

PROTOTYPE HOIST CRANE MENGGUNAKAN ANDROID



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I
pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik**

Oleh :

FIZAL CHOFARUL ROKHIM

D400150152

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2020**

HALAMAN PERSETUJUAN

PROTOTYPE HOIST CRANE MENGGUNAKAN ANDROID

PUBLIKASI ILMIAH

Oleh:

FIZAL CHOFARUL ROKHIM

D400150152

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen Pembimbing



Heru Supriyono S.T, M.Sc, Ph.D

NIK. 970

HALAMAN PENGESAHAN

PROTOTYPE HOIST CRANE MENGGUNAKAN ANDROID

OLEH

FIZAL CHOFARUL ROKHIM

D400150152

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada hari Kamis, 16 Januari 2020
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dewan Penguji:

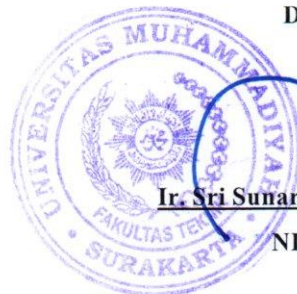
1. Heru Supriyono S.T, M.Sc, Ph.D
(Ketua Dewan Penguji)
2. Dr. Muhammad Kusban, S.T.,M.T.
(Anggota I Dewan Penguji)
3. Ir. Pratomo Budi Santoso
(Anggota II Dewan Penguji)

(.....)

(.....)

(.....)

Dekan,



Ir. Sri Sunarjono, M.T. Ph.D.

NIK. 628

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam publikasi ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidak benaran dalam pernyataan saya diatas, maka akan saya pertanggung jawabkan sepenuhnya.

Surakarta,

Penulis



FIZAL CHOFARUL ROKHIM

D400150152

PROTOTYPE HOIST CRANE MENGGUNAKAN ANDROID

Abstrak

Di era modern ini hampir setiap orang membutuhkan smartphone, Selain digunakan untuk alat komunikasi smartphone juga bisa digunakan untuk alat kebutuhan industri, contohnya penggunaan smartphone sebagai operator alat produksi industri. Seiring berkembangnya waktu *smartphone* telah menggunakan sistem operasi android. Di dalam dunia Industri modern saat ini keberadaan Hoist Crane sebagai alat Material Handling pada pabrik, workshop, dan warehouse sangat dibutuhkan. Sebagai solusi Material Handling Equipment Hoist Crane sudah teruji dapat meningkatkan produktifitas, profitabilitas, dan keamanan kerja. Untuk pemakaian Hoist Crane sendiri sangatlah membantu untuk para pekerja yang akan memindahkan suatu mesin atau alat berat ke tempat yang ditentukan, dikarenakan manusia mempunyai batas kekuatan atau tenaga untuk mengangkat sesuatu dan Hoist Crane juga mempunyai hal tersebut, tetapi untuk mengangkat suatu mesin atau alat berat pasti akan membutuhkan orang banyak untuk mengangkatnya, dan dalam dunia kerja pun pasti akan membatasi pegawai sesuai kebutuhan pada perusahaan.

Kata kunci: *Arduino, Bluetooth, Hoist Crane, Jarak jauh.*

Abstract

In this modern era, almost everyone needs a smartphone. Besides being used for communication devices, smartphones can also be used for industrial needs, for example using smartphones as operators of industrial production equipment. Over time, smartphones have used the Android operating system. In the modern industrial world, the existence of Hoist Crane as a Material Handling tool in factories, workshops and warehouses is very much needed. As a Material Handling Equipment Crane Hoist solution has been proven to increase productivity, profitability, and job security. For the use of a crane hoist itself is very helpful for workers who will move a machine or heavy equipment to the specified place, because humans have a limit of strength or energy to lift something and a crane hoist also has it, but to lift a machine or heavy equipment certainly will require many people to appoint him, and in the world of work will certainly limit the employees according to the needs of the company.

