

# PERANCANGAN DAN PEMBUATAN MOBILE ROBOT WIRELESS DENGAN KAMERA

Susijanto Tri Rasmana<sup>1)</sup>

1) Program Studi S1 Sistem Komputer, STIKOM Surabaya, email : susyanto@stikom.edu

## Abstract:

Mobile robots are one of the many types of robots designed to assist people in completing the task. With wireless technology, the robot can be controlled remotely. And with a mobile robot that can be controlled remotely, many jobs in high-risk areas can be handled. But wireless technology has a weakness that is if the radio signal does not reach the robot, or if the robot was in the area who do not have a radio signal (blank spot), then the robot will kehiangan control. For that designed a robot that can automatically return to their home if the robot for a moment losing control signals. So in this study created a robot that records the route that is traversed when walking forward. And will automatically be returned to the place of origin if it loses the signal. By using microcontoler as robot controllers and route recorder, the computer PC as the central control by the operator and wireless communications will become a mobile robot with a remote control that automatically return to the place of origin if it loses the signal controller. Although the results have not been perfect but the robot has to record the route and return to its original place. The result is less than perfect because of differences in motor speed wheel left and right wheel robot.

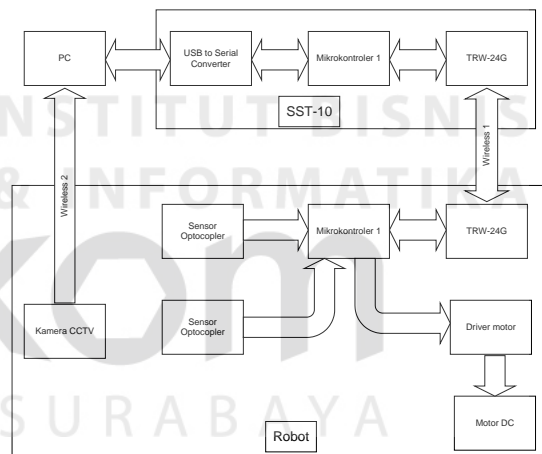
**Keywords:** Mobile robot, Wireless, Microcontroller

Robot banyak digunakan untuk mempermudah tugas-tugas yang dilakukan manusia. Bahkan untuk tugas tugas yang berbahaya peran robot sangat dibutuhkan dalam menggantikan peran manusia. Salah satu jenis robot yang banyak dikembangkan adalah *mobile robot*. Jenis robot ini dapat bergerak dari satu tempat ke tempat lain. Di dunia industri, mobile robot digunakan untuk memindahkan barang. Robot bergerak secara otomatis mengambil barang untuk dipindahkan ke tempat lain yang sudah ditentukan. Mobile robot juga bisa digunakan untuk menelusuri daerah-daerah yang berbahaya, misalnya daerah tertimpa bencana, daerah medan peperangan, dan sebagainya.

Untuk menjelajahi daerah yang luas, mobile robot harus dikendalikan secara *wireless*. Dan untuk dapat memantau keadaan sekitar robot, digunakan kamera dengan pengiriman data gambar yang juga *wireless*. Meskipun demikian perlu diperhatikan jangkauan dari gelombang radio yang digunakan, dan adanya daerah blank spot. Diperlukan robot yang secara otomatis dapat kembali ke tempat asal apabila kehilangan sinyal kontrol. Jenis rangkaian yang digunakan untuk mengontrol suatu robot ada dua, maka akan terbagi menjadi dua bagian. Yang pertama adalah robot yang dikendalikan oleh rangkaian digital, dalam hal ini termasuk robot yang dikendalikan dari komputer (PC) dan robot yang dikendalikan oleh mikrokontroler. Kedua adalah robot yang dikendalikan oleh rangkaian analog (Malik, 2006). Dan untuk pengendalian secara digital digunakan *microcontroller* keluarga MCS-51.

Transmisi data nirkabel menggunakan gelombang radio yang ditransmisikan melalui atmosfer atau udara. Spectrum radio gelombang pendek mencakup frekuensi yang biasanya digunakan oleh radio FM, siaran televisi UHF atau VHF, telepon selular, transmisi gelombang mikro berbasis tanah, dan transmisi gelombang pendek dengan relay satelit (Wenshing, 2004).

