

## **Disain Remote Control Hoist Berbasis Gelombang Radio AM Frekuensi 40,82 Mhz**

**Al\*, Zoni Maiyoza**  
Institut Teknologi Padang, Padang  
E-mail: al.mtdrs@gmail.com

### **ABSTRACT**

*Electric power source is a necessity in everyday life for lighting, electronic goods. In the presence of electricity, electronic equipment such as lamps and others can be operated. But in such operations, it is sometimes difficult to do such as opening the gate, turning on the water pump, because it is still done manually. One solution to overcome these problems is to apply tools that can control from a distance easily by using the remote control. Remote Control is a portable device that can be used to switch on or off and disconnect power from a remote without using a connecting cable. The remote control equipment uses a set of transmitters and receivers and drives a relay that acts as a circuit breaker and connects the power supply, while the transmitter and receiver act as the sender and receiver of the digital signal data to the radio control remote. The results showed that remote control application on hoist machine in cement mill Indarung IV. Padang cement can replace the manual switch to become more efficient in the process of moving the motor Hoist in the cement mill. The results of comparison analysis between the use of push button by using a regular switch and radio remote control can save the use of cable about 27 meters.*

**Keywords:** Remote control, hoist.

### **ABSTRAK**

Sumber daya listrik merupakan kebutuhan pokok dalam kehidupan sehari-hari baik untuk penerangan, barang-barang elektronik. Dengan adanya listrik maka peralatan elektronik seperti lampu dan yang lainnya dapat dioperasikan. Namun dalam pengoperasian tersebut terkadang sulit dilakukan seperti menyalakan lampu, membuka tutup pintu gerbang, memati hidupan pompa air, karena masih dilakukan secara manual. Salah satu solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan cara menerapkan alat yang dapat mengontrol dari jarak jauh dengan mudah yaitu dengan menggunakan *remote control*. *Remote Control* adalah suatu alat portabel yang dapat digunakan untuk memati hidupan atau menyambung dan memutuskan aliran listrik dari jarak jauh tanpa menggunakan kabel penghubung. Peralatan *remote control* menggunakan seperangkat pemancar dan penerima dan menggerakkan suatu *relay* yang berfungsi sebagai pemutus dan menyambung aliran listrik, sedangkan pemancar dan penerima berfungsi sebagai pengirim dan penerima data signal digital ke remot radio kontrol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi remote kontrol pada mesin hoist di cement mill Indarung IV PT. Semen Padang dapat menggantikan saklar manual sehingga menjadi lebih efisien dalam proses menggerakkan motor Hoist di cement mill. Hasil analisis perbandingan antara penggunaan push button dengan menggunakan saklar biasa dan *remote radio control* dapat menghemat penggunaan kabel sekitar 27 meter.

**Kata kunci:** Remot kontrol, hoist.

## **1. PENDAHULUAN**

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. Sistem mikroprosesor tidak dapat bekerja sendiri tanpa didukung oleh internal sistem (*software*) dan eksternal sistem (*hardware*). Apabila sebuah mikroprosesor dikombinasikan dengan memori (ROM/RAM) dan unit-unit Input/Output maka akan dihasilkan sebuah mikrokomputer. Kombinasi ini dapat dibuat dalam satu level *chip* yaitu chip mikrokomputer atau sering disebut juga

mikrokontroler. Penggunaan sebagai unit-unit kendali sudahlah sangat luas. Hal ini dikarenakan peralatan-peralatan yang dikontrol secara elektronik lebih banyak memberi kemudahan-kemudahan dalam penggunaannya.

Pengontrolan Hoist di cement mill Indarung IV PT. Semen Padang saat ini masih menggunakan kabel yang tersambung dengan unit kontrol yang berfungsi untuk mengatur pergerakan dan kecepatan dari Hoist tersebut. Kendala yang dihadapi adalah terbatasnya panjang kabel penghubung ( $\pm 4$  Meter) sehingga kurang efektif apabila barang akan di transfer ke tempat yang agak jauh. Selain itu faktor keamanan yang kurang baik, karena operator Hoist akan tepat berada di bawah material yang diangkat.

Untuk memenuhi pengontrolan tersebut maka diperlukan alat tambahan dengan cara mendesain

pengontrolan Hoist memanfaatkan gelombang radio atau *Radio Control (RC)* yang menggunakan pemancar (*Transmitter*) dan penerima (*Receiver*) untuk menggantikan kontroller standar (*push button*). Pemakaian suatu peralatan kendali dengan Remot Radio Kontrol yang bertujuan agar operasi sistem dapat bekerja secara otomatis dewasa ini banyak diminati oleh berbagai kalangan, karena dengan cara tersebut banyak keuntungan-keuntungan yang didapat, antara lain menghemat penggunaan kabel, mempermudah dalam operasi sistem, bisa dioperasikan pada jarak jauh tanpa kabel, serta memperkecil resiko kecelakaan jika material yang diangkat terjatuh.