Keywords : *Arduino, Bluetooth, Hoist Crane, Long distance.*

1. PENDAHULUAN

Crane adalah salah satu pesawat angkat dan pemindah material yang banyak digunakan. Crane merupakan alat berat (heavy equipment) yang memiliki bentuk dan kemampuan angkat yang besar dan mampu berputar hingga hingga 360 derajat dan jangkauan hingga puluhan meter. Crane biasanya digunakan dalam pekerjaan proyek, pelabuan, perbengkelan, industry, dan pergudangan. Crane mempunyai beberapa jenis yaitu Tower crane, Mobile crane, Crawler crane, Hidraulic crane, Hoist crane, dan Jip crane

Di dalam dunia Industri modern saat ini keberadaan Hoist Crane sebagai alat Material Handling pada pabrik, workshop, dan warehouse sangat dibutuhkan. Sebagai solusi Material Handling Equipment Hoist Crane sudah teruji dapat meningkatkan produktifitas, profitabilitas, dan keamanan kerja. Untuk pemakaian Hoist Crane sendiri sangatlah membantu untuk para pekerja yang akan memindahkan suatu mesin atau alat berat ke tempat yang ditentukan, dikarenakan manusia mempunyai batas kekuatan atau tenaga untuk mengangkat sesuatu dan Hoist Crane juga mempunyai hal tersebut, tetapi untuk mengangkat suatu mesin atau alat berat pasti akan membutuhkan orang banyak untuk mengangkatnya, dan dalam dunia kerja pun pasti akan membatasi pegawai sesuai kebutuhan pada pada perusahaan tersebut.

Pada pengamatan yang pernah saya lakukan yang berada di bengkel perusahaan, Hoist Crane sangatlah penting perannya untuk mengangkut mesin-mesin mobil yang akan di service atau penggantian komponen pada mesin tersebut, di saat itulah saya melihat cara Hoist Crane bekerja. Menggerakkan alat tersebut menggunakan kontroler yang berada di kanan bawah alat tersebut, yang kurang maksimal pada alat tersebut adalah saat menjalankannya controllernya harus ikut bergerak sesuai pergerakan Hoist Crane karena koneksinya dari controller dengan alat menggunakan kabel.

Di era modern ini hampir setiap orang membutuhkan smartphone, Selain digunakan untuk alat komunikasi smartphone juga bisa digunakan untuk alat kebutuhan industri, contohnya penggunaan smartphone sebagai operator alat produksi industri. Seiring berkembangnya waktu *smartphone* telah menggunakan sistem operasi android. Android adalah suatu sistem operasi yang digunakan smartphone dengan basis *linux*, Android juga menyediakan *platform* terbuka bagi para pengembang untuk membuat aplikasi mereka sendiri (Safaat, 2011). Android banyak digunakan di berbagai semua kalangan smartphone, smarthphone mempunyai harga yang murah dan mempunyai fitur seperti computer, *smartphone* dapat membantu sebagai kegiatan sehari-hari. Selain itu android mempunyai fitur-fitur yang bisa membuat aplikasi untuk mengontrol alat jarak jauh menggunakan Bluetooth.

Menurut Sofana (2008), Bluetooth merupakan salah satu alternatif teknologi wireless yang dibuat untuk peralatan mobile (mobile device). Bluetooth berbeda dengan wifi (keluarga 802.11) standar yang digunakan oleh Bluetooth mengacu pada spesifikasi IEEE 802.15. Bluetooth menggunakan frekuensi 2,4 GHz dengan kecepatan transfer data kurang dari 1 Mbps

