

RANCANG BANGUN ROBOT TEMPUR BERBASIS ARDUINO ATMEGA 2560 PADA BAGIAN PENGGERAK MEKANIK ROBOT

¹Wahyu Prabowo, ² Bagus Tri Purna Putra, ³ Firmansyah

¹Mahasiswa S1 (Teknik Elektro, Universitas Merdeka Malang)

²Mahasiswa S1 (Teknik Elektro, Universitas Merdeka Malang)

³Mahasiswa S1 (Teknik Elektro, Universitas Merdeka Malang)

¹telkommil2405@gmail.com, ²telkommil2406@gmail.com, ³telkommil2407@gmail.com

Abstrak— Teknologi robot telah menjadi sebuah teknologi yang sangat penting dalam perkembangan peradaban manusia. Teknologi robot telah banyak membantu manusia dalam melakukan hal-hal yang tidak mungkin dilakukan oleh manusia. Robot telah dikembangkan untuk membantu aktifitas manusia dan telah dibuat dalam beragam bentuk model dan ukuran. Di Indonesia sendiri salah satu teknologi robot yang digunakan oleh TNI AD adalah robot penjinak bom. Robot ini sering kita lihat di berita televisi saat anggota polisi tengah menjinakkan bom dinilai cukup berbahaya bagi personel. Sebuah robot fungsi untuk mengevakuasi bom ke tempat yang lebih aman telah mampu menyelamatkan banyak jiwa.

Kata Kunci— *propeler, Motor Dc, Arduino Atmega 2560*

I. Pendahuluan

Kebutuhan alusista dan peralatan TNI dapat dipenuhi melalui kemampuan produksi didalam negeri. Faktor yang berperan besar dalam pengembangan teknologi pertahanan dan keamanan adalah kebutuhan dan kemampuan penguasaan teknologi alusista dan peralatan TNI khususnya TNI AD beserta sarana-prasarana pendukungnya. Faktor tersebut merupakan landasan dalam perumusan arah, prioritas, serta kebijakan pengembangan dan penguasaan teknologi pertahanan dan keamanan khususnya dalam bidang persenjataan. Melihat perkembangan teknologi jaman sekarang dimana semua peralatan sudah menggunakan sistem elektronika yang sangat canggih terutama pada sistem persenjataan yang ada dilingkungan TNI AD pada khususnya, dengan perkembangan ilmu dan teknologi di beberapa negara maju telah menciptakan robot sebagai sarana untuk membantu meningkatkan profesionalisme prajuritnya.

Dari permasalahan tersebut, penulis berupaya untuk merealisasikan pada jajaran TNI khususnya TNI Angkatan Darat, dengan merancang sebuah robot yang dapat di kendalikan jarak jauh sesuai keinginan kita. Keunggulan robot ini adalah dapat dikendalikan jarak jauh sesuai yang kita inginkan. Dalam hal ini robot yang akan di buat adalah robot roda dalam instansi-instansi lain telah banyak menciptakan robot seperti robot penjinak bom, robot pengintai, robot anti teror dan masih banyak robot yang lain. Adapun judul tulisan yang dibuat adalah

“ RANCANG BANGUN ROBOT TEMPUR BERBASIS ATMEGA 2560 PADA BAGIAN KONTROL MEKANIK ROBOT ”

A. Maksud dan Tujuan.

1) **Maksud.** Maksud penulisan Tugas Akhir untuk merancang dengan mengaplikasikan robot tempur yang dilengkapi untuk senjata SS1, propelan serta kamera yang memanfaatkan motor DC sebagai kendali pergerakan robot melalui jarak jauh secara jarak jauh.

2) **Tujuan.** Tugas Akhir bertujuan untuk membantu personel pasukan pengintai tempur dalam pengintaian pada pertempuran kota baik di dalam maupun gedung yang dapat mengontrol dan mengendalikan Robot Roda sesuai dengan perintah yang diinginkan.

B. Rumusan Masalah.

1). Bagaimana cara merancang *Hardware* dan *software* agar robot dapat bergerak maju, mundur, belok kanan dan belok kiri?

