

# Rancang Bangun Penegang Baji Tutup Meriam 57mm/S-60 Berbasis Arduino Uno Dan Sensor *Proximity*

<sup>1</sup>Bangun Bonardo Sirait, <sup>2</sup>Nachrowie, <sup>3</sup>Suprayogi

<sup>1</sup> Mahasiswa (Teknik Elektro, Universitas Merdeka Malang)

<sup>2</sup> Dosen (Teknik Elektro, Universitas Merdeka Malang)

<sup>3</sup> Dosen (Teknik Elektronika Sistem Senjata, Politeknik Kodiklatad)

<sup>1</sup>nardosirait16@gmail.com

**Abstrak**— Rancang bangun penegang baji tutup meriam 57mm/S-60 berbasis arduino uno dan sensor *proximity* ini bertujuan menegangkan baji tutup meriam 57mm/S-60 sehingga dapat dilaksanakan pemeliharaan pada bagian baji tutup, dan pembuatan alat ini bertujuan untuk mengurangi kecelakaan kerja awak meriam dan meminimalisir waktu yang dibutuhkan dalam. Dengan demikian alat ini menggunakan sensor *Proximity* yaitu pendeteksi logam yang jarak deteksinya sangat dekat yang dihubungkan ke Arduino Uno yang berfungsi sebagai pengontrol motor DC sehingga motor DC dapat menggerakkan baji tutup meriam dan sensor *Proximity* sebagai penghitung putaran motor DC sehingga tidak terjadi kesalahan putaran pada motor DC, hasil putaran akan ditampilkan oleh LCD 16x2, sehingga dapat mengurangi kecelakaan pada awak meriam dan meningkatkan keamanan bagi awak meriam dan mempersingkat waktu dalam melaksanakan pemeliharaan meriam dalam pertempuran, sehingga dapat memenangkan pertempuran.

**Kata Kunci**— *Sensor Proximity, Arduino Uno, LCD 16x2, Motor DC, Keypad, I2C, Meriam 57mm/S-60.*

**Abstrak---** *The design of the wedge-mount wedge cover 57mm/S-60 based arduino uno and proximity sensor is aimed at tensing the 57mm/S-60 cannon cover so that maintenance can be performed on the wedge lid, and the making of this tool aims to reduce crew work accident and minimize time Needed inside. Thus this tool uses Proximity sensor is a metal detector which is very close detection distance connected to Arduino Uno which serves as a DC motor controller so that the DC motor can drive wedge cannon and Proximity sensor as a counter DC motor rotation so that no rotation error on DC motor , The result of round will be displayed by LCD 16x2. Thereby reducing crash injuries and increasing security for crews and shortening time in carrying out cannon maintenance in combat, thus winning battle.*

**Keywords**— *Sensor Proximity, Arduino Uno, LCD 16x2, Motor DC, Keypad, I2C, Meriam 57mm/S-60.*

## I. Pendahuluan

Meriam 57mm/S-60 Tanpa AKT merupakan salah satu alutsista yang dimiliki satuan Arhanud.

Kendala yang ada pada meriam 57mm/S-60 Tanpa AKT yaitu pengoperasian penegang masih menggunakan sistem manual dengan cara memutar dengan tangan. Hal tersebut membuat kurangnya faktor keamanan pada saat pengoperasian yang dapat mengalami kecelakaan bagi awak meriam akibat dari tekanan balik oleh baji tutup, yang mengakibatkan tangan terjepit apabila tidak hati-hati dalam pengoperasian. Disamping itu waktu pengoperasian relatif lama. Dihadapkan pada saat pertempuran atau latihan yang membutuhkan efisiensi waktu relatif singkat, tenaga yang cukup ringan dan faktor keamanan pada saat pengoperasian penegangan baji tutup meriam 57mm/S-60 Tanpa AKT.

