

RANCANG BANGUN OVERHEAD CRANE AUTOMATIC BERBASIS ARDUINO



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Diploma IV

PANJI BINTANG PRATAMA

NIT 08.20f.013.1.11

TEKNOLOGI REKAYASA KELISTRIKAN KAPAL

**PROGRAM DIPLOMA IV PELAYARAN
POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA
TAHUN 2025**

RANCANG BANGUN OVERHEAD CRANE AUTOMATIC BERBASIS ARDUINO



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Diploma IV

PANJI BINTANG PRATAMA
NIT 08.20.013.1.11

TEKNOLOGI REKAYASA KELISTRIKAN KAPAL

**PROGRAM DIPLOMA IV PELAYARAN
POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA
TAHUN 2025**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : PANJI BINTANG PRATAMA

Nomor Induk Taruna : 08.20.013.1.11

Program Studi : Diploma IV Teknologi Rekayasa Kelistrikan Kapal

Menyatakan bahwa skripsi yang saya tulis dengan judul:

RANCANG OVERHEAD CRANE AUTOMATIC BERBASIS ARDUINO

Merupakan karya asli seluruh ide yang ada dalam skripsi tersebut, kecuali tema dan yang saya nyatakan sebagai kutipan, merupakan ide saya sendiri. Jika pernyataan di atas terbukti tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Pelayaran Surabaya.



PERSETUJUAN SEMINAR HASIL AKHIR

SKRIPSI

Judul : **RANCANG BANGUN OVERHEAD CRANE AUTOMATIC
BERBASIS ARDUINO**

Nama Taruna : Panji bintang p

Nomor Induk Taruna : 08.20.013.1.11

Program Studi : Diploma IV Teknologi Rekayasa Kelistrikan Kapal

Dengan ini dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diseminarkan.

Surabaya, 13. Februari 2025

Menyetujui,

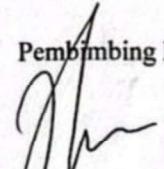
Pembimbing I


DIANA ALIA, S.T, M.Eng.

Penata (III/c)

NIP.199106062019022003

Pembimbing II


INTAN SIANTURI, S.E., M.M.Tr.

Penata (III/c)

NIP.199402052019022003

Mengetahui,

Ketua Program Studi TRKK

Politeknik Pelayaran Surabaya


DIRHAMSYAH, S.E., M.Pd

Penata Tk. I (III/d)

NIP.197504302002121002

PENGESAHAN SEMINAR HASIL KARYA

ILMIAH TERAPAN

RANCANG BANGUN OVERHEAD CRANE AUTOMATIC BERBASIS ARDUINO

Disusun dan Diajukan Oleh :

PANJI BINTANG PRATAMA

NIT.08.20.013.1.11

D-IV Teknologi Rekayasa Kelistrikan Kapal

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Karya Ilmiah Terapan
Politeknik Pelayaran Surabaya

Pada tanggal: 17 FEBRUARI 2025

Menyetujui :

Penguji I

Penguji II

Penguji III

HADI SETIawan, S.T., M.T

EDDI, A.Md.LLAJ., S.Sos., M.M.
Pembina Utama Muda (IV/c)
NIP. 196104091987031012

DIANA ALIA, S.T, M.Eng
Penata (III/c)
NIP. 199106062019022003

Mengetahui,

Ketua Prodi Teknologi Rekayasa Kelistrikan Kapal

DIRHAM SYAH, S.E., M.Pd
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 197504302002121002

KATA PENGANTAR

Penulis memanjatkan puji syukur atas kehadiran Allah SWT. yang telah memberikan rahmat serta hidayahnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan proposal Karya Ilmiah Terapan (KIT) ini dengan judul Rancang Bangun *Over-head crane automatic* berbasis arduino

Karya Ilmiah Terapan (KIT) merupakan salah satu persyaratan baku taruna untuk menyelesaikan studi program Sarjana terapan dan wajib diselesaikan pada periode yang ditetapkan.

Peneliti menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyelesaian tugas akhir ini masih terdapat banyak kekurangan baik dari segi bahasa, susunan kalimat, maupun cara penulisan serta pembahasan materi akibat keterbatasan penulis dalam penguasaan materi, waktu dan data-data yang diperoleh.

Untuk itu peneliti senantiasa menerima kritikan dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan tugas akhir ini. Penelitian karya tulis ilmiah ini dapat terselesaikan karena adanya bantuan dari berbagai pihak, olehnya itu peneliti mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya, khususnya kepada kedua orang tua dan saudara tercinta serta senior-senior yang selalu memberi dukungan baik moril maupun material serta kepada:

1. Bapak Moejiono, M.T., M.Mar.E. Selaku Direktur Politeknik Pelayaran Surabaya.
2. Bapak Dirhamsyah, S.E., M.Pd Selaku Ketua Program studi Teknologi Rekayasa Kelistrikan
3. Ibu Diana alia,S.T, M.Eng. Selaku dosen pembimbing materi pertama saya.
4. Ibu Intan sianturi, S.E., M.M.Tr. Selaku Dosen Pembimbing Teknik Tulisan.
5. Bapak/Ibu dosen jurusan Elektro Pelayaran Politeknik Pelayaran Surabaya yang telah membimbing dan memberi arahan selama proses penyelesaian proposal KIT ini, Saya sadar bahwa bahwa penelitian karya ilmiah terapan ini masih terdapat banyak kekurangan.
6. Kedua orang tua saya yang selalu mendukung peneliti berupa doa,moral, dan material untuk menyelesaikan pendidikan dan penyelesaian KIT.
7. Teman-teman semua yang telah membantu dalam memperoleh masukan,

- data, sumber informasi, serta bantuan untuk penyelesaian KIT.
8. Semua pihak yang tidak dapat taruna sebutkan satu persatu yang telah membantu menyelesaikan penelitian karya ilmiah terapan ini.

Terimakasih kepada beliau dan semua pihak yang telah membantu, semoga semua amal dan jasa baik mereka dapat imbalan dari Allah

SURABAYA, 2025

Panji Bintang Pratama
NIT 08.20.013.1.11

ABSTRAK

PANJI BINTANG PRATAMA, Rancang Bangun Overhead Crane Automatic Berbasis Arduino Politeknik Pelayaran Surabaya. Dibimbing oleh Ibu Diana alia,S.T, M.Eng. dan Ibu Dwi Yanti Margosetyowati,S Kom.,M.Se.

Overhead crane merupakan salah satu perangkat penting dalam industri manufaktur dan konstruksi yang berfungsi memindahkan beban berat secara efisien dan aman. Namun, seringkali terjadi kesalahan manusia yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja, kerusakan alat, dan penurunan produktivitas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem overhead crane otomatis berbasis Arduino yang dapat meningkatkan efisiensi dan keselamatan kerja. Sistem ini dirancang menggunakan mikrokontroler Arduino sebagai pusat pengendalian, dilengkapi dengan sensor ultrasonik untuk mendeteksi posisi dan jarak beban, serta motor servo untuk mengatur pergerakan crane secara otomatis. Sistem juga dilengkapi modul komunikasi nirkabel untuk memantau dan mengontrol crane dari jarak jauh. Metode penelitian yang digunakan Research and Development (R&D), yang meliputi tahapan analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi perangkat keras dan perangkat lunak, serta pengujian kinerja. Hasil pengujian menunjukkan bahwa overhead crane otomatis ini mampu memindahkan beban dengan akurasi tinggi dan kecepatan yang dapat diatur sesuai kebutuhan. Sistem juga berhasil mengurangi intervensi manual, sehingga meningkatkan keselamatan kerja dan mengurangi risiko kecelakaan hingga 30% dibandingkan sistem manual. Rancang bangun overhead crane otomatis berbasis Arduino ini berhasil memenuhi tujuan penelitian, meningkatkan efisiensi dan keselamatan kerja. Pemeliharaan rutin dan pemeriksaan berkala pada komponen mekanik dan elektronik perlu dilakukan untuk memastikan sistem tetap berfungsi dengan optimal dan mengurangi risiko kerusakan.

