

**PERANCANGAN PENGONTROLAN *OVERHEAD*
CRANE MENGGUNAKAN KABEL DAN
NIRKABEL BERBASIS ARDUINO**

SKRIPSI



Oleh:
Ari Novriadi
140210056

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
2019**

**PERANCANGAN PENGONTROLAN *OVERHEAD*
CRANE MENGGUNAKAN KABEL DAN
NIRKABEL BERBASIS ARDUINO**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat
guna memperoleh gelar Sarjana**



**Oleh:
Ari Novriadi
140210056**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
2019**

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan:

1. Skripsi ini adalah asli belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana, dan/atau magister), baik di Universitas Putera Batam maupun di perguruan tinggi lain.
2. Skripsi ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing.
3. Dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Batam, 5 September 2019
Yang membuat pernyataan,

Ari Novriadi
140210056

**PERANCANGAN PENGONTROLAN *OVERHEAD CRANE*
MENGUNAKAN KABEL DAN NIRKABEL
BERBASIS ARDUINNO**

**Oleh:
Ari Novriadi
140210056**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat
guna memperoleh gelar Sarjana**

**Telah disetujui oleh Pembimbing pada tanggal
seperti tertera di bawah ini**

Batam, 5 September 2019

**Joni Eka Candra, S.T., M.T.
Pembimbing**

ABSTRAK

Pada umumnya, pengontrolan *Overhead Crane* di operasikan dengan menggunakan *Push Button* yang digantung bersama kabel pada kerangka bagian atas *Overhead Crane*. Dalam hal ini, manusia juga harus bisa menjaga jarak saat mengontrol *Overhead Crane* yang sedang bekerja mengangkut bahan material agar terhindarnya dari kecelakaan penggunaan *Overhead Crane*. Dengan adanya alat pengontrolan *Overhead Crane* menggunakan nirkabel, mempermudah operator agar tidak selalu mengikuti kemana arah *Overhead Crane* bergerak juga untuk mengurangi kecelakaan yang tidak diinginkan disaat menggunakan *Overhead Crane*. Alat pengontrolan *Overhead Crane* menggunakan kabel ini untuk alat kontrol cadangan yang digunakan disaat sistem kontrol menggunakan nirkabel kondisi rusak atau tahap pembaruan program hardware. Perancangan alat ini terdiri dari perancangan perangkat lunak dan perancangan perangkat keras. Perancangan pengontrolan *Overhead Crane* menggunakan kabel terdiri dari beberapa rangkaian *Push Button* yang disusun pada kotak plastik lalu di gantung pada sisi *Girder Crane*. Untuk kaki *input Push Button* diberi tegangan 12VDC, sedangkan kaki *output Push Button* dihubungkan dengan kontak-kontak poin Relay 12VDC untuk mengeksekusi mekanik elektrik *Overhead Crane*. Perancangan pengontrolan *Overhead Crane* menggunakan nirkabel terdiri dari beberapa komponen, antara lain: Arduino Mega 2560 yang dikombinasikan dengan USB *Host Shield*. Bluetooth CSR 4.0 *Dongle* dihubungkan dengan port USB *Host Shield* untuk media komunikasi data antara Arduino Mega 2560 dengan Bluetooth *Joystick PlayStation 3 (PS3)*. Pin signal modul-modul Relay dihubungkan dengan pin-pin Arduino Mega 2560 sesuai dengan program yang dirancang. Kontak poin NO modul-modul Relay dihubungkan dengan kontak-kontak poin Relay 12VDC untuk mengeksekusi mekanik elektrik *Overhead Crane*. Pengujian pengontrolan *Overhead Crane* ini dilakukan dengan mengaktifkan *Power Supply* lalu mencoba pengontrolan *Overhead Crane* kemudian menonaktifkan kembali *Power Supply*. Pengujian ini dilakukan sebanyak 3 kali. Hasil yang diperoleh dari pengujian ini yaitu berhasil 100% tanpa ada error/rusak.

Kata kunci: *Overhead Crane, Push Button, Joystick PlayStation 3 (PS3).*

ABSTRACT

In general, Overhead Crane control is operated by using a Push Button which is hung with a cable on the upper frame of the Overhead Crane. In this case, humans must also be able to keep a distance when controlling Overhead Crane who is working to transport materials to avoid accidental use of Overhead Crane. With the Overhead Crane controlling device using wireless, it makes it easier for operators to not always follow the direction the Overhead Crane moves as well to reduce unwanted accidents when using Overhead Crane. The Overhead Crane controller uses this cable for the backup control device which is used when the control system is using a wireless fault condition or the hardware program update stage. The design of this tool consists of software design and hardware design. The design of Overhead Crane control uses a cable consisting of several series of Push Buttons arranged in a plastic box and then hung on the Girder Crane side. The Push Button input leg is given a voltage of 12VDC, while the Push Button output leg is connected with 12VDC Relay points contacts to execute the electric mechanical Overhead Crane. The design of Overhead Crane control using wireless consists of several components, including: Arduino Mega 2560 combined with USB Host Shield. Bluetooth CSR 4.0 Dongle is connected with USB Host Shield port for data communication media between Arduino Mega 2560 with Bluetooth Joystick PlayStation 3 (PS3). The signal pins of the Relay modules are connected to the Arduino Mega 2560 pins according to the program designed. Contact points NO Relay modules are connected with Relay contact points of 12VDC to execute electrical Overhead Crane mechanics. This Overhead Crane control test is done by activating the Power Supply then try controlling the Overhead Crane then deactivating the Power Supply. This test was carried out 3 times. The results obtained from this test are 100% successful without any errors/damage.

Keywords: *Overhead Crane, Push Button, Joystick PlayStation 3 (PS3).*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Karena itu, kritik dan saran akan senantiasa penulis terima dengan senang hati.

Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari pula bahwa skripsi ini takkan terwujud tanpa bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas putera batam.
2. Ketua Program Studi Teknik Informatika.
3. Bapak Joni Eka Candra, S.T., M.T. selaku pembimbing Skripsi pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.
4. Bapak Elbert Hutabari, S.Kom., M.Kom. selaku pembimbing akademmik selama program studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.
5. Dosen dan Staff Universitas Putera Batam.
6. Kepada orang tua penulis yang selalu mendoakan dan menyemangati penulis hingga penulisan skripsi ini selesai.
7. Keluarga penulis yang selalu mendoakan dan memberikan motivasi kepada penulis agar penelitian ini selesai tepat waktu

8. Teman-teman Universitas Putera Batam yang selalu memberikan motivasi dan semangat dalam pembuatan skripsi ini.
9. Serta semua pihak yang tak dapat penulis sebutkan satu-persatu yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, dan pikirannya dalam memberikan/ data atau informasi selama penulisan skripsi ini.

Semoga Allah SWT membalas kebaikan dan selalu mencurahkan hidayah serta taufikNya. Amin.

Batam, 5 September 2019

Penulis

DAFTAR ISI

| | |
|---|------|
| HALAMAN SAMPUL DEPAN | |
| HALAMAN JUDUL | ii |
| HALAMAN PERNYATAAN | iii |
| HALAMAN PENGESAHAN | iv |
| ABSTRAK | v |
| ABSTRACT | vi |
| KATA PENGANTAR | vii |
| DAFTAR ISI | ix |
| DAFTAR TABEL | xi |
| DAFTAR GAMBAR | xii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xiii |
| | |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Identifikasi Masalah..... | 3 |
| 1.3 Pembatasan Masalah..... | 3 |
| 1.4 Rumusan Masalah..... | 5 |
| 1.5 Tujuan Penelitian | 5 |
| 1.6 Manfaat Penelitian | 6 |
| | |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 7 |
| 2.1 Teori Dasar | 7 |
| 2.1.1 <i>Board</i> Arduino Mega 2560..... | 7 |
| 2.1.2 <i>Arduino USB Host Shield</i> | 9 |
| 2.1.3 Joystick PlayStation 3 (PS3)..... | 10 |
| 2.1.4 Motor DC..... | 11 |
| 2.1.5 <i>Worm Gear</i> | 12 |
| 2.1.6 Push Button..... | 13 |
| 2.1.7 Bluetooth CSR 4.0 Dongle | 14 |
| 2.1.8 Relay | 14 |
| 2.1.9 <i>Buzzer</i> | 16 |
| 2.1.10 <i>Limit Switch</i> | 16 |
| 2.1.11 <i>Power Supply</i> (Catu Daya)..... | 17 |
| 2.1 <i>Software</i> | 19 |
| 2.1.1 Arduino IDE | 19 |
| 2.1.2 Frizting..... | 20 |
| 2.1.3 Google Sketchup..... | 20 |
| 2.2 Penelitian Terdahulu..... | 21 |
| 2.3 Kerangka Berfikir | 29 |
| | |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN DAN PERANCANGAN ALAT | 31 |
| 3.1 Metode Penelitian | 31 |
| 3.1.1 Waktu dan Tempat Penelitian..... | 31 |

