Pengarah Elevasi Dan Azimuth Laras Meriam Berbasis Android

Syahrul
Jurusan Teknik Komputer, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Universitas Komputer Indonesia – UNIKOM
Jl. Dipatiukur 112 – 120, Bandung 40132
syahrul_syl@yahoo.com

Eko Nurfitriyanto Saputro
Jurusan Teknik Komputer, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Universitas Komputer Indonesia – UNIKOM
Jl. Dipatiukur 112 – 120, Bandung 40132
ekonfy@gmail.com[2]

Abstrak — **Keterbatasan produk alat sistem senjata utama (alutsista) yang dimiliki Bangsa Indonesia bukanlah merupakan penghalang atau penghambat dalam menjaga ancaman dan gangguan keamanan serta keutuhan NKRI. Pada tulisan ini dipaparkan hasil penelitan tentang bagaimana mengontrol sudut elevasi dan azimuth laras meriam dalam membidik sasaran tembak/target yang akurat serta beroperasi secara otomatis. Pengontrolan pengarah sudut elevasi dan azimuth tersebut dilakukan melalui gadget Android Smartphone. Sedangkan otak sistem tersebut menggunakan mikrokontrol AVR. Untuk pergerakan arah sudut elevasi dan azimuth digunakan servomotor. Komunikasi nirkalbel antara android smartphone dengan modul mikrokontroler digunakan modul WIFI WizFi210. Untuk mensimulasikan senjata meriam yang sebenarnya maka digunakanlah senjata model meriam miniatur dengan perbandingan skala tertentu. Rentang setpoint sudut untuk arah elevasi berada pada rentang 0° sampai 45° sedangkan sudut untuk arah azimuth memiliki rentang ke arah kanan dan kiri sebesar 0° sampai 90°. Hasil rancang bangun yang dilakukan telah menghasilkan sebuah sistem yang dapat mengontrol pergerakan elevasi dan azimuth pada laras model meriam dengan galat sebesar 1° sampai 2°.**

Kata Kunci: Elevasi, Azimuth, Laras Meriam, Android Smartphone.

I. PENDAHULUAN

Teknologi pada Alat Utama Sistem Senjata (ALUTSISTA) yang ada di dunia, maka Indonesia dan negara yang sedang berkembang lainnya juga harus memoderinisasi system senjata yang dimilikinya. Alutsista sangat dibutuhkan oleh semua negara di dunia untuk melindungi kedaulatan negara masing-masing.

Senjata meriam adalah salah satu sistem senjata sejenis artileri yang umumnya berukuran besar dan berbentuk tabung, yang menggunakan bubuk mesiu atau bahan pendorong lainnya untuk menembakkan proyektil. Ada beberapa hal yang harus diperhitungkan sebelum menembakkan peluru meriam seperti menentukan pada posisi manakah target berada, menghitung elevasi dan azimuth kemudian barulah dapat ditembakkan.

Karena itu untuk dapat memudahkan pengoperasian meriam maka dibutuhkan sistem yang dapat menentukan secara otomatis sudut elevasi laras meriam. Untuk itulah penulis merancang dan merealisasikan suatu sistem yang dapat menetukan secara otomatis sudut elevasi pada laras meriam yang dikoneksikan dengan Android Smartphone menggunakan sinyal *Wifi* ke otak pengontrol berupa mikrokontroler AVR.

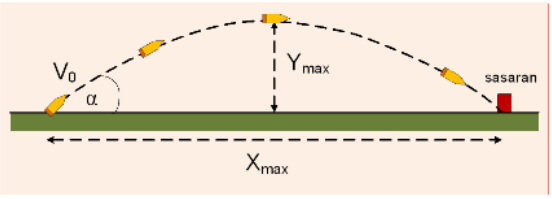
Masalahnya adalah dapatkah dirancang dan direalisasikan sebuah pengarah elevasi dan azimuth laras meriam berbasis android?