Kata Kunci: Overhead Crane, Arduino, Sensor Ultrasonik, Keselamatan Kerja

ABSTRACT

PANJI BINTANG PRATAMA, Arduino Based Automatic Overhead Crane Design, Surabaya Shipping Polytechnic. Supervised by Mrs. Diana alia, S.T, M.Eng. and Mrs. Dwi Yanti Margosetyowati, S Kom., M.Se.

Overhead cranes are an important device in the manufacturing and construction industry that functions to move heavy loads efficiently and safely. However, human error often occurs which can cause work accidents, equipment damage, and decreased productivity. Therefore, this research aims to design and build an Arduino-based automatic overhead crane system that can increase work efficiency and safety. This system is designed using an Arduino microcontroller as a control center, equipped with an ultrasonic sensor to detect the position and distance of the load, as well as a servo motor to regulate crane movement automatically. The system also features a wireless communication module to monitor and control the crane remotely. The research method used is Research and Development (R&D), which includes the stages of needs analysis, system design, hardware and software implementation, and performance testing. Test results show that this automatic overhead crane is capable of moving loads with high accuracy and a speed that can be adjusted according to needs. The system also succeeded in reducing manual intervention, thereby increasing work safety and reducing the risk of accidents by up to 30% compared to manual systems. The Arduino-based automatic overhead crane design succeeded in meeting the research objectives, increasing work efficiency and safety. Routine maintenance and periodic checks on mechanical and electronic components need to be carried out to ensure the system continues to function optimally and reduces the risk of damage.

Keywords: *Overhead Crane, Arduino, Automation, Ultrasonic Sensor, Work Safety*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
PENGESAHAN SEMINAR HASIL ILMIAH TERAPAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. LATAR BELAKANG	1
B. RUMUSAN MASALAH.....	3
C. BATASAN MASALAH.....	3
D. TUJUAN PENELITIAN.....	3
E. MANFAAT PENELITIAN.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
A. REVIEW PENELITIAN SELANJUTNYA	5
B. LANDASAN TEORI.....	9
BAB III METODE PENELITIAN.....	24
A. PERANCANGAN SISTEM.....	24
B. PERANCANGAN ALAT.....	25
C. RANCANGAN PENGUJIAN	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	30
A. HASIL DAN PENELITIAN.....	30

B. PENYAJIAN DATA	37
C. ANALISIS DATA	45
BAB V PENUTUP.....	52
A. KESIMPULAN	52
B.SARAN	52
DAFTAR PUSTAKA.....	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Main Engine	10
Gambar 2. 2 Auxiliary Engine Generator	10
Gambar 2. 3 Ecr	11
Gambar 2. 4 Crawler Crane	12
Gambar 2. 5 Hoist Crane.....	12
Gambar 2. 6 Tower Crane.....	13
Gambar 2. 7 Mobile Crane.....	14
Gambar 2. 8 Jib crane.....	14
Gambar 2. 9 Hydraulic Crane	15
Gambar 2. 10 Arduino Nano V. 3	15
Gambar 2. 11 Bluethooth HC-05	16
Gambar 2. 12 Power Supply	16
Gambar 2. 13 Driver Motor L293D	19
Gambar 2. 14 Driver Stepper A4988	19
Gambar 2. 15 Step Down LM2596.....	20
Gambar 2. 16 Motor DC	21
Gambar 2. 17 Stepper Motor Nema 17	22
Gambar 2. 18 Platfrom Aplikasi Kodular	22
Gambar 3. 1 Blok Diagram Pribadi	24
Gambar 3. 2 Flowchart Perancangan Alat	26
Gambar 3. 3 rancangan gambar overhead crane	27
Gambar 4. 1 komponen pada crane.....	30
Gambar 4. 2 tampilan pengontrolan pada aplikasi kodular.....	31

Gambar 4. 3 perakitan propotype crane	31
Gambar 4. 4 Bluetooth HC 05	33
Gambar 4. 5 pengujian Arduino nano	33
Gambar 4. 6 (a) motor stepper 1, (b) motor stteper, (c) motor dc.....	35
Gambar 4. 7 (a) pengukuran arus pada input 220v	36
Gambar 4. 8 pengontrolan jarak 0-10 meter	38
Gambar 4. 9 pengujian jarak 11-20 meter.....	39
Gambar 4. 10 grafik regresi linier.....	47
Gambar 4. 13 grafik pengujian pergerakan motor dc pergerakan naik.....	49
Gambar 4. 14 grafik pengujian pergerakan motor dc pergerakan turun	50

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu	5
Tabel 2. 2 Spesifikasi Arduino Nano V 3.0	16
Tabel 3. 1 Pengujian Alat.....	29
Tabel 3. 2 Hasil Pengujian	29
Tabel 4. 1 hasil uji semua motor	34
Tabel 4. 2 pengujian jangkauan jarak pengontrolan crane.....	38
Tabel 4. 3 pengujian jangkauan jarak pengontrolan crane 11-20 meter	39
Tabel 4. 4 pengujian jangkauan jarak pengontrolan crane 20-35 meter	40
Tabel 4. 5 hasil pengujian pergerakan motor stteper 1	42
Tabel 4. 6 hasil pengujian pergerakan motor stteper 2	42
Tabel 4. 7 pengujian pergerakan motor dc beban 50 gram.....	43
Tabel 4. 8 hasil pengujian pergerakan motor dc beban 100 gram	43
Tabel 4. 9 hasil pengujian pergerakan motor dc beban 150 gram	43
Tabel 4. 10 hasil pengujian pergerakan motor dc beban 200 gram	43
Tabel 4. 11 hasil pengujian pergerakan motor dc beban 250 gram	44
Tabel 4. 12 hasil pengujian pergerakan motor dc beban 300 gram	44
Tabel 4. 13 hasil pengujian pergerakan motor dc beban 350 gram	45

BAB I **PENDAHULUHAN**

A. Latar belakang

Overhead crane merupakan alat bantu yang di gunakan hampir oleh semua industri, Pelabuhan, Gudang dan lain-lain. Pada umumnya system kendali *overhead crane* masih dirasa kurang efektif dikarenakan control yang membuat operator masih harus mengikuti arah laju dari crane. Dalam hal ini masih sering ada masalah karena *pendant switch* yang berfungsi sebagai pengendali masih menggunakan kabel sebagai penghubung ke panel *overhead crane* tersebut. Berbagai masalah sering terjadi diantranya kabel yang putus karena tertabrak oleh beban yang di angkat *hoist*, operator yang kesulitan untuk menentukan arah barang yang akan dipindah dan juga banyak terjadi kecelakaan kerja di alami operator karena tertimpa barang yang akan dipindakan tersebut.

