

# **PENGATUR GERAKAN CRANE SECARA NIRKABEL**

**Radean Gusta wijaya, Dr.Eng. Yuliman  
Purwanto, M.Eng, Wisnu Adi  
Prasetyanto, ST, M.Eng**

<sup>1</sup> Alumni Program Studi Teknik Elektro,  
Fakultas Teknik, Universitas Dian  
Nuswantoro Semarang

<sup>2,3</sup> Staf Pengajar Program studi Teknik  
Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Dian  
Nuswantoro Semarang

Email : [511201200542@mhs.dinus.ac.id](mailto:511201200542@mhs.dinus.ac.id),  
[yuliman.purwanto@dsn.dinus.ac.id](mailto:yuliman.purwanto@dsn.dinus.ac.id),  
[wisnuadip@dsn.dinus.ac.id](mailto:wisnuadip@dsn.dinus.ac.id)

## **Abstrak**

Berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini semakin banyak memberikan kemudahan dalam kehidupan manusia. Dimana banyak diterapkan ilmu pengetahuan dan teknologi baik mesin ataupun elektronik, sehingga pekerjaan manusia dapat dikerjakan dengan mudah tanpa harus membuang tenaga dan mempersingkat waktu. Melihat kemungkinan dan kenyataan yang ada, maka dibuatlah suatu alat yang dapat digunakan untuk menggantikan pekerjaan manusia untuk mengoperasikan crane dari jarak jauh.

Tugas Akhir ini menjabarkan tentang pembuatan alat penggerak crane dengan menggunakan remote control sebagai pengendalinya. Tujuan utama dari dibuatnya alat ini adalah untuk membuat suatu perangkat yang dapat berfungsi untuk mempermudah kegiatan atau pekerjaan manusia dalam hal mengoperasikan crane dari jarak jauh. Seluruh gerakan dari perangkat ini dapat dikendalikan oleh sebuah pengendali jarak jauh yang menggunakan gelombang radio dengan frekuensi sebesar 315 MHz sebagai frekuensi pembawa data yang akan diterima oleh receiver yang terhubung dengan mikrokontroler pada bagian tuas crane. Sebagai perangkat penggerak crane, digunakan transmitter untuk mengirimkan data ke receiver yang telah terhubung dengan mikrokontroler dan motor DC sebagai pengatur gerakan. Dari hasil pengujian dan pengambilan data pada alat, pintu gerbang dapat membuka dan

menutup secara otomatis dengan menggunakan pengendali remote control. Oleh karena itu, remote control dan mekanismenya diharapkan dapat diaplikasikan untuk mengoperasikan gerakan crane secara otomatis dan dapat melengkapi kebutuhan manusia akan fasilitas kenyamanan dan kemudahan dalam mengoperasikan crane tersebut dari jarak jauh.

**Kata Kunci : Crane, Remote Control, Gelombang  
Radio, Mikrokontroler**

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Kemajuan teknologi dibidang elektronika dewasa ini berkembang cepat sekali dan berpengaruh dalam pembuatan alat-alat canggih, yaitu alat yang dapat bekerja secara otomatis dan memiliki ketelitian tinggi dengan bantuan mikrokontroler. Ada beberapa macam kontroler yang dapat digunakan, namun yang saat ini yang paling banyak digunakan adalah kontroler yang merupakan dari mikroprosesor. Hal ini memberi dampak positif dan mempermudah segala aktivitas baik itu menyangkut kebutuhan perseorangan maupun kepentingan sebuah instansi ataupun perusahaan. Teknologi tepat guna ini merupakan penerapan teknologi sehingga tercipta konsep system yang lebih efektif dan efisien baik segi waktu maupun biaya.