atau sekitar 800 Kbps. Maka dari itu *software* ini diaplikasikan dalam prototype hoist crane menggunakan remote, dengan itu prototype hoist crane akan lebih praktis. Prototype tersebut dapat dikontrol menggunakan smartphone melalui koneksi bluetooth . Smartphone mempunyai keunggulan program yang mudah disambungkan dengan mikrokontroler arduino. Arduino merupakan kesatuan perangkat yang terdiri dari berbagai komponen elektronika dimana penggunaan alat sudah dikemas dalam kesatuan perangkat yang dibuat oleh pemroduksi untuk di perdagangkan. Ada beberapa jenis arduino salah satunya yaitu arduino uno. Arduino uno merupakan merupakan papan mikrokontroler yang di didalamnya tertanam *microcontroller* dengan merk ATmega yang dibuat oleh perusahaan Atmel Corporation. Arduino uno berbeda dari semua papan sebelumnya karena tidak menggunakan FTDI chip driver USB-to-serial. Selain itu arduino Uno pada perancangan modul ini digunakan sebagai akuisisi data yang menghubungkan perangkat keras dengan komputer sebagai kontrol dan penyimpanan data. (Monaïou-Olaru et al, 2011).

2. METODE

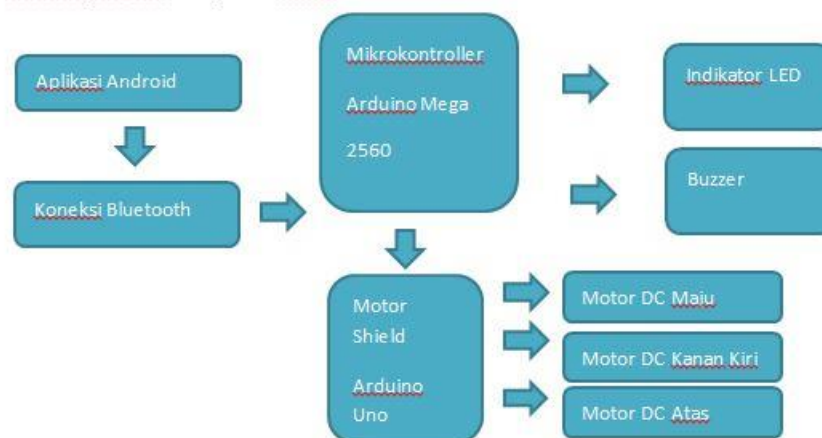
2.1 Pengumpulan Alat dan bahan

Tahap ini, peralatan yang digunakan dalam pembuatan alat adalah obeng, tang, solder, multimeter, sedangkan komponen yang digunakan adalah arduino, rangka alumunium, akrilik, motor DC, dan komponen yang lainnya.

2.2 Rancangan

Dalam perancangan sistem android menggunakan platform App Invertor online dan pemograman arduino. Alat ini menggunakan rancangan hardware menyerupai Hoist Crane dengan motor dan system yang sama.