Berdasarkan analisis yang dilakukan oleh WR Kurniawan (2023) dalam artikel yang berjudul analisis kecelakaan perkerjaan *lifting* dengan *overhead crane* menyimpulkan bahwa ada beberapa factor yang membuat kejadian tersebut terjadi. Menurut data yang menyimpulkan kecelakaan terjadi disebabkan oleh operator *overhead crane* yang tidak pernah mengikuti pelatihan *lifting* dan *rigging* sehingga tidak memiliki surat izin operator *overhead crane*. Untuk data yang dihimpun menyimpulkan ada 8 kategori penyebab kecelakaan. Terdapat 3 kategori penyebab kecelakaan tersebut adalah, manusia, metode, dan manajemen. Sedangkan 5 kategori yang lain yaitu lingkungan, mesin, pengukuran, pemeliharaan, dan material tidak menjadi faktor penyebab terjadinya kecelakaan. Sedangkan metode yang di

himpun dengan metode pareto analysis 80% dari masalah ditimbulkan 20% terjadinya penyebab kecelakaan Sebagian besar disebabkan oleh manusia.

Berdasarkan masalah tersebut maka dibuatlah sebuah sistem kendali *overhead crane* yang bisa control tanpa menggunakan kabel dan bisa di control dengan jarak jauh sehingga bisa lebih efektif dan efisien tetapi menggunakan *smartphone android*. nantinya fungsi dari *smartphone android* sebagai pusat kontrol saat menjalankan proses pemindahan barang yang sudah menggunakan *nirkabel* dan diproses oleh *Arduino*. Pada umumnya pengontrolan *overhead crane* di operasikan dengan menggunakan *push button* yang di gantung Bersama kabel pada kerangka. Sehingga operator masih mengikuti kemana arah *overhead crane* bergerak, karena pengontrolan *overhead crane* masih banyak menggunakan *push button* yang di hubungkan ke sistem kontrol menggunakan kabel.

Dalam hal ini maka dibuatlah suatu alat control *overhead crane* menggunakan *smartphone android* dengan koneksi *nirkabel* menggunakan *Arduino uno R3*, Dimana fungsi smartpone ini sebagai pengontrol untuk memindahkan barang dari suatu tempat ke tempat lain dengan mudah, cepat, dan tentunya yang paling utama bisa mengurangi angka kecelakaan kerja bagi operator yang mengerjakannya.

Berdasarkan uraian diatas maka penulis merencanakan penelitian dengan judul **RANCANG BANGUN OVERHEAD CRANE AUTOMATIC BERBASIS ARDUINO** Agar menjadi bahan masukan dan tambahan ilmu bagi para pembaca.

B. Rumusan masalah

Dari latar belakang yang telah dijelaskan, agar lebih memudahkan dalam pembahasan, adapun masalah yang penulis angkat adalah:

1. Bagaimana pengontrolan *overhead crane* menggunakan nirkabel ?
2. Bagaimana pergerakan *overhead crane* saat di jalankan menggunakan android ?
3. Bagaimana kehandalan / efisiensi *overhead crane* menggunakan nirkabel dapat bekerja di atas kapal ?

C. Batasan masalah

Batasan masalah pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Menggunakan jenis *crane* yaitu *overhead crane* dengan pergerakan *slewingcrane* dan *hoist crane* menggunakan Motor DC.
2. Transversal crane, universal crane dan hoist crane saat menggunakan beban.
3. Koneksi *overhead crane* dengan ukuran skala 100:60 dengan android menggunakan nirkabel dengan jarak jangkauan >30 meter.

D. Tujuan penelitian

Berdasarkan permasalahan di atas, maka tujuan penulisan ini adalah:

1. Untuk mengetahui *prototype overhead crane* dapat bekerja dengan baik.
2. Untuk mengetahui cara mengontrol *overhead crane* menggunakan android berbasis Mikrokontroller Arduino.
3. Untuk mengetahui efisiensi pengendalian *overhead crane* menggunakan android berbasis Mikrokontroller Arduino .

E. Manfaat penelitian

1. Manfaat Teoritis:

- a. Menambah wawasan ilmu pengetahuan yang saya pelajari di kampus mengenai rancang bangun kontrol *tower crane* menggunakan *android* basis mikrokontroler arduino uno.
- b. Untuk menerapkan hasil pembelajaran di kampus Politeknik Pelayaran Surabaya tentang rancang bangun overhead crane, serta menambah pengetahuan bagi penulis tentang pengendalian overhead crane menggunakan nirkabel android.

2. Manfaat Praktis:

- a. Sebagai acuan untuk para dosen pengajar di kampus Politeknik Pelayaran Surabaya untuk meningkatkan kesadarannya sehingga para dosen pengajar mengerti dan memahami tentang Rancang Bangun *overhead Crane* automatic Menggunakan *Android* Berbasis Mikrokontroler Arduino uno.
- b. Sebagai acuan untuk para teknisi meningkatkan kesadarannya sehingga para teknisi mengerti dan memahami tentang Rancang Bangun Kontrol overhead Crane automatic Berbasis Arduino

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. REVIEW PENELITIAN SELANJUTNYA

Didalam bab ini, tabel 2.1 penelitian sebelumnya sangat bermanfaat untuk mengetahui apa hasil dan perbedaan dari penelitian sebelumnya. Oleh karenaitu penulis membutuhkan beberapa informasi dari beberapa penelitian terdahulu, berikut *review* penelitian terdahulu yang digunakan dalam penelitianini adalah

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil	Perbedaan
1.	Aswadi,Boy (2016)	Sistem <i>Overhead Crane</i> dengan <i>Wireless Control</i> Menggunakan <i>Android</i> Berbasis Arduino Uno	<p>Masalah: <i>Crane</i> merupakan perangkat yang hampir digunakan disemua industri, seperti pada workshop, pelabuhan, Gudang dan lain- lain. Secara umum pengendalian <i>crane</i> dinilai kurang efektif dan efisien karena masih memerlukan tenaga operator untuk berjalan mengikuti kemana arah dari beban. Hal ini karena tombol <i>push button</i> yang berfungsi sebagai alat pengontrol masih dihubungkan dengan kabel ke alat <i>hoist crane</i> tersebut.</p> <p>Metode: Menggunakan mikrokontroler Arduino Uno R3 serta dibangun dan dirancang pada miniature overhead <i>crane</i>. Pengujian yang dilakukan pada sistem ini, pengendalian overhead <i>crane</i> dapat dilakukan dari smartphone <i>android</i>. Pengendalian perangkat dapat dikendalikan pada jarak maksimal \pm 12 meter tanpa penghalang dan jarak \pm 10 meter menggunakan Penghalang dengan</p>	<p>Penelitian sebelumnya mengenai IDE Arduino dapat mengendalikan motor servo untuk mengangkat beban dan aplikasi pada pengujian keseluruhan melakukan pengendalian via <i>Wifi</i> dengan kecepatan 10 detik menempuh jarak 400 mm dan beban 0-1000 gram.</p> <p>Pada penelitian selanjutnya mengenai <i>Remote</i> harus ditentukan oleh konfigurasi sinyal yang sesuai dengan <i>receiver</i> agar <i>input</i> sinyal dari remot dapat diterima Dengan baik oleh bluetooth kemudian sinyal yang di tangkap oleh bluetooth</p>

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil	Perbedaan
			<p>kecepatan ± 340 RPM . Hasil percobaan membuktikan bahwa pengendalian overhead <i>crane</i> (<i>servo1</i>, <i>servo2</i> dan <i>servo3</i>) dapat dikendalikan melalui smartphone <i>android</i> serta lebih efektif dan efisien dibandingkan dengan mekanisme push button. Oleh karena itu penggunaan kabel dapat digantikan dengan wireless (<i>wifi</i>) agar pengguna bisa menjaga jarak amandengan beban yang akan dipindahkan.</p> <p>Hasil:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Program arduino dan aplikasi <i>Android</i> yang telah dibangun dapat berfungsi dengan baik yaitu pada pengujian program IDE Arduino dapat mengendalikan motor servo untuk mengangkat beban, sedangkan aplikasi <i>android</i> pada pengujian keseluruhan dapat mengendalikan perangkat via modul <i>Wifi</i> dengan kecepatan 10 detik untuk menempuh jarak 400 mm dengan beban yang berbeda-beda antara 0 – 1000 gram, 2) Berdasarkan hasil dari percobaan terhadap motor servo untuk mengangkat beban maka didapatkan hasil berupa penambahan nilai <i>duty cycle Pulse Width Modulation</i> (PWM) berbanding lurus dengan berat beban yang bisa 	

