

Rancang Bangun Robot Pemantau *Wireless* Berbasis Mikrokontroler ATmega8535 Menggunakan Bahasa Basic

KHAIRUL SALEH

Jurusan Fisika, Universitas Sriwijaya, Sumatera Selatan, Indonesia

INTISARI: Penelitian ini merancang dan membuat robot pemantau yang dapat dikendalikan secara *wireless* dengan frekuensi 35 MHz menggunakan remot kontrol berupa *stick* PS dan hasil pantauan kamera pada robot ditampilkan di TV kecil sebagai monitor melalui A/V *wireless* dengan frekuensi 2,4 GHz sehingga lebih fleksibel dalam penggunaan dan mudah dibawa kemanapun, dibandingkan pada penelitian sebelumnya yang masih belum maksimal dengan menggunakan PC dimana pengendalian robot melalui *keyboard* dan hasil pantauan kamera pada robot ditampilkan dimonitor. Sistem dikendalikan menggunakan program Basic Compiler (BASCUM) dan memanfaatkan kemampuan mikrokontroler ATmega8535 dalam pengendalian 4 buah motor servo berdasarkan 4 buah perintah dari *transmitter* terhadap *receiver* sebagai masukan mikrokontroler. Pelaksanaan penelitian dilakukan di Laboratorium Elektronika dan Instrumentasi MIPA Fisika UNSRI. Tahapan penelitian yaitu perancangan dan desain perangkat keras dan perangkat lunak, perakitan, penerapan perangkat lunak pada robot, uji coba robot. Dari hasil perancangan dan pembuatan *software* dan *hardware* yang telah dibuat maka diperoleh hasil pengujian jarak jangkauan dan respon penerimaan data pada robot, pada beda ruangan menjangkau jarak 200 cm dan pada area terbuka menjangkau jarak 300 cm untuk gerakan maju, mundur, serta berbelok kanan dan kiri. Pada pengujian performa dan kendali robot diperoleh hasil pengujian waktu tempuh dan kecepatan robot berjalan maju sejauh 300 cm dan mundur sejauh 200 cm. Sedangkan pada pengujian waktu tempuh robot berbelok kiri dan kanan, robot ini bisa berbelok bahkan berputar searah jarum jam dari 0°-360° dan berlawanan arah dengan jarum jam dari 0°-360°.

KATA KUNCI: mikrokontroler, BASCOM, robot, *wireless*

E-MAIL: khrrifqi@yahoo.com

Oktober 2011

1 PENDAHULUAN

Mikrokontroler merupakan *chip* cerdas yang menjadi tren dalam pengendalian dan otomatisasi pengendali skala kecil. Salah satu aplikasi mikrokontroler adalah dalam bidang robotik. Mikrokontroler merupakan pusat pengatur dan pengendali bagi robot, sehingga mikrokontroler disebut sebagai otak robot. Robot bisa bekerja dan menjalankan tugas-tugasnya dengan baik misalnya robot dapat berjalan, berbelok, dan menghindari halangan semua itu diatur oleh mikrokontroler^[1].

Aplikasi mikrokontroler dalam bidang robotik berkembang dengan pesat sesuai dengan kemajuan teknologi dan kebutuhan, pada penelitian ini dirancang dan dibuat sebuah robot pemantau yang dikendalikan secara *wireless*. Penelitian robot pemantau *wireless* ini mengembangkan penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya, dimana robot pemantau *wireless* yang dikerjakan tersebut dikendalikan menggunakan PC. Pengendalian robot menggunakan *keyboard* dan hasil pantauan kamera pada robot ditampilkan dimonitor. Akan tetapi, robot pemantau yang diker-

jakan tersebut belum berfungsi maksimal sesuai yang diinginkan. Sedangkan pada penelitian ini dibuat robot pemantau *wireless* menggunakan remot kontrol. Robot ini dikendalikan menggunakan remot kontrol dan hasil pantauan kamera pada robot ditampilkan di TV kecil sebagai monitor sehingga lebih fleksibel dalam penggunaan dan mudah dibawa kemanapun. Kamera pada robot ini juga dilengkapi dengan LED inframerah sehingga masih bisa melihat walaw pada kondisi gelap.

