

RANCANG BANGUN PROTOTIPE KONTROL SENJATA KALIBER 12,7 MM DI KRI BERBASIS ARDUINO

DESIGN AND BUILDING OF A 12.7 MM CALIBER WEAPON CONTROL PROTOTYPE IN KRI BASED ON ARDUINO

Yulian Wardi¹, Dominggus Bak'ka², Andhika Sandi Alfarino

^{1,2}Akademi Angkatan Laut, Bumimoro, Morokrembangan, Surabaya, Jawa Timur, 60178, Indonesia

^{1,2}Penulis Korespondensi, Surel : wardi.yulian@gmail.com, sandy15614@gmail.com

Abstract

In an effort to maintain the sovereignty of Indonesia's vast sea area, the role of KRI is very important. The defense equipment owned by the Indonesian Navy is in the form of KRI, each of which has sophisticated weapons. But not yet on weapons with a caliber of 12.7 mm. Therefore the authors designed a prototype of the 12.7 mm caliber gun control on the KRI. With the development of remote control technology, the author uses the remote control as a control for this 12.7 mm caliber weapon. So that later this weapon can be controlled remotely, this design uses the NRF 24L01 wireless module. With the capabilities of this tool, the crew can remotely control 12.7 mm caliber weapons. This tool is very helpful for the task of crewing 12.7 mm caliber weapons on the KRI. So as to reduce the level of injury or loss of life when carrying out combat operations. It is hoped that later this tool can be realized in actual weapons on KRIs that have this weapon.

Keywords: remote control, 12.7 mm caliber weapon, NRF 24L01 module

Abstrak

Dalam upaya menjaga kedaulatan wilayah laut Indonesia yang luas, peran KRI sangatlah penting. Alutsista yang dimiliki TNI Angkatan Laut berupa KRI yang masing-masing memiliki persenjataan canggih. Namun belum pada senjata kaliber 12,7 mm. Oleh karena itu penulis merancang prototipe pengendalian senjata kaliber 12,7 mm pada KRI. Dengan berkembangnya teknologi kendali jarak jauh, penulis menggunakan kendali jarak jauh sebagai pengendali senjata kaliber 12,7 mm ini. Agar nantinya senjata ini bisa dikendalikan dari jarak jauh, desain ini menggunakan modul nirkabel NRF 24L01. Dengan kemampuan alat tersebut, para kru dapat mengendalikan senjata kaliber 12,7 mm dari jarak jauh. Alat ini sangat membantu tugas pengawakan senjata kaliber 12,7 mm pada KRI. Sehingga dapat mengurangi tingkat cedera atau korban jiwa ketika melakukan operasi tempur. Diharapkan nantinya alat ini dapat direalisasikan pada senjata sebenarnya pada KRI yang memiliki senjata tersebut.

Kata Kunci : remote control, senjata kaliber 12,7 mm, modul NRF 24L01

1. Permasalahan

Berkembangnya teknologi di dunia yang begitu cepat sangat berpengaruh terhadap perkembangan industri, tidak terkecuali industri pertahanan. Setiap negara bersaing dalam kemajuan teknologi untuk menjaga keutuhan wilayah negara tersebut. Dalam proses memajukan teknologi tersebut, masing-masing negara mempunyai caranya masing-masing, salah satunya dengan mengembangkan teknologi dari manual berubah menjadi lebih modern atau otomatis.

Demikian juga yang terjadi di Indonesia saat ini, dari proses pengembangan serta pembaruan teknologi di bidang kemiliteran juga dilaksanakan Tentara Nasional Indonesia (TNI) sedang berusaha menambah kekuatan alutsista untuk menjadikan militer Indonesia menjadi lebih kuat. Sejumlah alutsista yang saat ini dimiliki oleh TNI akan dikembangkan menjadi lebih baik dari sebelumnya bahkan ada penambahan jumlah alutsista yang dibeli dari negara lain. Hal ini juga dilakukan di TNI Angkatan Laut, yang saat ini memperkuat alutsista KRI dengan senjata-senjata yang lebih baik dari sebelumnya. Namun hal itu belum dilakukan pada kendali senjata kaliber 12,7 mm yang masih manual.

Dengan adanya kemajuan teknologi sistem kontrol yang digunakan oleh berbagai negara maju untuk pengontrolan pada suatu alat maupun senjata. Menginspirasi penulis untuk merubah kendali senjata yang ada pada senjata kaliber 12,7 mm yang sebelumnya dilakukan secara manual diubah dengan menggunakan sistem kontrol, sehingga pengendalian senjata kaliber 12,7 mm dapat dilakukan dengan mudah atau otomatis. Karena senjata kaliber 12,7 mm dapat dikendalikan jarak jauh dengan kontrol yang digerakkan menggunakan *joystick*. Selain dapat mempermudah anggota kapal saat peran tempur maupun dalam peperangan yang terjadi juga dapat mengurangi korban luka ringan maupun berat. Dalam pembuatan alat ini akan meminimalisir korban dalam pertempuran di laut. Dengan kata lain perancangan kontrol senjata ini sangat bermanfaat dalam pengamanan personel dalam pertempuran di laut.

