

PERANCANGAN SISTEM KONTROL RANTAI JANGKAR PADA KAL KADET V-07 GUNA MEMPERMUDAH PELAKSANAAN PERAN LEGO JANGKAR

ANCHOR CHAIN CONTROL SYSTEM DESIGN ON CADET V-07 TO MAKE IT EASIER EXECUTION OF THE ROLE OF LEGO ANCHOR

Juliver H. Pardede¹, Yulian Wardi², Bagio Hernowo³, Aji Pratama

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

²Universitas Billfath, Komplek PP. Al Fattah Siman Sekaran, Lamongan, Jawa Timur, 62261, Indonesia

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

Abstract

Understanding the implementation of the role of the anchor lego is currently carried out by approaching the ship to the destination of the anchor lego, after that the member at the bow uses a remote control connected to the anchor lug machine and carries out the anchor drop by following orders from the bridge officer regarding the depth and length of the chain to be carried out. lowered. After the anchor chain is lowered and the anchor has stuck to the seabed, the member will report to the bridge officer about the direction and condition of the anchor chain based on the chain visible from the ship and will be reported periodically. The effectiveness of the implementation of the role of the anchor can be increased by including a control system in controlling the anchor rig machine, with the aim that the tool can be controlled or managed from inside the bridge. This design uses an Arduino nano microcontroller as a control center and the nrf24l01 module as a wireless communication module so that the anchor anchor machine can be controlled remotely. With this condition, the commander does not need to communicate with members at the bow and can control the lowering and raising of the anchor chain and can monitor the implementation of the anchor role carried out at the bow.

Keywords: Arduino, NRF 24l01 Module, Anchor Lier

ABSTRAK

Pemahaman pelaksanaan peran lego jangkar saat ini dilaksanakan dengan mendekatnya kapal ke tujuan lego jangkar, setelah itu anggota yang berada di haluan dengan menggunakan remot kontrol yang terhubung dengan mesin luer jangkar dan melaksanakan penurunan jangkar dengan mengikuti perintah dari perwira anjungan mengenai kedalaman dan panjang rantai yang akan diturunkan. Setelah rantai jangkar diturunkan dan jangkar sudah menancap ke dasar laut, anggota akan melaporkan kepada perwira anjungan tentang arah serta kondisi rantai jangkar berdasarkan rantai yang terlihat dari atas kapal dan akan dilaporkan secara berkala. Pelaksanaan peran jangkar tersebut dapat ditingkatkan efektivitasnya, dengan cara memasukkan suatu sistem kontrol dalam pengontrolan mesin luer jangkar, dengan tujuan agar alat tersebut dapat dikontrol maupun dikendalikan dari dalam anjungan. Perancangan ini menggunakan mikrokontroler Arduino nano sebagai pusat kontrol dan modul nrf24l01 sebagai modul komunikasi nirkabel sehingga mesin luer jangkar bisa dikontrol dari jarak jauh. Dengan kondisi ini, komandan tidak perlu melaksanakan komunikasi dengan anggota yang berada di haluan dan dapat mengontrol penurunan maupun penaikan rantai jangkar serta dapat memantau pelaksanaan peran jangkar yang dilaksanakan di haluan.

Kata kunci : Arduino, Modul NRF 24l01, Lier Jangkar

1. Permasalahan

Tentara Nasional Indonesia Angkatan Laut (TNI-AL) adalah bagian dari matra laut negara kesatuan republik Indonesia yang bertanggung jawab untuk melindungi wilayah kelautan Indonesia. TNI-AL juga bertanggung jawab untuk melaksanakan tugas TNI Matra Laut di bidang pertahanan, penegakkan hukum, dan keamanan wilayah laut yuridiksi nasional sesuai dengan ketentuan hukum internasional yang telah diratifikasi, serta melaksanakan tugas diplomasi Angkatan Laut dalam rangka mendukung hubungan diplomatik dengan negara lain. Salah satu tugas tersebut adalah melakukan pertahanan laut. Tugas ini dilakukan untuk mencegah masalah yang dapat terjadi di laut, seperti perompakan, pembajakan, penangkapan ikan ilegal, penambangan ilegal, kerusakan terumbu karang, dan segala sesuatu yang melanggar hukum di wilayah Laut Indonesia. Oleh karena itu tugas TNI-AL ialah untuk mencegah hal tersebut untuk dapat terjadi.

Untuk melaksanakan tugasnya dalam menjaga keamanan laut Indonesia, TNI-AL memiliki beberapa unsur, yaitu SSAT (Sistem Senjata Angkatan Terpadu), yang terdiri dari KRI, Pangkalan, Pesawat Udara, dan Marinir. Untuk melaksanakan pertahanan dengan unsur-unsur SSAT, TNI-AL membutuhkan orang dari seluruh Indonesia untuk menjadi anggota. Mereka harus dapat mengawaki KRI TNI-AL, menerbangkan pesawat udara, menggunakannya, dan menggunakannya.

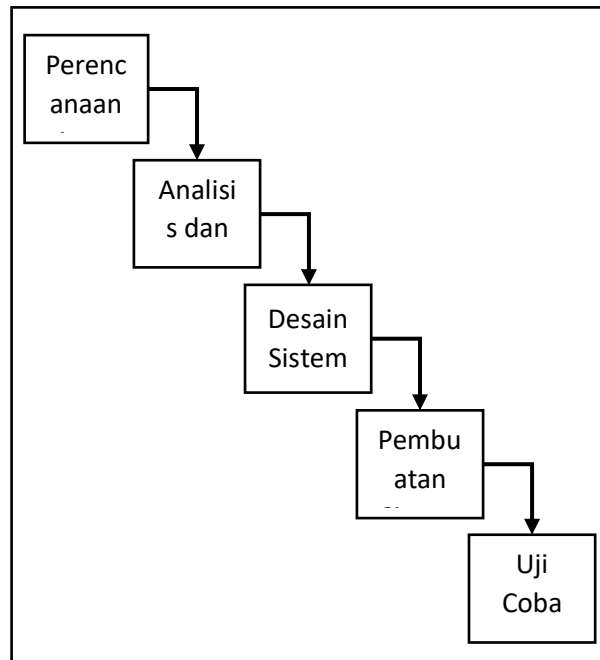
Untuk menangani masalah ini, diperlukan tempat pelatihan dan pendidikan bagi anggota yang ingin bergabung dengan TNI Angkatan Laut. Akademi Angkatan Laut (AAL) dan Komando Pendidikan dan Latihan Angkatan Laut (KODIKLATAL) adalah beberapa contoh tempat pelatihan. Akademi Angkatan Laut memilih prajurit berdasarkan fisik, akademik, kepribadian, dan kesehatan sehingga mereka dapat menjadi prajurit yang sehat secara fisik dan rohani. Selama empat tahun, taruna dipersiapkan untuk menjadi perwira remaja dengan memberikan mereka pengetahuan dan pengalaman yang diperlukan untuk melakukan tugas dan memimpin anggota sebagai seorang perwira Angkatan Laut dengan pangkat Letnan Dua dan bergelar S.Tr.han.

