

## APLIKASI PENGENDALI ROBOT MENGGUNAKAN SENSOR ACCELEROMETER PADA SMARTPHONE ANDROID

### ROBOT CONTROL APPLICATIONS USING THE ACCELEROMETER SENSOR ANDROID SMARTPHONE

Candra Ceu Handani

Prodi D3 Manajemen Informatika, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom

[candra.ceu@gmail.com](mailto:candra.ceu@gmail.com)

---

#### Abstrak

*Accelerometer* merupakan sebuah sensor yang digunakan untuk mengukur percepatan, getaran, maupun untuk mengukur percepatan akibat gravitasi bumi. Sensor ini juga dapat mengukur kemiringan suatu benda dikarenakan memiliki 3 sumbu yaitu X, Y, dan Z. Seiring dengan perkembangan teknologi sensor ini sudah dipasang pada telepon seluler demi kebutuhan dalam fitur penggunaannya. Dengan telepon seluler bukan hanya sebatas digunakan untuk sms atau telepon saja, tapi dapat digunakan untuk mengendalikan sebuah robot. Jenis telepon seluler yang digunakan menggunakan operating sistem Android. Koneksi antara dua platform yang berbeda dapat dikoneksikan menggunakan media *Bluetooth*. Dalam pengendalian robot beroda ini, aplikasi yang dibangun hanya mengirimkan perintah dengan memiringkan *smartphone* untuk bergerak secara manual yaitu : maju, mundur, kiri, dan kanan. Dengan demikian, aplikasi ini dapat mengendalikan sebuah robot dengan menggunakan sensor *accelerometer* pada *smartphone* android dengan cara memiringkan *smartphone* kearah depan, belakang, kesamping kanan dan kesamping kiri.

**Kata kunci :** *Accelerometer*, Pengendalian

---

#### Abstract

*Accelerometer is a sensor used to measure acceleration, vibration, as well as to measure the acceleration due gravity of the earth. This sensor can also measure the tilt of an object because it have three axes X, Y, and Z. Along with the development of sensor technology has been installed on the mobile phone to the need to use features. Not only used for sms or call, mobile phone can be used to control a robot. Type of mobile phone that uses the Android operating system used. The connection between the two different platforms can be connected using Bluetooth. The wheeled robot controller, the application that was build just can send instructions to move manually by tilting the smartphone such as: move forward, backward, turn left, and turn right. Therefore, application can control a robot by using the accelerometer sensor on android smartphone by tilting towards the front, rear, laterally right and left laterally.*

**Keywords:** *Accelerometer*, Control

---

## 1. Pendahuluan

### 1.1 Latar Belakang

Robot pada dasarnya memiliki otak pemrosesan yang dapat mengolah program yang telah didefinisikan terlebih dahulu agar dapat melakukan fungsi berdasarkan kebutuhan manusia. Robot memiliki dua metode pengendalian yaitu secara manual dan otomatis. Namun agar robot dapat berjalan otomatis sesuai dengan peranannya, robot dapat dikendalikan secara manual oleh manusia dengan media tertentu agar dapat mengatasi kesalahan-kesalahan pada saat berjalan otomatis, salah satu contohnya pada pergerakan robot.

Media-media yang digunakan dalam pengendalian robot disebut juga *remote control* biasanya menggunakan alat tertentu seperti *joystick* ataupun sensor pada *smartphone*. Beberapa *smartphone* yang memiliki sensor sebagai pendukung fiturnya yaitu *smartphone* Android, sensor yang digunakan untuk mengubah tampilan layar dari *portrait* menjadi *landscape* dan juga biasanya digunakan untuk kendali arah pada permainan simulator yaitu sensor *accelerometer*. Sensor *accelerometer* memiliki 3 koordinat sumbu, yaitu sumbu X, Y, dan Z yang dapat didefinisikan untuk menentukan arah gerak pada robot dengan memiringkan *smartphone* tersebut.