Pada penggunaan alat berat, dalam hal ini adalah Crane masih menggunakan kendali manual yaitu dengan cara menggerakkan tuas – tuas pnumatik oleh operator agar crane dapat berpindah tempat atau bergeser kearah yang diinginkan untuk melakukan tindakan tertentu seperti menggeser tiang pancang, tiang listrik, ataupun mengangkat benda dari lantai satu ke lantai dua atau seterusnya. Sistem

pengoperasian tersebut membutuhkan konsentrasi dan tenaga dari operator crane. Operator harus memastikan tinggi rendah atau jarak renggang yang dimiliki oleh crane agar tepat saat pemasangan target.

Oleh karena itu dibutuhkan suatu sistem untuk menunjang kinerja operator crane supaya mengurangi kecelakaan kerja yang timbul akibat kelalaian operator ataupun faktor alam suatu lokasi pekerjaan. Penggunaan remote nirkabel dimungkinkan dapat membantu operator dalam mengopersikan crane disaat pandangan terhalang dan dapat mengurangi resiko kecelakaan kerja pada operator.

### **1.2 Rumusan Masalah**

Dari latar belakang yang ada, maka perumusan masalah yaitu :

1. Bagaimana mendesain suatu sistem agar dapat menggerakkan tuas crane dari jarak jauh?
2. Bagaimana cara komunikasi data antara sistem remote ke sistem penggerak tuas crane?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menghasilkan suatu inovasi desain sistem untuk menggerakkan tuas crane dari jarak jauh.
2. Mengetahui cara komunikasi data antara sistem remote wireless ke sistem penggerak tuas crane.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Dari tujuan yang akan dicapai pada penelitian, maka manfaat yang diperoleh adalah:

Bagi mahasiswa :

- Dapat mengimplementasi sistem kendali jarak jauh dengan remot wireless

Bagi Pemilik Crane :

1. Dapat meminimalisir resiko kecelakaan kerja yang terkadang dialami oleh operator crane.
2. Untuk meningkatkan efisiensi waktu dan biaya kerja.
3. Mempermudah operator crane dalam mengoperasikan crane.

### 1.5 Batasan Masalah

Pada sistem yang akan dibuat nanti, penulis membatasi dalam beberapa hal sebagai berikut:

1. Alat yang dibuat hanya menggerakkan 4 tuas utama pada crane.
2. Alat yang dibuat khusus untuk tipe Crane yang biasanya digunakan untuk pekerjaan listrik ataupun lampu jalan (*Truck Crane*).

3. Remote wireless menggunakan gelombang radio dengan frekuensi 315 MHz.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Kendali Jarak Jauh

Kendali yang digunakan pada sistem ini menggunakan remote gelombang radio (RF) 8 channel dengan frekuensi 315 MHz.

Berikut adalah spesifikasi Kendali RF yang akan digunakan.

- Model no : TCP500-8
- Supply power : DC12V Battery
- Voltage (V) Remote Transmitter : DC12V (battery 12v type AAA)
- Operating Current : 15 – 40 mA
- Frequency : 315 MHz
- Coding type : Fixed code, Soldering
- Dimensions : 85mm x 37mm x 16mm



Gambar 2. 1 Jenis remote dengan gelombang radio

## 2.2 Wireless

Wireless adalah jika dari arti katanya dapat diartikan “tanpa kabel”, yaitu melakukan suatu hubungan telekomunikasi menggunakan gelombang elektromagnetik sebagai pengganti media kabel. Saat ini teknologi wireless sudah berkembang pesat, buktinya dapat dilihat dapat dilihat dengan semakin banyaknya yang menggunakan telepon selular, selain itu berkembang juga teknologi wireless yang dipakai untuk mengakses internet [2].

### 2.2.1 Kelebihan & Kekurangan Wireless

Kelebihan Wireless, sebagai mana di bawah ini :

1. Pembagunan jaringan yang cepat.
2. Mudah dan murah untuk direlokasi.
3. Biaya pemeliharaannya murah.
4. Infrastruktur berdimensi kecil.

Mudah untuk dikembangkan.

5. Sumber-sumber *file* bisa pindahkan dengan mudah tanpa menggunakan media kabel.
6. Mudah sekali untuk di-setup, dan juga handal sehingga cocok untuk

pemakaian di kantor maupun di rumah.