| | |
|---|-----------|
| 3.1.2 Tahap Penelitian | 32 |
| 3.1.3 Peralatan Yang Digunakan | 35 |
| 3.2 Perancangan Alat | 37 |
| 3.2.1 Perancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>) | 37 |
| 3.2.2 Perancangan Perangkat Lunak (<i>Software</i>)..... | 44 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | 46 |
| 4.1 Hasil Perancangan Perangkat Keras | 46 |
| 4.1.1 Hasil Perancangan Elektrik..... | 46 |
| 4.1.2 Hasil Perancangan Mekanik | 47 |
| 4.2 Hasil Pengujian..... | 49 |
| 4.2.1 Pengujian Komponen Bagian Dari Kontrol Elektrik..... | 49 |
| 4.3.2 Cara Penggunaan Alat dan Hasil Alat | 55 |
| BAB V PENUTUP..... | 60 |
| 5.1 Kesimpulan..... | 60 |
| 5.2 Saran | 61 |
| DAFTAR PUSTAKA | 62 |
| DAFTAR RIWAYAT HIDUP | 64 |
| SURAT KETERANGAN PENELITIAN..... | 65 |
| LAMPIRAN..... | 66 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Mega 2560 | 9 |
| Tabel 3.1 Jadwal Kegiatan Penelitian | 31 |
| Tabel 3.2 Alat dan Bahan | 35 |
| Tabel 3.3 Penggunaan Pin Arduino Mega 2560..... | 42 |
| Tabel 4.1 Blok Kontrol Dan Fungsi Komponen | 47 |
| Tabel 4.2 Bagian dan Fungsi Mekanik Elektrik..... | 49 |
| Tabel 4.3 Hasil Pengujian Alat Kontrol Menggunakan Kabel..... | 50 |
| Tabel 4.4 Hasil Pengujian Tombol-Tombol <i>Joystick PlayStation 3</i> (PS3) | 51 |
| Tabel 4.5 Hasil Pengujian Jarak Alat Kontrol Menggunakan Nirkabel..... | 52 |
| Tabel 4.6 Hasil Pengujian Motor 12VDC | 53 |
| Tabel 4.7 Hasil Pengujian <i>Power Supply</i> 12VDC..... | 55 |
| Tabel 4.8 Hasil Pengujian <i>Power Supply</i> 5VDC..... | 55 |
| Tabel 4.9 Hasil Pengujian Tombol Alat Kontrol Menggunakan Kabel | 57 |
| Tabel 4.10 Hasil Pengujian Tombol Alat Kontrol Menggunakan Nirkabel..... | 58 |
| Tabel 4.11 Hasil Pengujian Alat..... | 59 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2.1 Arduino Mega 2560 | 9 |
| Gambar 2.2 USB <i>Host Shield</i> | 10 |
| Gambar 2.3 <i>Joystick PlayStation 3 (PS3)</i> | 11 |
| Gambar 2.4 Motor DC..... | 11 |
| Gambar 2.5 <i>Worm Gear</i> | 12 |
| Gambar 2.6 <i>Push Button</i> | 13 |
| Gambar 2.7 Bluetooth CSR 4.0 <i>Dongle</i> | 14 |
| Gambar 2.8 Struktur Sederhana Relay | 15 |
| Gambar 2.9 Relay | 15 |
| Gambar 2.10 <i>Buzzer</i> | 16 |
| Gambar 2.11 <i>Limit Switch</i> | 17 |
| Gambar 2.12 <i>Power Supply</i> | 18 |
| Gambar 2.13 Arduino IDE | 19 |
| Gambar 2.14 Frizting..... | 20 |
| Gambar 2.15 Google Sketchup..... | 21 |
| Gambar 2.16 Kerangka Berfikir | 30 |
| Gambar 3.1 Tahap Penelitian | 32 |
| Gambar 3.2 Desain Alat <i>Overhead Crane</i> | 38 |
| Gambar 3.3 Komponen Mekanik Sistem Kontrol <i>Overhead Crane</i> | 38 |
| Gambar 3.4 Komponen Mekanik Elektrik <i>Overhead Crane</i> | 39 |
| Gambar 3.5 Diagram Blok Pengontrolan <i>Overhead Crane</i> | 40 |
| Gambar 3.6 Desain Sistem Hardware Elektronik Pengontrol Nirkabel | 41 |
| Gambar 3.7 Rangkaian Pin Arduino Mega 2560 | 41 |
| Gambar 3.8 Rangkaian USB <i>Host Shield</i> Dengan Arduino Mega 2560..... | 42 |
| Gambar 3.9 Rangkaian Relay 1 Chanel Dengan Arduino Mega 2560..... | 43 |
| Gambar 3.10 Rangkaian Relay 8 Chanel Dengan Arduino Mega 2560..... | 43 |
| Gambar 3.11 Diagram Alir Program | 45 |
| Gambar 4.1 Blok Sistem Kontrol <i>Overhead Crane</i> | 46 |
| Gambar 4.2 Kontruksi Alat Bagian Atas..... | 48 |
| Gambar 4.3 Kontruksi Alat Bagian Bawah | 48 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|---|----|
| Lampiran 1. Program Arduino | 66 |
| Lampiran 2. Single Line Diagram Bagian Sistem Pengontrol <i>Overhead Crane</i> | 74 |
| Lampiran 3. Wiring Diagram 1 Bagian Sistem Kontrol <i>Overhead Crane</i> | 75 |
| Lampiran 4. Wiring Diagram 2 Bagian Sistem Kontrol <i>Overhead Crane</i> | 76 |
| Lampiran 5. Proses Perakitan Alat Kontrol Menggunakan Kabel | 76 |
| Lampiran 6. Proses Perakitan Bagian <i>Girder Crane</i> | 77 |
| Lampiran 7. Proses Penggabungan Bagian Mekanik <i>Overhead Crane</i> | 77 |
| Lampiran 8. Proses Perakitan Rangkaian Elektrik..... | 78 |
| Lampiran 9. Proses Pengujian | 78 |
| Lampiran 10. Hasil Turnitin Skripsi | 79 |

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan dan kemajuan teknologi dirasakan semakin pesat dan menuntut adanya perubahan teknologi di berbagai sektor. Dengan adanya perubahan teknologi pada saat ini membuat manusia ingin tau, kemudian mempelajari untuk membuat alat-alat yang berguna didalam kehidupan sehari-hari dan bermanfaat bagi orang banyak, bahkan sampai saat ini masih banyak manusia mengembangkan alat yang sudah ada agar menjadi lebih canggih lagi salah satunya penggunaan alat pengendali jarak jauh yang menggunakan komunikasi Bluetooth berbasis Arduino.

Bluetooth sangat banyak digunakan di dunia usaha dan industri untuk komunikasi maupun pengontrolan. Salah satu teknologi alat kontrol yang menggunakan Bluetooth sampai saat ini yaitu *Joystick PlayStation (PS)*. Begitu banyak jenis-jenis *Joystick PlayStation (PS)* saat ini yang hanya digunakan untuk bermain game. Dari hal ini penulis memanfaatkan *Joystick PlayStation 3 (PS3)* sebagai alat pengontrol. Alat yang akan di kontrol yaitu *Overhead Crane*.

Pada umumnya pengontrolan *Overhead Crane* dioperasikan dengan menggunakan *Push Button* yang digantung bersama kabel pada kerangka bagian atas *Overhead Crane*. Agar terhindarnya manusia dari kecelakaan saat menggunakan *Overhead Crane*, hal ini tentu membutuhkan sebuah alat pengontrol *Overhead Crane* jarak jauh untuk mempermudah manusia agar tidak

selalu mengikuti kemana arah *Overhead Crane* bergerak dan terhindarnya dari kecelakaan yang tidak di inginkan. alat kontrol jarak jauh yang akan digunakan adalah *Joystick PlayStation 3 (PS3)* yang menggunakan komunikasi Bluetooth dan diproses oleh Arduino.

Operator yang menggunakan *Overhead Crane* biasanya mengikuti kemana arah *Overhead Crane* bergerak, karena pengontrolan *Overhead Crane* masih banyak menggunakan *Push Button* yang dihubungkan ke sistem kontrol menggunakan kabel. *Overhead Crane* merupakan alat pemindah material yang mempunyai struktur kerangka menyerupai jembatan yang ditumpu dengan roda-roda untuk berjalan sepanjang lintasan rel diatas tumpuan (Aswardi & Boy Ihsan, 2016).

Arduino merupakan salah satu teknologi paling populer dikalangan mikrokontroler untuk saat ini. Arduino sangat banyak digunakan sebagai alat pengembang berbagai macam alat elektronik yang bisa di kontrol menggunakan berbagai macam sensor. Arduino adalah suatu perangkat prototype elektronik berbasis mikrokontroler yang fleksibel dan *open-source* (Andrianto, 2016).

Bluetooth adalah sebuah teknologi komunikasi nirkabel yang beroperasi pada pita frekuensi 2,4 GHz *unlicensed ISM (Industrial, Scientific and Medical)*. Bluetooth dapat dipakai untuk melakukan komunikasi data di antara peralatan dengan jarak jangkauan yang cukup jauh. Besarnya jarak jangkauan tergantung pada kelas Bluetooth (Andrianto, 2016).