Dengan adanya *bluetooth* sebagai alat komunikasi antar *device*, maka instruksi dari hasil koordinat atau kemiringan *smartphone* tersebut dapat dikirimkan melalui jaringan *bluetooth* yang kemudian diterima *hardware* atau *device* lain yang berfungsi sebagai penggerak.

Disini penulis akan membuat sebuah aplikasi Android yang dapat mengendalikan robot dengan sensor *accelerometer* sebagai media pengendali manual robot yang dikontrol menggunakan teknologi *bluetooth* sebagai alat berkomunikasi.

## 1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang di atas terdapat rumusan masalah yang akan dibahas yaitu :

1. Bagaimana membuat aplikasi Android untuk mengendalikan robot menggunakan sensor *accelerometer* pada *smartphone* Android?

## 1.3 Tujuan

Tujuan dari pembuatan proyek akhir ini adalah pembuatan aplikasi Android yang dapat mengendalikan robot dengan menggunakan sensor *accelerometer* pada *smartphone* Android.

## 1.4 Batasan Masalah

Ada banyak masalah yang mencakup tentang pembuatan aplikasi pengendali robot menggunakan sensor *accelerometer* pada *smartphone* Android. Adapun yang membatasi masalah-masalah yang akan dibahas, yaitu :

1. Robot dapat dikendalikan secara manual sejauh maksimal 10m.
2. Robot yang digunakan adalah robot beroda dengan mikrokontroler ATmega.
3. Tidak membahas arsitektur dan kinerja mikrokontroler ATmega/Dynamixel Controller.
4. Media yang digunakan untuk mengkoneksikan antara Android dan robot adalah media *bluetooth*.

## 1.5 Metode Pengerjaan

Metode pengerjaan proyek ini menggunakan metode *Waterfall*

1. Analisis Kebutuhan  
Pada tahap ini dilakukan pengumpulan semua kebutuhan pengguna yang berkaitan dengan perangkat lunak yang akan dibangun. Menganalisa semua kebutuhan yang diperlukan untuk membangun aplikasi yang dapat mengendalikan robot.
2. Desain  
Pada tahapan ini programmer menterjemahkan keinginan pengguna menjadi desain teknis yang siap diimplementasikan. Programmer merancang desain dan antar muka aplikasi yang mudah dimengerti oleh pengguna.
3. Pembuatan Kode  
Pada tahap ini, programmer bekerja berdasarkan desain yang telah dibuat pada tahap sebelumnya dan menterjemahkannya kedalam bahasa pemrograman Java dan XML untuk Android.
4. Pengujian  
Pengujian terhadap program dilaksanakan setelah sebuah program aplikasi selesai dibuat. Pengujian diarahkan untuk menemukan kesalahan dan memastikan bahwa masukan yang diberikan menghasilkan keluaran yang sesuai.
5. Dokumentasi dan Penyusunan Laporan  
Tahap ini dilakukan untuk memenuhi kebutuhan dalam proses pengerjaan proyek akhir. Di tahap ini dilakukan pengumpulan hasil kerja menjadi suatu dokumen untuk menjelaskan dari awal pembuatan aplikasi hingga menjadi aplikasi yang layak digunakan.

## 2. Dasar Teori

### 2.1 Accelerometer

*Accelerometer* adalah sebuah sensor yang digunakan untuk mengukur percepatan suatu obyek. *Accelerometer* dapat mengukur percepatan dynamic dan static. Pengukuran percepatan dynamic adalah pengukuran percepatan pada obyek bergerak, sedangkan percepatan static adalah pengukuran percepatan terhadap gravitasi bumi. Untuk mengukur sudut kemiringan (*tilt*) suatu engineering model satelit hanya diperlukan pengukuran percepatan static. *Accelerometer* akan ditempelkan di atas air

bearing dengan salah satu sumbu tegak lurus dengan permukaan bumi. *Accelerometer* akan berinteraksi dengan gravitasi bumi, pada kondisi tegak lurus tersebut *accelerometer* mengalami percepatan sebesar 1g. Jika kondisi EM satelit miring, *accelerometer* akan mengalami percepatan sebesar 1g dikalikan dengan  $\sin \theta$ . [1].