Penegang pada meriam 57mm/S-60 Tanpa AKT dimodifikasi dengan menggunakan motor DC yang ditransmisikan oleh roda gigi dan rantai untuk memutar poros pada penegang meriam 57mm/S-60 Tanpa AKT dan pengoperasian penegangan di kendalikan oleh Mikrokontroler *Arduino Uno dan sensor proximity*. Sehingga pada saat pengoperasian penegangan meriam 57mm/S-60 Tanpa AKT diharapkan dapat lebih efisien waktu, tenaga dan faktor keamanan yang meningkat.

## II. METODE PENELITIAN

### A. Metode

Sesuai dengan judul yang diajukan “Rancang Bangun Penegang Meriam 57mm/S-60 Tanpa Alat Kendali Tembak berbasis Arduino Uno dan Sensor *Proximity*”. Dalam penelitian ini digunakan beberapa perangkat elektronik yang akan mendukung sistem ini bekerja diantaranya yaitu Arduino Uno, Motor DC, Sensor

*Proximity*, program IDE (Integrated Development Environment) dan LCD, *Keypad*, I2C.

B. Gambar dan Tabel

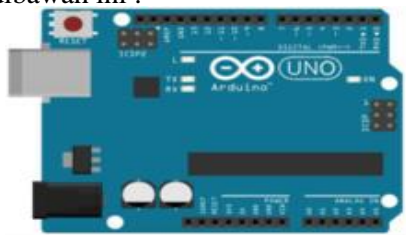
### 1. Arduino Uno

Arduino Uno adalah papan mikrokontroler berdasarkan ATmega328. Memiliki 14 digital input/output pin, 6 input analog, osilator kristal 16MHz, koneksi USB, jack listrik, header ICSP, dan tombol reset.

Spesifikasi Arduino Uno ditunjukkan di bawah :

Mikrokontroler	: ATmega328
Operasi tegangan	: 5Volt
Input tegangan	: 7-11Volt
Input tegangan batas	: 6-20Volt
Pin I/O digital	: 14 (6 memberikan output PWM )
Pin Analog	: 6
Arus DC tiap pin I/O	: 50 Ma
Arus DC ketika 3.3V	: 50 mA
Memori flash	: 32 KB dan 0,5 KB digunakan oleh bootloader
SRAM	: 2 KB
EEPROM	: 1 KB
Kecepatan clock	: 16 MHz

Adapun gambar dari aeduno uno ditunjukkan pada gambar 1 dibawah ini :



Gambar 1. Arduino Uno

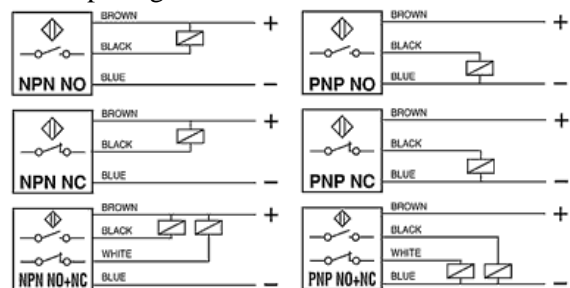
### 2. Sensor Proximity

Proximity Switch atau Sensor Proximity adalah alat pendeteksi yang bekerja berdasarkan jarak obyek terhadap sensor. Karakteristik dari sensor ini adalah mendeteksi obyek benda dengan jarak yang cukup dekat, berkisar antara 1 mm sampai beberapa centi meter saja sesuai type sensor yang digunakan. Proximity Switch ini mempunyai tegangan kerja antara 10-30 Vdc dan ada juga yang menggunakan tegangan 100-200VAC. Sensor Proximity ditunjukkan oleh gambar 2 berikut:



Gambar 2. Gambar Sensor Proximity.

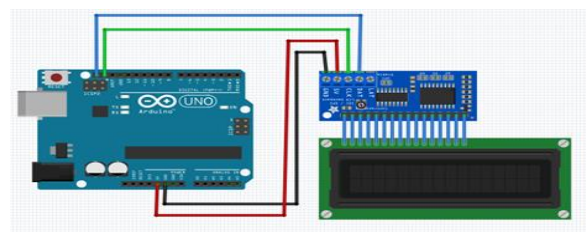
Nilai output dari Proximity Switch ada 3 macam, dan bisa diklasifikasikan sebagai nilai Normally Open dan Normally Close. Persis se-perti fungsi pada tombol atau secara spesifik menyerupai fungsi *limit switch* dalam suatu sistem kerja rangkaian yang membutuhkan suatu perangkat pembaca dalam sistem kerja mesin. Tiga macam *ouput Proximity Switch* ini bisa dilihat pada gambar 3 dibawah.