Selama pendidikan mereka, siswa AAL mempelajari kapal-kapal yang akan mereka tempatkan. Dengan menggunakan KAL Kadet V-06 dan KAL Kadet V-07, penulis menemukan bahwa penerapan peran jangkar di kapal masih dapat ditingkatkan.

Untuk memahami bagaimana peran lego jangkar saat ini digunakan, kapal harus mendekat ke tujuan jangkarnya. Kemudian anggota yang berada di haluan menggunakan remote control yang terhubung ke mesin lier jangkar untuk melakukan penurunan jangkar, mengikuti perintah dari perwira anjungan tentang panjang dan kedalaman rantai yang akan diturunkan. Setelah rantai jangkar diturunkan dan jangkar sampai di dasar laut, anggota akan melaporkan kepada perwira anjungan. Kondisi ini memerlukan komando perwira di anjungan untuk berkomunikasi dengan anggota yang berada di haluan tentang arah rantai jangkar, serta panjang segel yang akan dinaikan maupun diturunkan.

Dengan memasukkan sistem kontrol ke dalam pengendalian mesin lier jangkar, fungsi jangkar dapat ditingkatkan. Dengan alat ini jangkar dapat dikontrol dan dikendalikan dari dalam anjungan.

2. Perancangan Sistem.



Gambar 1. Prosedur Perancangan

Perancangan sistem berguna sebagai dasar bagi penulis dalam menjelaskan bagaimana alat itu dapat berkerja serta program yang akan berkerja didalamnya. Sistem alat maupun dengan program yang akan digunakan memiliki tahap-tahap yang harus dilaksanakan agar alat tersebut dapat memenuhi tujuan dari penulis, urutan kerja perancangan ini yaitu:

2.1 Prosedur Perancangan

Dalam prosedur perancangan penulis menggunakan metode pengumpulan data *System Development Life Cycle* (SLDC), yaitu siklus atau tahapan yang digunakan dalam pembuatan/pengembangan suatu sistem informasi agar pengerjaan sistem berjalan secara terstruktur, efektif dan sesuai dengan tujuan yang diinginkan. SLDC sendiri memiliki salah satu fungsi untuk dapat memberikan gambaran *input* dan *output* yang jelas dari satu tahap menuju tahap selanjutnya, disini penulis menggunakan *SLDC Waterfall*. *SLDC Waterfall* sesuai namanya SLDC ini berkembang secara sistematis dari satu tahap lain layaknya air terjun. Metode *waterfall* merupakan suatu metode dalam pengembangan suatu alat maupun *software* dimana pengerjaanya harus dilakukan secara berurutan yang dimulai dari tahap perencanaan/inisiasi, tahap analisis dan pengumpulan komponen, tahap pemodelan, tahap pembuatan sistem dan pengujian sistem dan alat.

Berikut dibawah ini merupakan tahap-tahap pengembangan dalam metode *waterfall*:

- 1) **Initiation/Planning System**, di tahap ini penulis akan menggambarkan sistem secara keseluruhan beserta tujuan yang akan direncanakan terhadap sistem yang akan dikembangkan.
- 2) **Requirement Gathering and System Analysis**, pada tahap ini akan dikumpulkan data yang mendukung pembuatan perancangan, hal tersebut diperoleh dari jurnal, buku dan penelitian terdahulu. Selain itu akan dicoba untuk menguraikan permasalahan sistem dan mengembarkanya kedalam diagram untuk menggambarkan situasi yang sedang berjalan.

3) **Design**, pada tahap ini solusi-solusi yang sudah digambarkan secara global pada tahap *requirement gathering* dan *system analysis* diuraikan secara detail dalam bentuk diagram dan beberapa hal lain yang dibutuhkan agar sistem kontrol rantai jangkar dapat beroperasi dengan baik

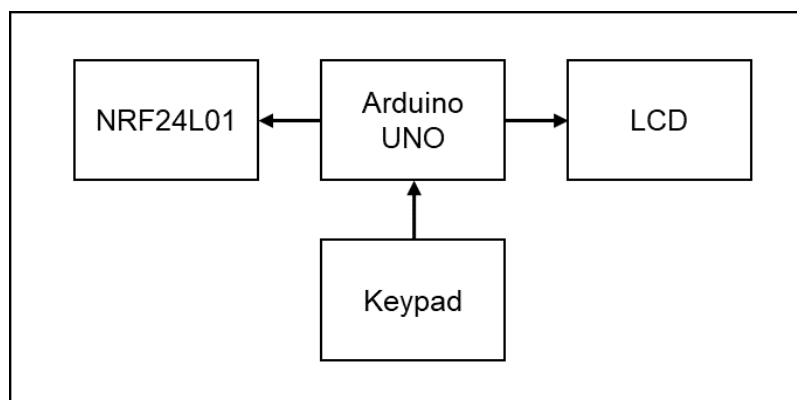
4) **Build or Coding**, pada tahap ini sistem mulai di bangun atau dikembangkan. Tahap ini identik dengan pembuatan program aplikasi untuk mendukung sistem, penulis menggunakan Arduino IDE dalam pemograman Mikrokontroler Arduino.

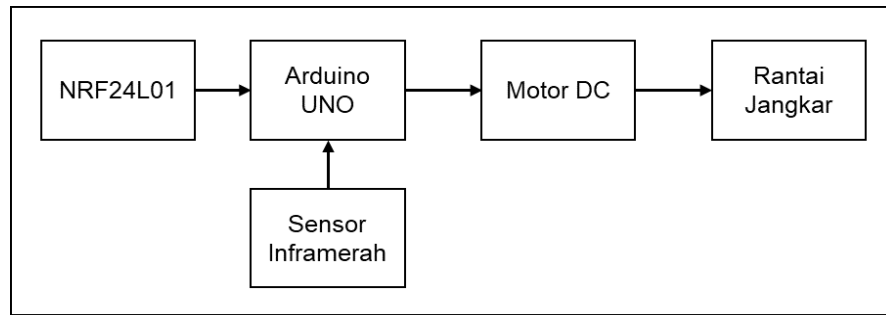
5) **Testing**, pada tahap ini sistem yang dibangun atau dikembangkan akan dicoba dengan tujuan agar penelitian yang dibuat memenuhi tujuan yang ditentukan oleh penulis.