Spesifikasi yang ingin dirancang adalah peralatan dengan pengontrolan sudut elevasi secara otomatis menggunakan mikrokontroler AVR sebagai pemroses dan smartphone android sebagai pengontrol nirkabel

II. RANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM

A. Gerak Parabolik (Peluru)

Gerak parabolik (Peluru) adalah gerak yang membentuk sudut tertentu terhadap bidang horizontal. Pada dasarnya gerak parabolik ini terdiri/paduan dari dua macam gerak yaitu antara gerak lurus beraturan (GLB) dan gerak lurus berubah beraturan (GLBB), gerak parabolik di tunjukan pada Gambar 1.



Gambar 1. Ilustrasi Gerak Parabolik (peluru)

Sudut elevasi gerak peluru diberikan pada persamaan (1):

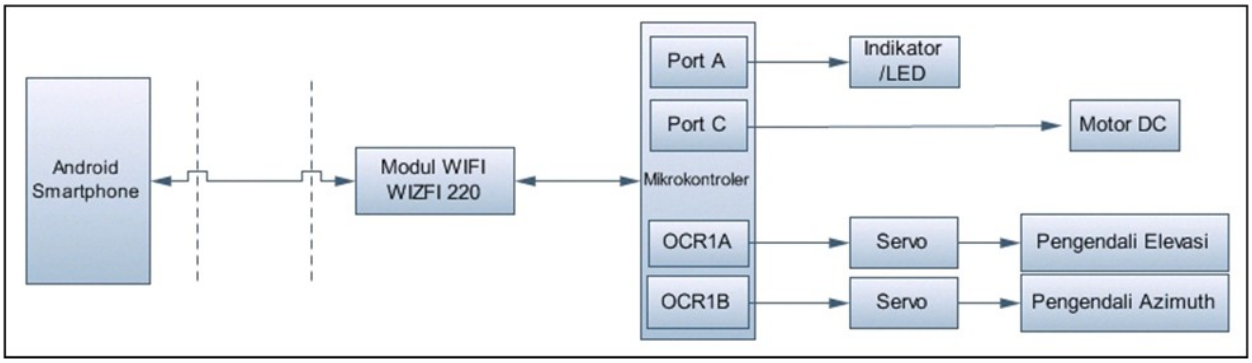
ISBN 978-602-14272-0-0

$$2.sin\alpha.cos\alpha = \frac{g.x}{V_0^2} \qquad (1)$$

Di mana α adalah sudut elevasi meriam, Vo adalah kecepatan awal peluru meriam, x adalah jarak tembak, dan g adalah percepatan gravitasi bumi.

Dari persamaan (1) inilah penulis menggunakannya sebagai dasar perhitungan dan pengolahan sudut elevasi

Rancangan sistem pengarah elevasi dan azimuth ditunjukkan pada Gambar 2. Perancangan yang dilakukan terdiri dari perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak.