**2. DASAR TEORI**

Hoist adalah salah satu dari jenis peralatan angkat yang banyak dipakai sebagai alat pengangkut dan pengangkut di Cement mill indarung IV. Peralatan angkat ini dilengkapi dengan roda dan lintasan rel agar dapat bergerak maju dan mundur sebagai penunjang proses kerjanya. Hoist digunakan dalam proses pengangkatan muatan dengan berat ringan hingga muatan dengan berat medium. Hoist biasanya digunakan untuk pengangkatan dan pengangkutan muatan di dalam ruangan. Letak Hoist berada di atas, dekat dengan atap ruangan.

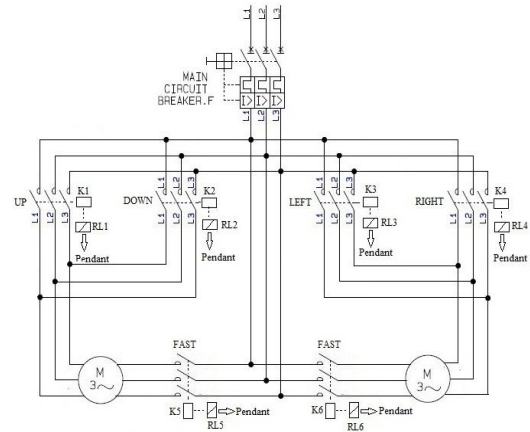
Hoist juga merupakan alat pemindah yang mempunyai struktur kerangka menyerupai jembatan yang ditumpu pada kedua ujungnya dengan roda-roda untuk berjalan sepanjang lintasan rel diatas lantai. Hoist dapat dioperasikan secara manual dan juga dapat dioperasikan dengan listrik. Kebanyakan Hoist saat ini digerakkan dengan motor listrik, sehingga Hoist ini dikenal dengan *overhead electric traveling* Hoist. Wiring diagram hoist ditunjukkan pada gambar 1. Cara kerja dari Hoist ini dibagi atas 3 gerakan, yaitu:

1. Gerakan Hoisting (naik/turun).

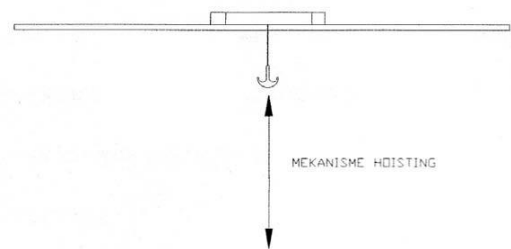
Gerakan hoist ini adalah gerakan naik dan turun untuk mengangkat dan menurunkan Motor yang telah dijepit oleh spreader yang diikat melalui tali baja (*wire rope*) yang digulung oleh drum, dimana drum ini digerakkan oleh elektromotor. Apabila posisi pengangkatannya telah disesuaikan seperti yang telah dikehendaki maka gerakan drum ini dapat dihentikan oleh rem (*brake*) yang dilakukan pada handle yang terdapat pada kabin operator (gambar 2a).

2. Gerakan Transversal

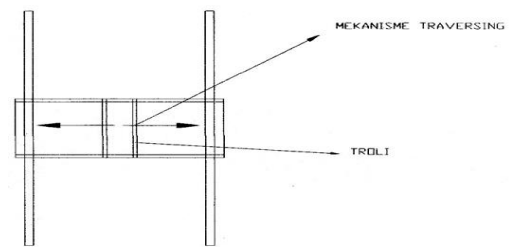
Gerakan transversal ini adalah gerakan yang dilakukan oleh *trolley* saat membawa Motor AC dengan arah dan pergerakannya sejajar dengan boom dan girder, melalui tali baja yang terlilit pada drum dengan penggerak mula ialah elektromotor,



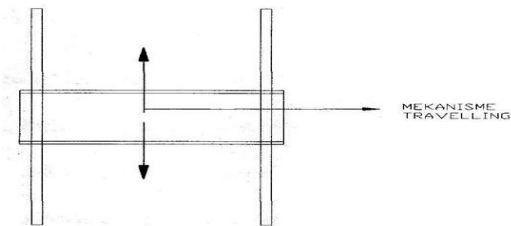
Gambar 1 Wiring diagram hoist



(a)



(b)



(c)

Gambar 2 Gerakan hoisting

sehingga *trolley* akan bergerak pada rel yang terletak diatas boom dan girder. Gerakan ini akan berhenti jika arus listrik pada elektromotor diputuskan dan sekaligus rem akan berkerja (gambar 2b).

3. Gerakan longitudinal

Gerakan longitudinal ini disebut juga gerakan yang dilakukan oleh gantry yaitu gerakan

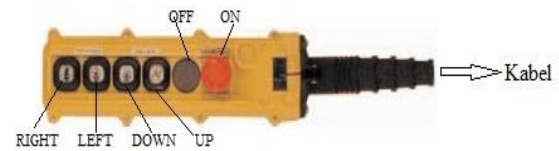
memanjang pada rel besi yang terletak pada permukaan tanah yang dilakukan melalui roda gigi transmisi. Dalam hal ini elektromotor akan memutar roda gantry dan gantry akan bergerak secara maju mundur ke arah yang diinginkan, dan setelah jarak yang dicapai telah pada tempatnya maka arus listrik akan terputus dan rem sekaligus akan berkerja gambar 2c).