2.2 Perancangan Alat

Dalam perancangan sistem kontrol rantai jangkar, penulis akan menggunakan sebuah mikrokontroler yang berada di anjungan yang terhubung dengan *keypad* dan LCD. Dimana *keypad* berfungsi sebagai masukan numeral tentang rantai yang akan diturunkan maupun dinaikan, sedangkan LCD sebagai *display* untuk menampilkan panjang rantai yang nantinya akan diturunkan. Setelah itu data tersebut akan dikirimkan kepada mikrokontroler yang ada di haluan dengan menggunakan Modul NRF24L01 sebagai *wireless transmitter* dan akan diterima pada mikrokontroler yang berada di anjungan yang juga menggunakan Modul NRF24L01. Data tersebut akan diterima oleh Modul NRF24L01 dan akan diteruskan ke mikrokontroler selanjutnya ke Motor Driver kemudian dilanjutkan ke Motor DC.

Data tentang penurunan rantai tersebut diperoleh dari sensor inframerah yang akan mendeteksi pergerakan pada Motor DC terhadap rantai jangkar. Data yang diterima akan dilanjutkan ke mikrokontroler yang berada di anjungan dan akan menunjukkan posisi rantai jangkar terakhir.

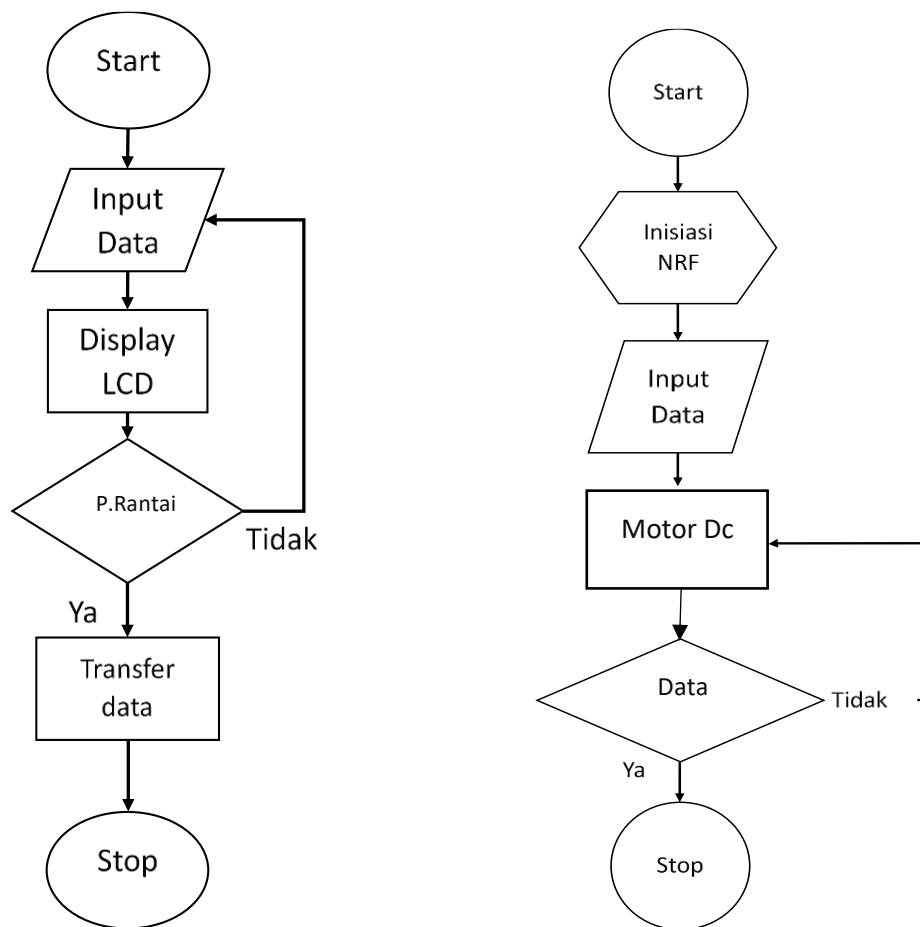




Gambar 2. Perancangan Sistem Kontrol

2.3 Bagan Alir atau Blok Diagram

Bagan alir berfungsi sebagai gambaran jalannya sebuah program dari satu proses ke proses lainnya. Sehingga, alur program menjadi mudah dipahami semua orang.



Gambar 3. Diagram Alir Sistem Kontrol Rantai Jangkar

2.4 Analisis Kebutuhan Perangkat

Analisa Kebutuhan dalam pembuatan alat yang akan dirancang yaitu:

a. **Hardware**

1) Laptop

Laptop adalah perangkat yang digunakan sebagai media untuk memasukan program yang akan dimasukan kedalam mikrokontroler

2) Arduino Nano

Mikrokontroler yang menghubungkan *software* dengan perangkat, seperti LCD dan *keypad* agar dapat bekerja.

3) Module *Wireless* NRF

Module ini digunakan sebagai penghubung jarak jauh kontrol rantai jangkar.

4) LCD 16x2

LCD berfungsi untuk menampilkan karakter angka dan memonitor panjang rantai jangkar yang akan dikontrol pada haluan.

5) *Keypad* 4x4

Digunakan sebagai *input* masukan numeral yang akan dibaca oleh mikrokontroler.

6) Relay 2 Channel

Digunakan sebagai pengatur arah Motor DC dalam berputar agar dapat mengontrol rantai sesuai dengan arah yang diinginkan.

7) Motor DC

Motor ini digunakan sebagai penggulung dan mengulurkan rantai lier jangkar dan dihubungkan dengan mikrokontroler

8) Sensor inframerah

Sebagai sebagai pembaca putaran yang terjadi pada roda gigi jangkar.