Gambar 3. Output pada sensor Proximity

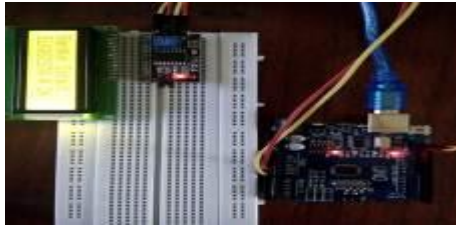
### 3. LCD (Liquid Crystal Display)

LCD merupakan sebuah alat yang berfungsi untuk menampilkan suatu ukuran besaran atau angka, sehingga dapat dilihat dan ketahui melalui tampilan layar kristalnya. Dimana penggunaan LCD dalam logger suhu ini menggunakan LCD dengan 16x2 karakter (2 baris 16 karakter). LCD 16x2 memiliki 16 nomor pin, dimana masing- masing pin memiliki tanda simbol dan juga fungsi-fungsinya, power supply +5V, tetapi juga dapat beroperasi pada power supply +3V. Gambar LCD 16x2 ditunjukkan oleh Gambar 4 dibawah ini.



Gambar 4. Rangkaian LCD

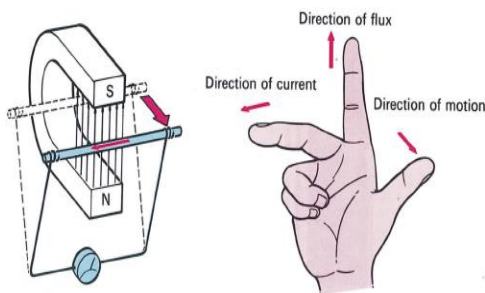
Dibawah ini adalah rangkaian LCD yang disambung dengan modul I2C yang dapat menghasilkan rangkaian yang lebih mudah dan simpel ditunjukkan gambar 5 dibawah ini



Gambar 5. Rangkaian LCD hasil percobaan

#### 4. Motor DC.

Motor DC adalah motor listrik yang memerlukan suplai tegangan arus searah pada kumparan medan untuk diubah menjadi energi gerak mekanik. Kumparan medan pada motor DC disebut *stator* (bagian yang tidak berputar) dan kumparan jangkar disebut *rotor* (bagian yang berputar). Pada stator terdapat lilitan (*winding*) atau magnet permanen, sedangkan rotor adalah bagian yang dialiri dengan sumber arus DC. Arus yang melalui medan magnet inilah yang menyebabkan rotor dapat berputar. Pada gambar 6 dibawah ditunjukkan kaidah tangan kanan.



Gambar 6. Kaidah Tangan Kanan Fleming

#### 5. Driver BTS7960B 43A

*Driver* motor DC adalah rangkaian H-Bridge transistor yang dapat mengendalikan arah putaran motor DC dalam 2 arah dan dapat dikontrol dengan metode PWM (pulse Width Modulation) maupun metode sinyal logika dasar TTL (High) dan (Low).

Modul pengendali motor DC yang digunakan adalah modul EMS 43A *H-bridge*. Gambar koneksi modul pengendali motor DC EWP 43A *H-bridge* ditunjukkan dalam Gambar 7. [3]



Gambar 7. BTS7960B 43A driver motor

#### 6. Keypad

Pada dasarnya keypad yang ada dipasaran baik yang berukuran keypad 3x3, 3x4 atau 4x4, hanya tersusun dari beberapa *push button* yang dikonfigurasi antara kolom dengan baris. Sehingga sering disebut juga keypad matriks nxm (n=kolom m=baris). Kolom dan baris ini nantinya yang digunakan untuk pendeteksian penekanan tombol. Berikut adalah gambar keypad 3x4 yang ditunjukkan gambar 8.