Untuk pengontrolannya Hoist di Cement Mill Indarung IV PT. Semen Padang dihubungkan kabel yang tersambung dengan unit kontrol seperti Pendant yang berfungsi untuk mengatur pergerakan dan kecepatan dari *hoist* tersebut. *Push Button* pada Pendant adalah suatu alat kontrol manual mengoperasikan mesin hoist. Pada Pendant terdapat enam atau empat buah tombol *Push Button*, Pendant yang memiliki empat tombol *push button*, maka pada Hoistnya hanya memiliki dua buah motor AC. Sedangkan Pendant yang memiliki enam buah tombol *push button* maka Hoistnya memiliki empat buah motor AC, masing-masing motor AC membutuhkan dua tombol untuk putaran bolak balik, dan alat ini di disain bisa mengoperasikan empat buah tombol pada pendant. Masing-masing tombol berfungsi untuk pensaklaran tegangan 48-volts AC yang dikirim ke relay yang ada pada panel pengontrolan Hoist. Adapun bagian-bagian tombol pada Pendant seperti ditunjukkan gambar 3 mempunyai fungsi sebagai berikut.

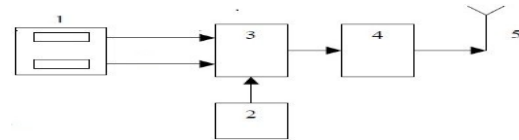
1. Tombol *Up*, berfungsi untuk mengaktifkan relay yang menghubungkan arus motor putaran ke atas untuk mengangkat material.
2. Tombol *Down*, berfungsi untuk mengaktifkan relay yang menghubungkan arus motor putaran kebawah untuk menurunkan material.
3. Tombol *Left*, berfungsi untuk mengaktifkan relay yang menghubungkan arus motor putaran kekiri untuk menggeserkam material kearah kiri.
4. Tombol *Right*, berfungsi untuk mengaktifkan relay yang menghubungkan arus motor putaran kekiri untuk menggeserkam material kearah kanan.

Jika masing-masing tombol pada Pendant di pencet lebih keras maka akan mengaktifkan relay yang berfungsi untuk menghubungkan arus motor untuk kecepatan (*fast*).

Kendala yang dihadapi deengan cara yang masih manual ini adalah terbatasnya panjang kabel penghubung ( $\pm 4$  Meter) sehingga kurang efektif apabila barang akan di transfer ke tempat yang agak jauh. Selain itu faktor keamanan yang kurang baik, karena operator *hoist* akan tepat berada di bawah material yang diangkat. Diperlukan alat tambahan untuk memenuhi pengontrolan Hoist tersebut dengan cara memodifikasi pengontrolan yang menggunakan pusbutton ke wireless. Salah satunya



Gambar 3 Wiring diagram hoist



Gambar 4 Blok diagram pemancar gelombang RF

adalah alat controller *wireless* dengan jenis Radio Control (RC) yang menggunakan Pemancar (*Transmitter*) dan Penerima (*Receiver*) untuk menggantikan controller standar (*push button*).

Pemakaian suatu peralatan kendali dengan jenis Radio kontrol ini yang bertujuan agar operasi sistem dapat bekerja secara otomatis dewasa ini banyak diminati oleh berbagai kalangan, karena dengan cara tersebut banyak segi keuntungan-keuntungan yang didapat, antara lain menghemat penggunaan kabel, mempermudah dalam operasi sistem, biasa dioperasikan pada jarak jauh tanpa kabel, serta memperkecil resiko kecelakaan jika material yang diangkut terjatuh.

Remot radio kontrol atau teknologi nirkabel adalah suatu sistem pengendalian dengan menggunakan gelombang radio. Sistem kendali jarak jauh yang digunakan untuk mengendalikan pesawat terbang, helikopter, roket, maupun mobil-mobilan sebenarnya merupakan contoh yang sederhana dari sistem pengendalian dengan menggunakan gelombang radio. Berbeda dengan sistem remote kontrol untuk alarm mobil atau untuk pengatur televisi yang umumnya menggunakan infra red sebagai sinyal pengendaliannya, sistem kendali radio atau yang selanjutnya disebut radio kontrol ini lebih banyak menggunakan potensiometer sebagai inputnya. Prinsip kerja dari sistem radio kontrol adalah pertama pergerakan tuas pengendali radio kontrol akan mengubah-ubah besaran nilai resistansi pada potensiometer dalam remot kontrol.

Pada pemancar gelombang RF terdapat beberapa bagian seperti ditunjukkan gambar 4 antara lain,

#### 1. Pembangkit pulsa

Sinyal berupa pulsa di dalam pemancar dibangkitkan oleh pembangkit pulsa yang berupa sebuah IC yaitu IC TX-2. Sinyal pemodulasi yang dihasilkan dimodulasikan pada gelombang RF. Dengan gelombang RF, maka sinyal tersebut dapat dipancarkan ke udara lewat antenna pemancar Osilator Radio Frekuensi [2].