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil	Perbedaan
			<p>diangkat oleh servo, dengan kata lain semakin berat suatu beban maka nilai <i>duty cycle</i> PWM yang diberikan semakin besar pula. Hal tersebut dilakukan untuk mendapatkan kecepatan yang konstan untuk setiap pergerakan yaitu sekitar 340 rpm,</p> <p>3) Pada saat pengujian wifi bisa bekerja pada jarak 12 meter tanpa penghalang, dan 10 meter jika menggunakan penghalang, dan character yang dikirimkan dari aplikasi android ke arduino sesuai dengan nilai PWM yang ditetapkan untuk tiap-tiap character</p> <p>PWM yang diberikan pada arduino dan PWM yang terukur pada Conversion Rate Optimization(CRO) hampir sama, walaupun terdapat beberapa error yang bisa dikatakan tidak besar</p>	
2.	Radean Gusta Wijaya (2016)	Pengatur Gerakan <i>Crane</i> Secara Nirkabel	<p>Masalah:</p> <p><i>Crane</i> masih menggunakan kendali manual yaitu dengan cara menggerakkan tuas tuas pneumatic oleh operator agar <i>crane</i> dapat berpindah tempat atau bergeser kearah yang di- inginkan untuk melakukan tindakan tertentu diinginkan seperti menggeser tiang pancang, tiang listrik, ataupun mengangkat benda dari lantai satu ke lantai dua atau seterusnya.</p>	<p>Penelitian sebelumnya mengenai Remote harus ditentukan konfigurasi pin yang sesuai dengan receiver agar input-an sinyal dari remote dapat diterima dengan baik oleh blutooth kemudian sinyal yang ditangkap oleh blutooth</p> <p>Pada penelitian selanjutnya mengenai IDE Arduino dapat mengendalikan motor</p>

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil	Perbedaan
			<p>Metode:</p> <p>Seluruh gerakan dari perangkat dapat dikendalikan oleh sebuah: pengendali jarak jauh yang menggunakan gelombang radio dengan frekuensi sebesar 315 MHz sebagai frekuensi pembawa data yang akan diterima oleh <i>receiver</i> yang terhubung dengan mikrokontroler pada bagian tuas <i>crane</i>. Sebagai perangkat penggerak <i>crane</i>, digunakan transmitter untuk mengirimkan data ke <i>receiver</i> yang telah terhubung dengan mikrokontroler dan motor DC sebagai pengatur gerakan.</p> <p>Hasil:</p> <p>Pada penelitian ini dijelaskan bahwa Penggunaan alat yang sudah didesain sedemikian rupa mampu memperkecil resiko kecelakaan kerja yang akan terjadi pada operator <i>crane</i> karena alat ini dapat membantu operator <i>crane</i> mengatur gerakan <i>crane</i> dengan jarak jauh sehingga operator <i>crane</i> bisa lebih menjauh dari titik bahaya atau sumber bahaya yang ada pada pekerjaan tersebut. Selain itu juga dapat membantu operator <i>crane</i> dalam pekerjaannya saat berada pada lokasi pekerjaan yang mengganggu pandangan operator <i>crane</i> dalam bekerja</p>	<p>servo untuk mengangkat beban dan aplikasi</p> <p>pada pengujian keseluruhan melakukan pengendalian via bluethooth dengan kecepatan 10 detik menempuh</p>

B. LANDASAN TEORI

Landasan teori digunakan sebagai sumber teori yang dijadikan dasar dari pada penelitian. Seperangkat definisi, konsep, serta proposisi yang telah disusun dengan rapi serta sistematis tentang variabel-variabel dalam sebuah penelitian. Sumber tersebut memberikan kerangka atau dasar untuk memahami latar belakang dari timbulnya permasalahan secara sistematis. Landasan teori juga penting untuk mengkaji dari penelitian- penelitian yang sudah ada mengenai permasalahan pada mesin *overhead crane* diatas kapal dan teori yang menerangkan tentang *android* berbasis mikrokontroler arduino uno diatas kapal. Berikut ini adalah beberapa landasan teori yaitu:

1. *Engine room*

Engine room merupakan suatu ruangan khusus di kapal yang didalamnya terdapat mesin-mesin, serta muatanya (muat fan bongkar), termasuk untuk penunjang kehidupan awak kapal dan orang-orang lain di atas kapal (www.marineworld.com,2011). Di dalam *engine room* juga terdapat berbagai pompa dan instalasi lain pendukung termsuk adanya penggunaan *crane* terutama *overhead crane*.

a. Komponen yang ada di kamar mesin

1) *Main engine*

Main engine adalah mesin penggerak utama. Penggerak utama untuk membangkitkan tenaga penggerak untuk mendorong kapal. Penggerak utama dapat berupa mesin disel dan mesin uap. Dimana dalam pengoperasianya *main engine* selalu dalam kondisi running secara terus menerus.



Gambar 2. 1 Main Engine
Sumber : <https://images.app.goo.gl/zhgnWEAtb7wijrbU8>

2) *Auxiliary engine generator*

Auxiliary engine generator adalah pesawat bantu yang berfungsi sebagai pemasok Listrik diatas kapal. Diesel generator harus di beri perhatian khusus oleh perwira mesin dikarenakan saat beroprasи hasil pembakaran didalam silinder akan menimbulkan panas didalam blok mesin.



Gambar 2. 2 Auxiliary Engine Generator
Sumber : <https://images.app.goo.gl/zhgnWEAtb7wijrbU8>

3) *Ecr (engine control room)*

Ecr adalah suatu ruangan yang ada di kamar mesin yang berfungsi sebagai komando pusat bagi teknisi dan personal lainnya untuk memantau dan mengendalikan mesin kapal serta system lainnya.



Gambar 2. 3 Ecr

Sumber: <https://images.app.goo.gl/6YUhUsPkBEhgZvqc9>

4) Pesawat-pesawat Bantu

Pesawat bantu adalah Seluruh pesawat yang ada diatas kapal baik yang berada diatas kapal deck maupun di dalam kamar mesin – mesin kecuali mesin induk yang fungsinya memperlancar pengoperasian mesin induk dan operasi kapal secara perkesinambungan dengan aman dan selamat (sujanti 8 juli 1983).

Pesawat bantu di atas kapal terdiri dari pesawat-pesawat yang membantu operasi mesin induk dan kapal seperti generator, kompresor udara, pompa, penukar panas, peralatan pengolahan bahan bakar/minyak, katel uap bantu, sistem kemudi, dan peralatan dek.

2. Crane

Crane adalah salah satu pesawat perangkat dan pemindah material yang bekerja dengan prinsip kerja tali, crane digunakan untuk angkat muatan secara vertikal dan gerak kearah horizontal bergarak secara bersama dan menurunkan muatan ke tempat yang telah ditentukan dengan mekanisme pergerakan crane secara dua derajat kebebasan. Jenis-jenis Utama *Crane*

a. *Crawler Crane*

Crawler crane merupakan *Crane* adalah jenis crane yang dipasang pada crawler (track), bukan pada roda. Desain ini memungkinkan crawler crane bergerak dengan mudah di medan yang kasar dan di lokasi kontruksi yang yang mengutamakan stabilitas dan mobilitas. Mereka di kenal karena kemampuanya ubtuk mengangkat beban berat dan biasanya digunakan dalam proyek kontruksi besar.