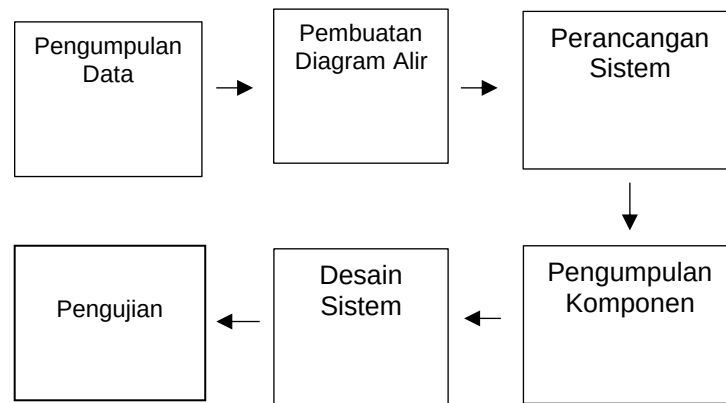
2 Perancangan Sistem.

Dalam perancangan prototipe kontrol senjata kaliber 12,7 MM memerlukan beberapa tahapan yang dilakukan agar sistem dalam mengontrol senjata dapat berjalan dengan baik. Dalam perancangan ini sistem dibagi menjadi dua bagian, yaitu prosedur perancangan dan perancangan alat. Prosedur perancangan terdiri dari beberapa tahapan penelitian, yaitu proses pengumpulan data, pembuatan diagram alir, perancangan sistem, pengumpulan komponen, desain sistem dan pengujian. Pada tahapan perancangan alat terdiri dari perancangan *hardware* dan *software*. Perancangan *hardware* adalah perancangan prototipe kontrol senjata kaliber 12,7 mm yang menggunakan *joystick* dan menggunakan modul NRF24L01 sebagai pengiriman data komunikasi secara jarak jauh. Sedangkan untuk perancangan *software* adalah perancangan program *Arduino* dengan memasukkan perintah-perintah yang dapat mengontrol senjata kaliber 12,7 mm secara jarak jauh.

2.1 Prosedur Perancangan.

Pada tahapan prosedur perancangan dilaksanakan dalam beberapa tahapan. Tahapan awal yaitu pengumpulan data yang dilaksanakan dengan cara studi pustaka mengenai teori-teori yang relevan dan penelitian terdahulu yang mendukung. Sumber data didapat melalui buku, jurnal penelitian dan skripsi yang sudah ada sebelumnya. Tahapan selanjutnya adalah pembuatan diagram alir atau blok diagram. Hal ini diperlukan untuk

menggambarkan sistem yang digunakan dalam perancangan. Perancangan sistem kemudian dilaksanakan dengan tujuan untuk membuat rencana terkait desain dari alat dan juga komponen yang dibutuhkan dalam pembuatan alat. Setelah perancangan sistem dibuat, tahapan selanjutnya adalah pengumpulan komponen untuk memenuhi kebutuhan material dan peralatan perancangan. Setelah komponen yang dibutuhkan telah didapat, kemudian dapat memulai tahapan desain sistem untuk merangkai komponen yang ada dan dilaksanakan pembuatan alat sesuai dengan perancangan. Pengujian merupakan tahap akhir untuk mengetahui alat yang telah dibuat dapat berfungsi dengan baik.



Gambar 1. Prosedur Perancangan

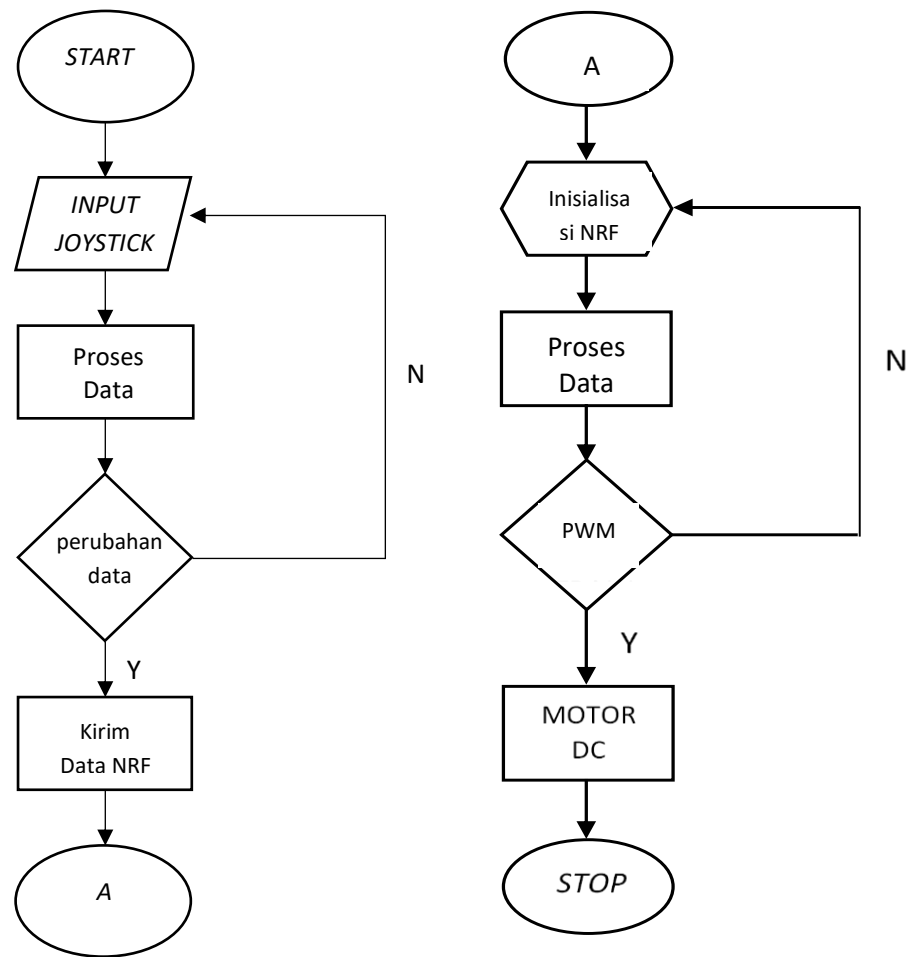
2.2 Perancangan Alat.