Setiap pemancar harus mempunyai osilator, karena bagian ini nantinya akan berfungsi sebagai pembangkit frekuensi tinggi, dan frekuensi tinggi yang dibangkitkan oleh osilator itu akan berguna sebagai gelombang pembawa (*carrier*). Osilator adalah pesawat yang berfungsi sebagai pelempar gelombang elektromagnetik. Osilator merupakan sebuah blok yang ada pada satu konstruksi pemancar yang sanggup membangkitkan frekuensi tinggi yang besarnya sudah dipastikan sebelum pemancar itu dibuat, dan fungsi utamanya adalah untuk memikul getaran frekuensi rendah agar dapat disebarkan di udara sampai dapat melalui jarak yang jauh. Osilator dapat diklasifikasikan dalam berbagai cara jika dilihat dari bentuk gelombang yang dibangkitkan, osilator dapat dibagi menjadi dua kategori yaitu Osilator sinusoidal atau *Osilator harmonik* dan *Osilator relaksasi*.

## 2. Modulator

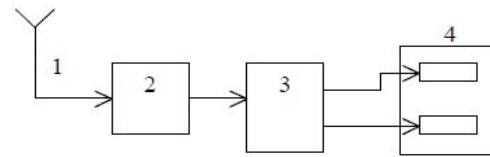
Modulator adalah proses penumpangan sinyal informasi dengan sinyal pembawa. Dalam bagian ini sinyal informasi dibangkitkan oleh pembangkit sinyal ditumpangkan pada sinyal pembawa yang dihasilkan oleh osilator RF. Dengan cara modulasi ini maka sinyal informasi dapat dibawa oleh gelombang RF untuk menuju rangkaian penerima. Bila setelah frekuensi tinggi dimodulir oleh frekuensi rendah itu terjadi perubahan perubahan terhadap amplitudo-amplitudonya, maka hal tinggi setelah dimodulir oleh frekuensi rendah terjadi perubahan-perubahan terhadap jumlah frekuensinya [2].

## 3. Penguat radio frekuensi

Fungsi utamanya adalah memperkuat getaran Radio Frekuensi. Getaran- getaran yang diterima dan ditangkap oleh antena masih bersifat lemah dan perlu dikuatkan sampai pada batas yang mestinya. Pada umumnya, untuk setiap jenis pesawat penerima, pada bagian RF selalu saja dilengkapi dengan penyaring/filter yang fungsinya untuk memilah-milah atau memisahkan berbagai isyarat dari antena yang tidak diperlukan, sedangkan yang terpilih diperkuat sebagaimana mestinya. Jadi dengan kata lain, pesawat penerima hanya akan menangkap satu frekuensi tertentu saja kalau pesawat tersebut telah ditalakan. Dengan begitu bagian penguat RF ini berfungsi untuk meningkatkan intensitas getaran radio [1].

## 4. Antena pemancar

Antena merupakan sebuah komponen yang sangat vital untuk setiap pesawat yang berfungsi sebagai sarana komunikasi. Begitu juga untuk jenis-jenis pesawat radio, baik berbentuk frekuensi, berbentuk modulasi maupun yang berbentuk sistem modulasinya. Dan sesuai dengan hukum Faraday, bahwa pada getaran radio yang ada di sekitar antena



**Gambar 5** Blok diagram penerima gelombang RF

terdapat getaran listrik yang sesuai dengan getaran radio penyebabnya. Kemudian getaran-getaran yang diterima atau ditangkap oleh antena itu sifatnya masih begitu lemah, sehingga untuk bisa mendapatkan getaran yang memadai, masih perlu adanya penguat lebih lanjut [1].

*Receiver* atau penerima seperti gambar 5 adalah sebuah rangkaian yang dapat menerima gelombang yang mempunyai frekuensi yang sama dengan frekuensi yang dimilikinya. Penerima ini digunakan untuk menerima gelombang yang dipancarkan oleh *transmitter* atau pemancar [2]. Didalam gelombang RF yang telah diterima oleh penerima terdapat sinyal asli/sinyal pemodulasi dari pembawa termodulasi dan nantinya akan digunakan untuk mengendalikan motor. Skema rangkaian dari sebuah penerima gelombang radio frekuensi.

### 1. Antena penerima

Seperti halnya pada pemancar, penerima juga menggunakan sebuah antena agar penerimaan bisa lebih efektif dan lebih sensitif. Perbedaannya terletak pada fungsinya, yaitu pada antena pemancar berfungsi untuk memancarkan gelombang sedangkan pada penerima berfungsi untuk menerima gelombang [1].

### 2. Penala dan osilator

Merupakan bagian yang berfungsi untuk membangkitkan getaran listrik frekuensi tinggi dengan frekuensi yang disesuaikan dengan getaran RF. Penala dan osilator ini menerima gelombang dari pemancar dengan baik beserta sinyal modulasinya dan selanjutnya dipisahkan kembali untuk diambil sinyal aslinya.

### 3. Pemisah sinyal

Sinyal yang diterima selanjutnya dipisahkan kembali dan diambil sinyal aslinya untuk dapat digunakan sesuai fungsinya.