Kekurangan *wireless*, dimana ada kelebihan tentunya pasti ada kekurangannya, antara lain :

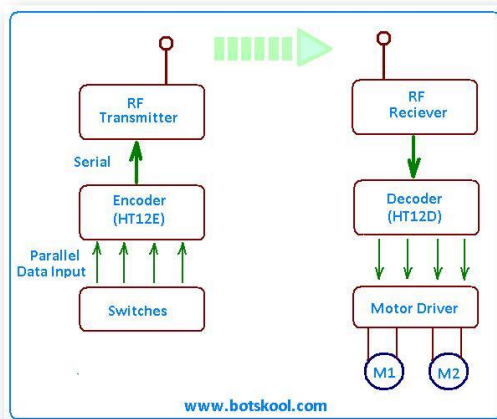
1. Keamanan atau kerahasiaan data data rentan.
2. Interferensi gelombang radio.
3. *Delay* (kelambatan) yang besar.
4. Biaya peralatan rata-rata mahal.
5. Produk dari produsen yang berbeda-beda kadang tidak kompatibel/cocok.
6. Kualitas sinyalnya dipengaruhi oleh keadaan udara maupun cuaca, artinya kualitas dari koneksinya saat cuaca bagus akan berbeda, saat kualitas koneksi cuaca buruk (kalau dipakai diluar gedung/ruangan) dan dipengaruhi juga oleh batas-batas dinding gedung atau ruangan.
7. Mahal dalam investasinya, kalau dibanding dengan menggunakan media kabel.
8. Kemungkinan penyadapan koneksinya lebih besar terjadi, jika dibandingkan dengan menggunakan media kabel.

### 2.2.2 Cara kerja Remote RF

Cara kerja remote RF yang saya gunakan adalah sebagai berikut.

Ketika tombol pada remote ditekan maka tegangan dari baterai remote diolah

menjadi sinyal keluaran yang akan diterima oleh receiver berupa sinyal inputan. Kemudian sinyal inputan itu dirubah lagi menjadi trigger oleh ic receiver untuk memberikan inputan berupa tegangan 5v ke modul yang digunakan.



Gambar 2. 2 Sistem kerja remot RF

## 2.3 Crane

Alat pengangkat yang biasa digunakan didalam proyek konstruksi adalah crane. Cara kerja crane adalah dengan mengangkat material yang akan dipindahkan, memindahkan secara horizontal, kemudian menurunkan material ditempat yang diinginkan [3].

### 2.3.1 Truck Crane

Crane jenis ini dapat berpindah tempat dari satu proyek ke proyek lainnya tanpa bantuan dari alat pengangkutan. Seperti halnya crawler crane, truck crane ini dapat berputar 360 derajat. untuk menjaga

keseimbangan alat, truck crane memiliki kaki. Di dalam pengoperasiannya kaki tersebut harus dipasangkan dan roda diangkat dari tanah sehingga keselamatan pengoperasian dengan boom yang panjang akan terjaga. Crane jenis ini yang akan dipasang pengendali jarak jauh dikarenakan lokasi operator rawan terkena beban yang dibawa crane.



Gambar 2. 3 Truck Crane

Bagian dari crane adalah mast atau tiang utama, jib dan counter jib, counter weight, trolley dan tie ropes mast merupakan tiang vertical yang berdiri di atas base atau dasar. Jib merupakan tiang horizontal yang panjangnya ditentukan berdasarkan jangkauan yang diinginkan.

## 2.4 Motor DC

Motor DC ini bergerak kedepan dan kebelakang sesuai dengan pengoperasian switch.



Gambar 2. 4 Motor DC

Spesifikasi Motor DC :

*Rate voltage*

: DC 12 volt

*Operating Voltage Range*

: DC 10 – 16 volt

*Operating Temperature Range*

: - 30<sup>0</sup>C – (+) 80<sup>0</sup>C

(-22<sup>0</sup>F – (+) 176<sup>0</sup>F

*Speed*

: 40 ± 5 rpm

*Load*

: 4 N.m

Cara kerja motor DC power window dimana pada saat *switch auto* ditekan atau ditarik secara penuh dengan sekali sentuh maka motor power window akan berputar.