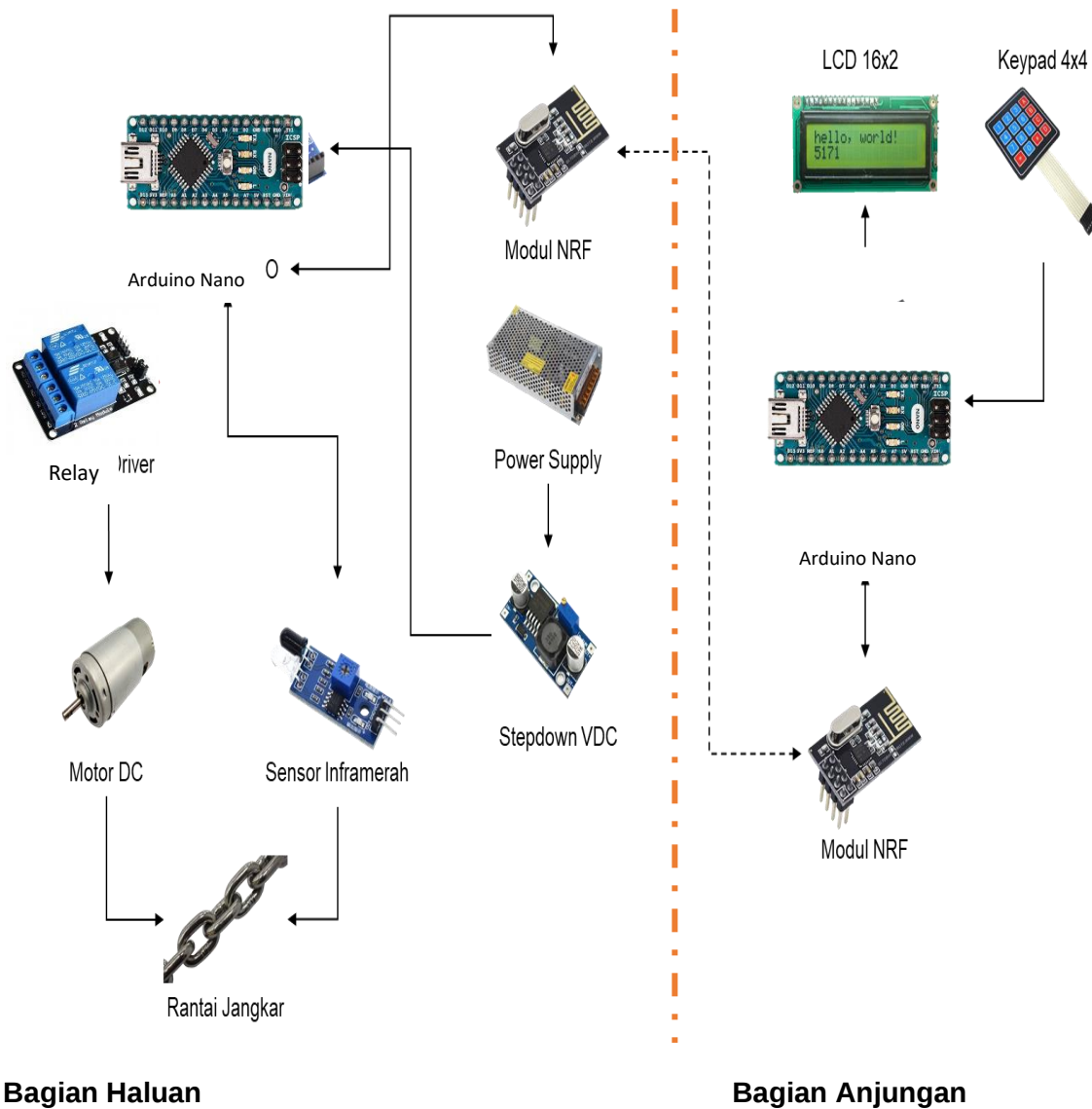
9) Akrilik

Sebagai wadah maupun tempat dipasangnya komponen-komponen yang digunakan dalam perancangan sistem rantai jangkar.

b. **Software**

Penulis dalam pe Sensor . igitkan *software* Arduino IDE. *Software* ini merupakan aplika sesuai data an untuk membuat pemrograman pada Mikrokontroler Arduino Nano untuk digunakan pada Motor DC.

2.5 Desain Sistem



Gambar 4. Desain Sistem Kontrol Jangkar

Dalam tahap ini akan dijelaskan tentang desain sistem kontrol rantai jangkar dimana Mikrokontroler Arduino telah dimasukan program dan Motor DC disimulasikan sebagai Mesin Windlass pada kapal dimana keduanya dihubungkan dengan Modul NRF24L01 sehingga dapat terjadinya *wireless control* terhadap Motor DC tersebut.

a. Desain Mekanik

Pembuatan desain meakanik yaitu dengan menggunakan Motor DC yang dipasangkan kepada mikrokontroler dan terhubung dengan Modul NRF24L01 sehingga dapat dikontrol secara *wireless* pada anjungan yang mempunyai mikrokontroler yang terhubung dengan Modul NRF24L01 juga

b. Desain Software

Pembuatan *software* sendiri menggunakan aplikasi Arduino IDE yang telah diprogram sehingga dapat mengontrol kecepatan Motor DC, membaca panjang rantai yang telah digerakan serta mengirimkan data tersebut sehingga dapat ditampilkan di layer LCD.

2.6 Tahap Pengujian

Dalam penelitian ini penulis akan menguji sistem yang telah dirancang, dalam pelaksanaannya apakah kemampuan yang dimiliki sesuai dengan tujuan dari perancangan ini. Beberapa tahap yang diujikan yaitu:

a. Pengujian Hardware

Disini akan diujikan semua perangkat keras yang akan digunakan dalam perancangan dan mengukur kemampuan dan kinerja *hardware* yang ditentukan oleh pengguna.

b. Pengujian Software

Dalam perancangan sistem kontrol rantai jangkar diperlukan *software* yang dapat memogram Mikrokontroler Arduino. Selain itu pengujian *software* bertujuan untuk memastikan apakah *software* yang dibutuhkan bekerja sesuai dengan yang diharapkan.

3. Pembahasan

Prinsip kerja dalam pembuatan perancangan sistem kontrol rantai jangkar menggunakan mikrokontroler sebagai pengendali komponennya yang telah terhubung dengan Mikrokontroler Arduino. Dimana mikrokontroler bekerja berdasarkan program perangkat lunak yang ditanamkan didalamnya dan program tersebut dibuat sesuai dengan aplikasi dan keinginan penggunaannya. Aplikasi mikrokontroler digunakan untuk pembacaan data dari luar dan pengontrolan peralatan diluarnya.