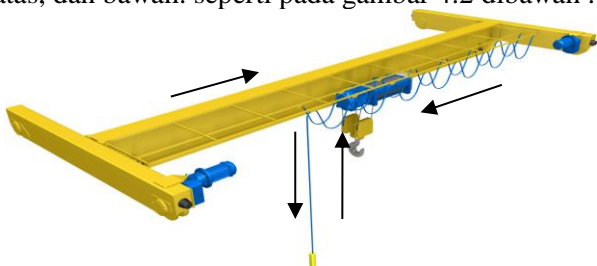
### 4. Saklar sinyal

Saklar sinyal adalah sebuah saklar elektronik yang dikendalikan oleh sinyal yang mempunyai tegangan sebesar 5 volt. Saklar sinyal ini berfungsi untuk mengendalikan mikrokontroler. Dengan memberikan trigger berupa sebuah sinyal maka motor dapat dikendalikan.

## 3. HASIL PERANCANGAN



Dari rangkaian remote radio control untuk aplikasi pengendalian mesin hoist dari jarak jauh tanpa kabel digunakan beberapa peralatan. Peralatan-peralatan tersebut antara lain rangkaian catu daya, rangkaian *transmitter* dan *receiver* remot radio kontrol 4 chanel dengan frekuensi 40 Mhz, rangkaian transistor sebagai saklar, rangkaian relay sebagai pensaklaran kontaktor pada panel kontrol hoist, rangkaian rider led sebagai *led indicator fast*, rangkaian *bi-stable switch* berfungsi untuk menetapkan posisi *on / off* pada relay pensaklaran *fast*. Salah satu mesin hoist menggunakan dua buah motor 3-fasa untuk bisa bergerak ke kiri, kanan, atas, dan bawah. seperti pada gambar 4.2 dibawah :

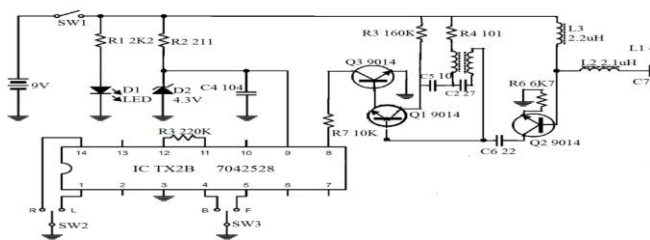


Gambar 3.1 Arah gerak mesin hoist

Berdasarkan informasi yang tertera pada *remote radio control* yang dirancang ini mempunyai 4 buah chanel untuk pergerakan mesin hoist yaitu chanel untuk pergerakan naik, turun, kekiri, dan kekanan seperti pada gambar 3.2 dibawah :



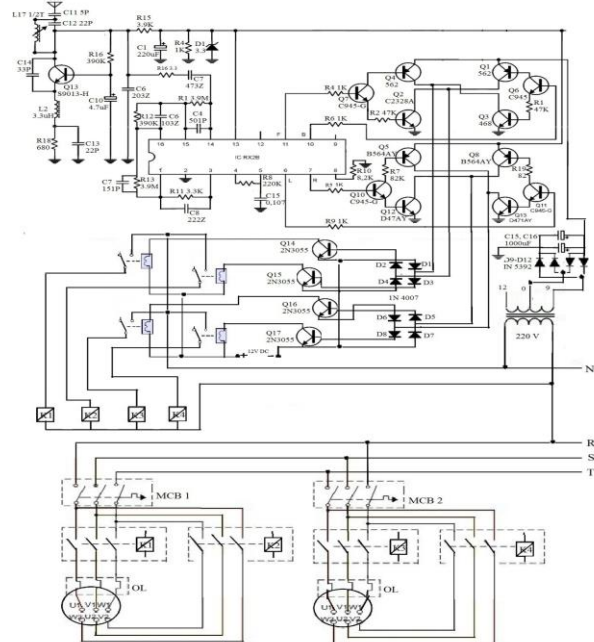
Gambar 3.2 *transmitter remote radio control*



Gambar 3.3 Rangkaian *transmitter remote radio control*

Prinsip kerja dari *transmitter* remote radio control hoist ini yaitu apabila tombol *up* ditekan maka *hook* pada mesin hoist akan naik ke atas, tombol *down* ditekan maka *hook* akan turun kebawah, tombol *left* ditekan maka mesin hoist akan bergerak kekiri, dan tombol *right* ditekan mesin hoist bergerak ke kanan. Sinyal pada masing-masing tombol tersebut di pancarkan melalui antenna

*transmitter* dan di terima oleh antenna *receiver* lalu diolah oleh rangkaian elektronika pada *receiver* untuk mengaktifkan masing-masing relay pada *receiver*. Berikut adalah bagian-bagian rangkaian *receiver* yang telah dirancang.