Aplikasi pengembangan dari robot pemantau ini bisa dimanfaatkan petugas penyelamat untuk masuk kedalam lokasi-lokasi yang sulit dijangkau petugas penyelamat pada saat pencarian korban reruntuhan gedung ketika telah terjadi gempa bumi dan juga bisa dimanfaatkan petugas keamanan untuk mengamati keadaan lokasi-lokasi yang akan dilakukan penyeragaman atau bisa juga sebagai robot mata-mata. Penelitian ini bertujuan: Merancang dan membuat robot pemantau yang dapat dikendalikan secara *wireless* berbasis mikrokontroler ATmega8535 dengan menggunakan program *Basic Compiler* (BASCUM), Menguji robot *wireless* pemantau pada lapangan terbuka

dan datar, mengetahui seberapa jauh jarak jangkauan gelombang radio frekuensi yang dipancarkan oleh pemancar (*transmitter*) pada remot kontrol terhadap penerima (*receiver*) pada robot^[2].

2 METODE DAN BAHAN

2.1 Alat dan Bahan

Alat dan Bahan yang dibutuhkan dalam penelitian antara lain:

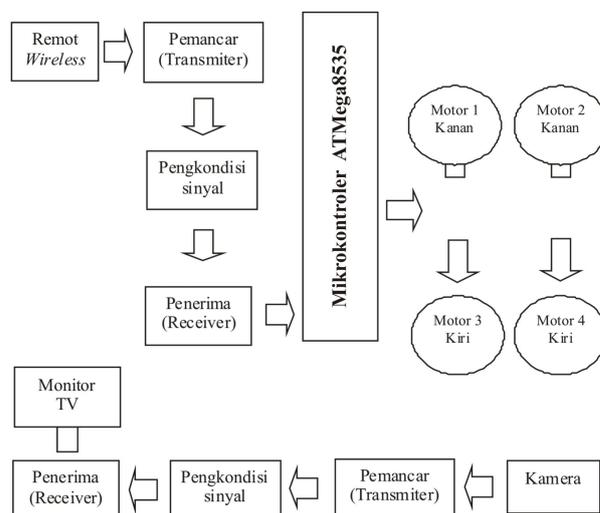
1. Mikrokontroler ATmega8535
Fungsi: Sebagai pengontrol seluruh sistem yang akan bekerja (otak robot).
2. BASCOM AVR
Fungsi: Sebagai bahasa pemrograman untuk mikrokontroler ATmega8535.
3. Program SPI - *Flash Programmer 3.7*
Fungsi: Merupakan program untuk memasukkan bahasa program BASCOM AVR kedalam mikrokontroler ATmega8535.
4. Kabel Downloader dengan port paralel DB25
Fungsi: Sebagai transmisi memasukkan program BASCOM AVR dari computer kedalam mikrokontroler ATmega8535.
5. Batere / Aki Kering
Fungsi: Sebagai sumber tenaga pada robot.
6. Motor + Driver
Fungsi: Sebagai penggerak.
7. PCB
Fungsi: Sebagai tempat merangkai komponen.
8. *Transmitter* dan *Receiver* A/V 2,4 GHz
Fungsi: Sebagai pemancar dan penerima bagi kamera.
9. *Transmitter* dan *Receiver* 35 MHz
Fungsi: Sebagai pemancar dan penerima bagi kendali.
10. Kamera
Fungsi: Sebagai pemantau pada robot.
11. TV 5 inch
Fungsi: Sebagai monitor bagi robot.
12. Satu unit komputer
Fungsi: Sebagai pengolah program .
13. Akrilik
Fungsi: Sebagai badan atau *body* robot.
14. *Stick* PS
Fungsi: Sebagai remot kontrol.

2.2 Metode

Penelitian ini dilakukan dengan tahapan-tahapan sebagai berikut:

1. Perancangan dan desain perangkat keras dan perangkat lunak
2. Perakitan
3. Penerapan perangkat lunak pada robot
4. Uji coba robot.

Perancangan perangkat keras. Pada perancangan dan pembuatan *hardware* pada sistem ini difokuskan pada proses dari perancangan untuk pembuatan badan robot atau mekanik serta sistem kendali elektrik robot, sehingga robot dapat bekerja dan melakukan tindakan apa yang diinstruksikan melalui remot kontrol.