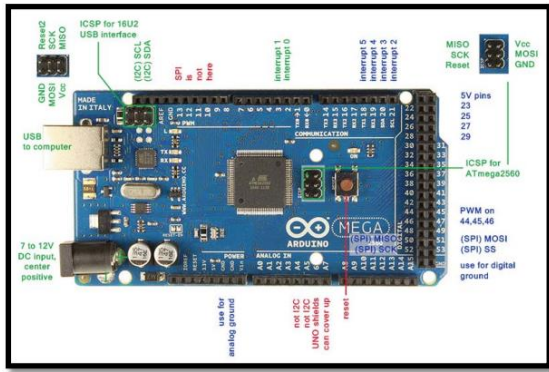
Rangkaian waktu dalam IC akan menjaga kunci kontak pada posisi ON dalam waktu

maksimal 10 detik, ketika sinyal otomatis UP dimasukkan maka motor power window terus bergerak bahkan sampai switch dilepaskan. Rangkaian IC akan mendeteksi menutup atau membukanya jendela melalui *glass position detecting sensor* yaitu saat *contac point lever* memasuki daerah *Dead zone* yang menyebabkan *glass detecting sensor* berubah OFF dan *door glass* sampai ke posisi tertutup atau membuka total. Momen power window akan naik dan motor berhenti [4].

## 2.5 Mikrokontroler Arduino Mega

### a. Arduino Mega

Arduino adalah sebuah board microcontroller yang berbasis Atmega 2560. Arduino memiliki 54 pin input output yang terdiri dari 15 pin yang dapat digunakan sebagai output PWM, 16 analog input, 4 UARTs, crystal osilator 16MHz, koneksi USB, jack power, header ICSP, dan tombol reset. Arduino mampu men-support microcontroller untuk berhubungan secara interface dengan komputer menggunakan kabel USB.



Arduino merupakan sebuah board minimum system microcontroller yang bersifat open source. Di dalam rangkaian board arduino terdapat microcontroller AVR seri Atmega 2560 yang merupakan produk dari Atmel. Didalam board arduino sudah dilengkapi dengan loader dan komunikasi serial yang berupa USB sehingga memudahkan dalam proses pemrograman microcontroller. Arduino menyediakan 47 pin I/O, yang terdiri dari 16 pin input analog yang dapat difungsikan sebagai output digital dan 31 pin digital yang dapat difungsikan sebagai pin input atau output. Untuk merubah fungsi pin pada arduino dapat dilakukan dengan merubah konfigurasi pin pada program. Di dalam board arduino pin digital diberi kode 22 – 53, sedangkan pin analog diberi kode 0 – 15. Berikut adalah data sheet arduino mega 2560 yaitu microcontroller Atmega 2560, pengoperasian pada tegangan 5V, input VCC (rekomendasi) 7 – 12V, batas tegangan Input 6 – 20V, jumlah Pin Digital I/O 31, jumlah Pin Analog 16, arus per Input 40mA, arus pin 3.3V adalah 50mA,

flash Memory 256 KB dan 8KB digunakan untuk bootloader, SRAM 8 KB, EEPROM 4 KB, dan Clock Speed 16MHz.

## 1. Power

Arduino mendapat suplay tegangan melalui koneksi USB yang diatur secara otomatis. Power suplay dapat diberikan melalui adaptor DC atau baterai. Adaptor dapat dihubungkan melalui jack DC pada port input suplay. Arduino dapat disuplay dengan tegangan antara 6 – 20V sedangkan tegangan yang direkomendasikan yaitu antara 7 – 1 V.

## 2. Memory

Atmega 2560 memiliki 256 KB flash memory sebagai tempat penyimpanan program, 8 KB digunakan sebagai bootloader, SRAM 8 KB dan EEPROM 4 KB.