Gambar 3.4 Rangkaian *receiver remote radio control*

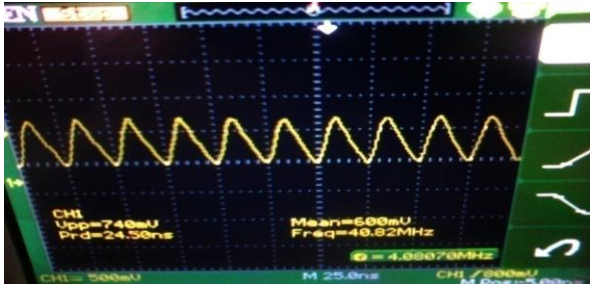
Cara kerja dari rangkaian *Receiver remote radio control* ini adalah menerima sinyal dari *transmitter* melalui antenna *receiver* agar bisa mengaktifkan tegangan keluaran dari rangkaian *receiver* tersebut. Tegangan yang dihasilkan oleh *receiver* ini masih belum bisa untuk mengaktifkan relay 12V 10A sehingga diperlukan rangkaian transistor sebagai penguat. Cara kerja dari rangkaian transistor sebagai saklar ini adalah dengan adanya tegangan keluaran dari rangkaian *receiver* menuju pin basis arus positif dan emitor arus negatif maka pin kolektor akan short dengan pin emitor. Maka pada pin emitor dan pin kolektor dijadikan sebagai saklar 12V DC untuk bisa mengaktifkan relay sebagai saklar tegangan yang lebih tinggi. Berikut adalah gambar susunan rangkaian pada relay 12V 10A.



Gambar 3.5 Hasil perancangan Sistem

Sinyal keluaran yang dihasilkan dari *remote radio control* pada osiloskop bertujuan untuk menguji berapakah frekuensi dari *remote radio control* yang digunakan. Pengujian pengukuran ini dilakukan dengan cara menghubungkan Q1 9014 dan *ground* pada

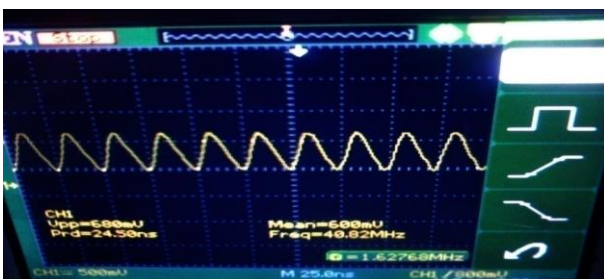
rangkaian *transmitter remote radio control* dengan probe osiloskop. Pada Gambar 3.6 dibawah merupakan tampilan dari hasil pengukuran sinyal dari *remote control* dengan menggunakan osiloskop.



Gambar 3.6 Sinyal keluaran dari rangkaian *transmitter*

Pada Gambar 4.14 di atas memperlihatkan sinyal frekuensi dari *transmitter remote radio control*. Hasil pengukuran sinyal *transmitter* dengan osiloskop menampilkan frekuensi 40.82 MHz, periode 24,50µs, dan *Vpp* 740mV.

Pada pengujian ini juga dilakukan pengukuran terhadap sinyal masukan pada rangkaian *receiver* dengan osiloskop yang bertujuan untuk mengetahui frekuensi yang ditangkap oleh rangkaian *receiver*. Rangkaian *receiver* ditala terlebih dahulu hingga dapat menangkap frekuensi dari *remote radio control*. Setelah hal itu dilakukan, maka pengukuran dapat dilakukan dengan cara menghubungkan pin 5 IC pada rangkaian *receiver remote radio converter* dan *ground* dengan probe pada osiloskop. Gambar 3.7 dibawah merupakan pengukuran dan hasil tampilan sinyal masukan pada rangkaian *receiver* dengan osiloskop.



Gambar 3.7 Sinyal masukan pada rangkaian *receiver*

Pada Gambar 4.16 di atas memperlihatkan sinyal frekuensi dari *receiver remote radio control*. Hasil pengukuran sinyal *transmitter* dengan osiloskop menampilkan frekuensi 40.82 MHz,

periode 24,50µs, dan *Vpp* 680mV.

Untuk merubah nilai frekuensi osilator terlebih dahulu harus merubah nilai resistor osilator pada IC TX-2B dan IC RX-2B. pada pengujian diatas menggunakan nilai resistor 220kΩ pengujian sehingga menghasilkan nilai frekuensi 40.82MHz berikutnya menggunakan nilai resistor 220kΩ, 270kΩ, 330kΩ, 390kΩ, 470kΩ, dan 560kΩ, dan 680kΩ menampilkan nilai frkuensi seperti tabel berikut,

N	Nilai Resistor	Frekuensi pengukuran Pada Osiloskop	Frekuensi Pada Perhitungan	Jarak Pancar Pada Remot Kontrol
1	220 kΩ	40,82 MHz	40,96 MHz	30 Meter
2	270 kΩ	33,46 MHz	33,60 MHz	27 Meter
3	330 kΩ	27,50 MHz	27,64 MHz	23 Meter
3	390 kΩ	23,34 MHz	23,48 MHz	19 Meter
4	470 kΩ	19,41 MHz	19,55 MHz	16 Meter
5	560 kΩ	16,31 MHz	16,45 MHz	13 Meter
6	680 kΩ	13,44 MHz	13,58 MHz	10 Meter

Tabel 3.1 frekuensi osilator perhitungan dan hasil ukur R(12) variabel

Pada tabel diatas terjadinya perbedaan antara nilai pengukuran osiloskop dengan perhitungan manual yaitu sebesar 0,14%. Hal itu diakibatkan oleh karena pengaruh nilai toleransi pada resistor yaitu sebesar 10 % (warna perak).