## METODE



Gambar 1. Blok Diagram Umum

Keseluruhan sistem yang dibuat pada penelitian ini sesuai dengan blok diagram pada Gambar 1. Data gambar dari kamera dikirimkan ke *Personal computer* (PC) secara *wireless*. Dari gambar yang diterima ini menjadi acuan bagi operator untuk menjalankan robot. Perintah dari operator melalui PC dikirimkan secara *wireless* dan diterima oleh mikrokontrol. Selanjutnya mikrokontrol akan mengirimkan sinyal kontrol untuk memutar roda robot. Secara umum perancangan perangkat-perangkat ini adalah:

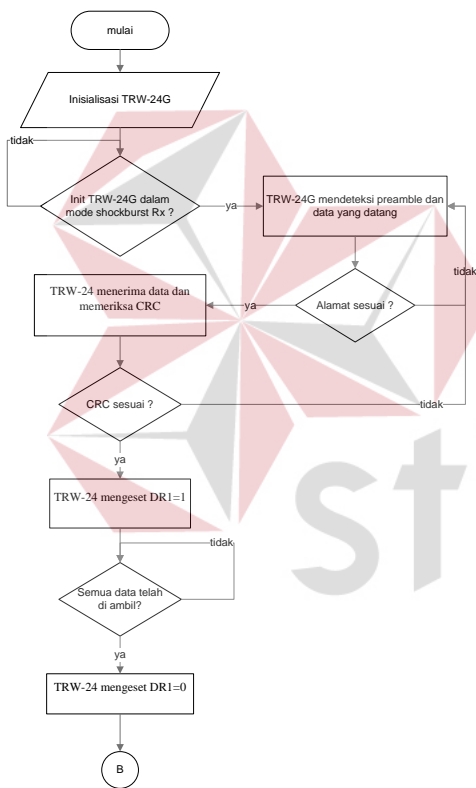
### 1. Perancangan elektronik

Rangkaian elektronika yang digunakan terdiri dari: mikrokontroler AT89S52, TRW-24G, modul SST-10 (terdiri dari mikrokontroler AT89C2051, TRW-24G, dan *USB to Serial Converter*), *driver motor*

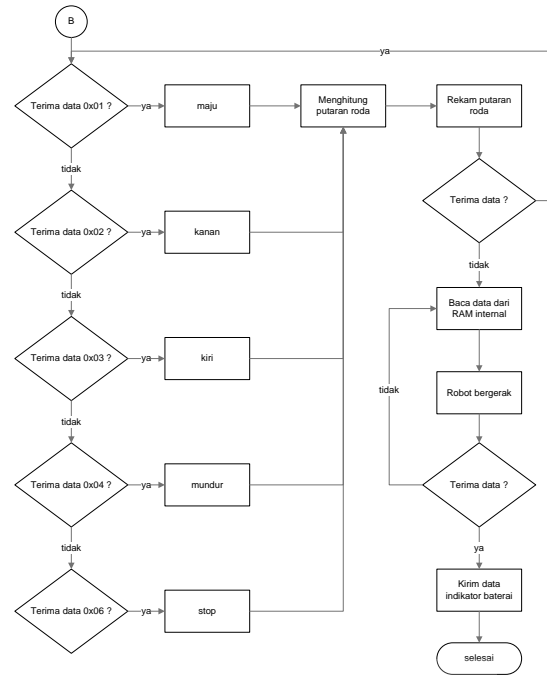
DC L293, rangkaian relay, OpAmp LM324, dan sensor *optocoupler*.

2. Perancangan mekanik  
Meliputi perancangan desain robot, pembuatan rangka robot, dan penempatan motor DC.
3. Perancangan perangkat lunak  
Meliputi perancangan tampilan interface di PC dan juga komunikasi antara PC dengan modul SST-10 (menggunakan Visual Basic 6.0), sedangkan untuk program di mikrokontroler meliputi perancangan pembacaan data dari TRW-24G, pembacaan sensor dan pembacaan data dari rangkaian indikator aki.

Diagram alir program untuk penerimaan data pada mikrokontroler adalah sebagai berikut :