## 2.2 Android

Android adalah sebuah toolkit software yang baru untuk perangkat bergerak yang dibuat oleh Google dan Open Handset Alliance. Dalam beberapa tahun, Android diharapkan dapat ditemukan dalam jutaan ponsel dan berbagai perangkat bergerak, membuat Android menjadi platform utama untuk pengembangan aplikasi.

Sudah ada banyak *platform mobile* di pasar saat ini, termasuk Symbian, iPhone, Windows Mobile, BlackBerry, Java Mobile Edition, Linux Mobile (LiMo), dan banyak lagi. Meskipun beberapa fitur-fiturnya telah muncul sebelumnya, Android adalah platform pertama yang menggabungkan beberapa hal berikut:

1. Android merupakan sebuah platform yang berbasis Linux dan open source. Pembuat handset menyukai hal ini karena mereka dapat menggunakan dan menyesuaikan platform tanpa membayar royalti.
2. Sebuah arsitektur berbasis komponen. Bagian dari aplikasi Android dapat digunakan sebagai bahan lain yang bahkan tidak dibayangkan oleh developer. Kita dapat menggantikan built-in komponen aplikasi Android dengan versi pengembangan sendiri.
3. Banyak built-in service yang tidak biasa. Servis berdasarkan lokasi menggunakan GPS atau cell tower triangulation yang membuat pengalaman pemakai terjadi bergantung lokasi.

Android menyediakan jalur yang segar dalam aplikasi *mobile* berinteraksi dengan pemakai, bersama dengan teknik yang mendasar untuk membuatnya mungkin. Tetapi hal yang paling menarik dalam Android adalah kita dapat menulis sendiri aplikasinya [2].

## 2.3 Java

Java adalah bahasa pemrograman serbaguna. Java dapat digunakan untuk membuat suatu program seperti bahasa Pascal dan C++. Yang lebih menarik, Java juga mendukung sumber daya Internet yang saat ini populer, yaitu *World Wide Web* atau yang lebih dikenal dengan Web saja. Java juga mendukung aplikasi klien/server, baik dalam jaringan local (LAN) maupun jaringan berskala luas (WAN) [3].

## 2.4 Robot

Perkembangan teknologi saat ini mulai bergeser kearah otomatisasi robot yang memiliki kecerdasan tinggi dengan campur tangan manusia yang semakin kecil. Untuk dapat bekerja secara otomatis maka suatu robot harus mempunyai 3 buah komponen yaitu input (data masukan yang akan diolah), kecerdasan (suatu algoritma yang menangani pengambilan keputusan yang didasarkan pada masukan) dan output (keputusan yang diambil) [4].

Penggunaan Robot dalam kehidupan sehari-hari terus meningkat karena robot memiliki banyak keunggulan. Robot memiliki tingkat ketelitian dan produktivitas kerja yang tinggi sehingga dapat meningkatkan volume produksi disuatu industri. Robot mampu bekerja dalam operasi-operasi yang dianggap berisiko tinggi terhadap manusia. Selain itu, robot mampu mengerjakan proses secara terus-menerus yang tidak mampu dilakukan oleh manusia [5].