Gambar 8. Keypad.

#### 7. Meriam 57mm S-60

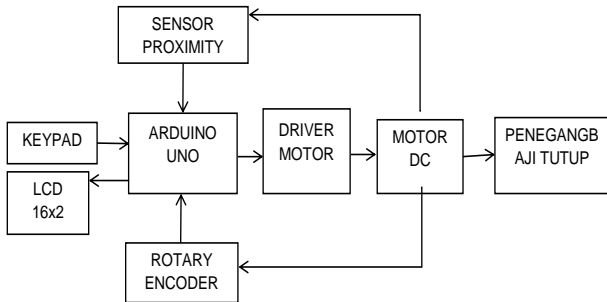
Meriam 57mm/S-60 adalah salah satu alat pertahanan udara yang sudah tua yang dimiliki oleh satuan Arhanud. Meriam 57mm/S-60 adalah meriam sasaran udara dan darat berupa tank yang bekerja secara otomatis atas dasar tekanan gas, meriam 57mm/S-60 dapat ditembakkan secara tunggal dengan menginjak tuas penembak yang mengakibatkan pena pukul memukul munisi dari belakang sehingga terjadi pelucuran munisi dan meriam 57mm/S-60 tidak dilengkapi dengan alat kendali tembak (AKT). Meriam 57mm/S-60 dapat dilihat pada Gambar, 9.



Gambar 9. Meriam 57mm S-60

## 7. Blok Diagram

Dalam rancang bangun penegang baji tutup meriam 57mm/s-60 dengan blok diagram alat ditunjukkan dalam Gambar 9.

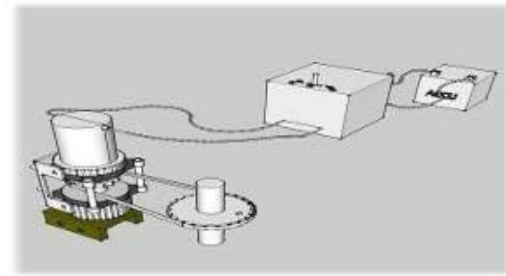


Gambar 10. Blok Diagram

### a) Prinsip Kerja alat.

Rancang bangun penegang baji tutup meriam 57mm/s-60 Menggunakan Sensor *Proximity* bertujuan untuk menghitung putaran pada motor dc. Alat ini bekerja berdasarkan putaran motor dc yang dihitung oleh sensor proximity dimana prinsip kerja rangkaian alat sebagai berikut:

1. keypad ditekan dengan angka yang diinginkan maka motor DC akan menggerakkan poros yang telah ditransmisikan pada Meriam 57mm/S-60 Tanpa AKT. Motor DC yang ditransmisikan ini berfungsi menggerakkan poros penegang untuk penegangan dengan gaya dorong maksimal 362,97 N dan putaran  $\pm 6,5$  kali gerakan. Pada motor DC yang memiliki torsi dibawah torsi poros penegang, sehingga memerlukan transmisi untuk meningkatkan torsi pada motor DC.
2. Ketika motor DC berputar maka sensor *Proximity* akan menghitung putaran yang telah dilakukan oleh motor DC sehingga tidak akan terjadi kesalahan putaran pada motor DC.
3. Pada saat motor DC berputar maka sensor membaca *gear* yang ada pada motor DC sehingga sensor *proximity* dapat membaca logam yang berputar.
4. Kemudian melalui proses inialisasi di LCD, maka hasil proses tersebut akan di tampilkan di LCD berupa angka. Perencanaan Desain Mekanik. Adapun bentuk dari desain mekanik pada pembuatan sistem ini ditunjukkan pada Gambar 11.