Gambar 2. 4 *Crawler Crane*

Sumber: <https://products.unitedtractors.com/id/brand/tadano/lattice-boom-crawler-crane/>

b. *Hoist Crane*

Hoist Crane merupakan salah satu jenis crane yang dilengkapi dengan hoist, yaitu suatu alat mekanis yang mengangkat dan menurunkan beban berat. Terdiri dari roda atau rel yang di sekelilingnya dililitkan rantai atau tali. *Hoist crane* banyak di lokasi kontruksi, pabrik, dan tempat pengiriman untuk memindah barang dan peralatan berat.



Gambar 2. 5 *hoist crane*

Sumber : <https://images.app.goo.gl/gGU6ffAqPGtRnoMFA>

c. *Tower Crane*

Tower crane merupakan jenis *excavator* yang di beri suatu *attachement* yang berupa *boom*, dengan bantuan *kabel* *baja* kemudian digerakan dengan generator. Penggunaan *tower crane* ini pada umumnya pada pekerjaan pembangunan Gedung bertingkat Menurut Andi Asnur Pranata (2021).



Gambar 2. 6 Tower crane
Sumber : <https://images.app.goo.gl/DTBpC9Hr9aksNCBv7>

d. *Mobile Crane*

Mobile Crane adalah merupakan alat berat yang di rancang dengan struktur yang kuat dan dirancang dengan struktur yang kuat dan dilengkapi dengan roda agar dapat dipindahkan dengan mudah di lokasi kerja. Alat *ini* memiliki kemampuan untuk mengangkat beban berat, seperti material, kontruksi, peralatan, atau komponen struktural lainnya. *Mobile crane* juga dilengkapi dengan sistem hidrolik yang memungkinkan operator untuk mengendalikan pergerakan dan posisi alat dengan presisi tinggi. Hal ini juga sangat penting untuk menjaga keamanan selama proses pemindahan beban.



Gambar 2. 7 *mobile crane*
 Sumber : <https://images.app.goo.gl/SVNgiWwiLjLHF81U8>

e. *Jip Crane*

Jip crane merupakan pesawat pengangkat yang terdiri dari berbagai ukuran, *jip crane* yang kecil biasanya digunakan pada per Bengkelan dan pergudangan untuk memindahkan barang-barang yang relatif berat memiliki sistem kerja dan mesin yang mirip seperti *hoist crane* dan struktur yang mirip *hydraulik crane*.



Gambar 2. 8 *Jib crane*
 Sumber : <http://www.interlift.com.sg/product/jib-crane>

f. *Hydraulic Crane*

Umumnya semua jenis *crane* menggunakan sistem hidrolik (minyak) dan pneumatik (udara) untuk dapat bekerja. Namun secara khusus *hydraulik crane* adalah *crane* yang biasa digunakan pada per Bengkelan dan pergudangan dll, yang memiliki struktur sederhana. *Crane* ini biasanya diletakkan pada suatu titik dan tidak untuk dipindah-pindah dan dengan jangkauan tidak terlalu panjang serta putaran yang hanya 180 derajat. Sehingga biasanya pada suatu per Bengkelan/ pergudangan terdapat lebih dari satu *crane*.



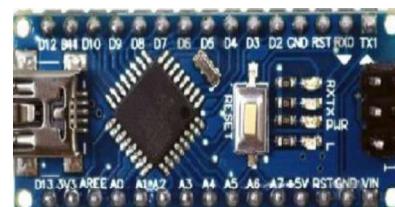
Gambar 2. 9 Hydraulic Crane

Sumber: http://ijariie.com/AdminUploadPdf/HYDRAULIC_CRANE_ijariie5489.pdf

3. Arduino Nano

Arduino Nano adalah papan kecil papan mikrokontroler *open source* dan papan tunggal berbasis teknologi Microchip ATmega328P yang dirilis pada tahun 2008. Ini menawarkan konektivitas dan spesifikasi papan *Arduino uno* yang sama dalam faktor bentuk yang lebih kecil.

Arduino Nano dilengkapi dengan 30 header I/O jantan, dalam konfigurasi seperti DIP-30, yang dapat diprogram menggunakan lingkungan pengembangan terintegrasi Perangkat Lunak *Arduino* (IDE), yang umum untuk semua papan Arduino dan berjalan baik online maupun luring. Papan dapat ditenagai melalui kabel mini-USB tipe-B atau dari 9 baterai V.



Gambar 2. 10 Arduino Nano V. 3

Sumber: <https://images.app.goo.gl/vo4sBVofwZZg3j9p8>

Berikut ini adalah tabel spesifikasi dari Arduino Nano V 3.0 dapat kita lihat pada Tabel 2.2 dibawah ini.

Tabel 2. 2 Spesifikasi Arduino Nano V 3.0

Mikrokontroler	ATmega328
Tegangan pengoperasian	5V
Tegangan input yang disarankan	7-12V
Batas tegangan input	0-20V
Jumlah pin I/O digital	14 (6 di antaranya menyediakan keluaran PWM)
Jumlah pin input analog	6
Arus DC tiap pin I/O	40 mA
Arus DC untuk pin 3.3V	50 mA
Memori Flash	32 KB (ATmega328), sekitar 0.5 KB digunakan oleh bootloader
SRAM	2 KB (ATmega328)
EEPROM	1 KB (ATmega328)
Clock Speed	16 MHz

Sumber : <https://images.app.goo.gl/pfMRdPrfUQ9Cge9TA>

4. *Bluethooth HC-05*

Modul bluethooth HC- 05 merupakan modul *serial port protocol* (SSP) yang di gunakan sebagai komunikasi nirkabel tanpa kabel yang dikonversikan ke mikrokontrol Arduino, *modul Bluetooth HC-05* menggunakan modulasi v 2.0 + EDR (*Enhanced Data Rate*) mempunyai kecepatan 3 Mbps dan memanfaatkan gelombang radio 2,4 Ghz. *Modul bluethooth HC-05* dapat berfungsi sebagai *slave* atau *master* karena memiliki 2 sistem mode konfigurasi yaitu AT mode dan *Communication mode* *modul bluethooth* berfungsi untuk melakukan komunikasi *bluethooth* dengan perangkat lainnya jarak komunikasi modul *bluethooth* HC-05 mampu mencapai \pm 30 meter dengan kondisi tanpa sekat.



Gambar 2. 11 bluethooth HC-05

Sumber: <https://images.app.goo.gl/xrAYKYCZ3Fuh11jZ6>

Spesifikasi dari *bluetooth* HC-05

- a. Dapat bekerja dengan tegangan 3,3 - 5 V DC
 - b. Dapat mengonsumsi arus kerja sebesar 50 mA
 - c. Rentan suhu operasional sebesar -20°C - +75°C
 - d. Jangkauan < 100m.
 - e. Kontrol PIO (*input/output* dapat diprogram)
 - f. Antarmuka UART dengan laju baud yang dapat diprogram.
 - g. Dengan antena terintegrasi.
 - h. Dengan konektor tepi.
 - i. Dapat dengan mudah dihubungkan dengan Arduino, laptop, ponsel.
 - j. Sensivitas tipikal -80dBm.
5. *Power supply 10 volt*

Power supply adalah sebuah komponen yang digunakan untuk memasok atau menyediakan daya listrik kesebuah atau lebih perangkat. *Power supply* saat ini dirancang sedemikian rupa untuk mampu mengubah bahan dasar energi semisal energi matahari, angin, himggaa kimia menjadi energi Listrik

Bagi komputer dan beberapa perangkat elektronik, komponen *power supply*. Ini sangat penting dan tidak dapat diremehkan. Dapat dipastikan bila komponen ini mengalami permasalahan, maka perangkat tersebut tidak akan mungkin berfungsi secara nornal. Saat menghidupkan sebuah perangkat smisal komputer, maka seketika itu juga *power supply* langsung melakukan semacam pemeriksaan serta tes sebelum sistem operasi pada

komputer tersebut dijalankan.