2.2.1 Rancangan blok diagram sistem

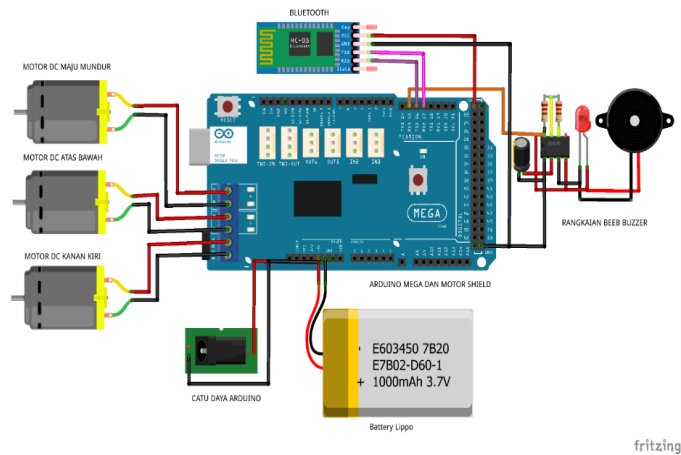


Gambar 1. Block diagram rangkaian

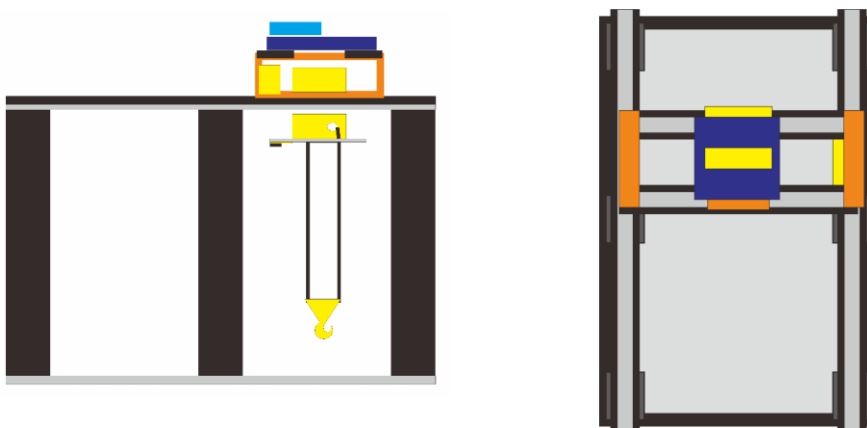
Berdasarkan diagram pada gambar 1, android pada prototype Hoist Crane ini berfungsi untuk pengendaliannya yang dikoneksikan ke *bluetooth*. *Bluetooth* menyambung pada arduino mega untuk menerima perintah data sinyal dari App inventor. Mikrokontroller arduino mega menyalurkan daya pada motor shield,buzzer,dan led. Motor shield arduino uno menyalurkan daya ke masing-masing motor DC yang nantinya motor DC akan bergerak pada jalur yang ditentukan. Buzzer dan led disambungkan ke mikrokonroller arduino mega hanya untuk On/Off .

2.2.2 Rancangan Perangkat Keras

Rangkaian komponen dapat dilihat pada gambar 2, komponen utama penyusun yang digunakan terdiri dari Arduino uno mega, *bluetooth* HC-05,battery lippo dan motor DC.



Gambar 2. Rangkaian Perangkat Keras



Gambar 3. Rangkaian Perangkat Keras Tampak Samping dan Atas.

Rancangan diatas menggunakan sistim elektronika yang berbeda yaitu digital/mikroprocessor dan analog. Digital dengan menggunakan modul Arduino Mega, Motor shield Arduino Uno, dan Modul Bluetooth. Sedangkan rangkaian trimmer NE555 sebagai pengatur bunyi buzzer dan nyala led . Aktuator pada system alat ini adalah motor DC yang dapat

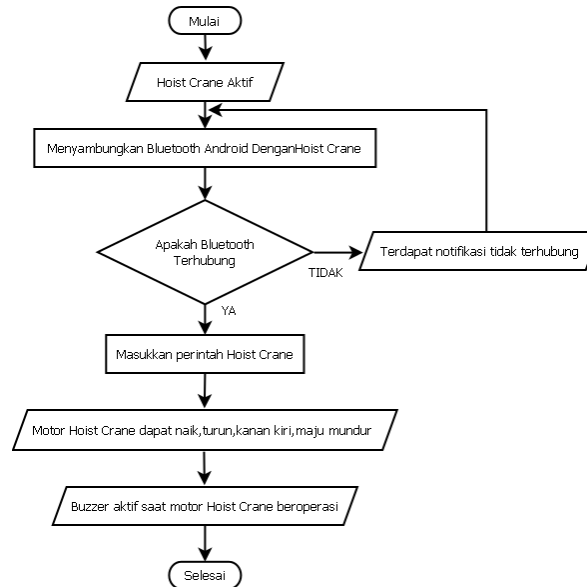
beroperasi pada tegangan 5-12v yang memiliki daya torsi berasal dari gearbox yang sudah ada sehingga motor dapat menarik dan berjalan jika memiliki beban tanggungan.