- 2). Bagaimana merealisasikan robot tempur dengan Mikrokontroler Atmega2560 sebagai kendali motor DC?
- 3). Bagaimana dengan memanfaatkan motor DC pada robot tempur dapat menggerakkan *propeller* sebagai pemotong rumput pada saat situasi damai.?

II. Metode Penelitian

A. Umum. Alat penggerak maju, mundur, kanan, kiri dan penggerak propeller robot ada beberapa pemilihan komponen pokok untuk memperoleh hasil yang maksimal dari rangkaian yang dibuat sehingga dapat beroperasi sesuai keinginan yang diharapkan.

Pembahasan akan dilakukan pada setiap blok diagram, penjelasan masing-masing blok diagram, spesifikasi blok diagram dan fungsi masing-masing blok diagram dapat dibagi menjadi dua tahap yaitu perancangan pembuatan *hardware* dan perancangan pembuatan *software*. Kedua tahap tersebut harus *sinkron* satu dengan lainnya.

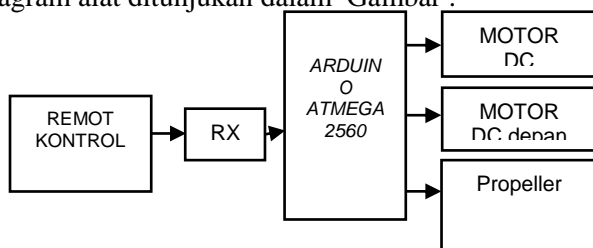
B. Tempat dan Waktu Penelitian. Penulisan tugas akhir ini, dibagi dalam beberapa tahap penulisan yang dimulai dari penelitian tentang masalah yang dihadapi, pengumpulan data, perencanaan sistem hingga pembuatan alat.

1). **Tempat penelitian.** Penelitian dalam pembuatan robot tempur berbasis Arduino Atmega 2560 pada bagian penggerak motor depan dan motor belakang pada robot dilaksanakan di Laboratorium Komunikasi Militer Poltekad Kodiklat TNI AD.

2). **Waktu penelitian.** Waktu penelitian tugas akhir dilaksanakan pada bulan Juli sampai dengan Agustus 2017.

C. Desain Hardware. Blok diagram *hardware* dan prinsip kerja rangkaian.

1). **Blok Diagram.** Dalam Rancang Bangun Robot Tempur Berbasis *Arduino ATmega 2560* Pada Bagian Penggerak Elevasi dan Azimut Robot dengan blok diagram alat ditunjukkan dalam Gambar .



Gambar 1. Blok Diagram Alat.

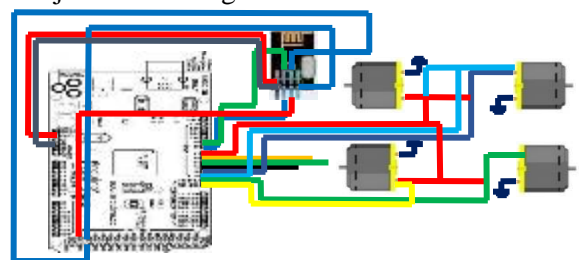
2). Prinsip Kerja alat. Rancang Bangun Robot Tempur Berbasis *Arduino ATmega 2560* Pada Bagian Penggerak Elevasi dan Azimut Robot. Alat ini bekerja berdasarkan suatu sistem secara menyeluruh dan terintegrasi dari masing-masing modul rangkaian dimana prinsip kerja rangkaian alat sebagai berikut:

a) Rangkaian RX ini bekerja sebagai penerima data hasil pengiriman yang dipancarkan melalui remot kontrol, data tersebut diterima kemudian di kirim menuju *Arduino ATmega 2560*.

b) Tegangan yang masuk pada *Arduino ATmega 2560* di konversi dan dikirim kembali menuju motor DC untuk menggerakkan motor elevasi maupun azimut.

c) Data yang masuk *Arduino ATmega 2560* di konversi dan di kirim ke *driver motor*, kemudian menuju solenoid untuk melakukan penembakan pada senjata, tergantung dari data yang di kirim oleh *Arduino ATmega 2560*.