Gambar 11. Rancangan Alat

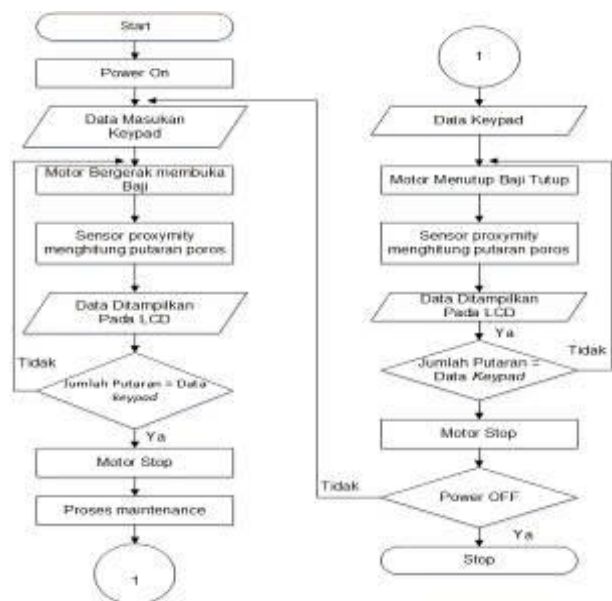
### b) Desain Software.

Untuk 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 Uno

Urut-urutan atau cara membuat program :

1. Membuat flowchart dari program yang akan dibuat.
2. Menentukan bahasa program yang akan digunakan.
3. Menyusun program sesuai flowchart yang telah direncanakan.
4. Proses downloader.

Flowchart dari program yang akan direncanakan dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 12. Flowchart program.

Penjelasan tentang flowchart :

Pada saat keypad di tekan motor akan berputar dan Sensor akan mendeteksi putaran motor, dan baji tutup akan tertarik ke belakang dan lcd akan menampilkan putaran pada motor dc dan jika baji tutup sudah tertarik sepenuhnya maka motor akan berhenti.

Kemudian jika menutup baji tutup tekan kembali keypad dan motor akan mengembalikan baji tutup dan sensor Proximity akan menghitung kembali putaran motor yang akan ditampilkan oleh lcd.

### III. Hasil dan Pembahasan

1) Pengujian Rangkaian Keseluruhan.

a) Tujuan pengujian bertujuan untuk mengetahui proses kerja alat apakah sudah berjalan sesuai dengan yang diharapkan atau belum.

b) Peralatan yang digunakan peralatan yang dibutuhkan dalam pengujian short range radar adalah sebagai berikut

1. Modul sensor *Proximity*.

2. Arduino Uno.

3. I2C.

4. Kabel penghubung.

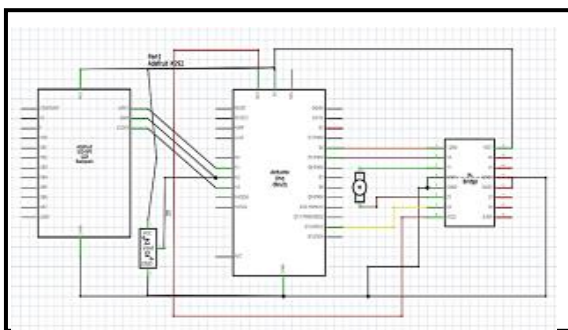
5. Power Supply.

6. Motor DC

c) Langkah-langkah pengujian.

Pengujian ini untuk mengetahui kinerja dari alat short range radar dengan langkah sebagai berikut :

1. Merangkai alat dengan rangkaian seperti Gambar 12 untuk gambar skematik dan Gambar 13 untuk gambar alat.



Gambar 13. Gambar alat keseluruhan.

2. Menghubungkan VCC alat pada power supply

3. Menghubungkan ground alat pada ground power supply.

4. Melihat dan mengamati putaran motor yang tertera pada LCD..

d) Hasil Pengujian pada saat alat dihidupkan, arduino akan menginialisasi semua port yang digunakan. Modul sensor Proximity dan menampilkan hasil putaran motor ke LCD.