Pada

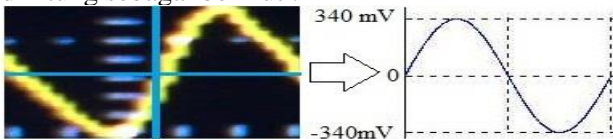
Adapun beberapa spesifikasi dari transmitter dan receiver pada *remote radio control* dalam perancangan ini yaitu terlihat pada tabel 3.2.

Tabel 3.2 Spesifikasi *remote radio control*

NO	Bahan	Transmitter	Receiver
----	-------	-------------	----------

1.	Tegangan Sumber	Batrai 9V 2,3A	Catu Daya 9V 2,5A
2.	Daya	$9V \times 2,3A = 20,7 \text{ Watt}$	$9V \times 2,5A = 22,5 \text{ Watt}$
3.	Frekuensi Osilator	40,82 MHz	40,82 MHz
4.	Jenis Remot	Remote Radio Control	Remote Radio Control
5.	Ukuran	$3,5 \times 5,5 \times 15 \text{ Cm}$	$6,5 \times 15 \times 42,5 \text{ Cm}$
6.	Daya Pancar	27 – 30 Meter	-

Pada alat ukur osiloskop yang digunakan sebagai mengukur frekuensi *remote radio control* diketahui bahwa rangkaian mempunyai perioda  $24,50\mu s$ ,  $V_{p-p}$  680mV dan frekuensi 40,82 MHz maka juga dapat dihitung sebagai berikut :



Gambar 3.8 Pengukuran satu gelombang

$$\begin{aligned}
 V_{pp} &= V_{max} - V_{min} \\
 &= 340mV - (-340mV) \\
 &= 340mV + 340mV \\
 &= \mathbf{680 \text{ mV}} \\
 V_{rms} &= \frac{V_m}{\sqrt{2}} \\
 &= \frac{340mV}{\sqrt{2}} \\
 &= \mathbf{240,416 \text{ mV}} \\
 F &= \frac{1}{T} \\
 &= \frac{1}{24,50\mu s} \\
 &= \frac{1}{24,50 \times 10^{-6} s} \\
 &= 40816,32653 \text{ Hz} \\
 &= 40,81632653 \text{ MHz} \\
 &= \mathbf{40,82 \text{ MHz}} \\
 T &= \frac{1}{f} \\
 &= \frac{1}{40816,32653 \text{ Hz}} \\
 &= 2,45 \times 10^{-5} s \\
 &= \mathbf{24,50\mu s}
 \end{aligned}$$

Untuk menghitung panjang gelombang *remote radio control* pada *transmitter* adalah sebagai berikut :  $v = \lambda \cdot f \rightarrow \lambda = \frac{v}{f}$

- $v$  = Cepat rambat gelombang elektromagnetik (m/s) ( $3 \times 10^8$  m/s)
- $\lambda$  = Panjang gelombang (m)
- $f$  = Frekuensi (Hz)

$$\begin{aligned}
 \text{Panjang gelombang} \\
 F &= 40,82 \text{ MHz} \\
 &= 40,82 \times 10^6 \text{ Hz} \\
 v &= 3 \times 10^8 \text{ m/s} \\
 \lambda &= \frac{v}{f} \\
 &= \frac{3 \times 10^8 \text{ m/s}}{40,82 \times 10^6 \text{ Hz}} \\
 &= \mathbf{7,35 \text{ meter}}
 \end{aligned}$$

Untuk merubah frekuensi sesuai ketentuan Menteri Komunikasi dan Informatika RI tahun 2014 maka frekuensi operasi system dapat dirubah sesuai dengan persamaan 2.1 Berdasarkan persamaan tersebut maka dapat dilakukan dengan cara mengganti nilai resistor  $R_a$  dengan 220k $\Omega$ , 270k $\Omega$ , 330k $\Omega$ , 390k $\Omega$ , 470k $\Omega$ , 560k $\Omega$ , dan 680 k $\Omega$  maka frekuensinya adalah sebagai berikut berturut-turut: 40,96 MHz, 33,59 MHz, 33,60 MHz, 27,64 MHz, 23,48 MHz, 19,55 MHz, 16,45 MHz, 13,58 MHz

Terdapat empat buah transistor pada penguat akhir rangkaian *receiver* yang mana pada masing-masing transistor memiliki skema rangkaian dan nilai komponen yang sama seperti gambar 4.20 dibawah.