Berdasarkan uraian di atas, maka penulis tertarik untuk membahas alat pengontrolan *Overhead Crane* jarak dekat menggunakan *Push Button* yang

komunikasi ke sistem kontrol melalui kabel dan jarak jauh menggunakan *Joystick PlayStation 3 (PS3)* yang komunikasi ke sistem kontrol melalui nirkabel berbasis Arduino dengan judul **“PERANCANGAN PENGONTROLAN *OVERHEAD CRANE* MENGGUNAKAN KABEL DAN NIRKABEL BERBASIS ARDUINO”**.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, maka permasalahan yang dikaji dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Belum adanya alat pengontrol *Overhead Crane* menggunakan *Joystick PlayStation 3 (PS3)*.
2. Masih banyak sistem kontrol *Overhead Crane* menggunakan kabel dari pada nirkabel.
3. Masih sedikit sistem kontrol *Overhead Crane* menggunakan hardware yang di program melalui *software* dalam menjalankan sistem.

1.3 Pembatasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini antara lain:

1. Penelitian ini membahas mengenai sistem pengontrolan *Overhead Crane* jenis *double girder*.

2. *Overhead Crane* hanya miniature yang tidak bisa memikul beban yang melebihi batas torsi *gearbox worm* motor DC yaitu maksimal 5 kg.
3. Alat pengontrol *Overhead Crane* yang menggunakan nirkabel adalah *Joystick PlayStation 3 (PS3)*.
4. Alat pengontrol *Overhead Crane* yang menggunakan komunikasi kabel ke sistem kontrol adalah *Push Button*.
5. Alat Pengontrol *Overhead Crane* yang menggunakan *Push Button* sebagai alat pengontrol cadangan yang digunakan disaat sistem pengontrolan menggunakan *Joystick PlayStation 3 (PS3)* bermasalah.
6. Board mikrokontroler yang digunakan Arduino Mega 2650 yang di kombinasikan dengan *Board USB Host Shield* untuk komunikasi dengan Bluetooth CSR 4.0 *Dongle*.
7. Menggunakan 2 buah lampu 12VDC yang bisa di kontrol secara kabel dan nirkabel.
8. Menggunakan 1 buah *Buzzer* untuk pemberi tanda bahwa *Overhead Crane* sedang bekerja.
9. Menggunakan Motor 12VDC yang dikombinasikan dengan *gearbox worm* untuk mengatur putaran roda-roda *Overhead Crane*.
10. Menggunakan 2 jenis Relay 12VDC yang dilengkapi dengan jumlah kontak bantu NC (*Normally Close*) dan NO (*Normally Open*) berbeda sesuai dengan kebutuhan alat.
11. Menggunakan modul Relay 1 Chanel dan Relay 8 Chanel

12. Menggunakan *Power Supply* (Catu Daya) 220VAC to 12VDC untuk semua Komponen listrik yang membutuhkan tegangan listrik 12VDC dan Menggunakan IC *Regulator* tambahan yaitu IC 7805 yang kaki *input* IC nya dihubungkan dengan *output power supply* 12VDC untuk komponen listrik yang membutuhkan tegangan listrik 5VDC.
13. Total ukuran keseluruhan alat yaitu: panjang 148,6cm, lebar 65cm, tinggi 95,5cm.

1.4 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini antara lain:

1. Bagaimana perancangan pengontrolan *Overhead Crane* menggunakan kabel.
2. Bagaimana perancangan pengontrolan *Overhead Crane* menggunakan nirkabel.

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini antara lain:

1. Alat pengontrolan *Overhead Crane* menggunakan kabel ini untuk alat kontrol cadangan yang digunakan disaat sistem kontrol menggunakan nirkabel kondisi rusak atau tahap pembaruan program hardware.

2. Dengan adanya alat pengontrolan *Overhead Crane* menggunakan nirkabel, mempermudah operator agar tidak selalu mengikuti kemana arah *Overhead Crane* bergerak juga untuk mengurangi kecelakaan yang tidak diinginkan disaat menggunakan *Overhead Crane*.

1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini antara lain:

1. Mahasiswa dapat mengasah kemampuan menciptakan inovasi baru.
2. Memberikan kenyamanan dan keamanan dalam menggunakan *Overhead Crane*.
3. Dapat digunakan sebagai referensi dalam dunia industri, pabrik, dan bengkel.
4. Sebagai bahan acuan untuk mengubah teknologi yang lebih canggih lagi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Teori Dasar

Dalam penelitian ini dibutuhkan teori dasar yang mendukung dalam pembuatan alat ini. teori dasar dilakukan sebagai landasan agar penelitian ini menghasilkan penelitian yang berkualitas.

2.1.1 Board Arduino Mega 2560

Board Arduino Mega 2560 adalah sebuah *board* Arduino yang menggunakan IC Mikrokontroler ATmega 2560. *Board* ini memiliki 54 *digital input / output* (15 buah di antaranya dapat digunakan sebagai *output* PWM), 16 buah *analog input*, 4 UARTs (*Universal Asynchronous receiver / transmitter*), osilator kristal 16 MHz, koneksi USB, *jack power*, soket ICSP (*In-Circuit System Programming*) dan tombol *reset* (Andrianto, 2016).

Arduino mega 2560 memiliki kemampuan untuk berkomunikasi dengan komputer, *board* Arduino lain, dan mikrokontroler lainnya. ATmega 2560 memiliki 4 buah UART untuk komunikasi *serial* TTL. Pin 0 dan 1 terhubung langsung dengan IC ATmega 16U2 USB to TTL *serial chip*. IC tersebut merupakan IC konverter USB ke *serial*. TTL LED RX dan TX pada *board* akan menyala saat ada data yang dikirim melalui ATmega 16U2 dan koneksi ke

computer melalui USB. Berikut ini *port serial* yang ada pada Arduino Mega 2560, yaitu (Andrianto, 2016):

1. *Port Serial*: pin 0 (RX) dan pin 1 (TX), *Port Serial 1*: pin 19 (RX) dan pin 18 (TX), *Port Serial 2*: pin 17 (RX) dan pin 16 (TX), *Port Serial 3*: pin 15 (RX) dan pin 14 (TX). Pin (RX) digunakan untuk menerima data *serial TTL* dan pin (TX) untuk mengirim data *serial TTL*.
2. *External Interrupts*: pin 2 (*interrupt 0*), pin 3 (*interrupt 1*), pin 18 (*interrupt 5*), pin 19 (*interrupt 4*), pin 20 (*interrupt 3*) dan pin 21 (*interrupt 2*).
3. PWM: pin 2 s.d pin 13 dan pin 44 s.d pin 46. Pin-pin tersebut dapat digunakan sebagai *output PWM* 8 bit.
4. SPI: pin 50 (MISO), pin 51 (MOSI), pin 52 (SCK), pin 53 (SS). Digunakan untuk komunikasi SPI.
5. LED: pin 13. Terdapat LED yang terhubung dengan pin 13.
6. TWI: pin 20 (SDA) dan pin 21 (SCL). Pin-pin tersebut dapat digunakan untuk komunikasi TWI. ATmega 2560 juga mendukung komunikasi TWI dan SPI. *Software Arduino* memiliki *wire library* dan *SPI library* untuk mempermudah penggunaan fitur komunikasi TWI dan SPI.
7. Pin *Analog*: 16 buah *input analog* (ADC), yaitu pin A0 s.d A15. Setiap *input* memiliki resolusi sebesar 10 bit.
8. AREF: *input* untuk tegangan *referensi input analog*.
9. *Reset*: digunakan untuk me *reset board* Arduino.



Gambar 2.1 Arduino Mega 2560

Sumber: <https://5.imimg.com/data5/CU/CJ/MY-20589996/arduino-mega-2560-500x500.jpg>

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Mega 2560

Sumber: (Andrianto, 2016)

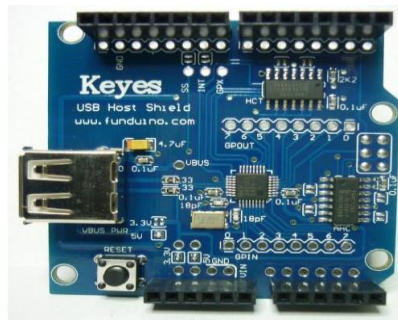
| Mikrokontroler | ATmega2560 |
|--|--|
| Tegangan <i>Operasional</i> | 5V |
| Tegangan <i>Input</i> (rekomendasi) | 7-12V |
| Tegangan <i>Input</i> (<i>limit</i>) | 6-20V |
| PIN <i>Digital I/O</i> | 54 (15 buah diantaranya dapat digunakan sebagai <i>output</i> PWM) |
| PIN <i>Analog Input</i> | 16 (A0 s.d A.15) |
| Arus DC per Pin I/O | 40 mA |
| Arus DC untuk Pin 3.3V | 50 mA |
| <i>Memori Flash</i> | 256 KB, 8 KB digunakan untuk <i>bootloader</i> |
| SRAM | 8 KB |
| EEPROM | 4 KB |
| <i>Clock Speed</i> | 16 MHz |

2.1.2 Arduino USB *Host Shield*

Arduino USB *Host Shield* adalah papan sederhana yang digunakan untuk menghubungkan perangkat USB. Arduino USB *Host Shield* berfungsi sebagai media komunikasi data perangkat USB dengan papan Arduino Uno. USB *Host Shield* adalah pengontrol *peripheral* USB yang berisi logika digital dan sirkuit

analog yang diperlukan untuk mengimplementasikan *piferal* USB kecepatan penuh. Papan board ini mendukung perangkat USB seperti *keyboard*, *mouse*, *joystick* dan lain-lain. Papan Board ini menggunakan tegangan 5V dan arus 500 mA (Vismay Deshpande, Kankaria, Pritesh, Shubham, & R5, 2016).