### 3. Input / output

Setiap pin digital dan pin analog dapat diprogram sebagai pin input atau output dengan melakukan konfigurasi pada program menggunakan fungsi pin Mode (). Pada pin analog secara otomatis telah terprogram sebagai pin input. Setiap pin I/O dioperasikan dengan tegangan sebesar 5V dengan arus yang mengalir sebesar 40mA dan memiliki internal pull-up resistor antara 20 – 50Kohm. Pin yang memiliki



- Tujuan:



Mengetahui dan menganalisa tombol pada kendali RF apakah sudah benar atau belum.

- Peralatan Tambahan:
  - a. Software *Arduino IDE* untuk memasukkan program yang digunakan.

Sebelum menganalisa satu per satu tombol pada remote, berikut cara kerja remote RF sampai dapat menggerakkan motor dc untuk menarik tuas crane :

Ketika tombol pada remote ditekan maka tegangan dari baterai remote diolah menjadi sinyal keluaran oleh ic yang ada pada remote tersebut. Sinyal yang digunakan remote yaitu 315MHz. Kemudian sinyal diterima oleh receiver yang mempunyai pin yang sama oleh remote yaitu berupa sinyal inputan. Kemudian sinyal dirubah kembali menjadi trigger oleh ic receiver untuk memberikan inputan berupa tegangan 5v ke arduino. Arduino yang mendapat inputan tegangan kemudian sinkron dengan program yang sudah diberikan pada arduino tersebut untuk memberi logic 1 atau 0 ke driver motor apakah nanti akan bergerak ke kiri atau bergerak ke kanan.

Berikut penjelasan tiap-tiap tombol yang ada pada remote RF :

#### 1. Tombol 1

Jika tombol nomor 1 pada remote ditekan maka motor dc akan

menarik tuas *crane* pertama ke arah kiri.

```
if (digitalRead(push1)==HIGH) {  
  Serial.print("okay1");  
  (digitalWrite(InA1, HIGH));  
  (digitalWrite(InB1, LOW));  
}else if (digitalRead(push1)==LOW)  
{Serial.print("0");  
  (digitalWrite(InA1, LOW));  
  (digitalWrite(InB1, LOW)); }  
delay(50);
```

2. Jika tombol nomor 2 pada remote ditekan maka motor dc akan menarik tuas *crane* pertama ke arah kanan.

```
if (digitalRead(push2)==HIGH) {  
  Serial.print("okay2");  
  (digitalWrite(InA1, LOW));  
  (digitalWrite(InB1, HIGH));  
}else if (digitalRead(push2)==LOW)  
{Serial.print("0");  
  (digitalWrite(InA1, LOW));  
  (digitalWrite(InB1, LOW)); }  
delay(50);
```

3. Jika tombol nomor 3 pada remote ditekan maka motor dc akan menarik tuas *crane* kedua ke arah kiri.

```
if (digitalRead(push3)==HIGH) {  
  Serial.print("okay3");  
  (digitalWrite(InA2, HIGH));  
  (digitalWrite(InB2, LOW));  
}else if (digitalRead(push3)==LOW)  
{Serial.print("0");  
  (digitalWrite(InA2, LOW));  
  (digitalWrite(InB2, LOW));}  
delay(50);
```

4. Jika tombol nomor 4 pada remote ditekan maka motor dc akan menarik tuas *crane* kedua ke arah kanan.

5. Jika tombol nomor 5 pada remote ditekan maka motor dc akan menarik tuas *crane* ketiga ke arah kiri.

```
if (digitalRead(push5)==HIGH){
  Serial.print("okay5");
  (digitalWrite(InA3, HIGH));
  (digitalWrite(InB3, LOW));
}else if (digitalRead(push5)==LOW)
{Serial.print("0");
  (digitalWrite(InA3, LOW));
  (digitalWrite(InB3, LOW));}
delay(50);
```