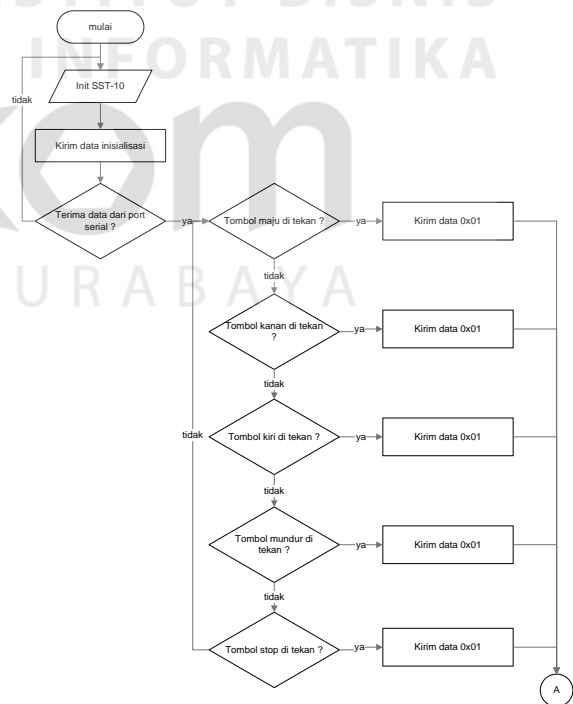


Gambar 2. Diagram Alir Penerimaan Data pada Robot Bagian 1

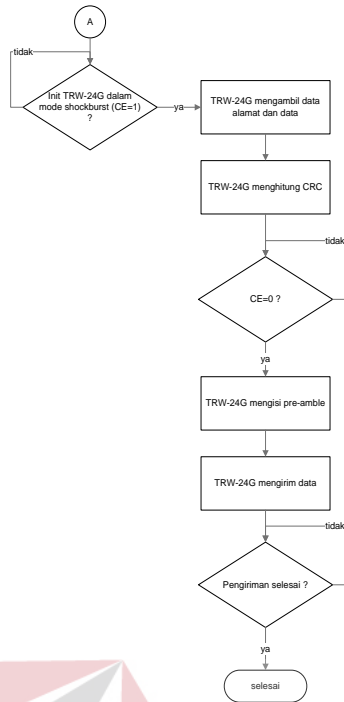


Gambar 3. Diagram alir penerimaan data pada robot bagian 2

Diagram alir pengiriman data pada PC adalah sebagai berikut :



Gambar 4 Diagram Alir Pengiriman Data dari PC Bagian 1



Gambar 5. Diagram Alir Pengiriman Data dari PC Bagian 2

Dibawah ini adalah tampilan dari *form* yang digunakan:



Gambar 6. Tampilan Form

Pada gambar form diatas terdapat tombol-tombol untuk mengendalikan pergerakan robot. Ketika form tampilan muncul maka yang pertama kali harus kita tekan adalah tombol connect. Karena tombol connect berguna untuk membuka saluran komunikasi port serial (COM). Ketika kita menekan tombol connect dilakukan juga inisialisasi awal modul SST-10.

## Minimum Sistem AT89S52

Rangkaian minimum sistem mikrokontroler berfungsi sebagai pengendali utama dari perangkat keras. Agar Mikrokontroler dapat bekerja membutuhkan *clock generator*. *Clock generator* terdiri dari sebuah kristal dan 2 buah kapasitor yang dirangkai seperti pada gambar. Besarnya frekwensi kristal dapat mempengaruhi kecepatan eksekusi instruksi. Kristal yang digunakan pada rangkaian minimum sistem ini adalah 12 MHz. Hal ini bertujuan agar tiap satu siklus mesin adalah 1 us. Karena, tiap satu siklus mesin terdiri dari 6 runtun keadaan (*state*), dimana tiap keadaan terdiri atas dua periode osilator. Sehingga tiap satu siklus mesin terdiri atas 2 periode osilator. (Budioko 2005:24)

## TRW-24G

TRW-24G berfungsi sebagai modul *transceiver* yang digunakan untuk pengiriman perintah dari PC untuk mengendalikan robot dan juga untuk pengiriman data dari PC ke robot dan juga sebaliknya. TRW-24G merupakan modul pemancar dan penerima gelombang radio yang bekerja pada frekwensi 2400MHz-2524MHz. Pada TRW-24G sudah terdapat antena untuk pemancar dan penerima, sehingga kita tidak perlu lagi memasang antena. Panjang data yang dapat dikirim dalam sekali pengiriman mencapai 29 byte. Konfigurasi untuk menentukan kanal frekwensi, panjang data yang dikirimkan, panjang alamat, kecepatan transfer data dan kuat pemancar dilakukan melalui program.

Berikut adalah tabel hasil ujicoba pengiriman data dengan beberapa jarak yang berbeda.

Tabel 1. Tabel Pengujian Pengiriman Data dari Robot ke PC (tanpa penghalang)

| Data yang dikirim | Data yang diterima | Jarak (m) | keterangan    |
|-------------------|--------------------|-----------|---------------|
| 0x01 h            | 0x01 h             | 1         | Data diterima |
| 0x01 h            | 0x01 h             | 5         | Data diterima |
| 0x01 h            | 0x01 h             | 15        | Data diterima |
| 0x02 h            | 0x02 h             | 1         | Data diterima |
| 0x02 h            | 0x02 h             | 5         | Data diterima |
| 0x02 h            | 0x02 h             | 15        | Data diterma  |