Gambar 3.9 Skema rangkaian penguat akhir pada rangkaian *remote radio control*

Dari gambar di atas setelah dilakukan pengukuran menggunakan multimeter di ketahui data sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 R_1 &= 1K\Omega & I_1 &= 2A \\
 R_2 &= 1K\Omega & I_2 &= 1,3A \\
 R_C &= 180\Omega & I_B &= 1,7A \\
 R_E &= 180\Omega & I_C &= 2A
 \end{aligned}$$

- diman :
- IE** = Arus Emitor
- IC** = Arus Collector
- IB** = Arus basis

#### 4. PEMBAHASAN

Pengujian pertama adalah pengujian pengukuran besar frekuensi dari *transmitter remote radio control* yang digunakan. Sinyal dari *remote radio control* mempunyai frekuensi yang selalu berubah-ubah dan berada dalam kisaran sebesar 40,82 MHz sampai dengan 41,00 MHz, salah satu penyebab dari hal ini adalah ketidakstabilan dari osiloskop dalam mengukur frekuensi. Namun kisaran frekuensi ini masih dalam rentang frekuensi yang seharusnya yaitu sebesar 40,82 MHz. Pengujian kedua adalah pengujian pengukuran besar frekuensi dari sinyal masukan pada rangkaian *receiver*. Hasil dari pengujian kedua ini bertujuan untuk menguji bahwa sinyal dari *remote radio control* telah diterima oleh rangkaian

penguat awal *receiver*. Rangkaian *receiver* yang telah menerima sinyal dari *remote radio control* kemudian akan memproses sinyal tersebut. Frekuensi sinyal pengujian kedua sama atau mendekati dengan frekuensi sinyal pada hasil pengujian pertama. Hal ini menunjukkan bahwa rangkaian *receiver* telah menangkap sinyal dari *transmitter remote radio control*. Kondisi pengujian pertama, frekuensi sinyal masukan pada rangkaian radio konverter yang selalu berubah-ubah, salah satu penyebab dari hal ini adalah ketidakstabilan dari osiloskop dalam mengukur frekuensi.

Dari keseluruhan Pengujian dapat disimpulkan sinyal radio kontrol dapat diterima oleh rangkaian *transmitter*. Dalam hal ini *transmitter* berfungsi sebagai media transmisi sinyal radio kontrol hasil keluaran dari rangkaian *transmitter* menuju sisi penerima. Sedangkan antenna *transmitter* berfungsi untuk memancarkan sinyal, pulsa, dan frekuensi menuju antenna *receiver*. Sinyal-sinyal keluaran dari rangkaian mixer yang terdiri dari 4 channel tersebut akan di hubungkan terlebih dahulu ke mixer trafo IF untuk memperkuat sinyal keluaran sebelum diteruskan menuju antenna *transmitter*.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Telah diperoleh hasil disain gelombang radio dengan frekuensi pembawa 40,82 MHz untuk aplikasi pengendali mesin hoist tanpa kabel dengan kemampuan pancaran 27-30 meter. Osilator yang digunakan sistem ini harus stabil agar mendapatkan sinyal frekuensi keluaran pada rangkaian *transmitter radio control* konstan sebagai masukan menuju rangkaian *receiver*. Gelombang *radio control* ini sangat tergantung pada kestabilan nilai masukan dari osilator, selama masih dalam range frekuensi nilai

masuk osilator yang telah ditoleransi, nilai tersebut masih dapat digunakan dalam pengujian. Berdasarkan pengujian perangkat maka diperoleh spesifikasi prototype sebagai berikut : Frekuensi osilator 40,82 MHz. Tegangan sumber 9V 2,3 A. Daya  $9V \times 2,3A = 20,7$  Watt, dengan daya pancar 30 Meter.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sunggono Asi, K. Amien S. 1994. Teknik Komunikasi Elektronika, Solo : CV. ANEKA.
- [2] Anonim, 2009. konsep remote control, <http://electronicschema.blogspot.com/2009/12/konsep-remote-control.html> diakses tanggal 28 Mei 2010.
- [3] Bhatia, B.E, A Electric Overhead Traveling (EOT) Cranes and Hoists [www.PDHcenter.com](http://www.PDHcenter.com) 2012.
- [4] D Chattopadhyay , 1989. Dasar Eektronika , Jakarta : Universitas Indonesia (UI - Press).
- [5] Drs RM Francis D. Yuri, 1995. Teknik Merakit dan Service Radio Remote Control.
- [6] Millman, Jakob; Mikroelektronika, Sistem Digital dan Rangkaian Analog, jilid 1 dan jilid 2; Penerbit Erlangga, 1986.
- [7] Ropeworks, United, 1970. Induction Motor Performance When Fed From Single To Three Phase Converter. IEEE. England: University Of Newcastle Upon Tyne.
- [8] Superheterodyne Radio Receiver Basics. Artikel Intrnet: <http://www.electronics-radio.com/articles/radio/receivers/superheterodyne-radio/superheterodyne>.
- [9] Wardhana, Lingga. 2006. Belajar Sendiri Mikrokontroller AVR Seri ATMega 8535 Simulasi Hardware, dan Aplikasi. Yogyakarta : Andi Office.
- [10] Zuhail, 1985, Dasar Tenaga Listrik, cetakan ketiga, terbitan kedua, penerbit ITB, Bandung.
- [11] Zuhail, 1991. Mengupas Tuntas Berbagai Motor.