Pada perancangan ini, perancangan alat meliputi perancangan *hardware* dan *software*. Perancangan *hardware* meliputi perancangan prototipe kontrol senjata kaliber 12,7 mm dengan menggunakan *joystick* sebagai pengontrol gerak elevasi, arah laras dan penembakan. Kemudian modul *wireless* NRF24L01 sebagai komunikasi data secara jarak jauh yang diintegrasikan dengan *Arduino Uno*.

Perancangan *software* meliputi perancangan program aplikasi *Arduino* sebagai perintah-perintah dalam *joystick* untuk mengontrol prototipe senjata dengan komunikasi data menggunakan *wireless* NRF24L01, kemudian merancang program *Arduino* yang ada dalam sistem kendali dari perancangan alat ini yang merupakan terusan dari perintah-perintah dari *joystick*.

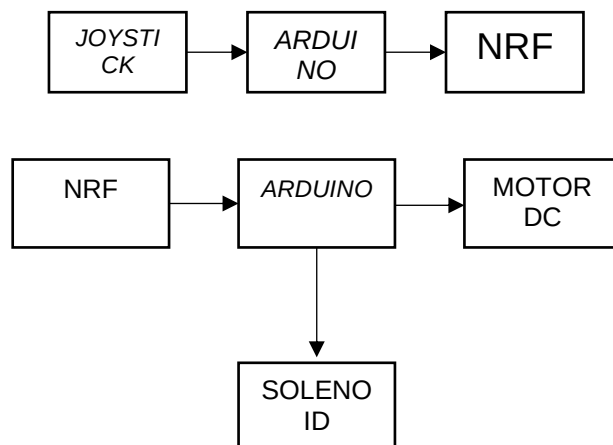
2.2 Diagram Alir atau Blok Diagram.

Untuk mempermudah pemahaman terhadap sistem atau cara kerja yang terdapat di dalam alat yang dirancang, maka penulis membuat suatu diagram alur kerja yang dapat memudahkan untuk mengetahui sistem kerja alat ini. Penulis merancang alat yang diinginkan, kemudian membuat diagram alirnya (*flowchart*) agar proses kerja dan pengujian alat dapat bekerja dengan lancar. Dalam hal ini, penulis membuat 2 *flowchart*, yaitu *flowchart* dari *joystick* dan *flowchart* dari sistem kendali.



Gambar 2. Diagram Alir Kontrol Senjata.

Selain *flowchart* dari perancangan, terdapat blok diagram yang memperjelas dari *flowchart* yang dibuat. Blok diagram perancangan alat ini meliputi 2 blok diagram, yaitu blok diagram dari *joystick* dan blok diagram kontrol senjata.



Gambar 3. Blok Diagram Kontrol Senjata

2.3 Analisa Kebutuhan Perancangan.

Dalam perancangan alat ini, penulis membutuhkan komponen-komponen untuk dapat merancang alat agar dapat bekerja dengan baik. Adapun komponen-komponen yang dibutuhkan antara lain :

Tabel 1. Kebutuhan Perancangan.

NO	NAMA KOMPONEN	JUMLAH
1	<i>Power Supply</i>	1
2	Arduino Nano	2
3	<i>Joystick</i>	1
4	<i>Solenoid Door Lock</i>	1
6	Modul <i>Wireless</i> NRF24L01	2
7	Motor DC	2
8	Baterai 3,7 V	1
9	<i>Interface</i> Motor DC	1

Gambar 2.7 Arduino Nano

a. Power Supply.

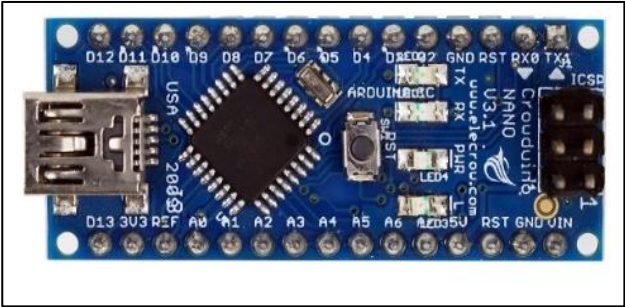
Salah satu *hardware* yang berperan untuk memberikan suplai daya pada rangkaian atau komponen-komponen lainnya.



Gambar 4. Power Supply.

b. Arduino Nano

Arduino nano merupakan salah satu papan pengembangan dari mikrokontroler yang berukuran kecil. Dalam perancangan ini arduino nano memiliki peran sebagai penghubung antara program yang ada di dalam joystick dan sistem kontrol.



Gambar 5. Arduino Nano

c. Joystick

Joystick dalam perancangan ini sebagai alat pengontrol untuk gerak elevasi dan *train* dari prototipe senjata kaliber 12,7 mm.