Hasil pengujian dan pengamatan didapatkan data ditunjukkan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Data uji coba sensor Proximity

No	Jarak (mm)	Benda yang dideteksi Logam	Keterangan
1	0	1	Tidak terdeteksi
2	1	0	Terdeteksi
3	2	0	Terdeteksi
4	3	0	Terdeteksi
5	4	0	Terdeteksi
6	5	1	Tidak terdeteksi
7	6	1	Tidak terdeteksi
8	7	1	Tidak terdeteksi
9	8	1	Tidak terdeteksi
10	9	1	Tidak terdeteksi

Pengujian rangkaian keypad dilakukan dengan menyambungkan 8 pin keypad pada input digital pada *Arduino UNO*. Sesuai dengan perancangan rangkaian keypad, ditunjukkan pada gambar 14 dibawah.



Gambar 14. Pengujian Putaran Motor

Dari gambar hasil 14 *sample* pengujian motor DC tersebut, dapat diketahui bahwa motor DC telah bekerja dan terprogram dengan baik sesuai dengan. Mengirim perintah ke motor DC. Tabel dibawah menjelaskan hasil keseluruhan dari pengujian tombol-tombol pada menampilkan karakter-karakter sesuai dengan data yang dikirimkan oleh keypad.

Tabel 2. Hasil Pengujian Keypad dan Motor DC

Tombol	Hal Pengujian
1	Motor DC berputar dan LCD menunjukkan angka "1"
2	Motor DC berputar dan LCD menunjukkan angka "2"
3	Motor DC berputar dan LCD menunjukkan angka "3"
4	Motor DC berputar dan LCD menunjukkan angka "4"
5	Motor DC berputar dan LCD menunjukkan angka "5"
6	Motor DC berputar dan LCD menunjukkan angka "6"
7	Motor DC berputar dan LCD menunjukkan angka "7"
8	Motor DC berputar dan LCD menunjukkan angka "8"
9	Motor DC berputar dan LCD menunjukkan angka "9"
0	Motor DC berhenti Berputar
*	Motor DC berputar ke arah kiri
#	Motor DC berputar ke arah kanan

#### IV. Kesimpulan

Dalam sistem pemeliharaan baji tutup meriam 57mm/S-60 berbasis Arduino dan sensor Proximity telah berjalan sesuai dengan yang diharapkan, dimana motor DC telah bergerak sesuai dengan data masukan yang diberikan melalui keypad.

Dalam pertempuran diperlukan suatu gerak yang cepat maka dari itu pembuatan alat ini sangat membantu dalam hal perawatan meriam di bagian baji tutup.

#### Daftar Pustaka

[1] Baharuddin, R. S. Sadjad, and M. Tola, "Sistem Kendali Kecepatan Motor Dc Berbasis Pwm ( Pulse Width Modulation ) Dc Motor Speed Control System Based Pwm ( Pulse Width Modulation ) Jurusan Sistem Komputer , Sekolah

Tinggi Informatika Dan Komputer Alamat Korespondensi : Baharuddin , S . T Jurusan."2015.

- [2] P. H. Sastro, Purwanto, and Retnowati, "Sistem Pengaturan Kecepatan Putaran Motor Pada Mesin Pemutar Gerabah Menggunakan Kontroler Proporsional Integral Defereensial (Pid) Berbasis Mikrokontroler," pp. 64–85.2013.
- [3] U. Pembelajaran and G. Lurus, "Perancangan instrumentasi pengukur waktu dan kecepatan menggunakan dt-sense infrared proximity detector untuk pembelajaran gerak lurus beraturan 1)," vol. 4, no. 1, 2014.
- [4] Kadir, Abdul. 2014. *From Zero To a Pro Arduino*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- [5] Arhanud, "Buku Himpunan Bahan Ajaran Dikmaba PK THP II ARHANUD.",2014.
- [6] A. . Fallis, "Analisa Penalaan Kontrol PID pada Simulasi Kendali Kecepatan Putaran Motor DC Berbeban menggunakan Metode Heuristik," *Elkomika*, vol. 1, no. 2, pp. 1689–1699, 2013.
- [7] Arhanud, "Pal Meriam 57 mm/T.AKT."2014.
- [8] Arhanud,"M. S.-T. Akt and I. I. S. Awak, "Meriam 57mm s-60/t.akt."2014.