Tabel 2. Tabel pengujian pengiriman data dari robot ke PC (dengan penghalang)

| Data yang dikirim | Data yang diterima | Jarak (m) | keterangan    |
|-------------------|--------------------|-----------|---------------|
| 0x05 h            | 0x05 h             | 1         | Data diterima |
| 0x05 h            | 0x05 h             | 5         | Data diterima |
| 0x05 h            | -                  | 15        | Data loss     |
| 0x06 h            | 0x06 h             | 1         | Data diterima |
| 0x06 h            | 0x06 h             | 5         | Data diterima |
| 0x06 h            | -                  | 15        | Data loss     |

### Driver Motor L293

Penggerak motor atau driver motor merupakan komponen yang berfungsi sebagai antarmuka antara mikrokontroler dengan motor DC. Pada dasarnya gerakan dari robot diatur dan dikontrol oleh mikrokontroler, akan tetapi karena output dari mikrokontroler tidak bisa digunakan secara langsung untuk menggerakkan motor DC, hal ini dikarenakan tegangan output dari mikrokontroler sangat kecil, maka digunakanlah penggerak motor sebagai antarmukanya. Motor DC yang digunakan pada tugas akhir ini mempunyai karakteristik tegangan 12V, dan arus sebesar 0.6 A.

### Indikator Baterai

Komponen yang digunakan untuk rangkaian indikator baterai adalah IC LM324. Prinsip kerja dari rangkaian indikator baterai ini adalah membandingkan tegangan baterai dengan tegangan acuan. Tegangan dari baterai yang dihubungkan dengan rangkaian komparator mula-mula akan diturunkan dengan memberikan hambatan, sehingga tegangan pada baterai akan mendekati tegangan acuan. Tegangan dari baterai akan berkurang apabila arus yang berada didalamnya berkurang. Sehingga dari perubahan tegangan yang ada pada baterai akan dibandingkan dengan tegangan acuan sebesar 5V. Hambatan yang diberikan pada tiap kaki komparator bervariasi, untuk menunjukkan kondisi baterai penuh, sedang dan habis.

### Sensor Optocoupler

Sensor optocoupler digunakan untuk menghitung putaran roda. Sehingga dari banyaknya putaran roda tersebut kita dapat menghitung jarak yang ditempuh oleh robot. Banyaknya putaran roda tersebut kemudian kita simpan ke dalam memori RAM yang terdapat pada mikrokontroler

## PENGUJIAN SISTEM

Dibawah ini adalah tabel hasil pengujian keseluruhan sistem:

Tabel 3. Hasil Pengujian Keseluruhan

| Percobaan | Gerakan |        | Posisi Kembali |
|-----------|---------|--------|----------------|
|           | Maju    | Mundur |                |
| 1         | 1 m     | 1 m    | 0,5 m kiri     |
| 2         | 1 m     | 1 m    | 0,3 m kiri     |
| 3         | 1,5 m   | 1,5 m  | 0,7 m kiri     |
| 4         | 1,5 m   | 1,5 m  | 0,6 m kiri     |
| 5         | 2 m     | 2 m    | 0,8m kiri      |

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa robot masih belum bisa kembali ke posisi awal dengan benar. Rata-rata jarak simpangan robot dari posisi yang seharusnya adalah: 0,58 m. Hal ini disebabkan putaran motor kanan dan motor kiri tidak sama.

## SIMPULAN

1. Pengendalian robot secara *wireless* telah berhasil dibuat dengan jangkauan pengendalian sekitar 15m tanpa halangan
2. Pencatatan rute robot juga telah dapat dilakukan, ini terlihat dari robot yang dapat kembali ke posisi semula dengan jarak yang sama meskipun terjadi simpangan, tetapi hal ini disebabkan putaran motor kanan dan motor kiri masih tidak sama.

## DAFTAR RUJUKAN

- Atmel. 2001. *8-Bit Microcontroller With 8K Bytes In-System Programmable Flash AT89S52*. Atmel Corporation
- Budiharto, W. 2006, *Belajar Sendiri Membuat Robot Cerdas*. Elex Media Komputindo. Jakarta
- Budioko, T. 2005. *Belajar Dengan Mudah dan Cepat Pemrograman Bahasa C Dengan SDCC Pada Mikrokontroler AT89x051/AT89c51/52 Teori Simulasi dan Aplikasi*. Gava Media. Yogyakarta
- Christanto, D. & Pusporini, K. 2004. *Panduan Dasar Mikrokontroler Keluarga MCS-51*. Innovative Electronics. Surabaya
- Malik, I. 2006. *Pengantar Membuat Robot*. Gava Media. Yogyakarta
- Wenshing. 2004. *Transceiver Module RF-Module TRW-24G High Frequency Transceiver Module (GFSK)*. Wenshing Electronic