Jika tes atau pemeriksaan ini tidak bermasalah, maka *power supply* melakukan tugas berikutnya yakni mengirim sinyal menuju *mainboard* bahwa sistem telah siap untuk dioperasikan. Setelah itu, *power supply* akan beralih ke tugas selanjutnya yakni membagi daya listrik pada setiap komponen yang ada pada komputer tersebut. Besar daya yang dibagi disesuaikan dengan keperluan dan kemampuan dari tiap komponen.



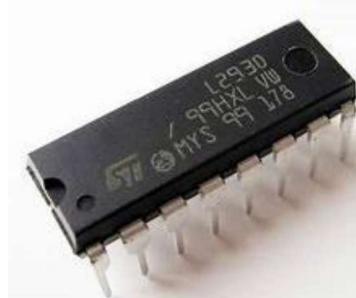
Gambar 2. 12 *Power supply*
Sumber : <https://images.app.goo.gl/ZNckbqRr78XJHcPC9>

6. *Driver Motor* L2923D

L293D merupakan module *driver* motor DC yang paling banyak digunakan atau dipakai di dunia elektronika yang difungsikan untuk 18 mengontrol kecepatan serta arah perputaran motor DC. IC L293D merupakan sebuah IC tipe *H-bridge* yang mampu mengendalikan beban beban induktif seperti *relay*, *solenoid*, motor DC dan motor *stepper*. Pada IC L293D terdiri dari Transistor-Transistor Logik (TTL) dengan gerbang nand yang berfungsi untuk memudahkan dalam menentukan arah putaran suatu motor dc maupun motor *stepper*.

Kelebihan akan modul *driver* motor L293D ini yaitu dalam hal kepresision dalam mengontrol motor sehingga motor lebih mudah untuk dikontrol.Untuk dipasaran sudah terdapat modul *driver* motor

menggunakan IC L293 ini, sehingga lebih praktis dalam penggunaannya karena pin I/O nya sudah ter-package dengan rapi dan mudah digunakan.



Gambar 2. 13 Driver Motor L293D

Sumber : <https://www.nyebarilmu.com/tutorial-arduino-mengakses-driver-motor-l298n/>

7. Driver stepper A4899

Driver stepper adalah sebuah *driver* motor *stepper* yang dirancang untuk mengontrol motor *stepper* bipolar dengan menggunakan Teknik *chopping konstan off*. IC ini memungkinkan pengendalian arah putaran dan kecepatan motor *stepper* dengan efisien dan mudah diintegrasikan ke dalam sistem *microcontroller*.



Gambar 2. 14 Driver Stepper A4988

Sumber : <https://images.app.goo.gl/8s8tcQvkXwTPrDZ28>

8. Step down LM2596 5V

Module Regulator LM 2596 adalah rangkaian *modul konverter DC / DC* dengan frekuensi tetap 150 kHz *fixed-voltage* (PWM *step-down*) menggunakan IC Regulator LM2596, yang mampu menggerakkan beban 5A dengan efisiensi tinggi, derek rendah dan regulasi garis dan beban yang

sangat baik. Jumlah minimum komponen *eksternal*, regulator mudah digunakan dan termasuk kompensasi frekuensi *internal* dan osilator frekuensi tetap. Modul regulator LM2596 dapat bekerja dengan *supply* tegangan 4V-32V dan suhu operasinya -40 - +85 degrees. Pada module regulator LM2596 menggunakan ic SMD (*Surface Mount Device*) dan terdapat sebuah potensio untuk mengatur tegangan masukannya dari 4V – 24V DC pada frekuensi kerja 150 kHz.



Gambar 2. 15 Step down LM2596

Sumber : <https://images.app.goo.gl/qPTQc7s4mYLjZdRg7>

9. Motor Direct Current (DC)

Motor DC adalah salah alat yang dapat mengubah energi listrik menjadi energi gerak berupa putaran. Pada motor DC, energi listrik yang digunakan adalah energi listrik dengan arus searah atau yang juga biasa dikenal dengan nama listrik DC. Oleh karena itu motor DC juga kerap disebut dengan nama motor arus searah. Agar dapat bekerja, motor DC memerlukan *supply* tegangan searah alias tegangan DC yang disambungkan melalui dua terminalnya. Motor DC bekerja dengan menghasilkan putaran per menit atau yang juga biasa dikenal dengan istilah *Revolutions Per Minute* (RPM). Motor DC dapat berputar searah maupun berlawanan arah jarum jam. Untuk membalikan arah putaran, cukup dengan membalikan polaritas listriknya.

Pada umumnya sebuah motor DC memerlukan tegangan antara 1,5 volt

sampai dengan 24 volt. Sedangkan untuk polaritasnya dari 3.000 RPM sampai dengan 8.000 RPM tergantung spesifikasi dan tegangan yang diberikan. Semakin besar tegangan yang diberikan, maka semakin tinggi RPM nya. Dan semakin kecil tegangan yang diberikan, maka semakin rendah pula RPM nya. Batas minimum tegangan operasional yang bisa diberikan pada sebuah motor DC adalah 50%. Jika kurang dari 50% dari batas tegangan yang ditentukan maka motor tidak akan berputar.



Gambar 2. 16 Motor DC

Sumber : <https://www.elprocus.com/dc-motor-basics-types-application/>

10. *Stepper* nema 17

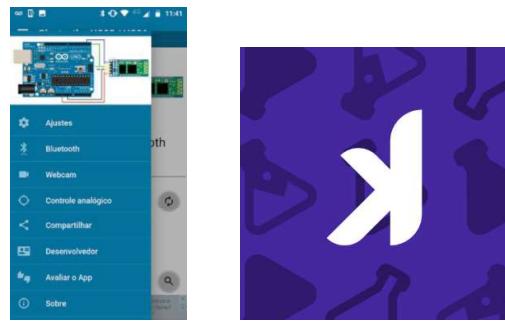
Stepper nema 17 adalah suatu motor Listrik yang dapat mengubah pulsa listrik yang diberikan menjadi gerakan motor diskritt (terputus) yang disebut step (Langkah). Satu putaran motor memerlukan 360° dengan jumlah Langkah yang tertentu perderajatnya. Ukuran kerja dari motor stepper biasanya diberikan dalam jumlah Langkah per-putaran per-detik. Motor stepper bekerja bedasarkan pulsa-pulsa yang diberikan pada lilitan fasenya dalam urut-urutan yang tepat. Selain itu, pulsa-pulsa itu harus juga menyediakan arus yang cukup besar pada lilitan fase tersebut.



Gambar 2. 17 Stepper Motor Nema 17
Sumber: <https://images.app.goo.gl/v3wDSztcFx4FJ2QG9>

11. Kodular

Kodular adalah sebuah situs web, yang menyediakan tools untuk membuat aplikasi android dengan konsep drag-drop block programming sehingga mudah digunakan dan aplikasi ini bisa di akses secara gratis tidak berbayar.



Gambar 2. 18 Platfrom Aplikasi Kodular
Sumber: <https://images.app.goo.gl/Y7RKwruUHRpgTaz7>

12. Android

Pengertian *Android* adalah sistem operasi yang dirancang oleh *Google* dengan basis kernel Linux untuk mendukung kinerja perangkat elektronik layar sentuh, seperti tablet atau *smartphone*. Jadi, *android* digunakan dengan sentuhan, gesekan ataupun ketukan pada layar *gadget* anda.