D. Perancangan Rangkaian Arduino ATmega 2560. Mikrokontroler yang digunakan adalah *Arduino ATmega 2560* yang merupakan produk *Atmel AVR*. *Arduino* merupakan komponen elektronika yang berfungsi sebagai pusat pengolahan data dan pengontrol alat. *Arduino ATmega 2560* dipilih karena memiliki beberapa kelebihan yaitu sangat mudah digunakan karena telah didukung oleh *software* arduino IDE dengan bahasa pemrograman Bahasa C yang cukup lengkap *library* nya, terdapat modul yang siap pakai yang bisa langsung dipasang pada *board* arduino. Sebagai otak dari pengolahan data dan pengontrolan alat, pin-pin yang dihubungkan pada rangkaian pendukung membentuk suatu sistem ditunjukkan dalam gambar 2.



Gambar 2. Rangkaian *Arduino* mengolah data untuk penggerak.

Di bawah ini dijelaskan pin yang digunakan pada Mikrokontroler untuk mengontrol masukan yaitu :

- 1) Port Digital 0 sampai 7 digunakan untuk keluaran dari *Output Arduino* untuk Input ke perangkat penggerak.
- 2) Port 3.3V sebuah pin yang mengeluarkan tegangan terregulator 3.3 Volt, dari pin ini tegangan sudah di atur dari regulator yang tersedia pada papan.
- 3) Pin *Ground* merupakan *ground* atau masa.
- 4) Reset. Pin reset yang berada pada mikrokontroler berfungsi mengembalikan Mikrokontroler secara otomatis pada saat dihidupkan atau secara manual kepada kondisi awal atau normal.

E. Perencanaan Desain Mekanik. Rancang bangun robot tempur pada bagian alat mekanik, dikendalikan dengan *keypad* yang dapat dilihat pada TV/monitor.



Gambar 3. Kontrol remote

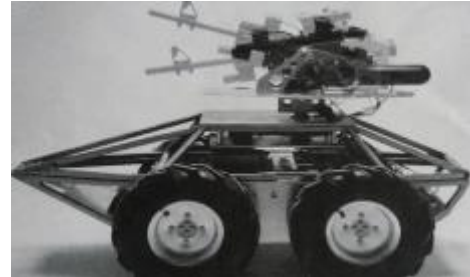
Kendali robot direncanakan menggunakan *remote control* dengan fungsi sebagai berikut:

- 1) *Push Button* 1 digunakan sebagai menghidupkan motor pemotong rumput.
- 2) *Push Button* 2 digunakan sebagai mematikan motor pemotong rumput.
- 3) *Push Button* 3 digunakan sebagai kendali membuka penutup senjata.
- 4) *Push Button* 4 digunakan sebagai kendali penutup senjata.
- 5) *Push Button* 5 digunakan sebagai kendali menaikan senjata.
- 6) *Push Button* 6 digunakan sebagai kendali menurunkan senjata.
- 7) *Push Button* 7 digunakan sebagai kendali menaikan mesin pemotong rumput.
- 8) *Push Button* 8 digunakan sebagai kendali menurunkan mesin pemotong rumput.
- 9) *Joy Stick* 9 digunakan sebagai kendali gerak robot maju/mundur/belok kanan/belok kiri.

11) *Joy Stick* 10 digunakan sebagai kendali penggerak elevasi dan azimuth.

12) *Push Button* 11 digunakan sebagai kendali picu tembak senjata.

13) *Push Button* 12 digunakan sebagai kendali *stop* roda robot.