Arduino berkomunikasi dengan MAX3421E menggunakan bus SPI (melalui *header ICSP*). Ini ada pada *pin digital* 10, 11, 12 dan 13 di Uno dan *pin* 10,50,51 dan 52 di Mega. Pada kedua papan, *pin* 10 digunakan untuk memilih MAX3421E. *Pin* 7, 8 dan 9 digunakan untuk *pin* GPX, INT dan RES (ARDUINO, 2019) .



Gambar 2.2 USB Host Shield

Sumber: <https://5.imimg.com/data5/JJ/WU/MY-9380557/adk-usb-host-shield-500x500.jpg>

2.1.3 Joystick PlayStation 3 (PS3)

Kontroler nirkabel *DUALSHOCK 3* untuk sistem *PlayStation 3* memberikan pengalaman bermain paling intuitif dengan sensor tekanan disetiap tombol aksi dan dimasukkannya teknologi penginderaan gerak *SIXAXIS™* yang sangat sensitive. *DUALSHOCK 3* memanfaatkan teknologi Bluetooth nirkabel dan kabel USB pengontrol untuk mengisi daya pengontrol secara mulus dan otomatis (Sony Interactive Entertainment LLC, 2019).



Gambar 2.3 Joystick PlayStation 3 (PS3)
Sumber: https://images-na.ssl-images-amazon.com/images/I/61nyaUEzFIL._AC_.jpg

2.1.4 Motor DC

Motor DC adalah motor yang bergerak berputar 360 derajat, pada umumnya disebut dinamo dan biasanya digunakan sebagai penggerak roda. Apabila kutub positif dan negatif sumber yang dipasang ditukar, maka motor DC akan berputar berlawanan arah dari arah putaran sebelumnya (Andrianto, 2016).

Bagian utama dari motor DC adalah kumparan tembaga mengitari logam. Pada saat kumparan dialiri arus listrik, maka tercipta medan magnet yang mengelilingi logam tersebut sehingga logam tersebut berputar searah perputaran medan magnet (Dinata, 2018).

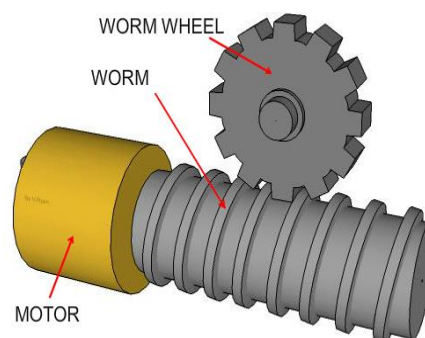


Gambar 2.4 Motor DC
Sumber: <https://p.globalsources.com/IMAGES/PDT/B1051697334/12-volt-motor.jpg>

2.1.5 Worm Gear

Worm gear disebut juga dengan roda gigi cacing adalah sejenis roda gigi dengan bentuk konstruksinya sama dengan *spur gear* dengan perbedaan pada bagian lebar roda terdapat kelengkungan (*radius*) yang besarnya sama dengan radius ulir cacing. Roda gigi cacing ialah suatu elemen transmisi yang dapat meneruskan daya dan putaran pada poros yang bersilang. Roda gigi cacing mempunyai gigi yang dipotong menyudut seperti pada roda gigi helik dan dipasangkan dengan ulir yang dinamakan ulir cacing (Nugroho, Winarso, & Qomaruddin, 2019).

Penggunaan pada roda gigi biasanya untuk mereduksi kecepatan, roda gigi dalam operasionalnya akan “mengunci sendiri” sehingga tidak dapat diputar pada arah yang berlawanan. Keuntungan dari roda gigi adalah dengan memberikan *input* minimal dapat dihasilkan *output* dengan kekuatan maksimal (Nugroho et al., 2019)



Gambar 2.5 *Worm Gear*

Sumber: http://www.technologystudent.com/gears1/worm_gear1a.png

2.1.6 Push Button

Push yang berarti tekan dan *Button* yang artinya tombol adalah salah satu komponen yang dikendalikan secara manual oleh manusia. *Push Button* biasanya digunakan dalam panel listrik yang berfungsi untuk menghubungkan dan memutuskan aliran listrik ke beban. *Push Button* terbagi menjadi 3 jenis, antara lain: *Push Button* NC (*Normally Open*), *Push Button* NO (*Normally Close*), dan *Push Button* NO/NC (Yusuf, Isnawaty, & Rahmat, 2016).

Push Button switch (saklar tombol tekan) adalah perangkat / saklar sederhana yang berfungsi untuk menghubungkan atau memutuskan aliran arus listrik dengan sistem kerja tekan *unlock* (tidak mengunci). Sistem kerja *unlock* disini berarti saklar akan bekerja sebagai device penghubung atau pemutus aliran arus listrik saat tombol ditekan, dan saat tombol tidak ditekan (dilepas), maka saklar akan kembali pada kondisi normal (Sokop, Jendri Steven, Dringhuzen J. Mamahit, 2016).



Gambar 2.6 *Push Button*

Sumber: https://m.media-amazon.com/images/I/51JNDtWGmL._SR500,500_.jpg

2.1.7 Bluetooth CSR 4.0 Dongle

Bluetooth adalah sebuah teknologi komunikasi *wireless* dengan jangkauan yang terbatas yaitu rentang hingga 100 meter. Sebagian orang, Bluetooth mungkin hanya sebagai media komunikasi atau alat transfer data yang terdapat pada telepon seluler (*handphone*) dan laptop, atau sebuah perangkat USB *portable* yang bekerja secara *plug* dan *play* pada perangkat komputer yang sering disebut dengan Bluetooth Dongle (Rohmadi, Ginting, & Warasto, 2016).



Gambar 2.7 Bluetooth CSR 4.0 Dongle

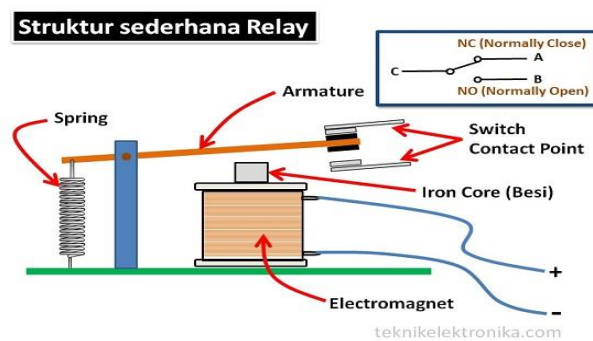
Sumber: https://images-na.ssl-images-amazon.com/images/I/61GA14kyNCL._SX425_.jpg

2.1.8 Relay

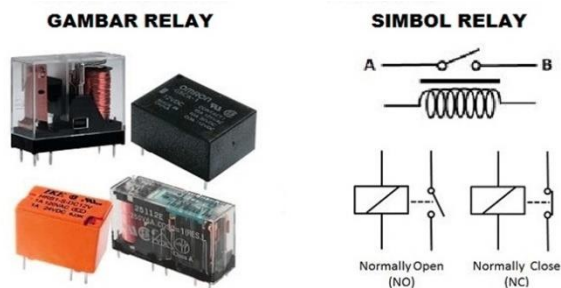
Relay adalah saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen *Elektromechanical* (elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni electromagnet (*Coil*) dan mekanikal (seperangkat kontak saklar/*switch*). Relay menggunakan prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan kontak saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi (Muhamad Saleh, 2017).

Kontak Poin (*Contact Point*) Relay terdiri dari 2 jenis yaitu: *Normally Close* (NC) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi *Close* (tertutup) dan *Normally Open* (NO) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi *Open* (terbuka) (Muhamad Saleh, 2017).

1. *Electromagnet (Coil)*
2. *Armature*
3. *Switch Contact Point* (saklar)
4. *Spring*



Gambar 2.8 Struktur Sederhana Relay
Sumber: (Muhamad Saleh, 2017)



Gambar 2.9 Relay
Sumber: (Muhamad Saleh, 2017)

2.1.9 Buzzer

Buzzer adalah perangkat elektronik yang mengeluarkan suara *monotone*. Suara ini dihasilkan oleh getaran mekanis yang diakibatkan oleh arus listrik. Arus listrik yang diterima digunakan untuk proses osilasi yang mengakibatkan getaran antara dua bidang. Getaran ini menimbulkan suara yang dikeluarkan melalui tabung resonansi sehingga terdengar seperti sebuah nada. Karena *monotone*, maka hanya ada satu nada 'beep' yang dikeluarkan oleh *Buzzer*. *Buzzer* memiliki dua kaki, di mana salah satu kakinya lebih panjang dari yang lainnya (Dinata, 2018).