GAMBAR 1: Diagram Blok robot dan kamera *wireless*

Perancangan perangkat lunak. Pada perancangan dan pembuatan *software* menggunakan program BASCOM AVR pada sistem ini difokuskan pada proses dari perancangan untuk pembuatan program kendali robot pada mikrokontroler, sehingga mikrokontroler dapat bekerja dan melakukan tindakan sesuai instruksi yang diberikan dari remot kontrol^[3].

Algoritma program robot

- Step 1 Mulai
- Step 2 Inisialisasi transmitter dan receiver
- Step 3 Inisialisasi port mikro
- Step 4 Pord D = Isi

Step 5 Motor tidak aktif Putaran I, I2 = 0, masuk ke Step 15

Step 6 Prosedur motor aktif Putaran I, I2 = Pulsa

Step 7 Robot Maju Motor kiri searah jarum jam & motor kanan searah jarum jam

Step 8 Robot Mundur Motor kiri berlawanan arah jarum jam & motor kanan berlawanan arah jarum jam

Step 9 Robot berbelok kanan Motor kiri searah jarum jam & motor kanan berlawanan arah jarum jam

Step 10 Robot berbelok kiri Motor kiri berlawanan arah jarum jam & Motor kanan searah jarum jam

Step 11 Motor berhenti, jika ya masuk Step 12, jika tidak, kembali ke Step 6

Step 12 Selesai.

Diagram alir (Flowchart) program robot ditunjukkan pada Gambar 2

Desain robot ditunjukkan pada Gambar 3.

3 HASIL DAN DISKUSI

3.1 Hasil Rancangan Hardware

Hardware robot pemantau *wireless* berbasis mikrokontroler ATmega8535 telah berhasil dibuat berdasarkan sketsa rancangan alat. Robot ini dapat dikendalikan untuk maju, mundur, belok kanan serta belok kiri dan berputar searah jarum jam dan berlawanan arah dengan jarum jam yang dikendalikan melalui remot kontrol secara *wireless* dengan menggunakan frekuensi 35 MHz. Hasil rancangan seperti Gambar 4.

3.2 Hasil Rancangan Software

Dari penelitian yang telah dilakukan, diperoleh suatu program yang sesuai dengan algoritma yang telah dibuat sebelumnya. Program telah dapat dijalankan, dan dapat mengendalikan robot agar robot dapat maju, mundur, belok kanan serta belok kiri dan berputar searah jarum jam dan berlawanan arah dengan jarum jam yang sesuai dengan perintah atau kendali yang ditentukan melalui remot kontrol. Misalnya ketika memasukkan perintah untuk menjalankan robot maju, maka remot akan memberikan sinyal masukan ke modul *transmitter* yang akan diterima oleh modul receiver dan diteruskan ke mikrokontroler yang akan memberikan perintah pada motor sehingga motor akan berjalan maju. Program dibuat dengan menggunakan *software* BASCOM AVR,