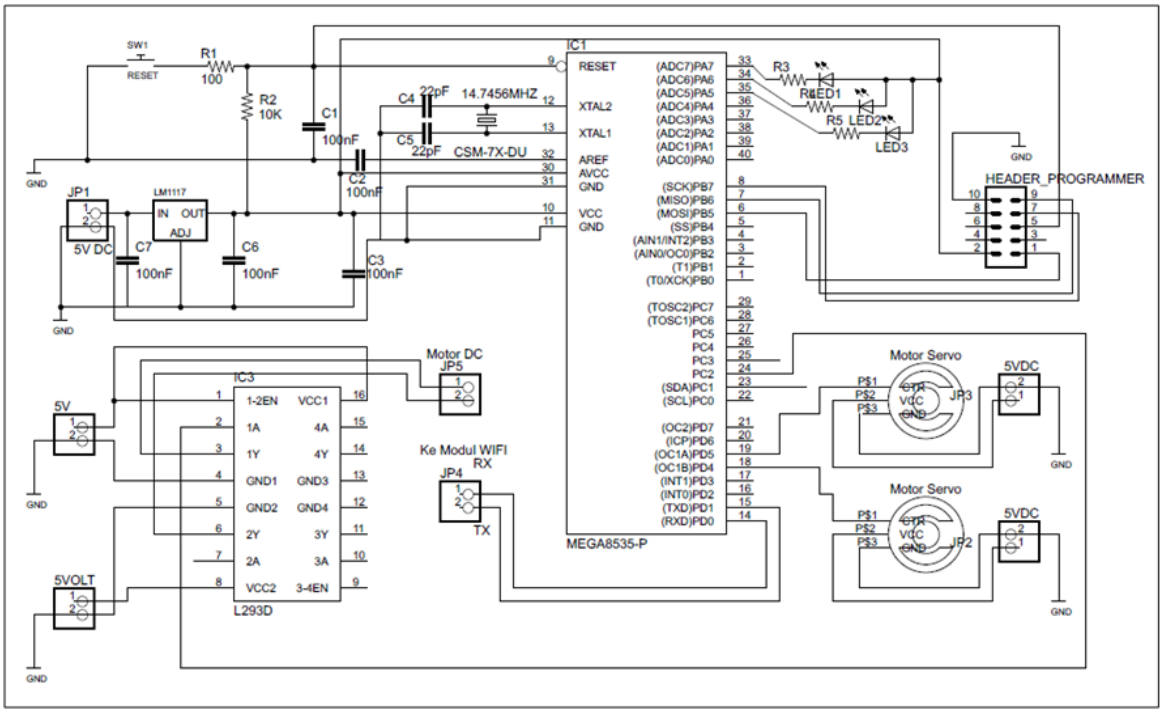
Gambar 2. Diagram Blok Rancangan dan Implementasi Sistem

B. Rancangan Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras yang dilakukan berupa perancangan mikrokontroler yang dibagi ke dalam 3 bagian yaitu perancangan mikrokontroler , perancangan modul Wifi, dan perancangan bagian mekanik.

Mikrokontroler

Otak pengontrolan dirancang menggunakan mikrokontroler AVR. Mikrokontroler berfungsi mengendalikan motorservo sebagai actuator yang mengarahkan sudut elevasi dan azimuth, menggerakan motor dc dan menyalakan LED sebagai indikator. Pada Gambar 3 ditunjukkan skematik sistem mikrokontroler dan aktuator.