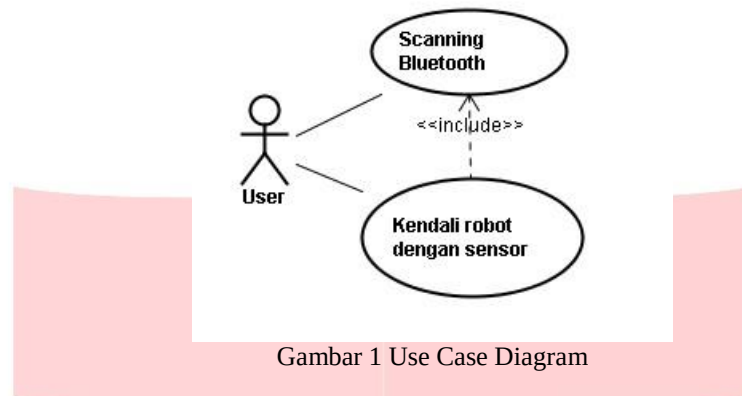
## 2.5 Bluetooth

*Bluetooth* adalah Sebuah teknologi wireless yang mampu menyediakan layanan komunikasi data dan suara dengan jarak jangkauan yang terbatas. *Bluetooth* adalah sebuah teknologi komunikasi *wireless* (tanpa kabel) yang beroperasi dalam pita frekuensi 2,4 GHz unlicensed ISM (*Industrial, Scientific and Medical*) dengan menggunakan sebuah *frequency hopping tranceiver* yang mampu menyediakan layanan komunikasi data dan suara secara *real-time* antara *host-host bluetooth* dengan jarak jangkauan layanan yang terbatas [6].

### 3. Pembahasan

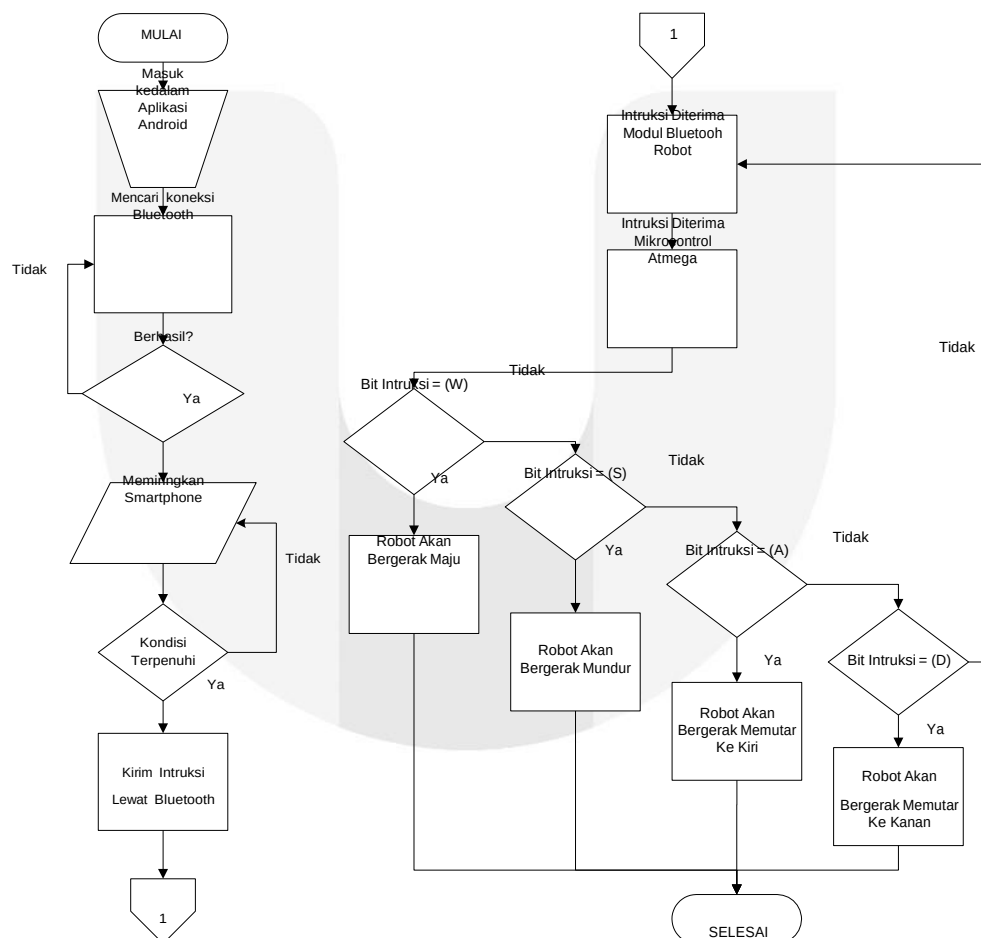
#### 3.1 Analisis Kebutuhan Sistem

##### 3.1.1 Use Case Diagram



##### 3.1.2 Flowchart

Adapun *flowchart* sistem yang akan diimplementasikan adalah sebagai berikut :