Gambar 2.10 *Buzzer*

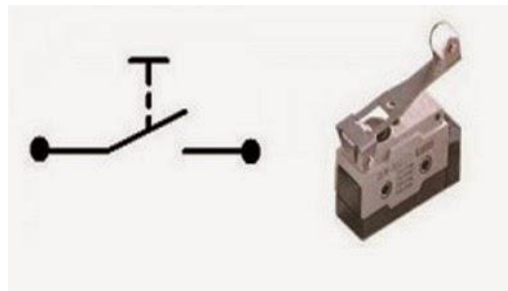
Sumber: <https://i.ebayimg.com/images/g/CnAAAOSwuMFUgXDM/s-l640.jpg>

2.1.10 Limit Switch

Limit Switch adalah alat yang berfungsi untuk memutuskan dan menghubungkan arus listrik pada suatu rangkaian, berdasarkan struktur mekanik, *Limit switch* memiliki tiga buah terminal, yaitu *central terminal*, *normally close (NC) terminal*, dan *normally open (NO) terminal*. Terminal NC, NO, dan *central* dapat digunakan untuk memutuskan aliran listrik pada suatu rangkaian atau

sebaliknya. *Limit switch* merupakan jenis saklar yang dilengkapi dengan katup yang berfungsi menggantikan tombol (Muhamad Saleh, 2017)

Prinsip kerja *limit switch* sama seperti saklar *Push ON* yaitu hanya akan menghubungkan pada saat katubnya ditekan pada batas penekanan tertentu yang ditentukan dan akan memutus saat katub tidak ditekan. *Limit switch* termasuk dalam kategori sensor mekanis yaitu sensor yang akan memberikan perubahan elektrik saat terjadi perubahan mekanik pada sensor tersebut. Penerapan dari limit switch adalah sebagai sensor posisi suatu benda (objek) yang bergerak (Muhamad Saleh, 2017).



Gambar 2.11 *Limit Switch*
Sumber: (Muhamad Saleh, 2017)

2.1.11 *Power Supply* (Catu Daya)

Power Supply atau dalam bahasa Indonesia disebut dengan catu daya adalah suatu alat listrik yang dapat menyediakan energy listrik untuk perangkat listrik ataupun elektronika lainnya. Pada dasarnya *power supply* atau catu daya ini memerlukan sumber energy listrik yang kemudian mengubahnya menjadi energy listrik yang dibutuhkan oleh perangkat elektronika lainnya Oleh karena itu *power supply* kadang-kadang disebut juga dengan istilah *Electric Power Converter*.

Berdasarkan fungsinya *power supply* dapat dibedakan menjadi, antara lain (Cholish, Rimbawati, & Hutasuhut, 2019):

1. *Regulated Power Supply* adalah *power supply* yang dapat menjaga kestabilan tegangan dan arus listrik meskipun terdapat perubahan atau variasi pada beban atau sumber listrik (Tegangan dan Arus *Input*).
2. *Unregulated Power Supply* adalah *power supply* yang tegangan ataupun arus listriknya dapat berubah ketika beban berubah atau sumber listriknya mengalami perubahan.
3. *Adjustable Power Supply* adalah *power supply* yang tegangan atau arusnya dapat diatur sesuai kebutuhan dengan menggunakan Knob Mekanik.

Berdasarkan metode konversinya, *power supply* dapat dibedakan menjadi: DC *Power Supply*, AC To DC *Power Supply*, AC *Power Supply*, *Programmable Power Supply*, *Uninterruptible Power Supply* (UPS), *High Voltage Power Supply*, *Switch Mode Power Supply* (SMPS) (Cholish et al., 2019).



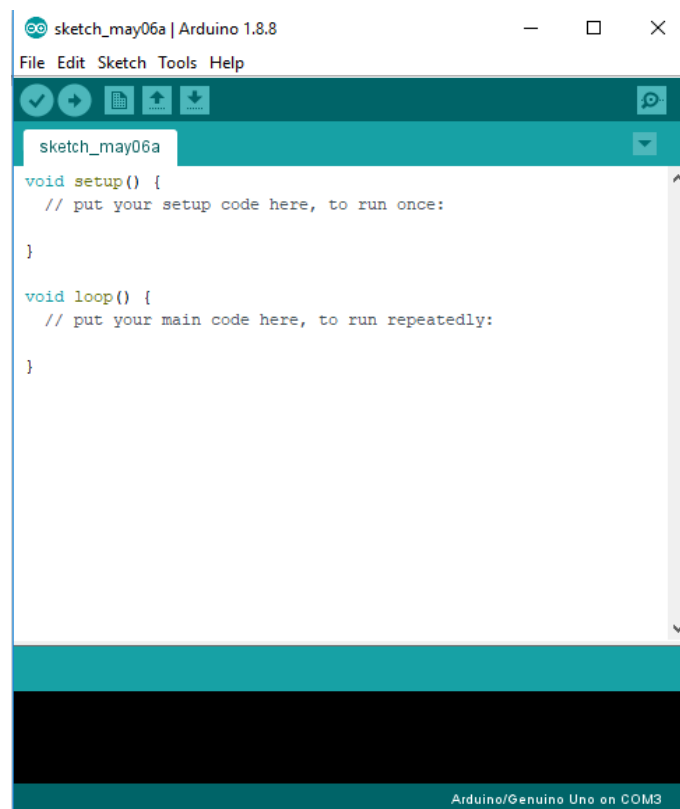
Gambar 2.12 *Power Supply*

Sumber: https://rf-kit.com/197-thickbox_default/power-supply-switching-12v-10a.jpg

2.1 Software

2.1.1 Arduino IDE

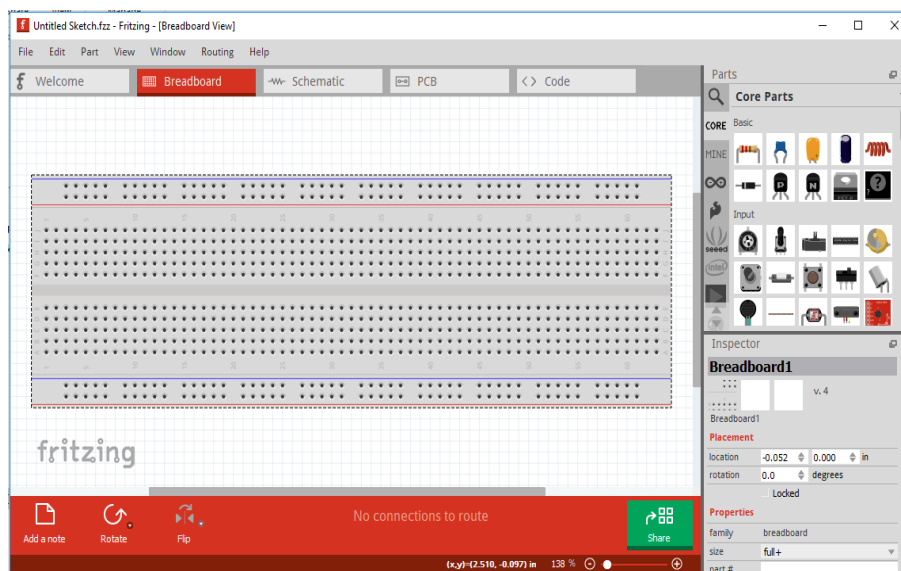
Software IDE Arduino adalah pengendali mikro *single-board* yang bersifat *open-source*, diturunkan dari *platform wiring*, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang, *hardware* nya menggunakan bahasa pemrograman C++ yang sederhana dilengkapi dengan fungsi-fungsi yang lengkap, sehingga Arduino mudah dipelajari oleh pemula (Andrianto, 2016)



Gambar 2.13 Arduino IDE
Sumber: (Data Penelitian, 2019)

2.1.2 Frizting

Frizting adalah perangkat lunak gratis dan merupakan aplikasi *open source* yang didirikan oleh komunitas online. Frizting (Versi 0.9 ke atas) dapat digunakan untuk mendesain PCB dua muka (*double side*) dan dapat dikirim ke produsen PCB untuk produksi massal. Frizting juga dapat digunakan untuk dokumentasi. Frizting cukup mudah digunakan dan cukup praktis, oleh sebab itu, Frizting banyak digunakan untuk pengembangan modul mikrokontroler Arduino, papan tunggal Raspberry-Pi dan sejenisnya (Andrianto, 2016).