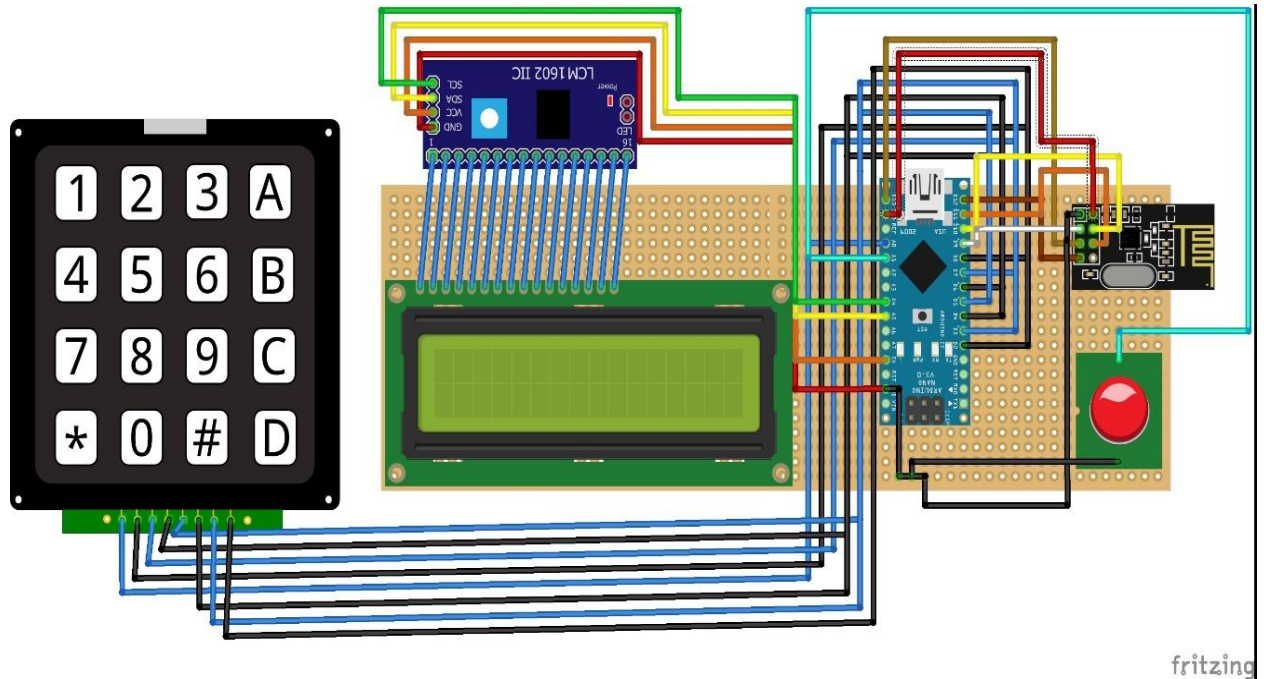
Perancangan ini menggunakan Modul NRF24L01 untuk menghubungkan data jarak jauh ke dua mikrokontroler Arduino. Ini memungkinkan penggunaan jarak jauh nirkabel. Selain itu, pengoperasian motor menggunakan relay untuk menentukan arah rantai jangkar. Sensor infra merah akan membaca ini dan meneruskan kembali ke mikrokontroler. Ini adalah gambar bagaimana sistem rantai jangkar bekerja.

- 1) Pada remote jangkar dimana lcd sudah terhubung dengan mikrokontroler keypad dan modul nrf, akan menyala
- 2) Akan diberikan opsi untuk dapat dipilih antara up dan down
- 3) Setelah memilih up atau down, masukan panjang rantai yang mau ditarik maupun diulur
- 4) Data yang telah dimasukan akan melaksanakan komunikasi data dengan mikrokontroler yang berbeda dengan modul nrf
- 5) Data masuk dan mulai menerjemahkan perintah, dilanjutkan ke relay untuk masalah arah rantai jangkar
- 6) Motor akan berputar dan bergerak sesuai dengan arah dari relay
- 7) Motor yang sudah bergerak, pergerakannya telah dibaca oleh sensor inframerah dan akan dilanjutkan Kembali menuju mikrokontroler dan mengirimnya Kembali ke remote jangkar
- 8) Data yang telah diterima oleh mikrokontroler akan diteruskan ke LCD supaya bisa ditampilkan dan dibaca oleh pengguna.

3.1 Wiring Diagram Perancangan

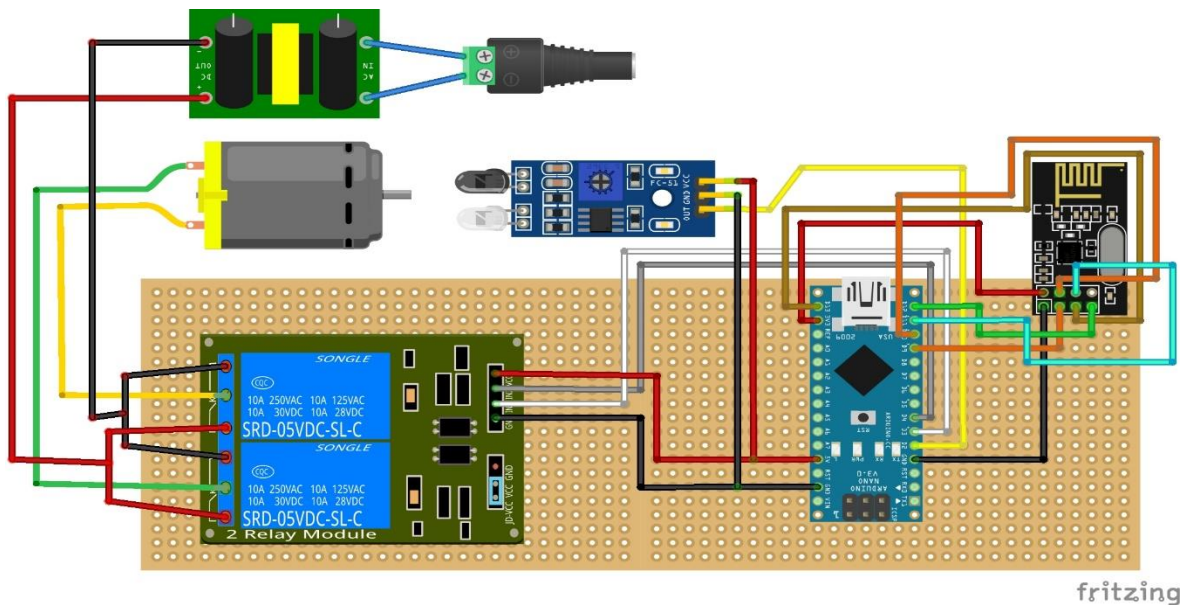
1) Remote Jangkar

Pada wiring diagram ini terdiri dari beberapa komponen yaitu Modul NRF24L01, LCD 16x2, Keypad 4x4, Arduino Nano, Buzzer.



2) Penerima Jangkar

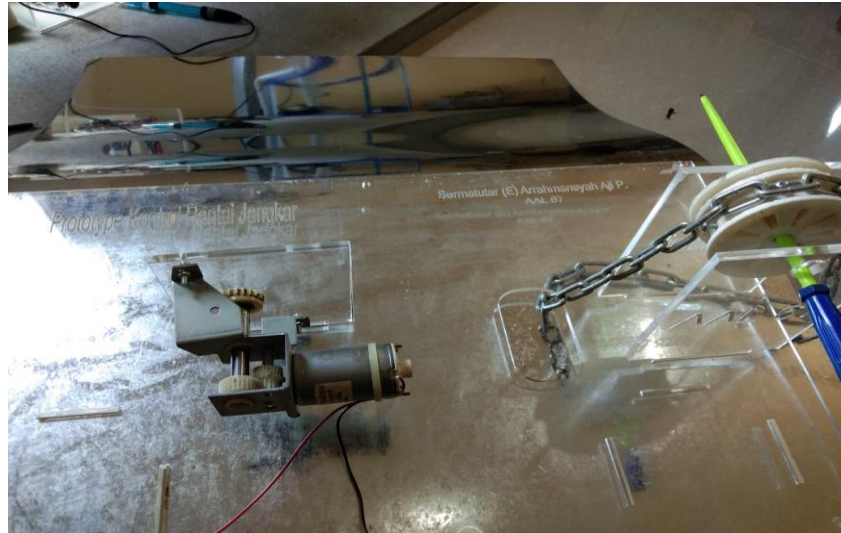
Pada wiring diagram ini terdiri dari beberapa komponen yaitu Modul NRF24L01, Motor DC, Relay, Sensor Infra Merah, Arduino Nano.