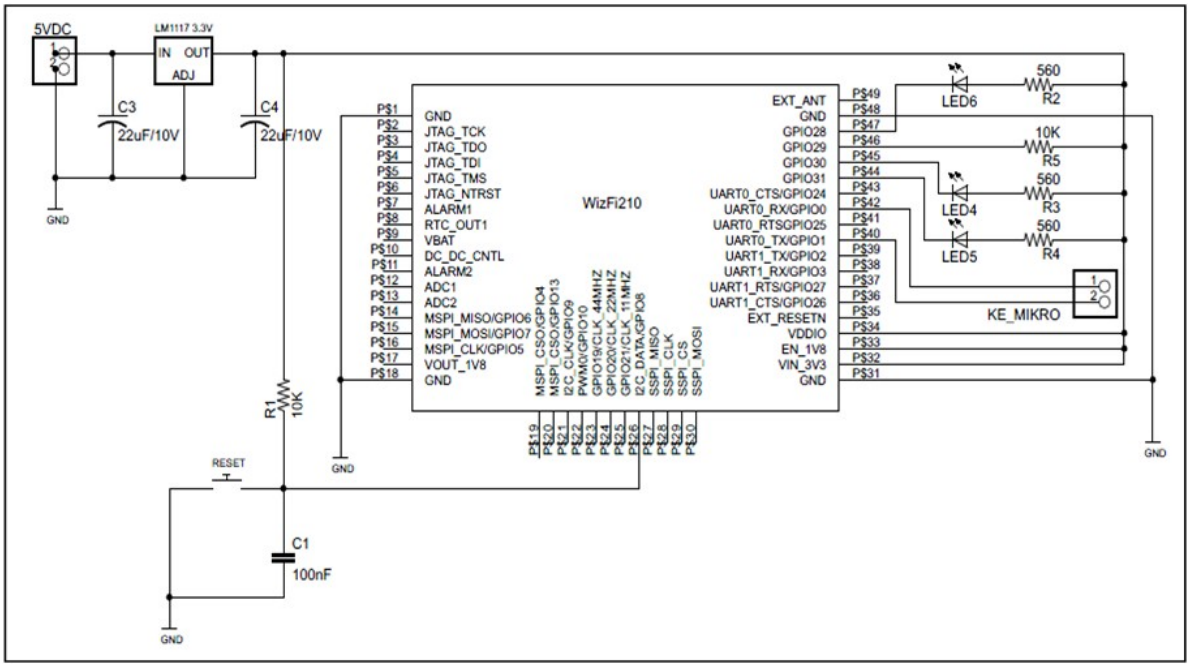


Gambar 3. Skematik Sistem Mikrokontroler dan Aktuator

ISBN 978-602-14272-0-0

Modul Wifi

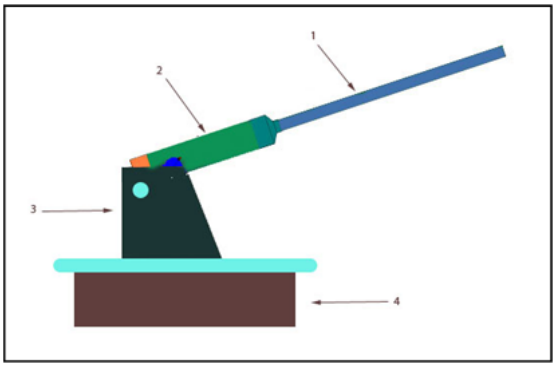
Modul Wifi berfungsi menyediakan komunikasi data secara nirkabel antara modul mikrokontroler dan *android smartphone* (pencatatan/perekaman). Data pembacaan volume air yang berasal dari modul mikrokontroler AVR (sisi pelanggan) ditransmisikan melalui saluran fisik secara serial ke modul Wifi. Selanjutnya data ini ditransmisikan kembali secara nirkabel dari modul Wifi *WizFi210* ke *android smartphone*. Pada Gambar 4 ditunjukkan skematik modul Wifi *WizFi210*.



Gambar 4. Skematik Modul Wifi

Bagian Mekanik

Pada bagian mekanik terdapat dua aktuator yaitu (1) motor servo sebagai pengendali sudut elevasi dan (2) motor stepper sebagai pengendali azimuth. Pada Gambar 5 ditunjukkan desain mekanik model meriam.