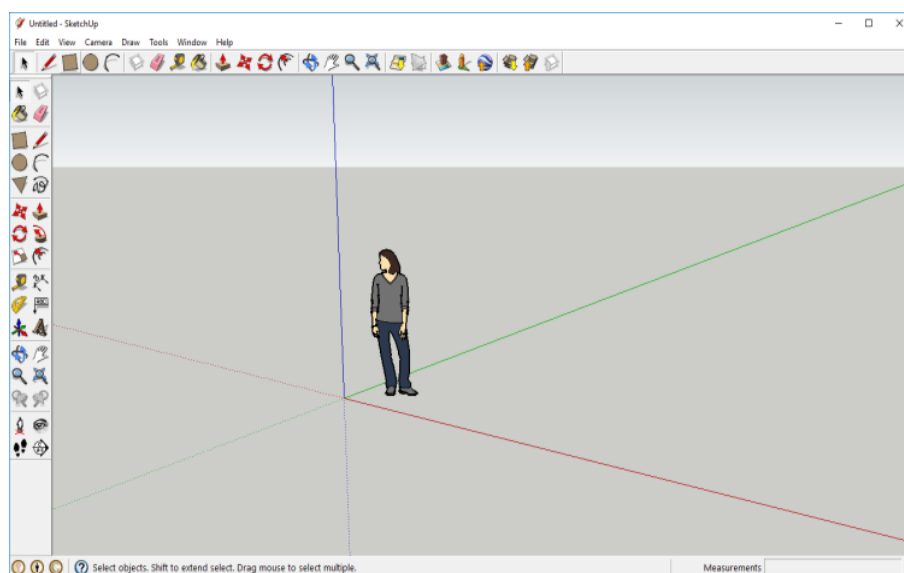


Gambar 2.14 Frizting
Sumber: (Data Penelitian,2019)

2.1.3 Google Sketchup

Google Sketchup adalah program grafis 3D yang dikembangkan oleh google yang mengombinasikan seperangkat alat (*tools*) yang sederhana, namun sangat handal dalam desain grafis 3D di dalam layar komputer. Program grafis ini

berhasil menjadi pendatang baru di dunia grafis 3D yang disegani dan mampu menyamai keunggulan sebagai perangkat lunak grafis 3D lainnya yang terlebih dahulu dikenal (Setiawan, 2011).



Gambar 2.15 Google Sketchup
Sumber: (Data Penelitian, 2019)

2.2 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu adalah sebagai bahan pertimbangan dalam penelitian ini. Berikut ini penelitian terdahulu yang peneliti pelajari antara lain:

1. **(Setiawan, 2011)**“Google Sketchup Perangkat Alternatif Dalam Pemodelan 3D”. Beberapa tahun terakhir ini, salah satu perangkat lunak *Computer Aided Design* (CAD) yang berkembang dengan pesat adalah Google Sketchup. Google Sketchup dapat digunakan untuk memodelkan objek 2D maupun 3D dengan sangat baik. Dengan berbagai fitur dan fasilitas yang ditawarkan, Google Sketcup dapat menyaingi beragan perangkat lunak

sejenis lainnya yang terlebih dahulu dikenal masyarakat luas. Beragam penelitian mengenai penerapan dan pemanfaatan Google Sketchup di berbagai bidang kehidupan juga telah banyak dimulai oleh para peneliti, termasuk di dunia pendidikan sebagai salah satu media pembelajaran. Tulisan ini dibuat dengan tujuan untuk memperkenalkan Google Sketchup kepada masyarakat Indonesia, terutama para akademisi, agar dapat memanfaatkan perangkat lunak ini sebagai perangkat alternatif dalam pemodelan 3D.

2. (Aswardi, 2016) “Sistem *Overhead Crane* Dengan *Wireless Control* Menggunakan *Android* Berbasis *Arduino*”. Crane merupakan perangkat yang hampir digunakan di semua industri, seperti pada workshop, pelabuhan, gudang dan lain-lain. Secara umum pengendali *crane* dinilai kurang efektif dan efisien karena masih memerlukan tenaga operator untuk berjalan mengikuti kemana arah dari beban. Hal ini karena tombol *Push Button* yang berfungsi sebagai alat pengontrol masih dihubungkan dengan kabel ke alat *hoist crane* tersebut. Tujuan pembuatan tugas akhir ini adalah untuk merancang dan membangun sistem kendali *Overhead Crane* berbasis *smartphone* *Android*. Alat ini nantinya diharapkan dapat mengendalikan *Overhead Crane* menggunakan *smartphone* *Android*. *Overhead Crane* ini digerakan menggunakan 3 buah motor *Servo continuous*, *Servo1* berfungsi sebagai *hoist*, *Servo2* sebagai penggerak *vertical* dan *Servo3* sebagai penggerak *horizontal*. Pengendalian *Servo* tersebut akan dilakukan melalui *smartphone* *Android*. Pengendalian perangkat dapat dikendalikan pada jarak maksimal ± 12 meter tanpa penghalang dan jarak ± 10 meter menggunakan

penghalang dengan kecepatan ± 340 RPM. Hasil percobaan membuktikan bahwa pengendalian *Overhead Crane* (Servo1, Servo2, Servo3) dapat dikendalikan melalui *smartphone* Android serta lebih efektif dan efisien dibandingkan dengan mekanisme *Push Button*. Oleh karena itu penggunaan kabel dapat digantikan dengan *wireless* (Bluetooth) agar pengguna bisa menjaga jarak aman dengan beban yang akan dipindahkan.

3. **(Rohmadi et al., 2016)** “Positioning Dengan Teknologi Bluetooth Menggunakan Naive Bayes Algoritma”. Bluetooth telah muncul sebagai pilihan teknologi dalam sistem pemosisian dalam ruangan karena peningkatan jumlah perangkat berkemampuan Bluetooth selama decade terakhir. Bluetooth pada awalnya dikembangkan sebagai teknologi penggantian kabel tetapi property seperti biaya rendah dan ketersediaan tinggi telah menyebabkan pengembangan beberapa sistem pemosisian dalam ruangan yang mengandalkan sinyal Bluetooth. Karakteristik RSSI (*Received Signal Strength Indication*) perangkat Bluetooth nilai dianalisis dalam percobaan awal. Menurut hasil percobaan ini, metode yang diusulkan menggabungkan pemrosesan menggunakan ambang nilai RSSI dan penanganan variasi nilai RSSI sesaat. Pengambilan data sidik jari dilakukan dengan ukuran kotak masing-masing 1m x 1m dan 2m x 2m. pengukuran RSSI dilakukan di ruang politeknik Pratama Mulia Surakarta. Penentuan estimasi lokasi objek ditentukan dengan menggunakan algoritma Naive Bayes. Dari penelitian diketahui pengaruhnya terhadap pengukuran meliputi ukuran kisi sidik jari, algoritma dan jumlah data yang luas dari lokasi

pengukuran data sidik jari. Terbaik hasil pengujian algoritma untuk menghasilkan jarak 1m akurasi terbesar. Dari hasil dengan 1 meter mendapat hasil 1,6 meter dan 2 meter dengan 2:04 untuk scenario hasil akan menjadi yang pertama didapat hasilnya 1,85m m2 dan 2 m2 dengan hasil 2,06. Hasil tes dengan ukuran yang tidak diketahui di grid satu meter lebih baik dari grid 2 meter.

4. **(Sokop, Jendri Steven, Dringhuzen J. Mamahit, 2016)** “Trainer Periferal Antarmuka Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno”. Perkembangan teknologi elektronika pada zaman sekarang ini berkembang begitu cepat, dan balik semua itu terdapat sumber daya manusia sebagai pengembang kemajuan teknologi elektronika. Trainer atau alat peraga merupakan alat pembelajaran yang dapat diamati melalui panca indra dan sebagai pembantu dalam proses belajar mengajar agar lebih efektif. Alat peraga dapat bebrupa peripheral antarmuka karena dalam suatu sistem priferal antara muka karena dalam suatu sistem periferal antarmuka terdapat alat berupa perangkat keras dengan perangkat lunak sebagai media interaktifnya. Mikrokontroler merupakan salah satu teknologi yang berkembang begitu pesat dengan adanya berbagai macam tipe dan fungsi seperti salahsatunya yaitu Arduino Uno yang dapat digunakan sebagai Mikrokontroler untuk berbagai fungsi dalam bidang teknologi elektronika.
5. **(Yusuf et al., 2016)** ”Implementasi Robot Line Follower Penyiram Tanaman Otomatis Menggunakan Metode *ProPortional-Integral-Derivatife*

Controller (PID)". Penggunaan robot dapat diaplikasikan dalam penyiraman tanaman sayuran, buahan dan bunga yang menggunakan sistem rumah kaca. Sistem rumah kaca tidak dipengaruhi oleh curah hujan sehingga robot dapat difungsikan untuk melakukan penyiraman tanaman yang pengaturannya menggunakan waktu sebagai perintah untuk melakukan penyiraman. Metode yang digunakan untuk mengendalikan robot yaitu PID (dari singkatan bahasa *ProPortional-Integral-Derivative Controller*) merupakan *controller* untuk menentukan presisi suatu sistem instrumentasi dengan karakteristik adanya umpan balik pada sistem tersebut. Komponen kontrol PID ini terdiri dari tiga jenis yaitu *ProPortional*, *Integratif* dan *Derivatif*. Ketiganya dapat dipakai bersamaan maupun sendiri-sendiri tergantung dari respon yang kita inginkan terhadap suatu *plant*. Prinsip kerja robot penyiram tanaman yaitu dilakukan dengan cara robot mendeteksi garis sebagai jalur pergerakan otomatisasi robot. Pencarian garis dilakukan dengan mendeteksi pancaran cahaya yang dipancarkan oleh LED dan dibaca oleh sensor *Photodiode*. Untuk mengikuti garis robot digerakan oleh motor DC yang dikontrol menggunakan metode PID, robot bergerak secara otomatis menggunakan aplikasi dari motor DC. Robot menggunakan pembacaan sensor *Photodiode* untuk melakukan penyiraman, setelah robot mendeteksi perempatan pada jalur maka robot akan berhenti dan mengaktifkan pompa air untuk melakukan penyiraman dan apabila robot sudah melakukan proses penyiraman yang sesuai dengan apa yang diperintahkan oleh program maka

robot akan menuju ke tempat pemberhentian yaitu dengan mendeteksi jalur pertigaan.