Gambar 4. Dilihat Dari Depan

Pada gambar diatas, direncanakan motor penggerak robot tempur menggunakan 1 pasang motor DC dan penggerak pisau pemotong rumput menggunakan motor DC *power window* mobil. Dimana motor DC mempunyai tegangan 12 volt yang dipasang pada bagaian kiri dan kanan. Motor Dc motor dapat menggerakkan beban seberat 100 kg dan mempunyai kecepatan sebesar 70 km/jam. Robot tempur mempunyai panjang 140 cm dan lebar 95 cm serta tinggi 76 cm. Pada robot tempur menggunakan 2 accu masing-masing mempunyai tegangan 12 volt dan arus 45 ampere.

F. Desain Software. Untuk mendukung perangkat keras agar berfungsi dengan perencanaan, maka diperlukan perangkat lunak (*software*) sebagai penunjangnya. Untuk mengatur dan mengendalikan keseluruhan sistem perangkat keras yang telah dibuat, harus dibantu dengan perangkat lunak. Sistem aplikasi mikrokontroler ATmega2560 dapat mengatur dan mengendalikan keseluruhan sistem, sehingga setiap rangkaian akan bekerja dengan langkah-langkah yang sesuai agar alat dapat beroperasi.

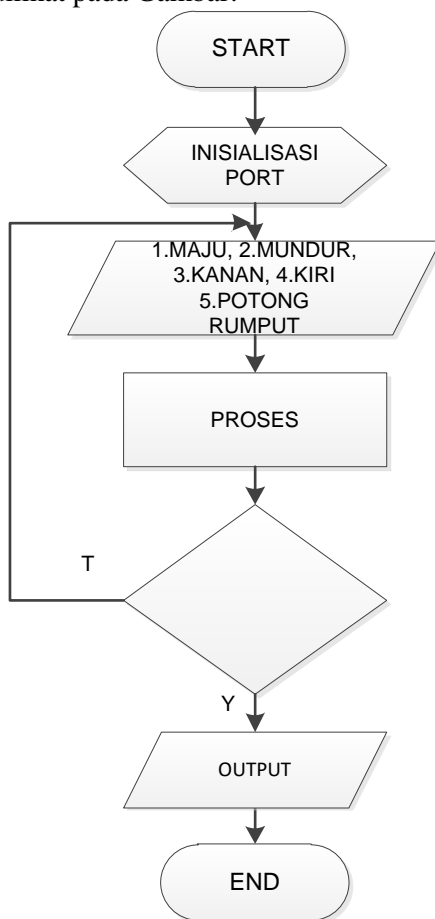
Sebelum membuat program untuk menjalankan alat, terlebih dahulu penulis membuat alur program (*flowchart*) untuk mempermudah dalam pembuatan program. bahasa pemrograman yang dipergunakan adalah bahasa Bascom AVR sebagai bahasa yang telah banyak digunakan dalam pengendalian dan pengolahan MCU. menjalankan alat maka digunakan berupa piranti lunak (*Software*). Sebelum pembuatan program untuk

menjalankan alat, terlebih dahulu penulis dibuat alur program (*flowchart*) agar mempermudah perencanaan program. Bahasa program yang dipakai adalah Bahasa C sebagai bahasa yang telah banyak digunakan dalam pengendalian dan pengolahan Arduino Mega2560.

Urut-urutan atau cara membuat program :

- Membuat *flowchart* dari program yang akan dibuat.
- Menentukan bahasa program yang akan digunakan.
- Menyusun program sesuai *flowchart* yang telah direncanakan.

Flowchart dari program yang akan direncanakan dapat dilihat pada Gambar:



Gambar 5. Flowchart program.

Penjelasan tentang *flowchart* secara terurai adalah sebagai berikut :

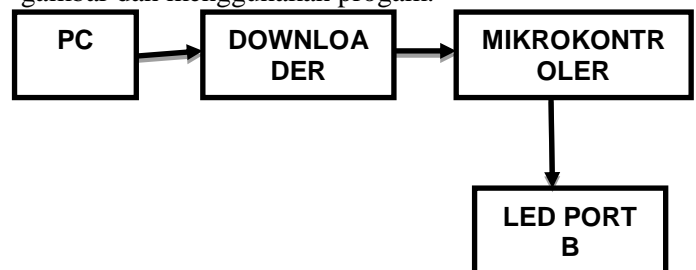
- Untuk mengaktifkan program dengan cara menghidupkan *power*, kemudian terjadi proses inisialisasi *port serial*.