3.3 Pembahasan

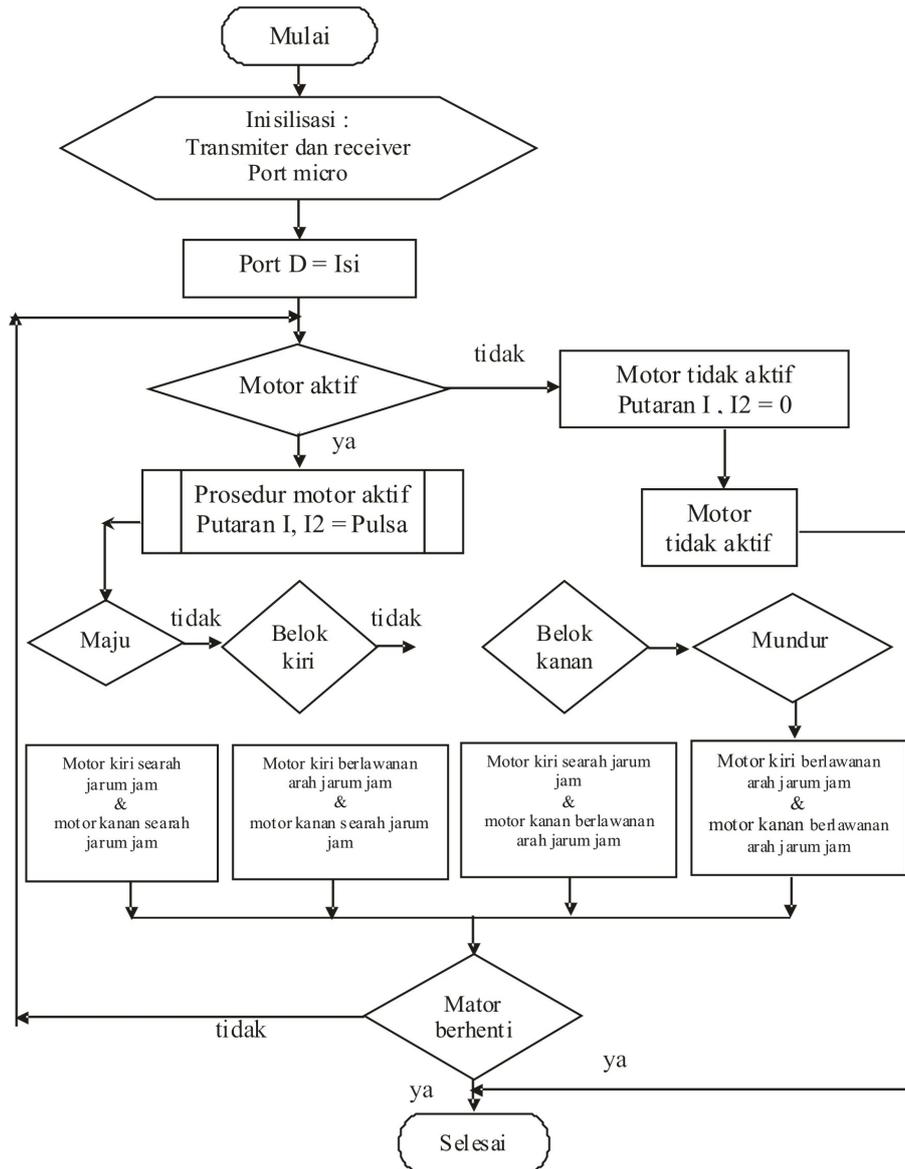
Robot yang telah selesai dikerjakan ini baik secara *hardware* maupun *software*, telah bisa diimplimentasikan sesuai rancangan yang di inginkan dengan mekanik yang dirancang dapat aktif menopang beban robot yang cukup berat sekitar 1,7 kg dengan 4 buah roda yang digerakkan dengan 4 buah motor *servo parallax continuous 360°*, *body* robot memiliki panjang = 25 cm, lebar = 14 cm dan tinggi 4,5 cm dengan diameter roda = 8 cm dan lebar roda = 2 cm, sedangkan body robot seluruhnya memiliki panjang = 28 cm, lebar 8,3 cm dan tinggi = 8 cm serta tinggi antena $R_x/T_x = 34$ cm dan tinggi antena *wireless A/V* = 14 cm, robot ini juga masih tetap bisa berjalan ketika kita menambah beban sekitar 0,5 kg di atas *body*-nya akan tetapi jika beban yang kita berikan lebih dari 0,5 kg robot ini akan sulit untuk berjalan bahkan tidak mampu lagi berjalan karna keberatan beban yang dibawanya.

Kendali robot ini melalui *stick* PS menggunakan 4 buah masukan yang masing-masing masukan digunakan untuk melakukan gerakan maju, mundur, berbelok kanan maupun berbelok kiri yang semuanya diatur pada otak robot berupa mikrokontroler AT-Mega8535 yang diatur oleh *software* dengan menggunakan bahasa pemrograman BASCOM AVR.

Gerakan robot saat berjalan maju, mundur serta berbelok sangat stabil, ini bisa di ketahui setelah melakukan pengambilan data sebanyak 3 kali pengulangan terhadap gerakan-gerakan tersebut, bahkan robot ini bisa berbelok atau bahkan berputar secara baik searah jarum jam *clockwise* (cw) dengan sudut putaran dari 0°-360° dan berlawanan dengan arah jarum jam *counter clockwise* (ccw) 0°-360°.