Tabel 1 Penjelasan Rangkaian Perangkat Keras

No	Komponen	Pin I/O	Keterangan
1	Battery lipo 7,4 volt	Catu daya driver motor	Sumber tegangan
2	Battery 9 volt	Catu daya arduino	-
3	Motor DC	M2,M3,M4 Motor driver	Digital
4	<i>Bluetooth</i>	TX,RX(12,13)	Digital
5	Buzzer Led	Pin 15	Digital
6	IC 555	-	Analog
7	Resistor 1 K	-	Analog
8	Kapasitor	-	Analog
9	Led	-	Analog

2.2.3 Perancangan Perangkat Lunak

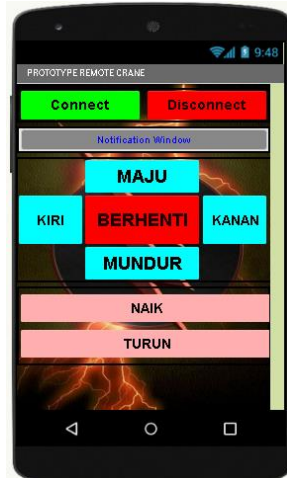
Rancangan perangkat lunak disusun dari prinsip kerja logika mikrokontroler arduino mega dengan penerimaan sinyal *bluetooth* dan buzzer.



Gambar 4. Flowchart prinsip kerja alat

2.2.4 Desain Software Aplikasi

Pembuatan software aplikasi dalam alat kendali traktor ini menggunakan *app inventor*. Desain visual gambar didesain menggunakan *Corel Draw* yang terdiri dari gambar aplikasi, tombol maju, tombol mundur, tombol kiri, tombol kanan, tombol naik, tombol turun, tombol berhenti. Aplikasi ini mengirim data lewat perantara konektivitas *Bluetooth*. Ketika ingin menggunakan remote, android di sambungkan pada *Bluetooth HC-05*.



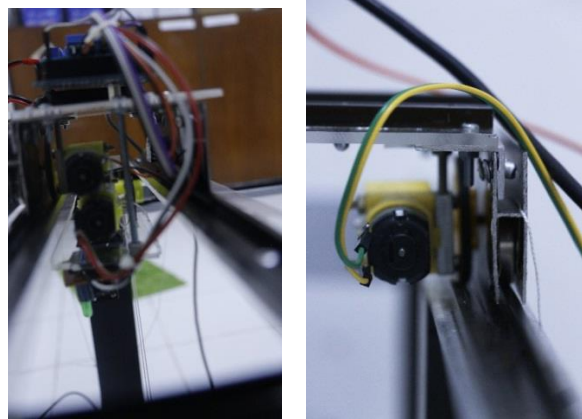
Gambar 5. Aplikasi android

Pada Gambar 5 pemberian perintah dengan prinsip Switch sekali tekan dan ketika akan memberhentikan tekan berhenti.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil prototype Hoist crane

Gambar 6. merupakan tempat atau letak dari sensor sidik jari dan komponen yang tersusun dari bahan akrilik dan box plastik hitam. Untuk rangkaian komponen elektronik seperti arduino uno, relay dan buzzer berada dalam box plastik hitam.



Gambar 6. Penempatan motor DC pada mekanik

3.2 Pengujian dan pembahasan

3.2.1 Pengujian Kecepatan dan Beban Hoist crane

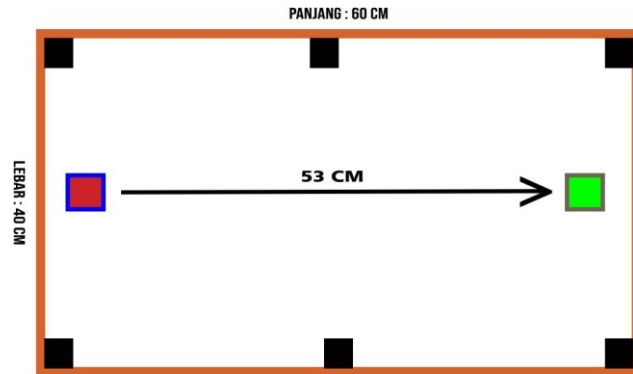
Prototype Hoist crane pengoprasian dengan remote ini, menggunakan *Bluetooth* sebagai penerima perintah dari remote smarthphone dan menggunakan App Invertore sebagai software nya. Dengan penggerak pada alat ini menggunakan 3 motor DC 5 volt, motor DC 5 volt ini ditempatkan pada masing-masing penggerak yaitu maju,mundur,kanan,kiri,naik dan turun.