6. **(Vismay Deshpande et al., 2016)** “Transfer Data Antara *Flash Driver* Menggunakan Bluetooth”. Perangkat penyimpanan seperti *pen drive* dan *hard drives*, yang dikenal sebagai *USB flash drive*, biasanya memerlukan sebuah *desktop middleware* untuk transfer data antara perangkat penyimpanan. Karena *USB flash drive* adalah perangkat peripheral, maka diperlukan host seperti komputer. Tujuannya adalah untuk menyediakan sistem komunikasi nirkabel antara perangkat USB sehingga komputer tidak diperlukan di antaranya, untuk transfer data. Ini dimungkinkan dengan menghubungkan modul Bluetooth USB Flash Drive. Sebuah elemen tampilan dapat digunakan untuk menampilkan konten perangkat penyimpanan. Bluetooth lebih disukai dari pada yang lain komunikasi karena hemat biaya. Sel baterai berdaya rendah (sel isi ulang yang dapat secara otomatis mengisi daya ketika USB terhubung ke komputer) dapat diimplementasikan di dalam perangkat USB untuk mengaktifkan fungsionalitas Bluetooth. Implementasi proyek ini akan sangat membantu dan akan menyediakan perangkat portable yang praktis untuk setiap pengguna.

7. **(Muhamad Saleh, 2017)** “Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Relay”. Pada zaman ini banyak terjadi nya tindak kejahatan di lingkungan masyarakat. Salah satunya adalah tindak kejahatan pencurian

di dalam rumah. Dimana tindakan kejahatan ini banyak meresahkan masyarakat. Hal ini adalah wajar karena rumah adalah tempat untuk menyimpan barang-barang berharga dan mungkin sangat pribadi buat pemilik rumah. Oleh sebab itu banyak usaha yang dilakukan masyarakat agar rumahnya terhindar dari usaha pencurian. Usaha tersebut di antara lain, melakukan ronda setiap malam di lingkungan rumah masyarakat, menaruh hewan peliharaan buas seperti anjing di halaman rumah, memberikan gembok pada pagar rumah. Usaha tersebut ternyata masih kurang maksimal, maka dibuatlah sistem keamanan rumah menggunakan relay. Dimana sistem akan dijadikan sebagai sumber peringatan kepada pemilik rumah apabila ada seseorang yang masuk kedalam rumah tanpa seizin pemilik rumah. Dengan sistem keamanan rumah menggunakan relay ini, pemilik rumah akan mendapatkan peringatan dari lampu rumah dan suara alarm. Karena apabila sistem keamanan di hidupkan dengan cara menekan push button hijau, maka relay akan aktif. Dan apabila pintu rumah terbuka sebesar 25-90 derajat, maka semua lampu rumah dan alarm akan berubah posisi 1 atau aktif.

8. (Nugroho et al., 2019) “Rancang Bangun Mekanisme Ulir Dan Roda Gigi Cacing Pada Meja Mesin *Planer* Otomatis”. Mesin *planer* kayu atau biasa disebut juga mesin serut kayu merupakan mesin pembersih permukaan kayu agar menjadi lebih rata atau lebih halus, mesin *planer* biasanya digunakan dalam skala kecil maupun juga skala yang lebih besar. Pengembangan mesin *planer* yang telah dibuat sebelumnya diperlukan penambahan roda

gigi cacing yang terletak pada meja mesin *planer* cacing. Metode yang digunakan meliputi studi literature, studi lapangan, proses perencanaan dan proses manufaktur. Hasil penelitian yang telah dibuat dilakukan simulasi cara kerja pada meja mesin *planer* kayu otomatis dengan menggunakan roda gigi cacing memiliki fungsi sebagai penggerak naik turunnya meja secara otomatis.

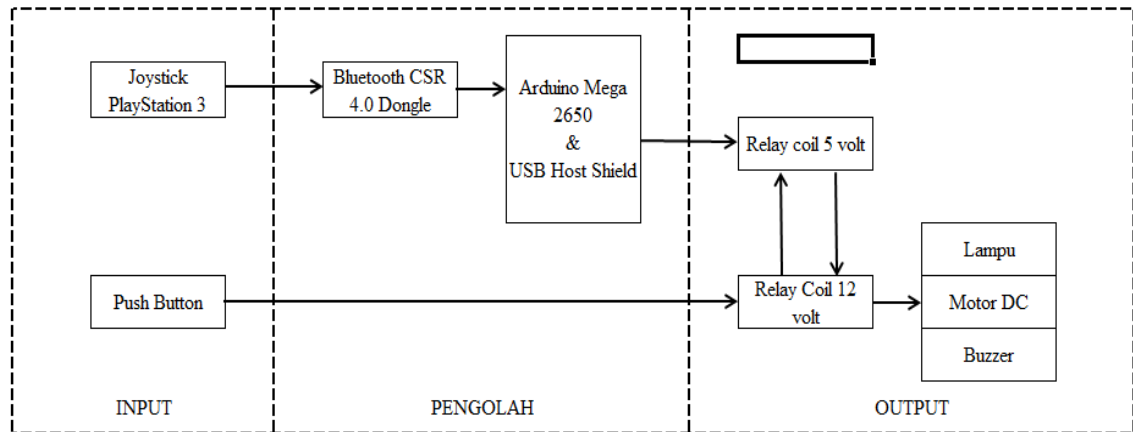
9. **(Cholish et al., 2019)** “Analisa Perbandingan *Switch Mode Power Supply* (SMPS) dan Transformator Linear Pada *Audio Amplifier*”. Pemanfaatan peralatan elektronika saat ini memerlukan peningkatan efisiensi dan teknologi sehingga dapat mengurangi penggunaan energi listrik. Peralatan elektronika pada konsumsi energi rumah tangga merupakan beban yang dominan terhadap pelayanan pasokan energy listrik. *Audio Amplifier* merupakan peralatan rumah tangga yang banyak digunakan pada umumnya berbasis trafo linier. Trafo linier tersebut memiliki banyak kekurangan seperti dimensi peralatan serta penggunaan teknologi sistem kontrol yang kurang baik serta tegangan jatuh yang besar. Mengingat hal tersebut perancangan model *Switch Mode Power Supply* (SMPS) sebagai pengganti trafo linier dengan SMPS spesifikasi +/- 35VDC-350W. dengan melakukan modifikasi terhadap SMPS pada lilitan trafo *switching* dapat dilihat perbandingan yang signifikan terhadap penggunaan peralatan yang akan diuji.

2.3 Kerangka Berfikir

Tahap awal berikan catu daya kepada komponen listrik. Setelah komponen aktif, Maka alat pengontrol *Overhead Crane* bisa digunakan. *Push Button* adalah alat kontrol pertama yang bisa digunakan untuk mengontrol *Overhead Crane* karena langsung terhubung dengan *coil* Relay 12VDC. Untuk pengontrolan menggunakan *Joystick* (PS3), aktifkan terlebih dahulu *Joystick* (PS3).

Kumunikasi data *Joystick* (PS3) dengan Arduino Mega 2650 yang dikombinasikan dengan USB *Host Shield* menggunakan Bluetooth CSR 4.0 Dongle. agar *Overhead Crane* bisa diakses menggunakan *Joystick PlayStation 3* (PS3), tekan tombol *Push Button* yang telah dirancang untuk memberikan catu daya pada common modul Relay 1 chanel dan Relay 8 chanel yang akan dieksekusi Arduino Mega 2560 melalui pin *signal* modul Relay. Common modul Relay menggunakan tegangan 12V untuk mengeksekusi koil Relay 12VDC karena *Buzzer*, Motor DC dan Lampu Menggunakan tegangan listrik 12VDC.

Buzzer akan menyala apabila *Overhead Crane* bekerja/bergerak. Fungsi *Buzzer* pada sistem adalah untuk *alarm* peringatan bahwa *Overhead Crane* sedang bekerja. *Buzzer* bisa di aktifkan dan di nonaktifkan menggunakan tombol *Push Button* yang telah di rancang. Lampu sebagai penerang yang bisa dikontrol menggunakan *Joystick* (PS3) dan *Push Button*.