6. Jika tombol nomor 6 pada remote ditekan maka motor dc akan menarik tuas *crane* ketiga ke arah kanan.

```
if (digitalRead(push6)==HIGH){
  Serial.print("okay6");
  (digitalWrite(InA3, LOW));
  (digitalWrite(InB3, HIGH));
}else if (digitalRead(push6)==LOW)
{Serial.print("0");
  (digitalWrite(InA3, LOW));
  (digitalWrite(InB3, LOW));}
delay(50);
```

7. Jika tombol nomor 7 pada remote ditekan maka motor dc akan menarik tuas *crane* keempat ke arah kiri.

```
if (digitalRead(push7)==HIGH){
  Serial.print("okay7");
  (digitalWrite(InA4, HIGH));
  (digitalWrite(InB4, LOW));
}else if (digitalRead(push7)==LOW)
{Serial.print("0");
  (digitalWrite(InA4, LOW));
  (digitalWrite(InB4, LOW));}
delay(50);
```

8. Jika tombol nomor 8 pada remote ditekan maka motor dc akan

menarik tuas *crane* keempat ke arah kanan.

```
if (digitalRead(push8)==HIGH){
  Serial.print("okay8");
  (digitalWrite(InA4, LOW));
  (digitalWrite(InB4, HIGH));
}else if (digitalRead(push8)==LOW)
{Serial.print("0");
  (digitalWrite(InA4, LOW));
  (digitalWrite(InB4, LOW));}
delay(50);
```

#### 4.1.1 Analisa Pengujian

Dari percobaan yang sudah dilakukan di atas, dapat disimpulkan bahwa jika motor dc menarik tuas *crane* ke arah kiri maka EnableA harus high dan EnableB harus low. Sebaliknya jika ingin motor dc menarik tuas ke arah kanan maka EnableA harus low dan EnableB harus high. Untuk membedakan motor dc mana yang akan digerakkan maka penulis menandai dengan EnableA1 sampai EnableA4 dan EnableB1 sampai EnableB4.

#### 4.2 Pengujian Jarak Jangkauan Kendali Jarak jauh RF

##### 1. Tujuan:

Mendapatkan jarak aman pengendalian crane

##### 2. Peralatan Tambahan:

a. Meteran.

##### 3. Prosedur:



- Pengujian optimal dilakukan per meter dan pembacaan tiap tombol
- Pengujian per jam selama 6 jam kerja

Untuk menentukan jarak ideal dilakukan percobaan pengukuran dan sistem baca receiver. Pengukuran jarak ditampilkan pada Tabel 4.1 berikut.

Tabel 4. 1 Fungsi tombol

		jarak Pengguna (meter)												
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Kendali RF	tombol 1													
	tombol 2													
	tombol 3													
	tombol 4													
	tombol 5													
	tombol 6													
	tombol 7													
	tombol 8													

Keterangan :

 : Normal  
 : Ada Gangguan

Pada Tabel 4.4 tidak terdapat gangguan pada sistem pada jarak pandang maksimal operator yaitu sejauh 10 meter dari Crane sehingga sistem ini berfungsi normal seperti yang diinginkan.

#### 4.2.1 Pengujian jarak berdasarkan lama pakai

Tabel 4. 2 4 jam pemakaian

4jam		Jarak Operator							
		3	4	5	6	7	8	9	10
tombol	1								
	2								
	3								
	4								
	5								
	6								
	7								
	8								

Tabel 4. 3 6 jam pemakaian

5jam		Jarak Operator							
		3	4	5	6	7	8	9	10
tombol	1								
	2								
	3								
	4								
	5								
	6								
	7								
	8								

Tabel 4. 4 7 jam pemakaian

Dari hasil pengujian yang ditunjukkan pada Tabel 4.5 menunjukkan terdapat error pada jarak 9m dan 10m untuk tombol 4 dan tombol 6. Untuk pengujian pada Tabel 4.6, terjadi gangguan saat jarak pengguna 7m, 8m, dan 9m untuk tombol 5, 8, dan 4. Sedangkan pada Tabel 4.7 menunjukkan adanya gangguan pada jarak 9m dan 10m untuk tombol 3, 4, 6, dan 8.