Android bersifat *open source* atau bebas digunakan, dimodifikasi, diperbaiki dan didistribusikan oleh para pembuat ataupun pengembang perangkat lunak. Dengan sifat *open source* perusahaan teknologi bebas

menggunakan OS ini diperangkatnya tanpa *lisensi* alias gratis.

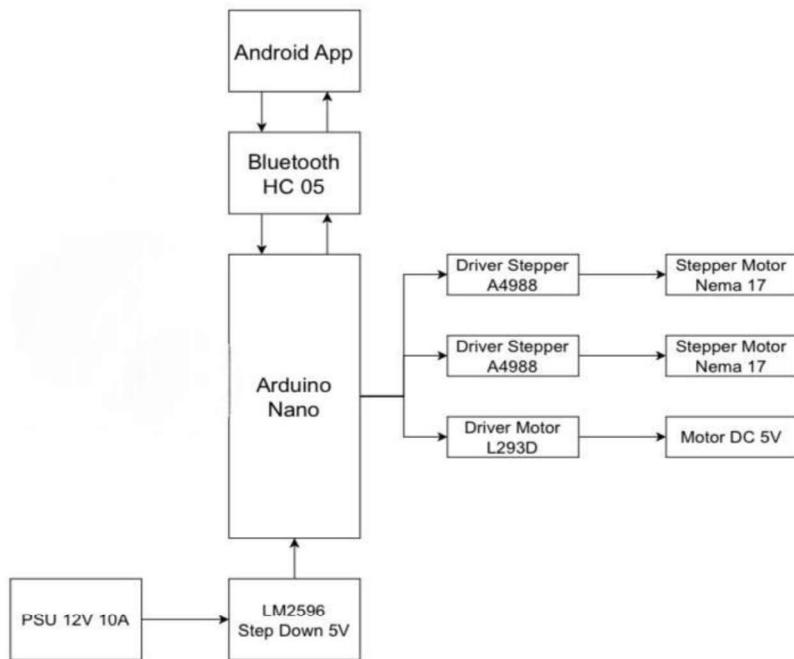
Begitupun dengan para pembuat aplikasi, mereka bebas membuat aplikasi dengan kode-kode sumber yang dikeluarkan *google*. Dengan seperti itu android memiliki jutaan *support* aplikasi gratis/berbayar yang dapat diunduh melalui *google play*.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. PERANCANGAN SISTEM

Perancangan sistem adalah membangun model sistem berdasarkan rumusan masalah dan batasan masalah agar tujuan dari penelitian dapat tercapai. Model sistem yang akan dibangun seperti pada gambar dibawah ini



Gambar 3. 1 Blok Diagram Pribadi
Sumber : Dokumentasi Pribadi

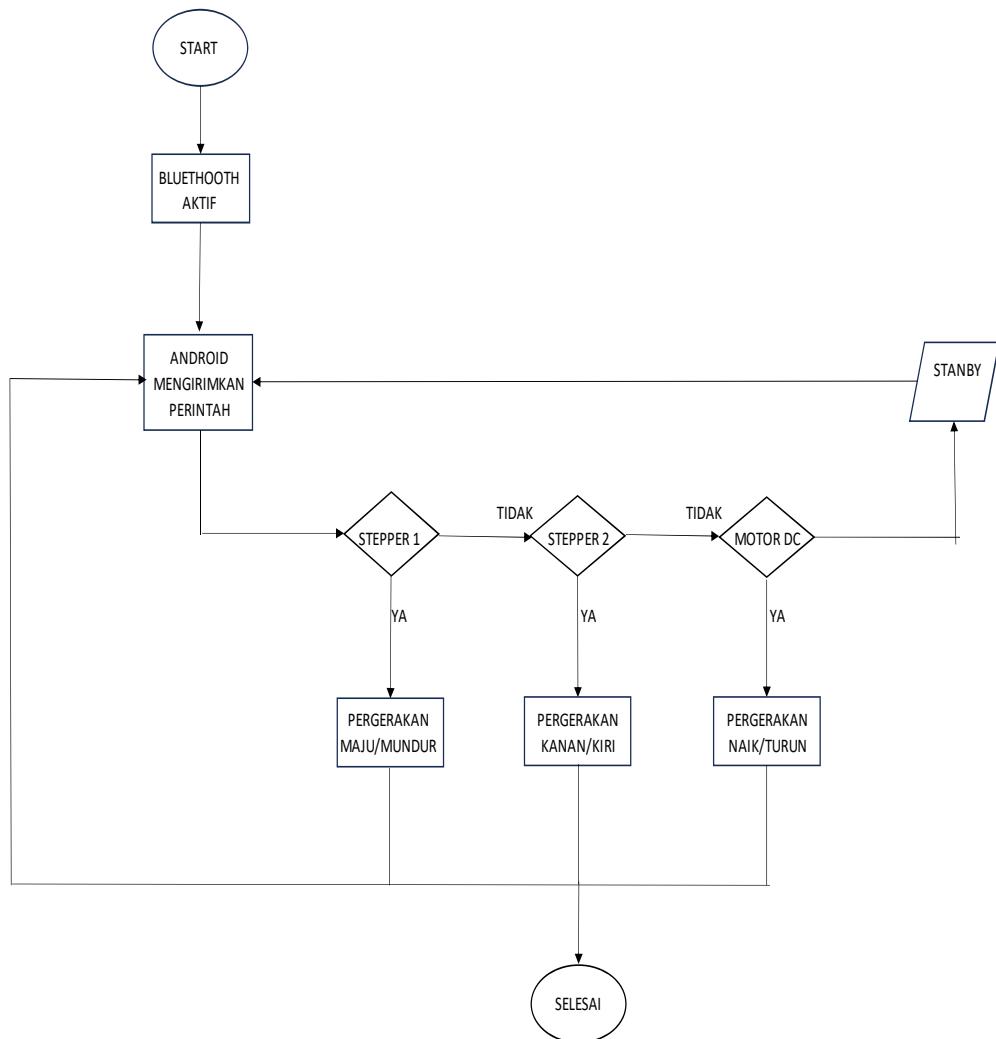
Prinsip kerja dari alat ini dapat di gambarkan pada blok diagram di atas. Arduino nano yang digunakan di sistem ini sebagai otak dari pembuatan alat ini yang fungsinya untuk mengontrol beberapa komponen untuk menjalankan crane dimana android akan dihubungkan pada *bluetooth*, *driver stepper* motor dan *driver* motor dc. Pada diagram di atas *power supply* yang berfungsi untuk pencatut daya digunakan untuk memberi sumber daya pada arduino 5VDC dan *driver* motor nema 17 dan *driver* dc motor 12 VDC. *Limit switch*

berfungsi sebagai sensor untuk pemberentian otomatis terhadap motot stepper nema maupun motor dc ketika pergerakan komponen tersebut sudah sesuai batas yang di tentukan. *Driver* stepper motor dan juga *driver* modor dc di gunakan sebagai penggerak motor agar putaranya stabil dimana jika tidak ada *driver* stepper dan juga *driver* motor dc maka motor akan bergerak tidak stabil/lambat karena tegangan di *supply* di dapat di arduino Cuma sebesar 5VDC.