Robot ini juga bisa bekerja baik saat malam hari, karna dilengkapi dengan kamera yang di tambahkan LED *infrared* sehingga memudahkan kita dalam proses pengarahan dalam pengendaliannya pada kondisi gelap, kamera yang digunakan merupakan kamera biasa tidak menggunakan kamera *wireless* akan tetapi menggunakan *wireless A/V* 2,4 GHz yang memiliki daya jangkauan sekitar 2000 meter menurut data *sheet*-nya dibanding kamera *wireless* biasa hanya mampu sejauh ±10 meter menurut data *sheet*-nya^[4].

Pada pengaendalian robot ini memanfaatkan *wireless* yang bekerja melalui gelombang radio dengan frekuensi 35 MHz tanpa menggunakan kabel yang sangat efisien dan praktis dalam pengendaliannya, sebenarnya *wireless* yang digunakan ini bukan *wireless* khusus yang biasanya digunakan untuk mengendalikan robot seperti *wireless* yang memiliki frekuensi yang lebih besar seperti 'Parallax 433 MHz RF Receiver' dan 'Parallax 433 MHz RF Transmitter' atau 'Parallax XBee' tetapi mencoba menguji menggunakan *wireless* biasa ini untuk melihat pengaruhnya terhadap kendali,

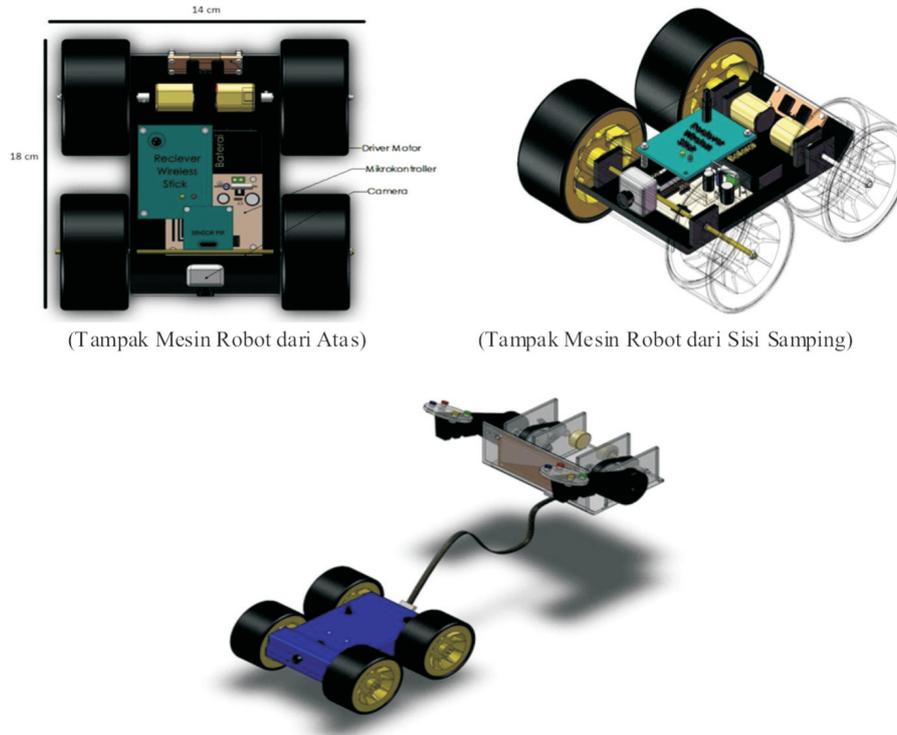


GAMBAR 2: Diagram alir program robot

kelebihan dan kekurangannya terhadap pengendalian dan juga untuk menghemat biaya sebagai penelitian pertama. Sebenarnya *wireless* biasa yang digunakan ini pertama kali di uji bisa mencapai jarak 5000 cm tanpa masuk dalam rangkaian dan kendali robot, akan tetapi setelah dilakukan pengujian, pengamatan dan percobaan terus-menerus terhadap robot *wireless* yang digunakan ini ternyata hanya mampu aktif mengendalikan robot dengan jarak sekitar 300 cm pada area terbuka dan 200 cm pada beda ruangan. Jarak yang cukup dekat bagi pengendali *wireless* tetapi untuk alasan kenapa *wireless*-nya hanya mampu berada pada kendali 300 cm masih kesulitan mendapatkan alasannya, dalam pengendalian juga telah dicoba menggunakan dioda untuk menghambat arus kembali lagi ke

rangkain *receiver* tetapi jangkauannya tetap sama. Ketika mencoba menggunakan susunan 1 buah transistor untuk mengurangi anggapan kelebihan beban pada robot tetapi itu juga tetap sama hasilnya, kemudian menambah transistornya menjadi susunan 2 buah menggunakan rangkaian darlington tetapi hasilnya juga tetap sama.