### 4.3 Analisa Pengujian

Dari percobaan yang sudah dilakukan di atas, peneliti mendapatkan data gangguan. Untuk menentukan efektifitas kinerja alat pada Tabel 4.8.

Tabel 4. 5 Daftar data error

data error		Jarak Operator							
		3	4	5	6	7	8	9	10
tombol	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0.166667	0
	4	0	0	0	0	0	0	0.166667	0.333333
	5	0	0	0	0	0.166667	0		
	6	0	0	0	0	0	0	0.166667	0.166667
	7	0	0	0	0	0	0		
	8	0	0	0	0	0	0.166667	0.166667	

Dari tabel 4.8 diketahui untuk data tombol yang sering error dalam 6 percobaan pengambilan data dengan rumus sebagai berikut.

$$\text{Nilai Error} = \frac{\text{Banyaknya percobaan} - \text{Jumlah data benar}}{\text{Banyaknya percobaan}} \times 100\%$$

→ Nilai Error=

Rumus 4. 1 Hitung nilai error

Pengujian di atas dimaksudkan untuk mengetahui tombol mana saja yang mengalami error pada jarak tertentu. Dengan rumus di atas maka bisa dilihat perhitungan prosentasi error tiap tombol dalam pelaksanaan pengujian oleh peneliti. Ada beberapa tombol mengalami gangguan pada jarak tertentu saat dilakukan pengujian namun dari beberapa percobaan hanya 1 kali atau 2 kali saja mengalami gangguan.

#### 4.3.1 Pengujian gangguan sinyal

. Tujuan :

1. Mengetahui apabila terjadi tubrukan sinyal jika terdapat kendali RF yang sama.

2. Peralatan Tambahan :

- Osciloskop

3. Pengujian :

- Pengujian pembacaan grafik perbedaan kendali RF asli dengan yang lain.

#### 4.3.2 Pengujian beda gelombang

Pada gambar 4.4 dibawah ini ditampilkan pengukuran menggunakan Remot RF dengan konfigurasi pin yang sama.

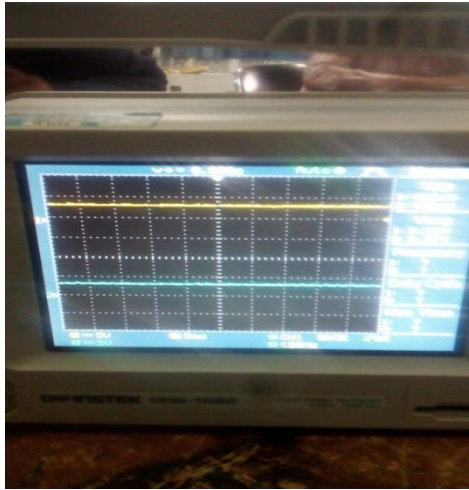


Gambar 4. 1 Hasil pengujian Osciloskop terhadap kendali RF dan receiver

Ket : Garis kuning => Alat kendali pembanding (kendali kunci pintu mobil).

Garis biru => Alat kendali peneliti.

Sedangkan untuk pengujian terhadap kendali RF yang lain ditampilkan pada Gambar 4.5 berikut.



Gambar 4. 2 Grafik Pengujian kendali jarak jauh beda konfigurasi

Ket : Garis kuning => Alat kendali pembanding (kendali mobil mainan).

Garis biru => Alat kendali peneliti.

Pada gambar 4.4 dilakukan pengujian untuk kendali jarak jauh dengan konfigurasi pin *Active Low* sedangkan gambar 4.5 menggunakan Kendali jarak jauh RF dengan konfigurasi *Active High*. Tidak terdapat perubahan yang signifikan bila konfigurasi pin *receiver* disamakan pada kendali jarak jauh aslinya dan tidak ada tubrukan sinyal antara kendali peneliti dan kendali pembanding. Hanya terdapat derau walaupun sedikit.