Gambar 6. *Joystick*

d. Solenoid Door Lock

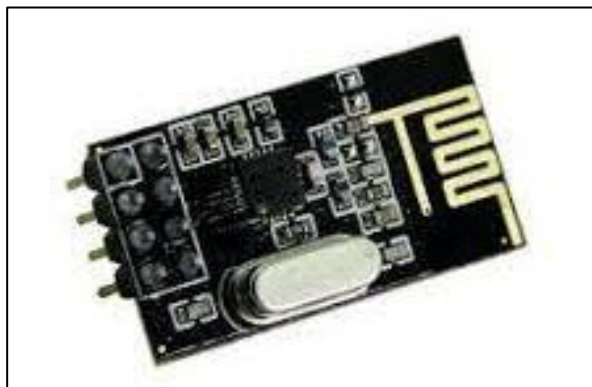
Solenoid Door Lock dalam perancangan ini sebagai *output* dari perintah yang dijalankan oleh arduino melalui *joystick* sebagai pengganti dari pena pukul yang sebenarnya.



Gambar 7. *Solenoid Door Lock*

e. Modul Wireless NRF 24L01

Pada perancangan ini Modul *Wireless* NRF 24L01 digunakan sebagai komunikasi jarak jauh untuk menghubungkan perintah dari tombol-tombol *joystick* ke prototipe senjata kaliber 12,7 mm.



Gambar 8. Modul *Wireless* NRF 24L01

f. Motor DC

Suatu perangkat yang mengubah energi listrik menjadi energi kinetik atau gerakan. Motor DC juga dapat disebut sebagai motor arus searah.



Gambar 9. Motor DC

g. Baterai 3,7 V

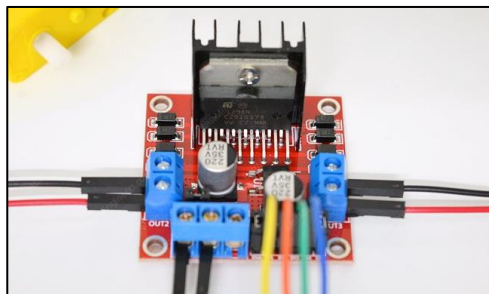
Baterai dalam perancangan ini berfungsi sebagai suplai daya untuk *joystick*.



Gambar 10. Baterai 3,7 V

h. Driver Motor DC

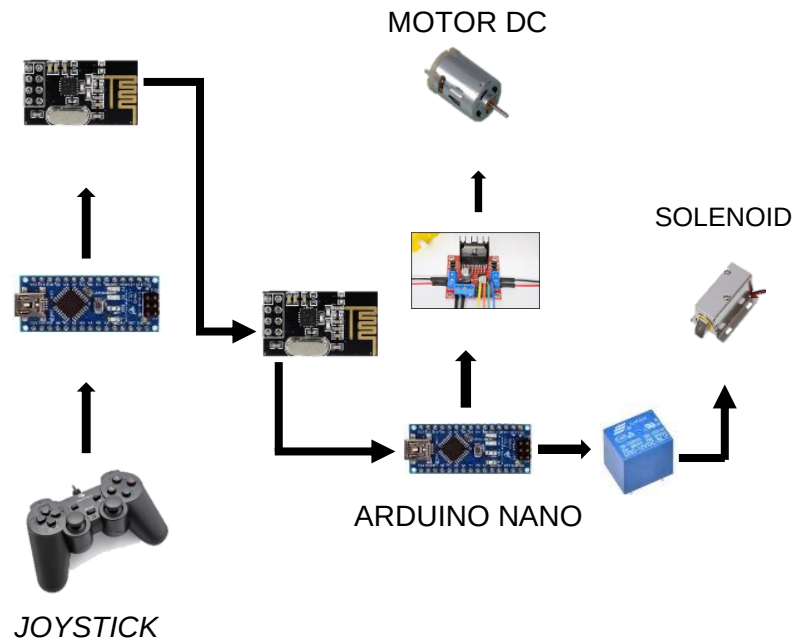
Suatu komponen atau rangkaian yang memiliki fungsi sebagai penghubung atau driver antara motor dc dengan sistem mikrokontrol.



Gambar 11. Interface Motor DC

2.4 Desain Sistem.

Pada proses ini dilaksanakan uji coba terhadap alat yang akan dirangkai, sehingga dalam setiap pemasangan komponen harus memperhatikan konsep alat dan rangkaian yang akan dibuat. Ada beberapa bagian yang dalam pengerjaannya dilaksanakan secara terpisah, meskipun fungsi dari komponen dan peralatan tersebut bekerja untuk mendukung kerja alat perancangan ini. Berikut adalah desain sistem dari perancangan ini.



Gambar 12. Desain Sistem.

2.5. Rencana Tahapan Pengujian.

Tahapan pengujian dilaksanakan untuk menguji kemampuan rancangan kontrol senjata kaliber 12,7 mm di KRI dan menentukan faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja sistem.

a. Pengujian *Power Supply*.

Pengujian *Power Supply* dalam rangkaian ini bertujuan untuk mengetahui tegangan keluaran dari *power supply*. Apakah tegangan yang keluar yang berupa tegangan DC dapat stabil sebagai catu daya pada modul yang akan dialiri nantinya.

b. Pengujian *Joystick*.

Pengujian *Joystick* ini untuk mengetahui apakah tombol-tombol pada *joystick* dapat bekerja sesuai perintah yang diberikan oleh *arduino* untuk mengontrol senjata kaliber 12,7 MM.

c. Pengujian Modul *Wireless* NRF 24L01

Pengujian Modul *Wireless* NRF 24L01 untuk mengetahui seberapa jauh sensor ini dapat bekerja dengan baik. Modul ini digunakan pada *joystick* dan pada prototipe sebagai komunikasi jarak jauh.

d. Pengujian Motor DC 12V

Pengujian Motor DC 12 V ini untuk mengetahui komponen ini dapat bekerja sebagai motor train bergerak ke kanan kiri dan motor elevasi bergerak ke atas bawah.