Gambar 5. Wiring Diagram Kontrol)

3.2 Pembuatan Tempat Perancangan Alat

Pembuatan tempat menggunakan bahan dasar akrilik dan tempat alat disimulasikan sebagai anjungan dan haluan kapal dan sebagai tempat tatakan komponen-komponen elektronika meliputi Motor DC, LCD 16x2, Keypad, Mikrokontroler Arduino, Modul NRF24L01, Sensor infra merah, Relay, Baterai serta jangkar. Dengan hasil akhir berupa kotak akrilik dengan komponen yang berada didalamnya, dengan anggapan bahwa itu adalah sebuah kapal.



Gambar 6. Penyatuan Tempat Perancangan

Pada tahapan ini akan dilaksanakan proses pengujian terhadap perancangan berupa komponen-komponen yang terpasang, dengan tujuan pada saat pelaksanaan uji coba akan sesuai dengan keinginan dan dapat bekerja sesuai dengan hasil yang diinginkan

3.3 Pengujian Komponen

Pada tahap ini akan dilakukan pengujian terhadap perangkat keras pada perancangan ini. Dengan tujuan guna memastikan bahwa komponen tidak bermasalah dan siap digunakan. Berikut adalah *hardware* yang diujikan.

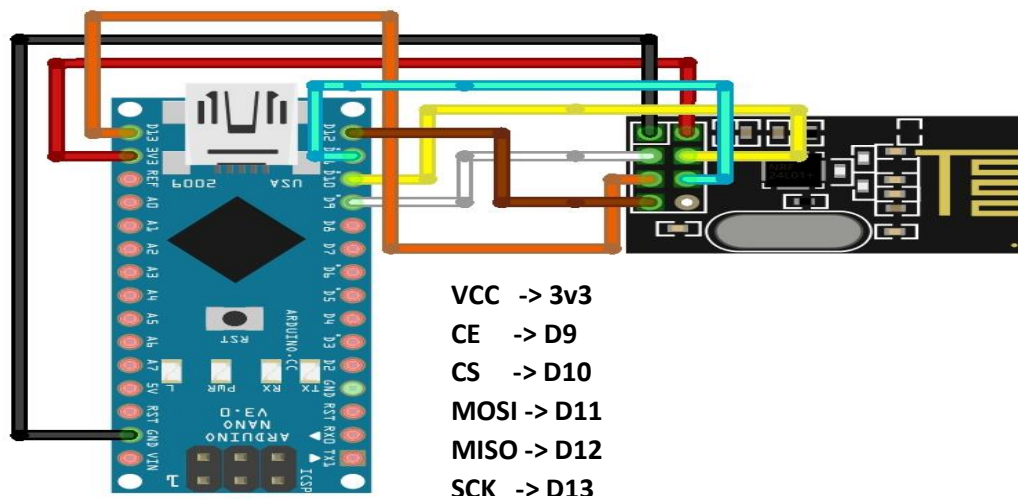
1) Pengujian Modul NRF24L01

Modul NRF24L01 merupakan modul komunikasi data jarak jauh yang menggunakan pita gelombang RF 2.4GHz (Industrial, Scientific and Medical). Modul ini menggunakan antarmuka SPI untuk berkomunikasi. Jarak data komunikasi Modul NRF24L01 sekitar 100 meter, disini akan diujikan jarak penerimaan sinyal Modul NRF24L01 mulai dari jarak 5 m sampai dengan 100 m, terhalang benda maupun tidak.

Tabel 1.Data Hasil Pengukuran Modul NRF24L01

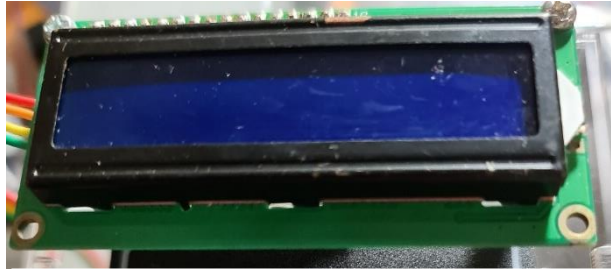
No	Percobaan	Jarak (m)	Kondisi	
			Tidak Terhalang	Terhalang
1	I	5 m	Terbaca	Terbaca
2	II	10 m	Terbaca	Terbaca
3	III	25 m	Terbaca	Terbaca
4	IV	50 m	Terbaca	Terbaca
5	V	100 m	Terbaca	Terbaca
6	VI	150 m	Terbaca	Terganggu
7	VII	200 m	Terbaca	Terganggu
8	VIII	225 m	Terbaca	Tidak terbaca
9	IX	300 m	Terganggu	Tidak terbaca
10	X	500 m	Terganggu	Tidak terbaca

Kriteria yang cari dari percobaan ini ialah komunikasi yang terjadi antara dua modul tersebut dapat diterima atau tidak oleh satu sama lain dan juga apabila terhalang oleh benda apakah mempengaruhi dalam penerimaan dan pengiriman data.



