kutub utara, timur, barat dan selatan bumi. Sensor kompas CMPS03 ini cukup kecil sehingga dapat diaplikasikan pada perangkat atau sistem yang kecil. Kompas merupakan alat navigasi untuk penunjuk arah.

- ◆ *Liquid Crystal Display* adalah suatu jenis display yang menggunakan Liquid Crystal sebagai media refleksinya.

### 3.1 Perancangan Hardware



Gambar 2. Robot Tampak Atas



Gambar 3. Robot Tampak Samping

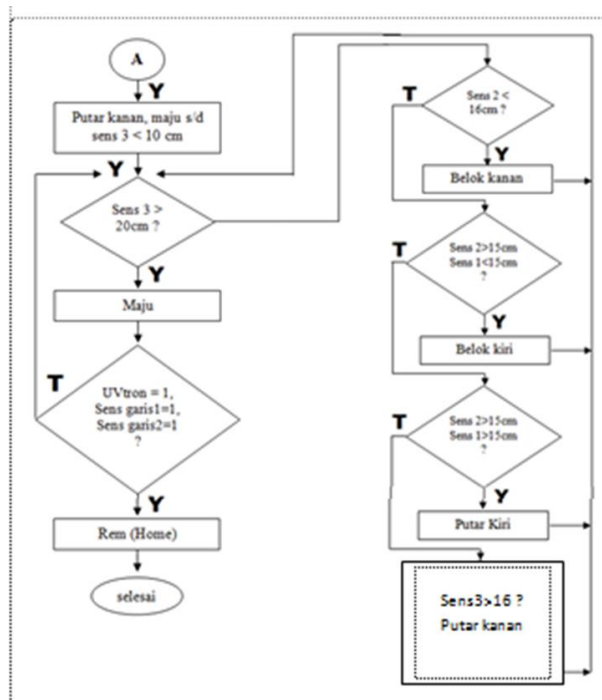
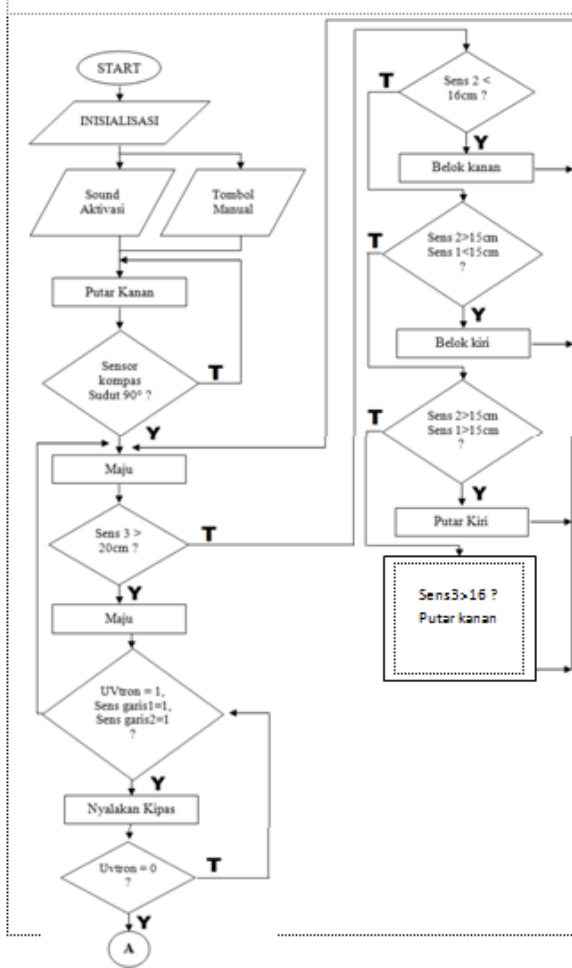
#### Ukuran robot :

|               |          |
|---------------|----------|
| Panjang       | : 25 cm  |
| Lebar         | : 23 cm  |
| Tinggi        | : 22 cm  |
| Berat         | : 2,9 kg |
| Diameter roda | : 8 cm   |

### 3.3 Perancangan Software

Penggunaan *software* dalam pembuatan robot sangat penting peranannya, setelah ditentukan jenis mikrokontroler yang akan digunakan, harus ditentukan juga *software* yang akan digunakan dalam memrogram mikrokontroler ATMEGA128, dalam hal ini perlu dilakukan perancangan *software*. *Software* yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah Code Vision AVR, dimana program yang sudah dibuat akan langsung dimasukkan ke dalam mikrokontroler dengan cara di *download* ke dalam mikrokontroler, kemudian dijalankan dengan memberikan perintah – perintah kepada sensor atau motor yang dikehendaki.

### 3.4 Flowchart Pergerakan Robot



Gambar 4. Flowchart Pergerakan Robot

## IV.HASIL DAN ANALISA

### 4.1 Spesifikasi Sistem

Sistem yang dirancang memiliki spesifikasi sebagai berikut:

- Menggunakan ATMEGA128.
- Sumber daya menggunakan tiga buah baterai :
  - Baterai tegangan antara 11,1 – 12,3 volt 1,2 A digunakan sebagai kebutuhan energi listrik untuk kipas.
  - Baterai tegangan antara 11,1 – 12,3 volt 2,2 Ampere digunakan sebagai kebutuhan energi listrik untuk mikrokontroler yang juga men-*supply* kebutuhan tegangan sensor UVTRON, SRF04, sensor garis, sound aktivasi dan sensor kompas.
  - Baterai tegangan antara 11,1 – 12,3 volt 5 Ampere digunakan untuk memenuhi kebutuhan energi driver motor dan motor DC yang ada empat buah.
- Dimensi robot : P x L x T (25 x 23 x 22) cm
- Berat ± 2,9 Kg
- Menggunakan 4 buah motor DC *gear box*
- Torsi motor DC : 6.5 Kg
- Bentuk fisik robot dari bahan *acrylic* dengan ketebalan antara 3-5 mm
- Robot dapat melakukan : telusur dinding kiri, belok kanan dan kiri, putar kanan dan kiri, menyalakan kipas, kembali ke awal *start*.
- Software yang digunakan *CodeVision AVR* untuk pemrograman mikrokontroler.