Gambar 5. Desain Mekanik Model Meriam

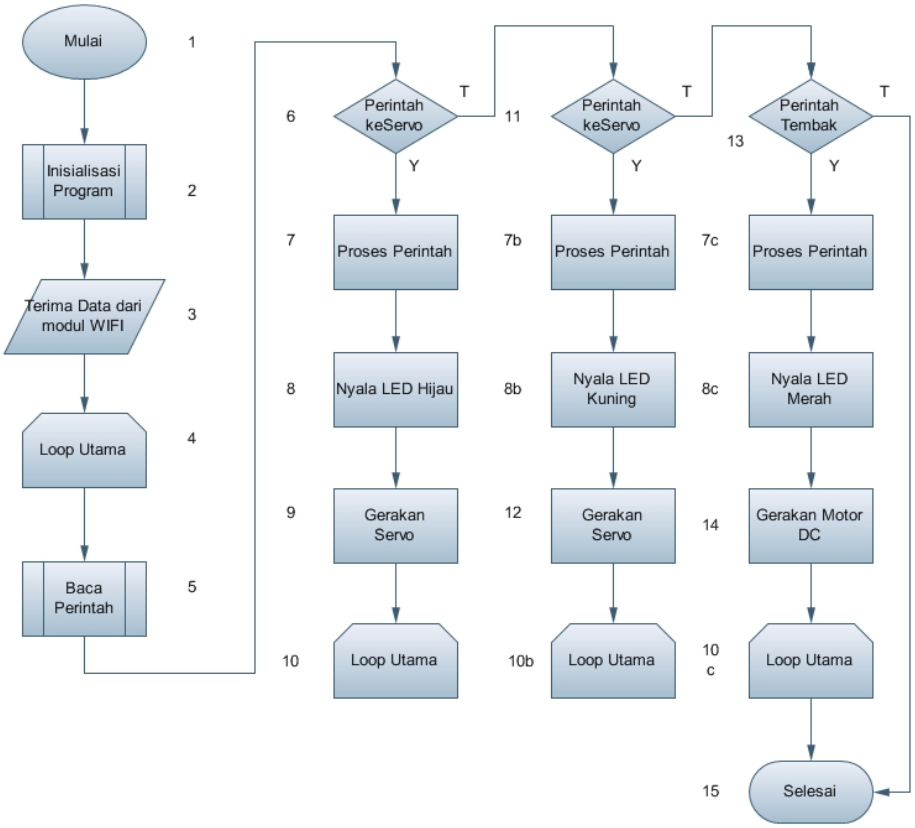
C. Rancangan Perangkat Lunak

Rancangan perangkat lunak terdiri dari dua bagian yaitu (1) Perangkat Lunak untuk pengontrolan Modul Mikrokontroler AVR dan (2) Perangkat Lunak Aplikasi Android pada *smartphone*.

Perangkat Lunak Mikrokontroler AVR

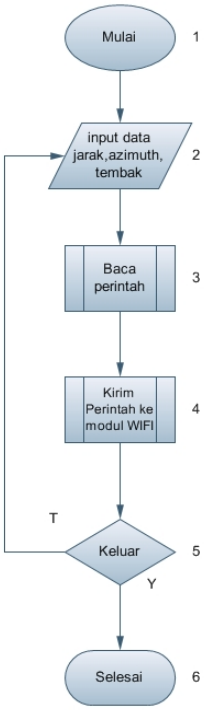
Rancangan perangkat lunak pada sisi mikrokontroler AVR dapat dilihat pada Gambar 6. Pada diagram alir tersebut, data yang diterima dari modul Wifi dikirim ke mikrokontroler AVR dan diperiksa apabila perintah yang diterima dalam bentuk string "A" maka motor servo untuk aktuator sudut elevasi akan bergerak sesuai setpoint yang diberikan, misalnya "A030" maka sudut elevasi bergerak sebesar 30°, bila perintah yang diterima "B" maka arah azimuth yang akan bergerak, dan bila yang diterima "L" maka berarti perintah tembak.

ISBN 978-602-14272-0-0



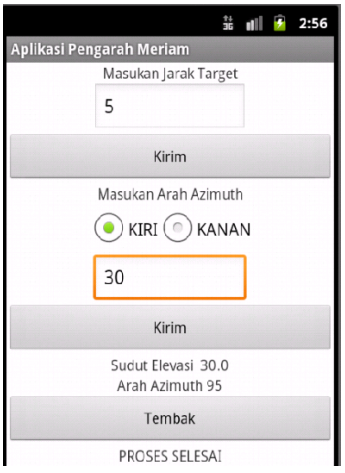
Gambar 6. Diagram Alir Perangkat Lunak pada Sisi Mikrokontroler AVR

Perangkat Lunak Aplikasi Android



Gambar 7. Diagram alir Aplikasi Android

Rancangan aplikasi pada Android *smartphone* adalah bertujuan untuk pengaturan antarmuka pengguna dengan sistem kendali. Algoritma perangkat lunak aplikasi android ini ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 8. Tampilan Menu Aplikasi Android