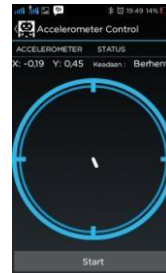




### 3.2 Implementasi



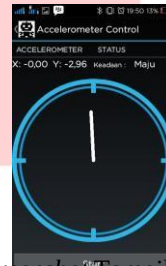
Gambar 5 Kondisi *Smartphone* dalam Keadaan Datar



Gambar 6 Screenshot Tampilan *Smartphone* dalam Keadaan Datar



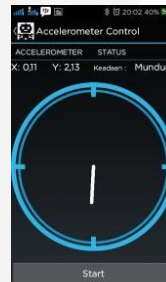
Gambar 7 Kondisi *Smartphone* dalam Keadaan Miring Kedepan



Gambar 8 Screenshot Tampilan *Smartphone* dalam Keadaan Miring Kedepan



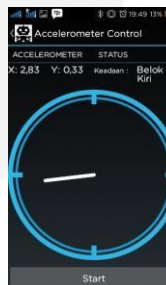
Gambar 9 Kondisi *Smartphone* dalam Keadaan Miring Kebelakang



Gambar 10 Screenshot Tampilan *Smartphone* dalam Keadaan Miring Kebelakang



Gambar 11 Kondisi *Smartphone* dalam Keadaan Miring Kekiri

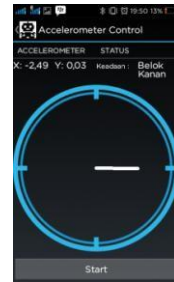


Gambar 12 Screenshot Tampilan *Smartphone* dalam Keadaan Miring Kekiri





Gambar 13 Kondisi *Smartphone* dalam Keadaan Miring Kekan



Gambar 14 Screenshot Tampilan *Smartphone* dalam Keadaan Miring Kekan

## 4. Kesimpulan dan Saran

### 4.1 Kesimpulan

Berdasarkan implementasi dan pengujian dapat disimpulkan bahwa :

1. Aplikasi pengendali robot berbasis Android dapat mengendalikan gerak robot dengan menggunakan sensor *accelerometer* pada *smartphone* Android.
2. Aplikasi dapat berkomunikasi dengan robot beroda 4 (empat) melalui jaringan *bluetooth* sebagai media pengiriman perintah kendali terhadap robot.

### 4.2 Saran

Terdapat beberapa saran dari penulis untuk pengembangan aplikasi selanjutnya :

1. Aplikasi diharapkan tidak hanya dapat dikendalikan secara manual tetapi juga dapat dikendali secara otomatis menggunakan media tertentu contohnya robot dapat mengikuti objek benda yang ditentukan menggunakan kamera *smartphone* sebagai pendeteksi objek, dan lain-lain.
2. Aplikasi diharapkan tidak hanya diterapkan pada kondisi portrait saja, tetapi juga dapat diterapkan pada kondisi landscape dan juga lebih fleksibel dalam menentukan titik netral kenyamanan dalam gengaman tangan pengguna.

## 5. Daftar Pustaka

- [1] Munnik Haryanti and Nurwijayanti Kusumaningrum, "Aplikasi Accelerometer 3 Axis untuk Mengukur Sudut Kemiringan," vol. 10, p. 55, Oktober 2008.
- [2] Ed Burnette, *Hello, Android*. North Carolina Dallas, Texas: Raleigh, 2008.
- [3] Benny Hermawan, *Menguasai Java 2 dan Object Oriented Programing*. Yogyakarta: ANDI, 2004.
- [4] R.C. Gonzalez & G.S.G. Lee. K.S. Fu, *Robotics : Control, Sensing, Vision, and Intelligenc*. Singapore: McGraw-Hill Book Co, 1988.
- [5] Yulia Nur Fitriana, *Sistem Kontrol Lengan Robot Menggunakan Signal EMG berbasis Mikrokontroler H8/3069F*. Depok, Indonesia: Universitas Indonesia, 2012.
- [6] Anharku, "Bluetooth," *Bluetooth*, 2009.