3 Implementasi Sistem.

Implementasi sistem adalah suatu pengaplikasian desain sistem yang dibuat untuk menghasilkan rangkaian prototipe kontrol senjata sesuai yang diharapkan. Implementasi sistem terdiri dari implementasi kontrol senjata kaliber 12,7 mm, pembuatan prototipe senjata dan diagram perkabelan.

3.1 Implementasi Kontrol Senjata Kaliber 12,7 mm.

Prinsip kerja dari perancangan prototipe kontrol senjata kaliber 12,7 mm di KRI ini dengan menggunakan *joystick* untuk menggerakkan alat tersebut yang didalamnya terdapat modul *wireless* NRF 24L01 sebagai *transmitter* dan *arduino nano* berisi perintah-perintah pada *joystick*. Kemudian diterima oleh NRF 24L01 yang ada didalam *hardware* prototipe senjata kaliber 12,7 mm dan *arduino* untuk menterjemahkan perintah-perintah yang diberikan. Adapun *output* dari alat ini berupa motor dc sebagai penggerak train dan elevasi, solenoid sebagai penanda tembakan dan *speaker* sebagai *audio* dari alat ini. Berikut merupakan sistem kerja alat :

- 1) Sambungkan alat dengan *power supply* 12 V.
- 2) Tekan tombol *switch ON* untuk menyalakan rangkaian dari prototipe kontrol senjata kaliber 12,7 mm.
- 3) Nyalakan *joystick* untuk mengontrol prototipe kontrol senjata ini.
- 4) Dalam tombol *joystick* terdapat beberapa tombol yakni tombol gerakan *vertical* atas bawah, tombol gerakan *horizontal* kanan kiri dan tombol untuk melakukan tembakan.
- 5) Setelah semuanya sudah dalam kondisi siap, alat ini dapat untuk dilaksanakan pengujian.

3.2 Pembuatan Prototipe Senjata.

Pembuatan prototipe senjata yaitu membuat prototipe atau bentuk kecil dari senjata kaliber 12,7 mm. Prototipe senjata dibuat dari bahan akrilik agar prototipe yang dibuat ringan dan dapat melihat rancangan komponen yang ada di dalamnya.

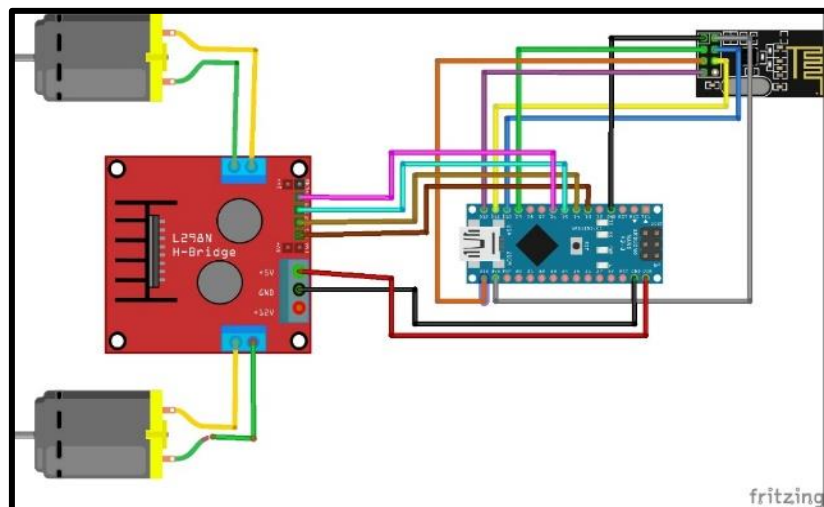


Gambar 13. Pemotongan Akrilik Prototipe



Gambar 14. Bentuk Prototipe

3.3 Diagram Perkabelan.



Gambar 15. Wiring Diagram

Dari gambar diatas merupakan diagram perkabelan sistem kontrol pada senjata. Komponen yang terhubung dalam wiring diagram yakni *arduino nano*, modul *wireless NRF 24L01*, *driver motor DC* dan Motor DC.

3.4 Pengujian Alat.

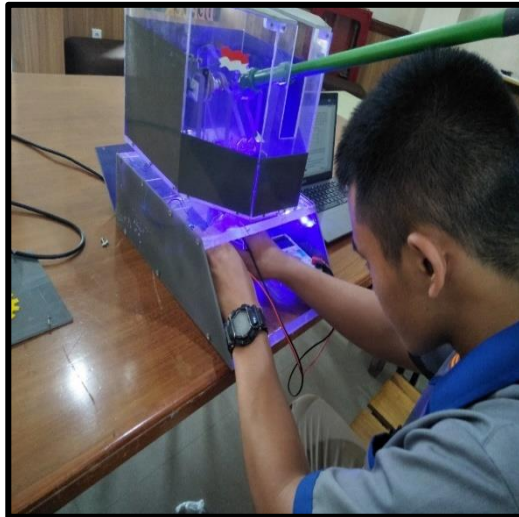
Dalam tahapan ini dilakukan pengujian komponen untuk mengetahui alat yang dibuat dapat berjalan dengan baik. Pengujian terdiri dari pengujian prinsip kerja dan cara pengoperasian pada alat yang dibuat. Pengujian tiap-tiap komponen juga dilakukan untuk mengetahui keadaan komponen dapat bekerja dengan baik. Adapun yang diujikan berupa perangkat *hardware* dan *software* yang digunakan dalam perancangan alat ini. Berikut pengujian yang dapat dilakukan pada perancangan alat tersebut :

a. Pengujian Hardware

1) Pengujian Power Supply

Power supply berfungsi untuk memberikan aliran listrik atau tegangan kepada seluruh komponen yang terpasang. Arus yang dihasilkan yaitu arus DC yang diubah dari arus AC.