Prototype Hoist crane menggunakan 2 catu daya. Catu daya pertama menggunakan bateray Lipo digunakan untuk suplay 3 motor DC, catu daya ke dua menggunakan bateray 9 volt digunakan untuk arduino mega. Arduino mega digunakan untuk penyalur daya ke motor DC,*bluetooth*, dan Buzzer. Buzzer disambungkan di Arduino hanya untuk On/Off, dikarenakan Buzzer menggunakan rangkaian elektronika sederhana dan IC555. Untuk penjelasan lebih lanjut ada di tabel bawah ini:

Tabel 2. Pengujian Hoist Crane tanpa beban

Jarak (Centimeter)	Waktu Maju-mundur dan kanan-kiri (Detik)	Beban (Gram)	Kecepatan Jarak (Centimeter/ Detik)	Tinggi (Centimeter)	Waktu Naik-Turun (Detik)	Kecepatan Tinggi (Centimeter/ detik)
53	7	0	7,5	10	10	1
53	7	0	7,5	30	23	1,3
88	10	0	8,8	10	13	0,7
88	10	0	8,8	30	23	1,3
35	3	0	11,6	10	7	1,4
35	3	0	11,6	30	22	1,3

Tabel 2, menjelaskan tentang pengukuran kecepatan Prototype Hoist Crane tanpa beban. Ukuran jarak tersebut akan dijelaskan pada tabel dibawah yang menggunakan beban 100 gram dan 200 gram.



Penjelasan :

- = Barang diangkat
- = Barang diturunkan
- = Alumunium penyangga
- = Rangkaian Atas

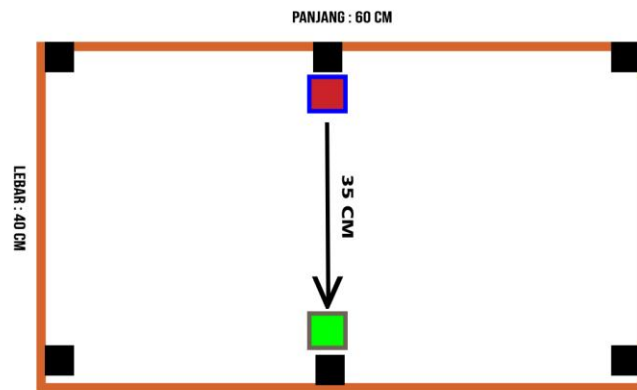
Gambar 7. Gerak Prototyep Hoist Crane jalur 53 cm

Penjelasan pada gambar 7, kotak merah menunjukan pengangkatan barang selanjutnya crane akan bergerak maju pada jarak 53 cm dan kotak warna hijau barang akan turun.

Tabel 3. Pengujian Hoist Crane jalur 53 cm

Jarak (Centimeter)	Waktu Maju- mundur dan kanan-kiri (Detik)	Beban (Gram)	Kecepatan Maju-Mundur dan Kanan- Kiri (Detik)	Tinggi (Centimeter)	Waktu (Naik- Turun)	Kecepatan Tinggi (Centimeter/ Detik)
53	6	200	8,8	10	14	0,7
53	6	200	8,8	30	29	1,03
53	4	100	13,2	10	12	0,8
53	4	100	13,2	30	24	1,2

Tabel 3, menjelaskan tentang pengukuran kecepatan Prototype hoist crane pada beban 100 gram,200 gram dalam jarak 53 cm.