#### 4.3.3 Analisa pengujian

Dari kedua gambar diatas tampak perbedaan sinyal yang dihasilkan dari

kedua kendali jarak jauh RF dengan konfigurasi pin pada tabel 4.9 berikut.

Tabel 4. 6 Konfigurasi Pin pada Remot RF

	Kendali 1	Kendali 2
pin1	LOW	HIGH
pin2	LOW	HIGH
pin3	LOW	HIGH
pin4	LOW	HIGH
pin5	LOW	HIGH
pin6	LOW	HIGH
pin7	LOW	HIGH
pin8	LOW	HIGH

Konfigurasi pin dapat diganti sesuai pemilik Kendali jarak jauh RF supaya tidak terjadi tubrukan sinyal dan mengakibatkan *crane* bergerak tidak sesuai. Apabila melakukan penggantian pin sebagai identitas *crane*, juga harus mengganti konfigurasi pada program Arduino dari *receiver*.

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Dari beberapa pengujian bisa diambil kesimpulan:

1. Penggunaan alat yang sudah didesain sedemikian rupa mampu memperkecil resiko kecelakaan kerja yang akan terjadi pada operator crane karena alat ini dapat membantu operator crane mengatur gerakan crane dengan jarak jauh sehingga operator crane bisa lebih

menjauh dari titik bahaya atau sumber bahaya yang ada pada pekerjaan tersebut. Selain itu juga dapat membantu operator crane dalam pekerjaannya saat berada pada lokasi pekerjaan yang mengganggu pandangan operator crane dalam bekerja.

2. Remote harus ditentukan konfigurasi pin yang sesuai dengan receiver agar inputan sinyal dari remote dapat diterima dengan baik oleh receiver kemudian sinyal yang ditangkap oleh receiver dapat diolah ke arduino sehingga arduino dapat mengolah data lagi untuk memberi inputan logic 0 atau 1 ke driver motor sehingga nantinya motor akan bergerak ke kiri atau ke kanan.

## **5.2 Saran**

Berikut beberapa saran dari peneliti untuk penelitian lebih lanjut:

1. Selalu melakukan pengukuran sumber tegangan agar alat tidak terjadi drop tegangan saat pemakaian.
2. Hindari penggunaan kendali apabila tidak diperlukan karena dapat mengurangi efektifitas penggunaannya.
3. Kurangi faktor lain penyebab beban motor bertambah
4. Gunakan sensor tambahan untuk mengetahui arus yang terpakai pada alat.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] <http://www.electronicglobal.com/2011/09/remote-control.html>
- [2] Aji SenaSamuel, 2013, "*Perancangan dan pembuatan Application Programming Interface Server untuk Arduino*". Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya: Malang.
- [3] Aryanta Dwi, Ramadhan D, Arsyad, Musliha Jaya Asmarina. "*Perancangan dan Implementasi prototype kendali peralatan listrik melalui Internet*". Jurusan Teknik Elektro, Itenas, Bandung, Jurnal Reka Elkomika Vol.2, No.2, (2014) pp.75-89.
- [4] Dewanto Puspo, Ashari Ahmad. "*Purwarupa kWh Meter dengan Masukan Voucher Secara Remote Melalui Web Browser*". Jurusan Ilmu Komputer dan Elektronika, FMIPA, UGM, Yogyakarta, IJEIS Vol.2, No.2, (2012) pp.209-220.
- [5] Priya Pratama Rizki, 2013. "*Desain Sistem Kendali Lampu Pada Rumah Dengan Mini WebServer AVR*". Jurusan Teknik Mekatronika, Politeknik, Malang, Jurnal ELTEK Vol.11, No.01, pp.1-16.
- [6] Chandra Wijaya Marvin, Tjiharjadi Semuil. "*Sistem Pengendalian Peralatan Rumah Berbasis Web*". Jurusan Sistem Komputer, Universitas Kristen Maranatha, Seminar, Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2011, Yogyakarta, pp.124-128.