ISBN 978-602-14272-0-0

Pada Gambar 8 ditunjukkan tampilan menu pengontrolan sistem. Pada baris pertama adalah menu untuk mengisi/memasukkan jarak target dalam satuan meter, tekan kirim maka model meriam pada sudut elevasi akan bergerak sesuai perhitungan yang diterapkan pada aplikasi android tersebut, perhitungannya mengunakan rumus gerak para bola setelah selesai untuk jarak, input arah azimuth kekiri atau kekanan dengan maksimal pergerakan 90° bila prosen input elevasi dan azimuth selesai maka lanjut ke perintah tembak agar bola peluru dari model meriam dapat dilontarkan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian dilakukan terhadap sistem untuk mengetahui apakah data yang diinputkan sesuai dengan pada mekanik yang dibuat. Pertama yang di uji adalah sudut elevasi mulai untuk jarak 1 meter - 4,5 meter, percobaan dilakukan sebanyak 3 kali . Hasil pengujian dapat dilihat pada Table 1

Tabel 1 Hasil Pengujian Sudut Elevasi

Input Jarak (m)	Output(°)		Hasil Jarak tembakan (m)			
	Dari smartphone	Dari model meriam	I	II	III	Mean
1	5°	4°	1.8	1.83	1.81	1.81
1.5	8°	7°	2.10	2	2	2.03
2	10°	9°	2.20	2.20	2.09	2.16
2.5	13°	12°	2.50	2.59	2.60	2.56
3	16°	15°	3.01	3.09	3.05	3.05
3.5	20°	19°	3.53	3.47	3.56	3,52
4	23°	23°	4	3.99	3.95	3.98
4.5	27°	27°	4.25	4.15	4.20	4.20

Nilai sudut elevasi yang dihasilkan mempunyai perbedaan atau error yang dihasilkan dari semua uji coba beberapa macam jarak adalah sebesar 1° dan tembakan yang mengenai target mulai dari jarak 2 meter sampai 4 meter, hampir sama dengan jarak yang dimasukkan. Dari Tabel 1 juga dapat dilihat bahwa jarak tembak di bawah 2 meter memberikan error terbesar. Perbedaan ini dapat disebabkan oleh rancangan mekanik yang kurang akurat atau kecepatan awal peluru atau dapat juga berasal dari torsi motor pemantik peluru yang tidak konstan.

Pengujian kedua adalah menguji pergerakan arah azimuth kanan dan kiri. Pengujian dilakukan dengan mengambil sudut azimuth maksimal sebesar 90° untuk masing-masing arah (kanan dan kiri). Hasil pengujian dapat dilihat pada Table 2.

Tabel 2 Hasil Pengujian Sudut Azimuth

Setting di smartphone (derajat)	Pengukuran di Model Meriam (derajat)			
	I	II	III	Mean
5°	5°	5°	5°	5°
10°	10°	9°	9°	9,33°
20°	19°	19°	19°	19°
30°	30°	30°	30°	30°
40°	40°	40°	40°	40°
50°	50°	49°	50°	49,33°
60°	60°	60°	61°	60,33°
90°	92°	90°	90°	90,66°

Nilai error yang dihasilkan dari ujicoba untuk arah ke kiri dan kanan berada dalam rentang 1°-2°.

IV. PENUTUP

Pengarah elevasi dan azimuth laras meriam berhasil dirancang dan direalisasikan dalam bentuk model dengan skala miniatur. Pengarahan sudut elevasi dihasilkan pada laras meriam jika jarak tembak yang dikehendaki diinputkan melalui smartphone. Jarak tembak yang dapat mencapai/mengenai target/sasaran pada model meriam yang dirancang ini berada dalam rentang 2 sampai 5 meter. Model meriam dapat dikontrol sesuai perintah pada smartphone dengan baik dengan penyimpangan/error sudut 1°-2°.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Ardiansyah, F., "Pengenalan Dasar Android Programming", Depok, Biraynara, 2011

[2] Forouzan, Behrouz A, "Data Communications and Networking" fourth edition, New York, McGraw-Hill Inc., 2007

[3] Ishaq, Mohamad, "Fisika Dasar", edisi kedua, Graha Ilmu, 2007

[4] Syahrul, "Mikrokontroler AVR ATmega 8535", Informatika, Bandung, 2012

ISBN 978-602-14272-0-0