Penjelasan :

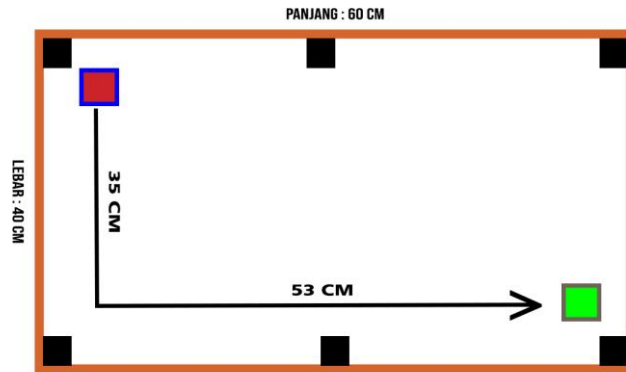
- = Barang diangkat
- = Barang diturunkan
- = Alumunium penyangga
- = Rangkaian Atas

Gambar 8. Gerak Prototyep Hoist Crane jalur 35 cm

Penjelasan pada gambar 3, ,kotak merah menunjukan pengangkatan barang selanjutnya crane akan bergerak ke kiri pada jarak 35 cm dan kotak warna hijau barang akan turun.

Tabel 4. Pengujian Hoist Crane jalur 35 cm

Jarak (Centimeter)	Waktu (Detik)	Beban (Gram)	Kecepatan Maju- Mundur dan Kanan-Kiri (Detik)	Tinggi (Centimeter)	Waktu (Naik- Turun)	Kecepatan (Centimeter/Detik)
35	4 s	200	8,75	10	8	1,25
35	4 s	200	8,75	30	23	1,30
35	3 s	100	11,66	10	7	1,42
35	3 s	100	11,66	30	18	1,66



Penjelasan :

- = Barang diangkat
- = Barang diturunkan
- = Alumunium penyangga
- = Rangkaian Atas

Gambar 9. Gerak Prototyep Hoist Crane jalur 88 cm

Penjelasan pada gambar 9,,kotak merah menunjukan pengangkatan barang selanjutnya crane akan bergerak ke kanan selanjutnya maju pada jarak 88 cm dan kotak warna hijau barang akan turun.

Tabel 5. Pengujian Hoist Crane jalur 88 cm

Jarak (Centimeter)	Waktu (Detik)	Beban (Gram)	Kecepatan Maju- Mundur dan Kanan-Kiri (Detik)	Tinggi (Centimeter)	Waktu (Naik- Turun)	Kecepatan perpindahan (Centimeter/Detik)
88	11	200	8	10	16	0,6
88	11	200	8	30	27	1,1
88	10	100	8,8	10	15	0,66
88	10	100	8,8	30	20	1,5

Pada tabel 3,4,5 menjelaskan tentang pengukuran kecepatan jarak jarak dan naik-turun Prototype hoist crane pada beban 100 gram,200 gram dalam jarak 53 cm,35 cm dan 88 cm.

Pada seluruh percobaan dan pengujian kecepatan pergerakan hoist crane menggunakan perhitungan kecepatan dengan rumus Kecepatan(Centimeter/Detik) = Jarak(v) : Waktu(t).

Dengan menggunakan perhitungan tersebut akan diketahui kecepatan perpindahan barang dan jarak naik-turun pada hoist crane.

3.2.2 Pengujian Jarak *Bluetooth*

Tabel 6. Pengukuran Jarak *Bluetooth*

Jarak (Meter)	Delay Respon (Detik)	Keterangan
0	1,43	Aktif
1	1,70	-
2	1,25	-
3	1,18	-
4	1,70	-
6	1,80	-
7	1,50	-
8	1,45	-
9	2	-
10	0	Tidak aktif

Pada tabel 6, menjelaskan bahwa *bluetooth* HC-05 memiliki sinyal yang tak beraturan menyebabkan delay pada alat saat ada perintah dari pengendali android. Android yang melakukan perintah pun juga mempengaruhi pengiriman sinyal karena setiap android memiliki spesifikasi *bluetooth* yang berbeda-beda. Menurut spesifikasi *bluetooth* HC-05 dapat dijangkau pada jarak maksimal 10 m. Jika jarak melebihi dan banyak halangan maka Bluetooth dapat terputus. Sambungan terputus mengakibatkan hoist crane berhenti dan tidak dapat dikendalikan.