Gambar 7. Wiring Modul NRF24L01

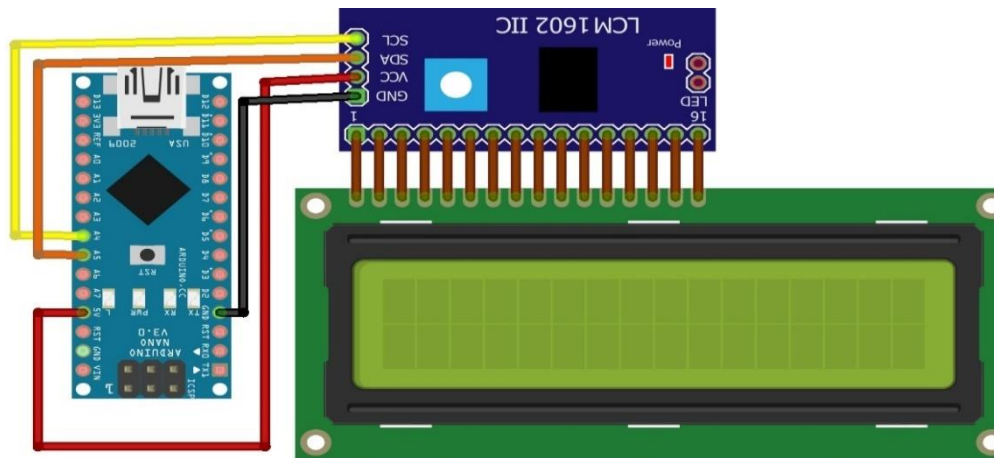
2) Pengujian LCD 16x2



Gambar 8. Tampilan LCD 16x2

Pengujian terhadap LCD 16x2 ditujukan sebagai indikator bahwa sistem rantai jangkar siap dijalankan. Lcd yang dipilih sebagai indikator yaitu LCD 16x2. Untuk pemasangan dengan menghubungkan pin SCL dan SDA dengan pin SCL dengan A5 dan SDA dengan A4. Jika muncul kata perintah seperti yang telah dituliskan pada programnya dan menunjukan gambar seperti di bawah maka hal tersebut dapat diartikan bahasa pemrograman Arduino berjalan dengan baik sehingga tampilan LCD menampilkan sesuai yang diharapkan dan membuktikan bahwa alat siap bekerja.

Setelah dinyalakan akan muncul menu *up* dan *down* dimana ini menunjukan arah yang diinginkan untuk digerakan, pada rantai jangkar ini naik atau turunnya menggunakan satuan cm. Berikut adalah tampilan LCD 16x2 saat setelah dinyalakan.



Gambar 9. Wiring LCD 16x2



Gambar 10. Tampilan LCD 16x2 (Menyala)

3) Pengujian Sensor Infra Merah

Sistem sensor infra merah pada dasarnya menggunakan infra merah sebagai media untuk komunikasi data antara receiver dan transmitter. Sistem akan bekerja jika sinar infra merah yang dipancarkan terhalang oleh suatu benda yang mengakibatkan sinar infra merah tersebut tidak dapat terdeteksi oleh penerima.

Pengujian penerimaan sensor infra merah bertujuan apakah dia dapat menerima pantulan yang dipancarkan dengan cara sensor infra merah yang telah dipasang dengan cara didekatkan dengan roda gigi penggerak rantai jangkar dimana ada lubang celah antara roda tersebut, setelah memancarkan dan menerima sensor yang telah dipancarkan sensor akan meneruskan data ke mikrokontroler dan akan mengkalkulasi berapa banyak putaran atau berapa panjang rantai yang telah diulurkan maupun yang telah ditarik oleh Motor DC

Seperti yang telah dibahas diatas bahwa sensor inframerah akan mendeteksi roda gigi jangkar yang nanti akan ditandai oleh lapisan putih, dengan tujuan agar sensor inframerah bisa membaca panjang rantai dengan mendeteksi lapisan putih tersebut saat berputar.

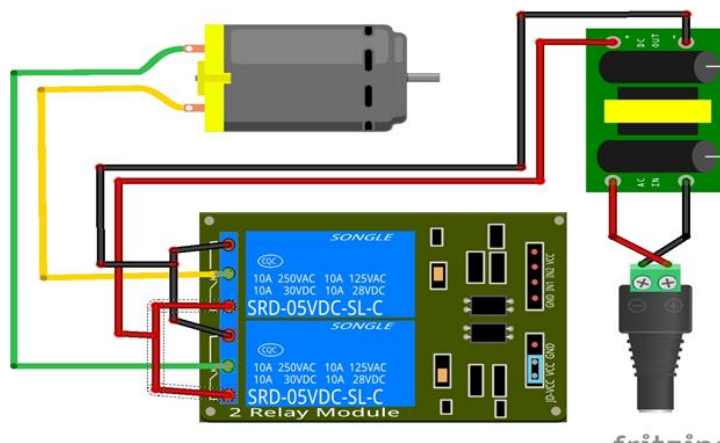


Gambar 11. Pengujian Sensor Inframerah

4) Pengujian Relay

Modul relay adalah salah satu piranti yang beroperasi berdasarkan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontaktor guna memindahkan posisi ON ke OFF atau sebaliknya dengan memanfaatkan tenaga listrik. Pada perancangan ini relay digunakan sebagai pengontrol arah dari Motor DC yang bergerak untuk menggerakkan rantai jangkar.

Relay disini juga berfungsi sebagai pemutus tegangan apabila panjang rantai yang telah ditentukan sudah selesai ditarik maupun di ulur. Dengan cara kerja dimasukan pada LCD dan Keypad berapa panjang rantai yang mau di ulur/tarik setelah itu tekan # dan motor akan bergerak dibaca oleh sensor infra merah, jika panjang rantai sudah mencapai yang ditentukan, disitu relay akan memutus tegangan sehingga rantai tidak lagi bergerak naik maupun turun.



Gambar 12. Wiring Relay 2 Channel

Pada *wairing* diagram diatas dapat dilihat bahw power source ac dari listrik 220v menggunakan ac to dc converter power supply menjadi 12 v dc agar dapat diterima oleh relay dan juga perangkat lainnya. Setelah diuji coba dengan rangkaian ini, relay dapat secara otomatis memutus dan mengubah arah rantai jangkar yang telah terpasang.

3.4 Pengujian Software

Pada tahap ini akan dilaksanakan pengujian terhadap *software* yang telah dibuat sehingga saat peralatan dioperasikan dapat berfungsi dengan sebagaimana mestinya. Didalam pengujian ini akan dibagi menjadi dua yaitu pengujian *software* Arduino bagian remot jangkar dan *software* Arduino bagian penerima jangkar.

1) Remot Jangkar



```
remot_jangkar | Arduino 1.8.19 (Windows Store 1.8.57.0)
File Edit Sketch Tools Help

remot_jangkar

#include <RF24Network.h>
#include <RF24.h>
#include <SPI.h>
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <Keypad.h>

const byte ROWS = 4; //four rows
const byte COLS = 4; //four columns
//define the symbols on the buttons of the keypad
char hexaKeys[ROWS][COLS] = {
  {'A', '3', '2', '1'},
  {'B', '6', '5', '4'},
  {'C', '9', '8', '7'},
  {'D', '*', '0', '+'}
};

byte rowPins[ROWS] = {5, 4, 3, 2}; //connect to the row pinouts of the keypad
byte colPins[COLS] = {6, 7, 8, A0}; //connect to the column pinouts of the keypad

Keypad keypad = Keypad(makeKeymap(hexaKeys), rowPins, colPins, ROWS, COLS);
char stringAngka[17];
int jumlah;
int indexKeypad = 0;
int incomingData;
// Set the LCD address to 0x27 for a 16 chars and 2 line display
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 20, 2);

#define buzzer A1

RF24 radio(9, 10); // nRF24L01 (CE,CSN)
RF24Network network(radio); // Include the radio in the network
const uint16_t this_node = 00; // Address of this node in Octal format ( 04,031, etc)
const uint16_t node01 = 01; // Address of the other node in Octal format
int jalan[2];
int setatunya = 0;
```

Gambar 13. Program Arduino Remote

Merupakan *software* yang dimasukan dalam mikrokontroler Arduino Nano yang terletak pada anjungan kapal berfungsi memberikan panjang rantai, perintah ulur atau tarik melalui keypad.