- Mikrokontroler siap menunggu perintah *keypad*.
- Apabila mikrokontroler mendapat perintah dari hasil penekanan tombol *keypad* (data 1) maka mikrokontroler akan memberikan respon untuk mengaktifkan *relay* menggerakkan motor sehingga robot akan bergerak maju.
- Apabila mikrokontroler mendapat perintah dari hasil penekanan tombol *keypad* (data 2) maka mikrokontroler akan memberikan respon untuk mengaktifkan *relay* menggerakkan motor sehingga robot akan bergerak mundur.
- Apabila mikrokontroler mendapat perintah dari hasil penekanan tombol *keypad* (data 3) maka mikrokontroler akan memberikan respon untuk mengaktifkan *relay* menggerakkan motor sehingga robot akan berbelok kanan.
- Apabila mikrokontroler mendapat perintah dari hasil penekanan tombol *keypad* (data 1) maka mikrokontroler akan memberikan respon untuk mengaktifkan *relay* menggerakkan motor sehingga robot akan berbelok kiri.
- Apabila sistem tidak dinonaktifkan maka proses pembacaan program akan berulang secara terus menerus.
- apabila sistem dinonaktifkan maka mikrokontroler akan berhenti.

G. Perencanaan Perangkat Mikrokontroler dan Motor DC. Untuk mengetahui apakah minimum sistem Atmega2560 dapat bekerja dengan baik maka harus menjalankan program AVR dengan menggunakan *Bascom AVR* pada minimum sistem. Yang harus dilakukan sebelum proses *running* program adalah *mendownload* program pada mikrokontroler.

H. Rangkaian dan Program

1) Memasang rangkaian seperti yang ditunjukkan dalam gambar dan menggunakan program.



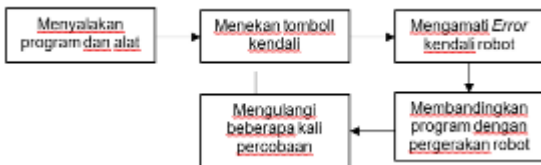
Gambar 6. Blok Diagram Rangkaian Penguji Mikrokontroler

- 2) Membuat program yang digunakan dalam pengujian mikrokontroler.
- 3) Mendownload program.
- 4) Menjalankan program.

H. Teknik Pengujian Dan Analisa Data.

Pengujian merupakan proses pengambilan data dari alat yang dibuat. Sebelum melaksanakan pengujian terlebih dahulu dibuat skema pengujian sebagai perencanaan terhadap pengujian yang akan dilakukan.

Pengujian *Error* pada sudut elevasi dan azimuth. Tujuan dari pengujian perangkat dalam penelitian terhadap *error* yang dihasilkan dari *hardware* penerima, yang ditunjukkan pada Gambar 9 terdapat langkah-langkah yang akan dilakukan.



Gambar 9. Skema pengujian *Error* sudut

III. Hasil dan Pembahasan

Pengujian berdasarkan perencanaan dari sistem yang dibuat. Pengujian dilaksanakan untuk mengetahui kinerja dari sistem dan untuk mengetahui apakah sudah sesuai dengan perencanaan atau belum. Pengujian terlebih dahulu dilakukan secara terpisah pada masing-masing unit rangkaian dan kemudian dilakukan pengujian secara keseluruhan dalam system yang sudah terintegrasi. Adapun Pengujian dilakukan dalam beberapa bagian meliputi :

- a. Pengujian *sistem Atmega 2560*.
- b. Pengujian rangkaian Motor DC.
- c. Pengujian sudut elevasi.
- d. Pengujian sudut azimuth.

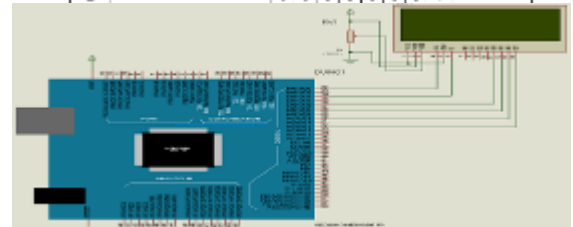
A. Pengujian Sistem ATmega 2560.