Semua komponen *hardware* pada alat ini hanya bisa menerima aliran listrik ber-
arus DC. Tujuan dari pengujian *power supply* agar mengetahui kondisi *power supply* apakah dapat bekerja dengan baik sehingga seluruh komponen pada alat mendapatkan aliran listrik.



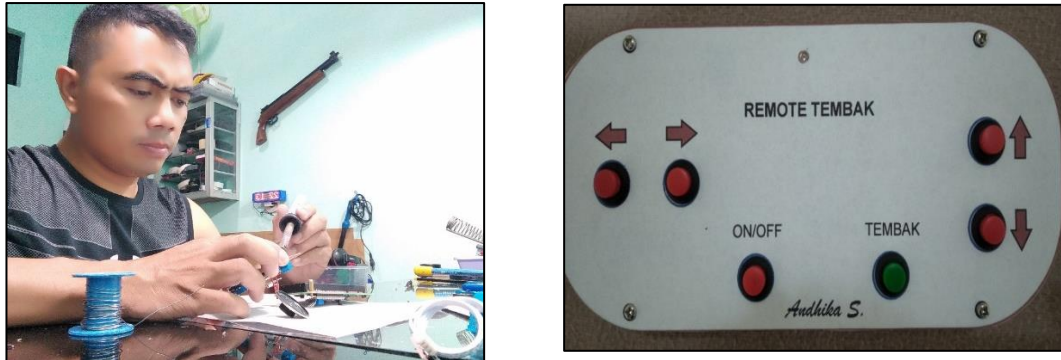
Gambar 16. Pengujian Power Supply

Tabel 2. Pengujian Power Supply

No.	Test Point	Hasil Ukur
1	<i>Power Supply</i>	11,8 V
2	<i>Step Down</i>	5,13 V
3	NRF 24L01	3,07 V
4	<i>Arduino Nano</i>	4,98 V
5	Motor Train	11,88 V
6	Motor Elevasi	11,86 V
7	<i>Remote Control</i>	3,67 V

2) Pengujian *Joystick*

Pengujian *joystick* bertujuan untuk mengetahui kinerja dari *joystick* apakah *joystick* dapat berfungsi dalam kondisi normal. Berikut pengujian *joystick* :



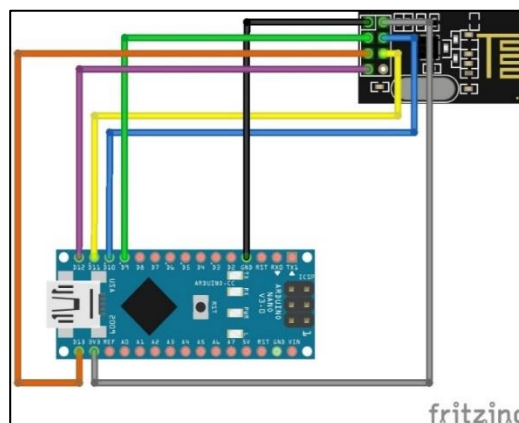
Gambar 17. Perakitan Remote

Tabel 3. Pengujian Tombol *Remote*.

No	Tombol	Aktif / Tidak Aktif
1	Kanan	Aktif
2	Kiri	Aktif
3	Atas	Aktif
4	Bawah	Aktif
5	Tembak	Aktif

3) Pengujian Modul *Wireless* NRF 24L01

Pengujian modul *wireless* NRF 24L01 ini bertujuan untuk mengetahui jarak pengiriman dan penerimaan pancaran dari *joystick* ke prototipe senjata juga sebaliknya. Sehingga dapat diketahui jangkauan dari modul *wireless* NRF 24L01 ini.



Gambar 18. Wiring Modul *Wireless* NRF24L01

Diatas merupakan gambar *wiring* diagram dari rangkaian modul *wireless* NRF 24L01 sebagai komunikasi jarak jauh baik sebagai *transmitter* maupun *receiver*. Pada Rangkaian tersebut akan dilaksanakan pengujian untuk mengetahui jarak jangkauan modul *wireless* dapat bekerja. Berikut merupakan hasil pengujian dari modul *wireless* NRF 24L01:



Gambar 19. Pengujian Modul Wireless

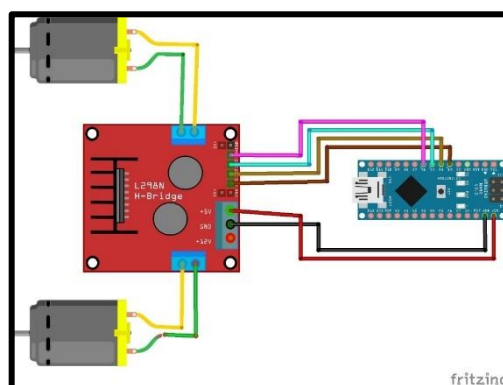
Tabel 4. Pengujian Modul *Wireless*

No.	Jarak	Terbuka	Terhalang
1	10 meter	Aktif	Aktif
2	25 meter	Aktif	Aktif
3	50 meter	Aktif	Aktif
4	100 meter	Aktif	Aktif

Dari data diatas, diperoleh bahwa pada jarak 100 meter di ruang terbuka komunikasi menggunakan modul *wireless* NRF 24L01 dapat bekerja dengan baik dan lancar. Namun pada ruangan yang terhalang pada jarak 100 meter modul *wireless* terganggu tidak dapat bekerja dengan baik.