Gambar 2.16 Kerangka Berfikir
Sumber: (Data Penelitian, 2019)

BAB III METODOLOGI PENELITIAN DAN PERANCANGAN ALAT

3.1 Metode Penelitian

3.1.1 Waktu dan Tempat Penelitian

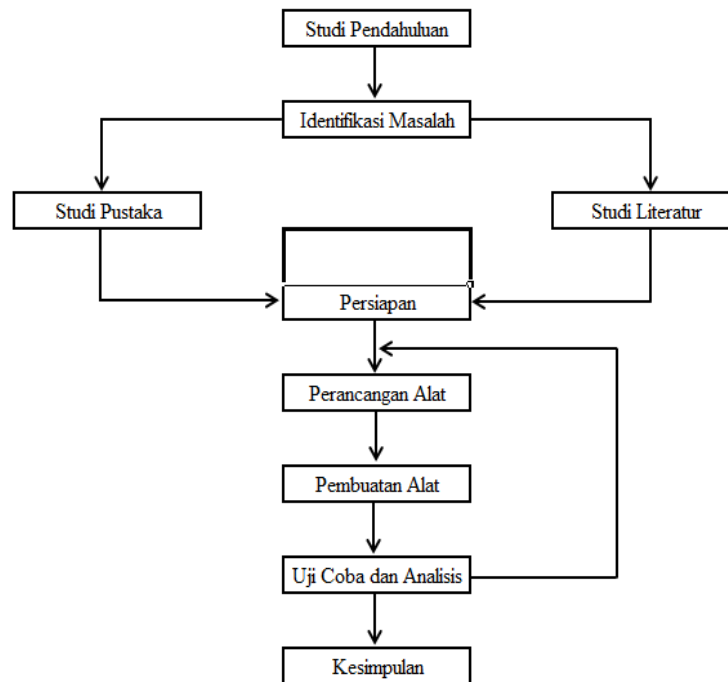
Penelitian ini dilakukan selama lima bulan dari tahap awal hingga proses pengumpulan. Penelitian ini dilakukan disekitaran Kota Batam, Kepulauan Riau. Adapun jadwal penelitian yang dilaksanakan sebagai berikut:

Tabel 3.1 Jadwal Kegiatan Penelitian
Sumber: (Data Penelitian,2019)

| Kegiatan | Waktu Kegiatan | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|----------------|---|---|---|-----------|---|---|---|-----------|---|---|---|-----------|---|---|---|-----------|---|---|---|---------|---|---|---|
| | Maret | | | | April | | | | Mei | | | | Juni | | | | Juli | | | | Agustus | | | |
| | Minggu ke | | | | Minggu ke | | | | Minggu ke | | | | Minggu ke | | | | Minggu ke | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Pengajuan Judul | | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Penyusunan BAB I | | | | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Penyusunan BAB II | | | | | | | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | |
| Penyusunan BAB III | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | |
| Penyusunan BAB IV | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | | | | | | | | | | | |
| Penyusunan BAB V | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | |
| Revisi BAB I-V | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | |
| Pengumpulan Skripsi | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | |

3.1.2 Tahap Penelitian

Tahap penelitian mencakup langkah-langkah penelitian dari awal sampai akhir. Masing-masing langkah penelitian diuraikan secara rinci sebagai berikut:



Gambar 3.1 Tahap Penelitian
Sumber: (Data Penelitian, 2019)

1. Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan dilakukan untuk memperoleh informasi-informasi tentang penelitian yang akan dilakukan. Tujuan studi pendahuluan adalah mencari semua permasalahan yang berkaitan dengan objek penelitian.

2. Identifikasi Masalah

Tahap ini untuk menentukan permasalahan utama yang muncul dari berbagai objek-objek penelitian yang nantinya akan di selesaikan didalam penelitian ini.

3. Studi Pustaka

Studi pustaka melakukan pendalaman mengenai teori-teori yang berkaitan dengan objek penelitian. Sumber referensi terdiri dari beberapa jurnal penelitian, buku, *e-book*, dan sebagainya yang ada kaitannya dengan objek penelitian yang dapat digunakan sebagai bahan acuan penelitian.

4. Studi *Literatur*

Tahap ini digunakan untuk mencari informasi yang berhubungan dengan Pengontrolan *Overhead Crane*, yang berhubungan dengan sistem kerja *Overhead Crane*.

5. Persiapan

Tahap persiapan ini dilakukan untuk melakukan persiapan sesuai yang diperlukan untuk melakukan penelitian penelitian. Persiapan dalam penelitian ini yaitu alat dan bahan yang akan digunakan, baik itu dari segi *hardware* maupun *software*. Bukan hanya alat dan bahan saja yang harus dipersiapkan, tetapi semua hal yang membantu dalam pembuatan penelitian ini.

6. Perancangan Alat

Perancangan alat ini agar memberikan gambaran bentuk fisik alat untuk mempermudah proses perancangan alat. Dalam perancangan alat ini juga menjelaskan proses perancangan alat yang akan dibuat. Terdapat dua bagian dalam perancangan alat yaitu:

- a. Perancangan perangkat keras (*hardware*) dilakukan sebagai bahan perencanaan dalam melakukan perancangan baik itu berupa konstruksi

alat maupun rangkaian pendukung untuk alat . Perancangan perangkat keras ini terdiri 2 bagian yaitu: perancangan mekanik berupa perancangan fisik alat dan perancangan elektrik berupa perancangan perangkat keras elektrik yang berkaitan dengan komponen elektronika.

- b. Perancangan perangkat lunak (*software*) yaitu merancang desain bentuk alat, merancang gambar rangkaian alat, merancang program untuk menjalankan alat.

7. Pembuatan Alat

Dalam tahap pembuatan alat, harus memiliki rencana perancangan alat yang akan dibuat agar mempermudah dalam proses pembuatan alat. Pembuatan alat ini terdiri dari Pembuatan perangkat keras (*hardware*) untuk membuat mekanik alat dan rangkaian kontrol alat dan Pembuatan perangkat lunak (*software*) untuk membuat program yang berfungsi menjalankan sistem alat.

8. Uji Coba dan Analisis Alat

Tahap ini adalah tahap dimana keseluruhan sistem alat yang sudah dibuat/dirancang akan di uji. Pengujian alat dilakukan untuk mengetahui apakah alat yang telah dibuat sudah sesuai dengan yang direncanakan. Pengujian yang dilakukan yaitu pengujian Pengontrolan *Overhead Crane* menggunakan kabel melalui *Push Button* dan pengujian Pengontrolan *Overhead Crane* menggunakan *nirkabel* melalui *Joystick PlayStation(PS3)*. Jika pengujian sistem alat belum sesuai dengan perencanaan, maka kembali ke tahap perancangan. Tahap analisis alat dilakukan untuk menganalisa alat

yang telah dibuat apakah system alat sudah sesuai yang diharapkan, jika belum kembali ke pembuatan alat.

9. Kesimpulan

Kesimpulan adalah hasil akhir dari alat yang di buat, dimana kesimpulan berisi jawaban dari rumusan masalah dan penggunaan alat yang dirancang.

3.1.3 Peralatan Yang Digunakan

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari beberapa kategori yang dapat dibedakan sesuai dengan kriteria alat, antara lain: perangkat keras elektronika, perangkat keras mekanik, perangkat lunak, dan alat pendukung lainnya. Berikut peralatan yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada table 3.2.

Tabel 3.2 Alat dan Bahan
Sumber: (Data Penelitian, 2018)

| Jenis Alat dan Bahan | Alat dan Bahan |
|-----------------------------|--|
| Perangkat Keras Elektronika | Arduino Mega 2560 |
| | <i>USB Host Shield</i> |
| | <i>Joystick PlayStation 3 (PS3)</i> |
| | Bluetooth CSR 4.0 Dongle |
| | <i>Push Button</i> |
| | Motor 12-24VDC |
| | <i>Power Supply 12V</i> |
| | <i>IC Regulator 7805</i> |
| | Lampu 12V |
| | <i>Buzzer 3-24VDC</i> |
| | Kabel Rangkaian |
| | Relay 12VDC |
| | <i>Socket Relay 14 Kaki</i> |
| | Modul <i>Relay</i> 1 Chanel dan 8 Chanel |
| <i>Limit Switch</i> | |

Tabel 3.2 (Lanjutan) Alat dan Bahan

| Jenis Alat dan Bahan | Alat dan Bahan |
|--------------------------------------|--|
| Lanjutan Perangkat Keras Elektronika | <i>Power Suply</i> Input 220VAC dan Output 12VDC |
| | <i>Socket</i> Kaki 3 |
| | <i>Power Jack</i> |
| | <i>Terminal Block</i> |
| | <i>Bread Board</i> |
| Perangkat Keras Mekanik | <i>Gearbox Worm</i> |
| | Roda |
| | Box Kacamata Plastik |
| | Selongsong Tabung Isolasi Kabel |
| | Fiting Beserta Box Fiting |
| | Pengantung Gorden |
| | Besi Siku Lobang |
| | Baut, Mur dan Ring Baut |
| | