

STM IK MDP

Program Studi Teknik Informatika
Skripsi Sarjana Komputer
Semester Ganjil Tahun 2011/2012

**PEMANFAATAN BLUETOOTH DAN SENSOR ACCELEROMETER PADA
PONSEL BERBASIS ANDROID UNTUK PENGONTROLAN
GERAKAN MOBILE ROBOT**

Tjundra Wijaya 2008250100
Dani Setianto 2008250121

Pembimbing I : Dedy Hermanto, S.Kom
Pembimbing II : Rachmansyah, S.Kom

Abstract

Accelerometer is one from many kinds of sensor which embedded on an Android based cellphone. Accelerometer works by measuring the acceleration of gravitation, where in a cellphone movement such as swinging or rotating will be read by the accelerometer and used to change the orientation of the phone screen, also in android games is used to control the movement, while bluetooth is a standard of wireless mobile communication technology to exchange data between cellphones. The application whom made by the authors, use bluetooth as a bridge to connect between Android based cellphone and mobile robot, as well as the Accelerometer which acts as mobile robot motion controller in real time. Mobile robot motion controlled by sending the value change of accelerometer to the mobile robot via serial communication. This application is expected to provide a change for the deveopment of mobile robot control.

Key Words : Android, *Mobile Robot*, *Accelerometer*, *Bluetooth*, *Mobile Robot Controlling*

Abstrak

Sensor *Accelerometer* adalah satu dari sekian banyak sensor yang ditanamkan pada ponsel berbasis Android. Sensor *Accelerometer* bekerja dengan mengukur percepatan gravitasi, dimana pada ponsel gerakan berayun atau rotasi akan dibaca oleh sensor *accelerometer* dan digunakan untuk mengubah orientasi tampilan, maupun mengatur arah pergerakan sebuah permainan di dalam ponsel, sedangkan *bluetooth*, adalah perangkat pertukaran data nirkabel antar ponsel yang menjadi standar teknologi komunikasi sebuah ponsel. Aplikasi yang dibuat oleh penulis ini, menggunakan *bluetooth* sebagai penghubung antara ponsel berbasis Android dan *mobile robot*, serta sensor *accelerometer* sebagai pengontrol gerakan *mobile robot* secara *real time*. Pengontrolan gerakan *mobile robot* dilakukan dengan cara mengirimkan perubahan nilai sensor *accelerometer* kepada *mobile robot* melalui komunikasi serial. Aplikasi ini diharapkan mampu memberikan masukan bagi perkembangan pengontrolan *mobile robot*.

Kata kunci : Android, *Mobile Robot*, *Accelerometer*, *Bluetooth*, Pengontrolan *Mobile Robot*

PENDAHULUAN

Dewasa ini perkembangan teknologi *wireless* seperti *bluetooth* pada ponsel sudah berkembang sangat pesat dan telah diimplementasikan di berbagai bidang. Salah satu pemanfaatan nyatanya yaitu sebagai penghubung atau perantara antara dua perangkat agar dapat saling melakukan pertukaran data.

Pada dunia robotika, *mobile robot* biasanya dikendalikan oleh *remote control*. *Remote control* tersebut terhubung dengan komponen robot melalui media kabel atau melalui media perantara tanpa kabel, namun *remote control* tersebut masih berupa *remote control* konvensional atau bahkan *remote control* khusus yang dibuat untuk robot itu sendiri. Sedangkan perkembangan *mobile communication* serta kontrol pada robot menjadi sebuah tren yang unik untuk dikombinasikan. Dengan teknologi yang ada pada ponsel berbasis Android, penulis ingin mengembangkan metode pengontrolan gerakan menggunakan *bluetooth* dan sensor *accelerometer* yang terdapat pada ponsel berbasis Android dengan memanfaatkan perubahan gravitasi bumi.

Aplikasi ini dapat menjadi sebuah alternatif pengontrolan gerakan *mobile robot* dimana alat kontrol lama berupa *joystick* yang terhubung dengan kabel maupun *infrared* dapat digantikan dengan memanfaatkan *bluetooth* dan sensor *accelerometer* yang ada pada ponsel berbasis Android.

METODOLOGI

A. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam pembuatan skripsi ini adalah metodologi MSF (*Microsoft Solutions Framework*) yang memiliki beberapa fase – fase inti yaitu *envisioning phase, planning phase, developing phase, stabilizing phase, dan deployment phase*, dimana untuk setiap perputaran fase terdapat *milestone* yang menjadi tanda bahwa fase sebelumnya telah diselesaikan sehingga dapat melanjutkan fase berikutnya.

B. Analisis Data

Data dari pengujian aplikasi dan *mobile robot* yang digunakan berupa waktu respon, waktu tempuh dan jarak komunikasi *bluetooth* yang dianalisis secara deskriptif. Hasil analisis akan menunjukkan jarak komunikasi *bluetooth* antara ponsel dan *mobile robot*, waktu respon serta jarak tempuh yang mampu dicapai oleh *mobile robot*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

I. Pengembangan Aplikasi dan *Mobile Robot*

A. Jenis Perangkat Lunak dan Perangkat Keras yang Digunakan

Untuk mengembangkan aplikasi pengontrolan gerakan *mobile robot* (Gambar 1) digunakan beberapa perangkat lunak pendukung yang terdiri dari Android versi GingerBread 2.3, *Eclipse 3.62 Helios*, *Android Software Development Kit*, *Android Development Tools*, dan *BASCOM-AVR*. Selain itu, digunakan juga perangkat keras yang terdiri dari satu unit komputer serta pada *mobile robot* memiliki beberapa komponen, yaitu Mikrokontroler *ATmega32*, *Embedded Bluetooth 500*, *Embedded Module Series 2A Dual H-Bridge*, *Power Supply*, Motor DC (2 buah), dan *Battery Charger AA Ni-MH 3800mAh* (10 buah) (Gambar 2) yang diintegrasikan.

B. Konsep Dasar Pengontrolan *Mobile Robot*

Konsep pengontrolan *mobile robot* yang dikembangkan yaitu arah pengontrolan gerakan *mobile robot*, yaitu maju, mundur, belok kanan, dan belok kiri (Gambar 3). Teknik pengontrolan *mobile robot* dengan memanfaatkan *bluetooth* dan

sensor *accelerometer* yang terdapat pada ponsel berbasis Android. Untuk menghubungkan atau mengkoneksikan *bluetooth* pada ponsel berbasis Android dan *mobile robot* digunakan model komunikasi serial (Gambar 4).

C. Cara Pengontrolan Gerakan *Mobile Robot*

1. Langkah – langkah Pengontrolan

Langkah – langkah untuk mengontrol gerakan *mobile robot* sebagai berikut :

1. Hubungkan Power Supply pada *mobile robot* (Gambar 1)
2. Buka Aplikasi Kontrol Bluetooth Robot pada ponsel
3. Izinkan aplikasi untuk mengaktifkan bluetooth ponsel
4. Pada tampilan utama aplikasi, pilih tombol sambung dan lakukan pencarian perangkat *bluetooth mobile robot* (eb500) dengan memilih tombol cari perangkat.
5. Masukkan passkey : 0000 apabila aplikasi meminta passkey.
6. Setelah perangkat *bluetooth* terhubung, pilih tombol mulai pengontrolan untuk memulai pengontrolan gerakan *mobile robot*. Apabila ingin mengakhiri pengontrolan pilih tombol Hentikan Pengontrolan.

2. Arah Gerakan *Mobile Robot*

Untuk menentukan arah gerakan *mobile robot* dengan cara melihat nilai x dan y pada tampilan utama aplikasi (Gambar 2). Arah gerakan *mobile robot* dapat dilihat pada

Tabel 1.

Tabel 1. Arah Gerakan *Mobile Robot*

Nilai Sensor Accelerometer	Arah Gerakan
X Bernilai Negatif	<i>Mobile Robot</i> Bergerak Maju
X Bernilai Positif	<i>Mobile Robot</i> Bergerak Mundur
Y Bernilai Positif	<i>Mobile Robot</i> Bergerak Belok Kanan
Y Bernilai Negatif	<i>Mobile Robot</i> Bergerak Belok Kiri

3. Mekanisme Kerja Sistem

Bluetooth ponsel mengirimkan nilai sensor *accelerometer* ke *Embedded*

Bluetooth 500 melalui komunikasi serial dan data yang diterima *Embedded Bluetooth*

500 dalam bentuk heksadesimal. Setelah nilai sensor *accelerometer* diterima oleh *Embedded Bluetooth 500*, pin TX pada *Embedded Bluetooth 500* mengirimkan nilai tersebut ke mikrokontroler dan diterima oleh pin RXD pada mikrokontroler ATmega32. Data dalam bentuk heksadesimal tadi dikonversi menjadi desimal oleh mikrokontroler, selanjutnya data yang telah di konversi dikirimkan ke *Embedded Module Series 2A Dual H-Bridge*. Pin ATmega32 PD(2,3,4) mengirimkan data ke Interface 1 *Embedded Module Series 2A Dual H-Bridge* dan Pin ATmega32 PD(5,6,7) mengirimkan data ke Interface 2 *Embedded Module Series 2A Dual H-Bridge*. Pin PD4 dan PD5 pada mikrokontroler ATmega32 merupakan PWM (Pulse Width Modulation).

II. Hasil dan Analisis Pengujian Program dan *Mobile Robot*

1. Pengujian Waktu Respon *Mobile Robot*

Waktu respon *mobile robot* dicatat saat nilai sensor *accelerometer* pertama kali dikirimkan ke *mobile robot* hingga *mobile robot* mulai bergerak. Dari hasil pengujian didapat rata – rata waktu respon *mobile robot* $\pm 0,2$ detik.

2. Pengujian Jarak Komunikasi *Bluetooth*

Jarak komunikasi perangkat *bluetooth* antara ponsel berbasis Android dengan *embedded bluetooth 500* pada *mobile robot* pada ruang terbuka maksimal 27 meter dan pada ruang tertutup maksimal 13 meter.

3. Pengujian Waktu Tempuh

Pengujian waktu tempuh *mobile robot* dilakukan dengan mengatur kecepatan *mobile robot* secara konstan yang terdiri dari kecepatan 40, 60, 80, dan 100 berdasarkan nilai sumbu x (maju) bernilai negatif yang ditunjukkan oleh sensor *accelerometer* dan mencatat waktu yang dibutuhkan *mobile robot* untuk menempuh jarak 20 meter (Tabel 2).

Tabel 2. Hasil Pengujian Waktu Tempuh *Mobile Robot*

Jarak (meter)	Waktu (detik)			
	Kecepatan 40	Kecepatan 60	Kecepatan 80	Kecepatan 100
20	252,48	160,41	174,95	177,7

4. Analisis Hasil Uji Coba

Berdasarkan hasil pengujian waktu respon *mobile robot*, waktu respon *mobile robot* dicatat saat nilai sensor *accelerometer* pertama kali dikirimkan ke *mobile robot* hingga *mobile robot* mulai bergerak. Waktu respon dari *mobile robot* cukup singkat, karena *mobile robot* langsung bergerak ketika nilai sensor *accelerometer* dikirimkan, perbedaan waktu yang terjadi antara pengujian pertama, kedua, dan ketiga serta pada gerakan maju, mundur, belok kiri dan belok kanan dikarenakan pencatatan waktu masih menggunakan *stopwatch* yang dikontrol oleh penulis sehingga memungkinkan adanya galat.

Berdasarkan hasil pengujian jarak komunikasi *bluetooth*, jarak maksimal antara *bluetooth* pada ponsel dan *mobile robot* di ruang terbuka kurang lebih sejauh 27 meter, sedangkan pada ruang tertutup jarak maksimal kurang lebih 13 meter. Pengujian di dalam ruang tertutup hanya dapat mencapai jarak 13 meter dikarenakan di dalam ruang pengujian terdapat interferensi dari perangkat lain yang menggunakan frekuensi 2.4 GHz yang sama dengan frekuensi *bluetooth* yaitu *wifi*, selain itu terdapat juga ponsel aktif yang sinyalnya dapat mengganggu kinerja dari *bluetooth* itu sendiri karena menggunakan media transmisi gelombang radio yang berdaya rendah sehingga berpotensi untuk saling mengganggu aktivitas dari masing – masing modul peralatan tersebut. Sedangkan pada ruang terbuka dapat mencapai 23 meter dikarenakan interferensi dari perangkat lain relatif rendah dan spesifikasi jangkauan komunikasi dari *embedded bluetooth 500* pada lapangan terbuka dapat lebih dari 100 meter.

Berdasarkan hasil pengujian waktu tempuh *mobile robot*, dapat dilihat bahwa pada kecepatan 60 *mobile robot* memerlukan waktu ± 2 menit 40 detik berarti lebih cepat dibandingkan kecepatan 80 dan 100 yang memerlukan waktu ± 2 menit 54 detik dan ± 2 menit 57 detik untuk menempuh jarak 20 meter. Hal itu disebabkan pergerakan *mobile robot* menjadi tersendat – sendat apabila kecepatan terus dinaikkan. Sedangkan, untuk kecepatan 40 pergerakan *mobile robot* lancar tanpa tersendat – sendat untuk menempuh jarak 20 meter memerlukan waktu ± 4 menit 12 detik yang relatif lebih lama.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Adapun kesimpulan dari hasil pemanfaatan bluetooth dan sensor accelerometer pada ponsel berbasis android untuk pengontrolan gerakan mobile robot ini adalah sebagai berikut :

1. Pengontrolan *mobile robot* melalui *bluetooth* dapat memanfaatkan sensor *accelerometer* yang berada pada ponsel berbasis Android sebagai alternatif pengontrol gerakan dari *mobile robot* tersebut.
2. Jalur komunikasi antara *bluetooth* pada ponsel berbasis Android dan *module embedded bluetooth 500* pada *mobile robot* menggunakan jalur komunikasi serial.
3. Dari hasil pengujian, pergerakan *mobile robot* berjalan lancar pada kecepatan rendah, sedangkan pada kecepatan tinggi pergerakan *mobile robot* berjalan tersendat – sendat.

Saran

Untuk pengembangan aplikasi ini, penulis memberikan beberapa saran yang dapat dilakukan, beberapa saran tersebut sebagai berikut :

1. Untuk mengontrol pergerakan *mobile robot*, dianjurkan minimal menggunakan *firmware* Android Gingerbread versi 2.3 atau *firmware* Android yang sudah dimodifikasi (*Custom ROM*).
2. Untuk pengembangan selanjutnya, komunikasi antara *mobile robot* dan ponsel berbasis Android disarankan menggunakan komunikasi *wifi* sehingga jarak jangkauan komunikasi dapat lebih jauh.
3. Untuk mengatasi pergerakan *mobile robot* yang tersendat – sendat pisahkan sumber tegangan antara motor DC dan mikrokontroler.

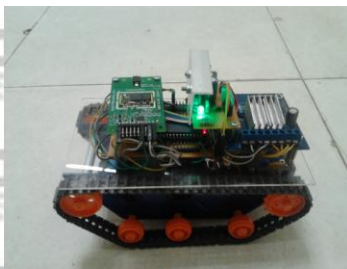
DAFTAR PUSTAKA

- A. Gow, Gordon & K. Smith Richard 2006, *Mobile and Wireless Communication : An Introduction*. Poland.
- A Look at the Basics of Bluetooth Wireless Technology, Diakses 6 Agustus 2011, dari <http://www.Bluetooth.com/Pages/Basics.aspx>
- Android Developers, dari <http://developer.android.com/reference/packages.html>
- Daryatmo, Budi., 2007, *Pengetahuan Dunia Mobile*. Palembang : STMIK Global Informatika MDP.
- Felker Donn., 2011, *Android™ Application Development for Dummies*, Wiley, Indianapolis
- Halim, Sandy., 2007, *Merancang Mobile Robot Pembawa Objek Menggunakan OOPic-R*, PT Elex Media Komputindo, Jakarta.
- Hartono Jogyanto., 2005, *Analisis & Desain Sistem Informasi : Pendekatan Terstruktur Teori dan Praktek Aplikasi Bisnis*, Andy Offset, Yogyakarta
- Karel Bruneel., 2011, *Bluetooth Steering Wheel.*, Diakses 6 Agustus 2011, dari <http://www.karelbruneel.com/blog/2011/01/steering-wheel/>
- Meier Reto., 2009, *Professional Android™ Application Development*, Wiley, Indianapolis
- Microsoft. *Microsoft Solutions Framework Version 3 White Papers*, Diakses 26 Oktober 2011, dari <http://www.microsoft.com/download/en/details.aspx?id 13870>.
- Parallax, 2004, *A7 Engineering, Inc. EB500 User Manual*, Diakses 6 Agustus 2011, dari <http://www.parallax.com/dl/docs/prod/comm/eb500.pdf>
- Safaat H, Nazruddin., 2011, *Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC berbasis Android*. Informatika, Bandung.
- Scafone Karen dan Padgette John., 2008, “*Guide to Bluetooth Security*”, diakses 11 Oktober 2011, dari <http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-121/SP800-121.pdf>
- Susanto Hermawan Stephanus., 2011, *Mudah Membuat Aplikasi Android*. Andi Offset, Yogyakarta.
- Tung Un Lim Lauw, Sandjaja Njoto Iwan, dan Harjanto Nico Stefanus., 2005, *Mobile Robot Yang Dikontrol Dengan Teknologi Bluetooth*, diakses 25 Oktober 2011, dari [http://fportfolio.petra.ac.id/user_files/03030/16.Mobile_Robot_Bluetooth_\(LauwLimUnThung\).pdf](http://fportfolio.petra.ac.id/user_files/03030/16.Mobile_Robot_Bluetooth_(LauwLimUnThung).pdf)
- Wahyudin, Didin., 2007, *Belajar Mudah Mikrokontroler AT89S52 dengan Bahasa Basic Menggunakan BASCOM-8051*, Andi Offset, Yogyakarta.
- Wilson, S, Jon., 2005, *Sensor Technology Handbook*, Elsevier Inc, USA

Winoto Ardi., 2008., *Mikrokontoler AVR ATmega8/16/32/8535 dan Pemrogramannya dengan Bahasa C pada WinAVR*, Informatika, Bandung.

Yadav, D.S. dan Singh, Arun Kumar, 2008, *Microcontrollers : Features and Applications*

Lampiran 1.



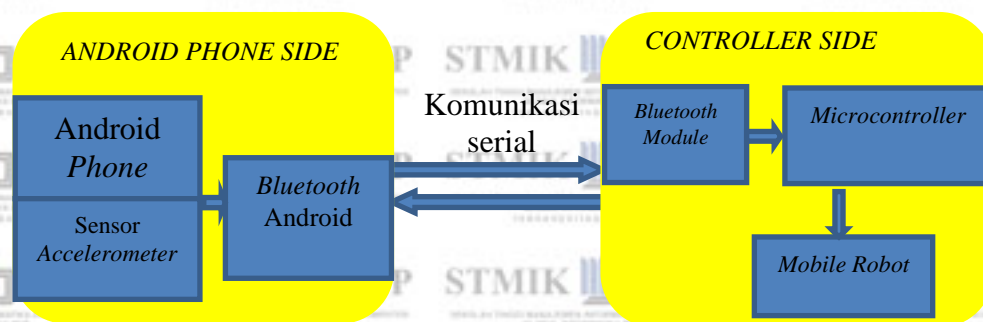
Gambar 1. Mobile Robot Terhubung dengan Power Supply



Gambar 2. Tampilan Utama Aplikasi



Gambar 3. Konsep Dasar Pengontrolan Mobile Robot



Gambar 4. Alur Koneksi Ponsel dan Mobile Robot