Pada pengendalian robot mundur jarak maksimal yang bisa direspon robot sekitar 200 cm, ini bisa dikarenakan jarak awal robot yang jauh terhadap pengendali sehingga kekuatan respon *transmitter* terhadap *receiver* lemah dan ketika jarak robot terhadap pengendali semakin dekat maka kekuatan respon *transmitter* terhadap *receiver* semakin menguat. Lain halnya jika pada jalan robot maju dimana po



GAMBAR 3: Desain robot menggunakan remot kontrol

sisi awal *transmitter* berada dekat dengan *receiver* sehingga kekuatan respon *transmitter* terhadap *receiver* masih kuat kemudian perlahan *receiver* menjauhi *transmitter* sehingga kekuatan respon *transmitter* terhadap *receiver* melemah tetapi masih bisa menjangkau sampai dengan jarak 300 cm, jadi sampai saat ini *wireless*-nya yang berpengaruh terhadap jarak kendali dan penyebab pastinya kenapa jangkauan mengecil ini masih belum bisa diketahui.

4 KESIMPULAN

1. Sistem yang telah berhasil dirancang merupakan robot pemantau *wireless* berbasis mikrokontroler ATmega8535 menggunakan bahasa Basic yang dilengkapi dengan kamera sebagai pengintai yang bisa dikendalikan pada kondisi gelap karena dilengkapi dengan LED *infrared*, Mekanik yang dirancang dapat aktif menopang beban robot yang cukup berat sekitar 1,7 kg dengan 4 buah roda, *body* robot memiliki panjang = 25 cm, lebar = 14 cm dan tinggi 4,5 cm dengan diameter roda = 8 cm dan lebar roda = 2 cm, sedangkan *body* robot seluruhnya memiliki panjang = 28 cm, lebar 8,3 cm dan tinggi = 8 cm serta tinggi antena $R_x/T_x = 34$ cm dan tinggi antena *wireless* A/V = 14 cm.
2. *Software* robot pemantau kondisi area berte-

knologi *wireless* berbasis mikrokontroler AT-Mewga8535 telah berhasil dibuat dengan menggunakan program BASCOM AVR dan bisa digunakan untuk mengendalikan 4 buah roda robot secara sinkron melalui remot kontrol.

3. Respon *wireless* pengendali robot dari *transmitter* terhadap *receiver* sangat baik dalam kondisi jarak jangkauan maksimal sekitar 300 cm dalam area terbuka dan 200 cm pada beda ruanga, dimana robot masih bisa dikendalikan sesuai perintah yang diberikan melalui remot kontrol. Akan tetapi jika jarak jangkauan ditambah melebihi jarak maksimum pengendali maka robot tidak akan merespon perintah yang diberikan melalui remot kontrol tersebut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Universitas Sriwijaya yang telah membiayai penelitian ini pada tahun 2010, dan kepada Panitia BKSMIPA 2011 yang telah memberikan kesempatan kepada kami untuk mengikuti seminar dan publikasi.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Artanto, A., 2009, *Merakit PLC dengan Mikrokontroler*, PT Elex Media Komputindo, Jakarta

[2] MCS Electronic, 2010, *Bascom-AVR help Reference*, MCS Electronics, Allrights reserved



GAMBAR 4: Foto hasil rancangan robot

- [3] Wahyudin, D., 2007, *Belajar Mudah Mikrokontroler AT89C52 dengan bahasa BASIC menggunakan BASCOM-8051*, Penerbit Andi, Yogyakarta
- [4] Saleh, K., 2006, *Desain Prototype Pemisahan Hasil*

Produksi Berdasarkan Warna Produk Menggunakan Light Dipendent Resistor Berbasis Mikrokontroler AT89C51, *Prosiding PORUM HEDS*, UNJ Jakarta _____