### 4.2 Pengujian Sensor Api UVTRON

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah sensor api sudah mendeteksi api dengan benar, karena pada robot ini hanya menggunakan satu sensor api yaitu UVTRON. Dibawah ini merupakan tabel hasil pengujian sensor api UVTRON.

Tabel 1. Pengujian Sensor Uvtron

| No | Jarak ( cm ) | Tegangan DC | Indikator LCD ( 1/0 ) | Respon |
|----|--------------|-------------|-----------------------|--------|
| 1  | 20 cm        | 5,37 V      | 1                     | Cepat  |
| 2  | 40 cm        | 5,37 V      | 1                     | Cepat  |
| 3  | 80 cm        | 5,37 V      | 1                     | Cepat  |
| 4  | 100 cm       | 5,37 V      | 1                     | Cepat  |
| 5  | 150 cm       | 5,37 V      | 1                     | Cepat  |
| 6  | 200 cm       | 5,37 V      | 1                     | Cepat  |
| 7  | 250 cm       | 5,37 V      | 1                     | Cepat  |
| 8  | 300 cm       | 5,37 V      | 1                     | Cepat  |

### 4.3 Pengujian Sensor SRF

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah sensor SRF sudah benar dalam melakukan pengukuran jarak. Dibawah ini adalah tabel hasil pengujian sensor SRF :

**Tabel 2.** Pengujian Jarak Sensor SRF

| No. | Jarak Sebenarnya (cm) | Tampilan LCD (cm) |
|-----|-----------------------|-------------------|
| 1   | 1                     | 3                 |
| 2   | 3                     | 3                 |
| 3   | 5                     | 6                 |
| 4   | 7                     | 7                 |
| 5   | 9                     | 10                |
| 6   | 11                    | 12                |
| 7   | 12                    | 13                |

#### 4.4 Pengujian Sensor Kompas

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui pengukuran sensor kompas sudah benar atau belum dalam menentukan arah mata angin. Berikut ini adalah tabel hasil pengujian sensor kompas :

**Tabel 3.** Pengujian Sensor Kompas

| No. | Arah    | Nilai Pengukuran |
|-----|---------|------------------|
| 1   | Utara   | 0°               |
| 2   | Timur   | 87°              |
| 3   | Selatan | 168°             |
| 4   | Barat   | 255°             |

Hasil diatas merupakan pengujian yang dilakukan pada sensor kompas, didalam menentukan arah, nilai akan selalu berubah-ubah dikarenakan pengaruh medan magnet dari benda lain.

### V. KESIMPULAN

- 1) Robot menggunakan 3 buah baterai agar daya yang didapatkan tiap- tiap blok dapat maksimal.
- 2) Driver motor DC L298 H yang digunakan sanagt baik, karen tahan terhadap arus yang besar dan tidak cepat panas.
- 3) Dalam melakukan telusur dinding kiri robot menggunakan sensor SRF nomor 1 dan 2, dibantu dengan sensor nomor 3 dan 5 dalam berbelok.
- 4) Sensor SRF akan bekerja kurang maksimal jika pencahayaannya lebih dr 500 lux serta berbenturan dengan kaca dan kertas pengacak sensor.
- 5) Dalam pengujian sensor UVTRON dapat merespon dengan cepat saat ada api pada cakupan area sejauh 3m.
- 6) Pembacaan sensor SRF dilakukan dengan urutan 1-3-5-2-4 agar tidak terjadi *noise* yang ditimbulkan dari pantulan SRF sebelumnya.
- 7) Pembacaan sensor kompas masih kurang baik dikarenakan terpengaruhi medan magnet dari benda lainnya.
- 8) Penggunaan sensor suara tidak bisa maksimal disaat suara yang ada disekitar robot sangat ramai dan bising, sehingga terkadang sensor mendeteksi adanya perintah suara untuk *start* dengan sendirinya.

### DAFTAR PUSTAKA

- Adi Wisnu P & Hermanto Ari M, ST. 2009. Pemrograman Bahasa C Untuk Mikrokontroler ATMEGA8535. Penerbit Andi Yogyakarta.
- Budiharto Widodo. 2007. Membuat Robot Cerdas. PT. Elex Media Komputindo.
- Sitepu. Jimmi. 2011. [sensor kompas cmps03](http://belajaravr.blogspot.com/2012/06/sensor-kompas-cmps03.html)  
<http://belajaravr.blogspot.com/2012/06/sensor-kompas-cmps03.html>
- Syamsuddin Achmad, (2014), Perencanaan Kontrol Pid Menggunakan Matlab Untuk Membantu Navigasi Robot Pemadam Api Beroda, TugasAkhir, USM,Semarang.
- Yunanto, Bagus,(2013),*AlgoritmaNavigasiPada Robot Hexapod*, TugasAkhir, USM,Semarang.