4) Pengujian Motor DC

Pengujian motor DC dilakukan untuk mengetahui apakah motor DC berfungsi dengan baik atau tidak pada rangkaian alat ini. Pengujian motor DC dilakukan dengan cara mengukur tegangan pada motor DC ketika motor DC diberikan sumber tegangan 12 Volt DC.



Gambar 20. *Wiring* Diagram Motor DC

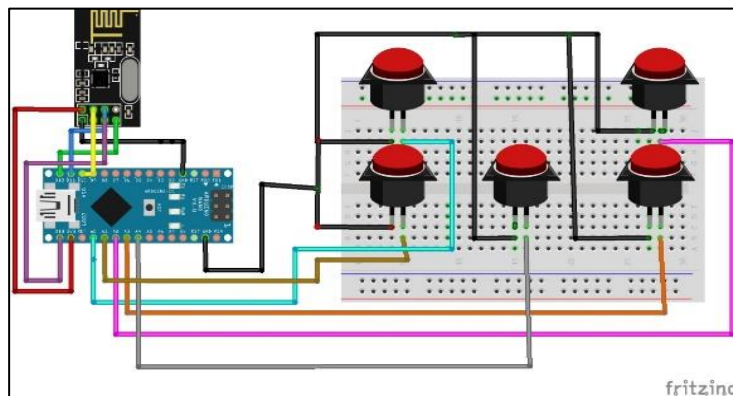
Tabel 5. Pengujian Motor DC

No.	Beban	PWM	Volt DC
1	-	50	3 Volt
2	-	155	8,2 Volt
3	-	255	11,4 Volt

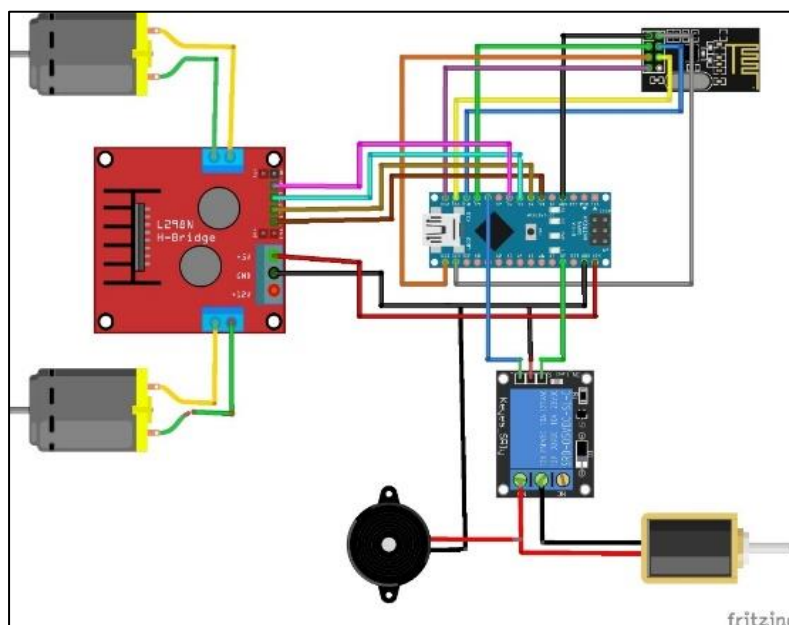
b. Pengujian Software.

1) Pemrograman arduino pada *joystick*.

Pada perancangan alat ini penulis menggunakan program *arduino* menggunakan program Bahasa C. Penulis menggunakan program Bahasa C dikarenakan cara membuat program yang diinginkan jadi lebih mudah dan simpel. Berikut pengujian *arduino* pada *joystick* :



Gambar 21. Wiring Diagram Rangkaian Joystick



Gambar 22. Wiring Diagram Pada Senjata

2) Pemrograman *arduino* pada senjata.

Pemrograman *arduino* juga dilakukan pada senjata. Dimulai modul *wireless* menerima sinyal dari *transmitter joystick*, kemudian diteruskan ke *arduino nano* untuk diproses dengan *output* motor DC sebagai penggerak train dan elevasi pada senjata, solenoid sebagai tanda pada tembakan dan *buzzer* sebagai *audio* dari senjata saat terjadi tembakan.

```
#include <RF24Network.h>
#include <RF24.h>
#include <SPI.h>
#define led 8
RF24 radio(9, 10);           // nRF24L01 (CE,CSn)
RF24Network network(radio); // Include the radio in the network
const uint16_t this_node = 01; // Address of our node in Octal format ( 04,031, etc)
const uint16_t master00 = 00; // Address of the other node in Octal format
const int pin1 = 2;
const int pin2 = 3;
const int pin3 = 4;
const int pin4 = 5;
const int pin5 = 6;
const int buzzer = 8;
int tengah = 90;
int kemudi_kiri = 0;
int kemudi_kanan = 180;
```

Gambar 23. Pemrograman *Arduino*

3.5 Analisa dan Pembahasan.

Setelah melaksanakan pengujian terhadap komponen, *hardware* dan *software*, maka akan dilaksanakan analisa pengujian dan pembahasan dari penelitian sebagai berikut :