4. PENUTUP

1. Cara kerja pada alat Prototype Hoist crane dengan android adalah memudahkan untuk pemakaian Hoist Crane
2. Langkah pertama android dihubungkan pada *bluetooth*, android sebagai mengintruksi *bluetooth* dan *bluetooth* menerima perintah yang nantinya bisa menggerakkan motor DC agar hoist crane berjalan.
3. Buzzer pada alat ini untuk sebagai standart pengoperasian pada Hoist crane pada umumnya

4. Pemanfaatan system kerja Bluetooth pada alat ini memberikan manfaat dalam pengoperasian dan perawatan crane dikarenakan system tanpa kabel(wireless). Jarak jangkauan bluetooth masih sesuai kebutuhan dan penggunaan hoist crane <10 m.
5. Dengan adanya remote dari android diharapkan para operator dapat lebih efisien dan praktis dalam mengoperasikan hoist crane pada hangar pabrik/perusahaan.
6. Pada pengukuran jarak *bluetooth* mempunyai delay yang tidak stabil, dan mempunyai maximal jarak 10 meter.
7. Kekurangan alat ini pada mekanik yang kurang baik saat Hoist crane bergerak, jadi pergerakan maju mundur akan terganggu.

PERSANTUNAN

Terselesainya tugas akhir penulis memberikan ucapan terimakasih kepada pihak yang telah membantu selama penelitian, yaitu :

1. Penulis mengucapkan terimakasih kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah, serta tidak lupa sholawat kepada Rasulullah Muhammad Shalallahu 'Alaihi Wa salam sehingga pembuatan tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.
2. Bapak Umar S.t,M.t selaku Kepala jurusan Teknik Elektro
3. Bapak Heru Supriyono S.t, M.Sc, Ph.D selaku dosen pembimbing Tugas Akhir.
4. Seluruh Dosen dan Karyawan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta.
5. Keluarga saya yang selalu mendukung dan mendoakan untuk suksesnya saya mengerjakan Tugas Akhir
6. Kharisma,Burhan,Hanif,Hafiz,Khofifah membantu dalam pengerjaan Tugas Akhir
7. Semua rekan mahasiswa Teknik elektro dan keluarga besar Tae Kwon Do UMS yang telah ikut serta dalam membantu dan mendoakan.

DAFTAR PUSTAKA

Arduino. (<https://www.arduino.cc/>, diakses 2 Desember 2019)

Android developer. (<https://developer.android.com>, diakses 2 Desember 2019)

Crane. (<https://www.synergysolusi.com/>, diakses 23 Januari 2020)

Kaloka Nindya. (2018), *Pemanfaatan Smartphone Berbasis Android Sebagai Kontrol Alat Pembersih Lantai*, Tugas Akhir. Universitas Muhammadiyah Surakarta.

- Kusuma Dewi.2017 BAB III DASAR TEORI. 3.1 Penjelasan Umum Crane Hoist.
<http://digilib.mercubuana.ac.id/>. Diakses 15 desember 2019.
- Monaiou-Olaru dan Nitulescu. 2011. *Hexapod Robot. Virtual Models for Preliminary Studies, 1St International Conference on System Theory Control and Computing (ICSTCC)*.
- Safaat, Nazruddin. 2011. *Android,Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android*. Penerbit INFORMATIKA: Bandung.
- Sofana. 2008.*Membangun Jaringan Komputer*. Penerbit Informatika: Bandung.
- Yongkui Ma, Yuming Wei, dkk.(2014). *Design and Implementation of the Smart Home App Based on the Android System*.China: Harbin Institute of Technology.