2) Penerima Jangkar

Software Arduino Nano yang digunakan disini berfungsi sebagai penggerak motor dc, menerima data dari sensor inframerah, menghubungkan relay dengan motor dc serta menerima maupun mengirim data melalui modul NRF24I01 pada modul yang berada di anjungan sehingga dapat berberaknya rantai jangkar.

The image shows a screenshot of the Arduino IDE interface. The title bar at the top reads 'penerima_jangkar | Arduino 1.8.19 (Windows Store 1.8.57.0)'. Below the title bar is a menu bar with 'File', 'Edit', 'Sketch', 'Tools', and 'Help'. A toolbar with various icons is located below the menu bar. The main text area contains the following code:

```
/*
  Arduino Wireless network - Multiple NRF24L01 Tutorial
  == node 02 (Child of Master node 00) ==
*/

#include <RF24Network.h>
#include <RF24.h>
#include <SPI.h>
#include <Servo.h>
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
Servo myservo; // create servo object to control a servo
// twelve servo objects can be created on most boards
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 20, 2);

#define buzzer 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 = 3;
const int pin2 = 4;
const int sensor = 2;
int menu = 0, posisi, nilai, nilai_up, nilai_down, Ulur, jarak, kiriman;
int incomingData[2];

void setup() {
  lcd.begin();
  lcd.backlight();
  lcd.print(" DEFLER ");
  Serial.begin(9600);
  SPI.begin();
  radio.begin();
  network.begin(90, this_node); //(channel, node address)
  radio.setDataRate(RF24_2MBPS);
```

Gambar 14. Arduino Penerima

Setelah dilaksanakan pengujian komponen dan program, hasil prancangan dapat berfungsi dengan baik.

3.5 Analisa dan Pembahasan

Perancangan sistem kontrol rantai jangkar yang telah dirancang sesuai dengan desain sistem dan *flow chart* yang telah dibuat dapat bekerja secara baik apabila:

- Software* Arduino yang telah dibuat telah diupload ke hardware Arduino tanpa ada masalah, agar tidak terjadi kesalahan dalam perintah yang diberikan oleh mikrokontroler Arduino.
- Penggunaan step down pada perancangan sangat diharuskan karena komponen-komponen yang digunakan memerlukan voltase dalam jumlah tertentu. Jika berlebihan akan merusak komponen, jika kekurangan maka komponen tidak akan bekerja dengan optimal, seperti Modul NRF24L01 yang membutuhkan power sebesar 3,3 volt dan mikrokontroler Arduino Nano sebesar 5 volt.
- Penambahan *electronic capacitor* pada Modul NRF24L01 guna menstabilkan pancaran gelombang radio yang dipancarkan sehingga tidak terjadi noise dalam komunikasi data.
- Setelah pelaksanaan pengujian Modul NRF24L01 terhadap jarak komunikasi data pada jarak optimal 100 m walaupun terhalang oleh benda disekitar pemancar.

3.6 Implikasi

Sistem kontrol rantai jangkar ini menggunakan Mikrokontroler Arduino Nano untuk mempermudah peran jangkar untuk anggota kapal. Ini dirancang untuk menggunakan

komunikasi data nirkabel ke Modul NRF24L01 dan untuk mengontrol mikrokontroler yang diletakan pada haluan. Pada awalnya, penggerakan mesin lier jangkar pada KRI masih menggunakan kabel jauh. Dengan menggunakan kemajuan teknologi, anjungan dapat mengontrolnya.

4. Simpulan

Perancangan sistem kontrol rantai jangkar yang telah dilakukan, mulai dari perancangan konsep, merumuskan perancangan, pengumpulan komponen, merancang alat dan program dan juga pengujian alat, dapat disimpulkan bahwa:

- a. Telah dibuat sistem kontrol rantai jangkar yang dapat dikontrol dari jarak jauh dengan perumpamaan berada diatas KAL-Kadet V-07
- b. Modul NRF24L01 dapat bekerja dengan baik dan dapat mengirim komunikasi data dari dua buah Arduino Nano dengan baik.
- c. Sensor infra merah yang diapasangkan terhadap roda gigi jangkar dapat memperhitungkan panjang rantai jangkar dengan pantulan terhadap roda jangkar.
- d. Perancangan sistem kontrol rantai jangkar yang telah di buat, untuk dapat mempermudah pelaksanaan peran jangkar dan mempermudah pekerjaan para abk kapal karena dalam pelaksanaanya peran jangkar membutuhkan banyak pengawasan.

Daftar Rujukan

- Arga. (2020). *PintarElektro*. Retrieved from Pengertian Arduino Nano dan Spesifikasinya: <https://pintarelektro.com/pengertian-arduino-uno/>
- Dharmawan, H. A. (2017). *Mikrokontroler: Konsep Dasar dan Praktis*. Universitas Brawijaya Press.
- Harfiansyah, R. (2021). *Perancangan Sistem Monitoring Rantai Jangkar Berbasis Komputer IC Pada KAL V-07 Guna Mencegah Terjadinya Human Error*
- Ishak, L. F., & Aminudin, T. (2018). *Perancangan Sistem Gantry Crane Dengan*. 15(1), 9–14.
- Kho, D. (2020). *Teknik Elektronika*. Diambil kembali dari Pengertian Motor DC dan Prinsip Kerjanya: <https://teknikelektronika.com/pengertian-motor-dc-prinsip-kerja-dc-motor/>
- Nugraha, W., Syarif, M., & Dharmawan, W. S. (2018). Penerapan Metode SDLC Waterfall dalam Sistem Informasi Inventori Barang Berbasis Desktop. *JUSIM (Jurnal Sistem Informasi Musirawas)*, 3(01), 23-29.
- Septiano, A., & Ghozali, T. (2020). Nrf 24L01 Sebagai Pemancar/Penerima Untuk Wireless Sensor Netwok. *Jurnal TEKNO (Civil Engineering, Elektrical Engineering and Industrial Engineering)*, 17(April), 26–34.
- Soedirman, U. J., Teknik, F., Studi, P., & Elektro, T. (2019). *Tugas Mata Kuliah Elektronika 2*.
- Specification, P., Description, G., & Data, Q. R. (2004). Single chip 2.4 GHz Transceiver. *Evaluation*, June, 1–39.