Proses pengujian dilakukan dengan memasukan program yang dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman IDE. Proses selanjutnya setelah memasukan program yaitu melakukan proses *compile* dan memasukan programnya ke dalam mikrokontroler menggunakan *Downloader*. Hasil pengujian disimpulkan bahwa *LED* akan padam secara keseluruhan selama satu detik, keudian 1 buah *LED* akan menyala dari kanan ke kiri sesuai dengan program yang dibuat tanpa ada kesalahan. Analisis hasil pengujian menunjukn bahwa

Port C sebagai *output* pada mikrokontroler dapat berfungsi dengan baik. Data pengujian dapat ditunjukkan pada tabel 1.

B. Pengujian Rangkaian LCD

NO	DATA PEMOGRAMAN	NYALA LED						KET	
		1	2	3	4	5	6		7
2	&B00000001	0	0	0	0	0	0	0	1



Gambar 10. Rangkaian LCD

Hasil pengujian didapatkan data bahwa rangkaian LCD dapat menampilkan karakter-karakter sesuai dengan data yang dikirimkan oleh Mikrokontroler. Tampilan penampil terdiri atas empat baris dengan penggunaan satu baris 'TES LCD' yang mempunyai 20 karakter ditunjukkan dalam Gambar.11



Gambar 11. Hasil pengujian LCD

C. Pengujian Tombol Push Button adalah untuk mengetahui apakah dalam keadaan baik dan bekerja sesuai dengan perencanaan.

Buat Diagram blok pengujian.



Gambar 12. Diagram blok pengujian

Mengisikan progam ke mikrokontroler dengan menggunakan *downloader*. Tekan salah satu tombol *Push Button*.

Amati setiap dari penekanan tombol *Push Button*

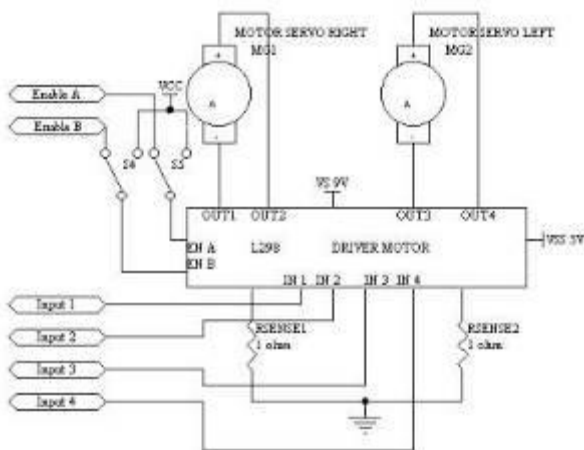
Tabel 2 hasil pada saat penekanan tombol *Push Button*.

D. Pengujian motor DC.

Tombol	LED4	LED3	LED2	LED1
LAMPU	0	1	1	0
MOBIL MAJU	1	0	0	0
MOBIL MUNDUR	1	1	0	0
BELOK KIRI	1	0	1	0
BELOK KANAN	0	0	1	0
POTONG RUMPUT	0	1	1	0

Untuk mengetahui apakah Driver Motor dapat bekerja dengan baik sehingga dapat digunakan untuk mengontrol arah putaran motor DC maju, mundur, belok kanan, kiri dan memotong rumput pada robot.

Pada gambar 13. adalah rangkain driver motor DC.