- Hasil pengujian dari tegangan yang dihasilkan dari *power supply* yang merubah arus AC 220 menjadi arus DC 12 V dapat memberikan daya terhadap prototipe senjata.
- Joystick* sebagai kontrol utama pada prototipe senjata dan terintegrasi dengan modul *wireless* NRF 24L01 sebagai komunikasi jarak jauh. *Joystick* bekerja sebagai *transmitter* pada alat ini.
- Hasil pengujian tegangan pada Motor DC menunjukkan bahwa nilai dari PWM yang dimasukkan mempengaruhi tegangan keluaran dari motor DC, semakin besar nilai PWM maka semakin besar pula tegangan keluaran yang dihasilkan.
- Modul *wireless* NRF24L01 yang terdapat pada *joystick* sebagai *transmitter* dan pada senjata sebagai *receiver*, dapat bekerja dengan baik pada jarak 10 meter hingga 100 meter tanpa penghalang. Membuktikan bahwa senjata dapat dikendalikan dari jarak jauh.
- Komponen *solenoid* dan *buzzer* dalam perancangan ini sebagai indikator atau penanda dari tembakan prototipe senjata kaliber 12,7 mm.
- Dari data pengujian dan percobaan perancangan menunjukkan program *arduino* sebagai *software* yang berisi perintah terbukti dapat menghubungkan antara *joystick* dan prototipe senjata.

3.6 Implikasi

Rancang bangun prototipe kontrol senjata kaliber 12,7 mm ini sangat bermanfaat bagi TNI Angkatan Laut. Terutama membantu personil TNI Angkatan Laut di KRI yang bertugas sebagai pengawak senjata kaliber 12,7 mm karena kontrol senjata ini dapat

dikendalikan menggunakan *joystick*. Dimana *Joystick* pada kontrol senjata ini dilengkapi dengan modul *wireless* yang terintegrasi dengan *arduino nano* sebagai mikrokontrol sehingga dapat dikendalikan dari jarak jauh tanpa menggunakan kabel. Perancangan alat saat ini hanya berupa prototipe atau gambaran kecil, kedepannya dapat diaplikasikan ke versi yang nyata atau senjata yang sebenarnya yang ada di KRI.

4. Simpulan

Dari hasil rancang bangun prototipe kontrol senjata kaliber 12,7 mm di KRI berbasis *arduino*, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- a. Penelitian yang penulis ambil merupakan rancang bangun kontrol senjata kaliber 12,7 mm yang dapat dikontrol menggunakan *remote control*.
- b. Kontrol jarak pada *remote* senjata ini menggunakan modul *wireless* NRF 24L01.
- c. Program yang digunakan pada rancang bangun kontrol senjata ini yaitu program Bahasa C yang ada pada *arduino*. Sehingga semua komponen yang terhubung dengan *arduino* dapat diprogram dan diberi perintah dengan praktis.
- d. Perancangan alat ini berjalan dengan baik sesuai dengan yang direncanakan. Komponen – komponen *hardware* dan *software* dapat bekerja dengan selaras.
- e. Alat ini dapat memberikan gambaran mengenai pengembangan senjata kaliber 12,7 mm di KRI agar supaya dapat dikontrol menggunakan *remote* dengan jarak jauh.

Daftar Rujukan

- Dini Destiani Siti Fatimah. (2017). Perancangan Pengendali Lampu Rumah Otomatis Berbasis Arduino Nano. *Jurnal Algoritma*, 14(2), 470 - 477. <https://doi.org/10.33364/algoritma/v.14-2.470>
- Hakim, A. R., Nehru, N., & Fuady, S. (2021). Rancang Bangun Pengendalian Robot Mobil dengan Wireless Joystick PS2 Menggunakan Modul nRF24L01. *Jurnal Engineering*, 3(2), 72-79.
- Jufri, A. (2016). Rancang Bangun dan Implementasi Kunci Pintu Elektronik Menggunakan Arduino dan Android. *STT STIKMA International*, 7(1), 40–51.
- Nainggolan, H., & Yusfi, M. (2013). Rancang Bangun Sistem Kendali Temperatur dan Kelembaban Relatif pada Ruangan Dengan Menggunakan Motor DC Berbasis Mikrokontroler ATMEGA8535. *Jurnal Fisika*, 2(3), 140–147.
- Rasyid, A., I, I., & Ramadhan, M. (2020). Sistem Kendali Kecepatan Kipas Menggunakan Modul Wireless Nrf24L01 Dengan Metode Simplex Berbasis Arduino. *J-SISKO TECH (Jurnal Teknologi Sistem Informasi Dan Sistem Komputer TGD)*, 3(2), 56.
- Santoso, Hari. 2015. *Panduan Praktis Arduino untuk Pemula (ebook)*. Trenggalek: ebook gratis (<http://www.elangsakti.com>).
- Saptiadi, I., Minggu, D., & Darmawan, Y. (2020). Rancang Bangun Sistem Kendali pada Robot Tempur Menggunakan Joystick Berbasis Arduino. *TELKA - Telekomunikasi, Elektronika, Komputasi Dan Kontrol*, 6(1), 49–55.
- Sitohang, E. P., Mamahit, D. J., & Tulung, N. S. (2018). Rancang Bangun Catu Daya Dc Menggunakan Mikrokontroler Atmega 8535. *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer*, 7(2), 135–142.