Untuk mengontrol jalanya motor menggunakan sebuah modul *bluetooth* yang berfungsi sebagai penghubung pertukaran data dengan Arduino nano yang mengirimkan perintah melalui stepper motor nema 17 (1) sebagai mekanisme untuk pergerakan maju/mundur (*transversal*) dan serta mengirimkan perintah ke stepper motor nema 17 (2) sebagai mekanisme pergerakan kiri/kanan (*universal*) Arduino nano mengirimkan perintah ke *driver* motor yang menggerakkan motor DC sebagai sistem pengangkat beban pada *crane* (*hoisting*).

B. PERANCANGAN ALAT

Perancangan alat kontrol *crane* dapat dilihat dari blok diagram perancangan alat dibawah ini

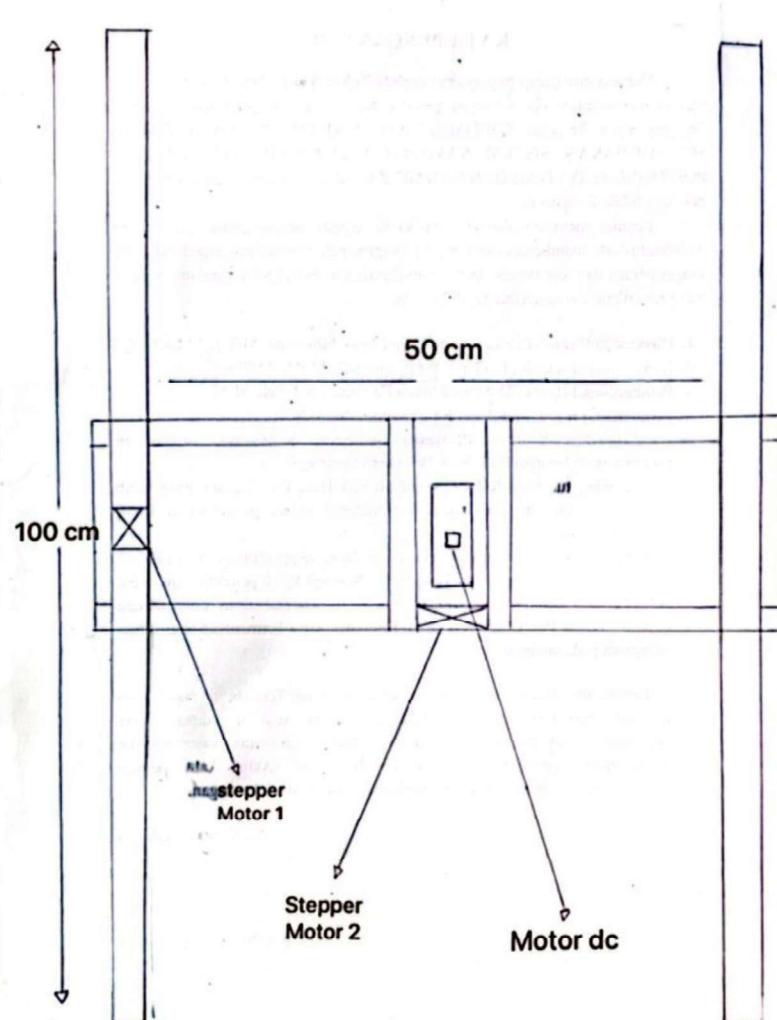


Gambar 3. 2 Flowchart Perancangan Alat
Sumber : Dokumentasi Pribadi

Pada *flowchart* program di gambar 3. 2 menunjukkan jalannya alat keseluruhan. Pada saat *start* maka langkah selanjutnya *bluetooth aktif* yang sudah terkoneksi dengan android sebagai kontrol untuk mengirimkan perintah. Pada saat android mengirimkan perintah menuju ke motor *stepper 1* maka *crane* akan bekerja bergerak maju/mundur sesuai perintah, dan apabila android tidak mengirimkan perintah apapun maka motor akan *stanby*. Kemudian pada saat android mengirimkan perintah menuju ke motor *stepper*

2 maka *crane* akan bekerja bergerak ke kanan/kiri sesuai perintah, dan apabila android tidak mengirimkan perintah apapun maka motor akan *stanby*, kemudian apabila android mengirimkan perintah ke motor dc maka *crane* akan bekerja bergerak naik/turun sesuai dengan perintah, dan bila android tidak mengirimkan perintah apa pun maka motor akan dalam kondisi *stanby*.

Tampilan *prototype overhead tower crane* ditampilkan pada gambar 3.3 berikut



Gambar 3. 3 rancangan gambar *overhead crane*
Sumber : Dokumentasi Pribadi

C. RANCANGAN PENGUJIAN

Rancang pengujian pada penelitian ini diterapkan pada rancang *prototype overhead crane* yang diberikan perintah dengan menggunakan kontrol lewat *android*. Pada awalnya *android* memberikan instruksi untuk dikirim lewat *bluetooth* dan diterima oleh *modul bluetooth* dilanjutkan ke mikrokontroler arduino untuk dieksekusi oleh motor stepper 1 pada *overhead crane* berupa pergerakan langkah maju/mundur dan motor stepper 2 untuk pergerakan kiri/kanan. selanjutnya *android* mengirimkan perintah ke motor dc untuk melakukan pergerakan Langkah naik/turun bertujuan untuk pengangkatan beban (*hoist*)

Pengujian pada alat kontrol *propotype overhead crane* terdapat pada *smartphone* android dengan melakukan pengujian pada *stepper* motor bertujuan untuk mengetahui kecepatan dan keakuratan saat melakukan pergerakan maju, mundur, kiri, dan kanan (*transversal universal*) dan juga melakukan pengujian terhadap motor DC yang bertujuan untuk mengetahui seberapa efektifitas pada saat melakukan pergerakan pengangkatan beban. Beban yang digunakan dalam pengujian ini dijelaskan akan menggunakan beban dengan berat minimal 0 gram dan maksimal berat 400 gram dengan dengan rincian berat beban yang akan digunakan dalam pengujian yaitu 40 gram, 50 gram, 100 gram, 150 gram, 200 gram, 250 gram, 300 gram dan 400 gram dengan menggunakan bok miniatur berbahan akrilik berukuran 10x10 cm dilakukan pengujian sebanyak 10x pergerakan maju-mundur, kiri-kanan dan naik-turun pada masing-masing beban yang akan di berikan. Pengujian ini akan dilaksanakan menggunakan alat rancang bangun *overhead crane*

menggunakan android berbasis arduino dengan memanfaatkan *propotype overhead crane* dengan struktur berukuran panjang 100 cm dan lebar 60 cm dengan tinggi 70 cm. Pengujian akan dilakukan sebagai mana melihat sistem kendali melalui jarak 0-30 meter.

Tabel 3. 1 Pengujian Alat

pengujian n	jarak tx-rx	beban n	respon motor 1	respon motor 2	respon motor dc
1	5	50			
2	10	100			
3	15	200			
4	20	250			
5	35	400			

Sumber : Dokumen Pribadi

Dalam pengujian alat pada tabel 3.1. Mendapatkan hasil pada jarak 0-35 Meter diperoleh hasil pengujian pada Motor 1, Motor 2, dan Motor Dc Merespon dengan baik. Bisa disimpulkan semakin jauh jarak dan semakin besar beban yang diangkat maka, Respon dari ke tiga motor tersebut akan semakin rentan dalam kegagalan.

Tabel 3. 2 Hasil Pengujian

Pengujian	TX – RX (Meter)	Beban (Gram)	Respon Motor 1	Respon Motor 2	Respon Motor Dc
1	0-5	0-40			
2	5-10	40-80			
3	10-15	80-120			

Sumber : Dokumen Pribadi

Dari hasil pengujian ke 2 pada tabel 3.2 dapat disimpulkan bahwa Kehandalan respon motor ditunjukkan pada jarak dan beban kurang dari 20 meter dan 140 Gram