Gambar 13: Rangkaian Driver Motor DC

L298 adalah driver motor berbasis *H-Bridge*, mampu menangani beban hingga 4A pada tegangan 6V – 46V. Dalam chip terdapat dua rangkaian *H-Bridge*. Selain itu driver ini mampu

mengendalikan 2 motor sekaligus dengan arus beban 2 A. Rangkaian driver motor yang terlihat pada (), untuk output motor DC digunakan dioda, hal ini ditujukan agar driver motor dapat menahan arus balik yang datang dari motor DC. Input driver motor berasal dari mikrokontroler utama, untuk MOT 1A dan MOT 1B untuk menggerakkan motor 1, *ENABLE* 1 untuk mengatur kecepatan motor 1 menggunakan PWM, selanjutnya untuk MOT 2A dan MOT 2B untuk menggerakkan motor 2, *ENABLE* 2 untuk mengatur kecepatan motor 2 menggunakan PWM.

MOT 1A	MOT 1B	ENB 1	MOT 2A	MOT 2B	ENB 2	GERAK
H	L	H	H	L	H	Maju
L	H	H	L	H	H	Mundur
H	L	H	L	L	H	Belok kanan
L	L	H	H	L	H	Belok kiri

Secara konsep rangkaian ini terdiri dari 4 saklar yang tersusun sedemikian rupa sehingga memungkinkan motor dapat teraliri arus dengan arah yang berkebalikan. Yaitu searah jarumjam dan berlawanan arah jarumjam. Pada rangkaian driver motor ini, saklar-saklar tersebut digantikan oleh transistor atau *MOSFET* yang dikerjakan pada daerah saturasi dan *cut-off* (*Switch*). Berikut cara kerja dari H-Bridge motor.

- 1) Ketika S1 dan S4 tertutup (*diagonal*) dan lainnya terbuka maka arus akan mengalir dari battery ke kutub positif motor kemudian keluar ke kutub negatif motor, maka motor akan berputar ke arah kanan.
- 2) Ketika S2 dan S3 tertutup (*diagonal*) dan lainnya terbuka, maka arus akan mengalir sebaliknya, motor juga akan berputar ke arah sebaliknya.
- 3) Jika semua saklar tertutup, maka motor akan berhenti, dan jika ini diteruskan maka akan menyebabkan rangkaian menjadi "short circuit".

Dari Rangkaian diatas saya hanya menggunakan 1 pin direction untuk memutar motor yaitu jika diberi logika low (0) maka arahnya CCW dan sebaliknya jika logika high (1) maka arahnya CW. Untuk mosfet yang saya

gunakan adalah tipe *p-channel* dan tipe *n-channel* yaitu IRF 9540 dan IRF 540. *Mosfet* yang digunakan memiliki rating tegangan dan arus 100 V dan 23 A untuk IRF9540 (*p-channel*) serta 100 V dan 33 A untuk IRF540 (*n-channel*).

E. hasil pengukuran pada tachometer



Gambar a



Gambar b

GambarA danB: Pengukuran perputaran motor (rpm).

IV. Kesimpulan

Setelah melakukan tahap perancangan dan pembuatan sistem kerja yang kemudian dilanjutkan dengan tahap pengujian dan analisa maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- a. Robot dapat bermanuver pada bidang yang datar dan berumput.
- b. Robot dapat bergerak maju, mundur, belok kanan, belok kiri dan memotong rumput dengan menggunakan mikrokontroler Atmega2560 sebagai kendali pada remote control.

c. Motor DC yang digunakan sebagai penggerak propelan dapat bekerja dengan baik sesuai dengan keinginan.

daftar Pustaka

- [1] Danu Wisnu Wardhana. (2016) “Perancangan Sistem Kontrol PID Untuk Pengendali Sumbu Azimuth *Turret* Pada *Turret-Gun* Kaliber 20mm” Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- [2] Lasmono Joko. (2016) “Optimasi Kerja Peluncur Roket Pada Robot Roda Rantai Untuk Menentukan Ketepatan Sudut Tembak”. Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Merdeka Malang
- [3] Muhammad Yazid Al Qahar. (2014) “Perancangan Robot Penembak Otomatis”. Meneliti tentang sistem penembak otomatis dengan menggunakan komputer sebagai pengendalinya” Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- [4] Syahrul dan Eko Nurfitriyanto Saputro, (2013) “Pengaruh Elevasi dan Azimuth Laras Meriam Berbasis Android”.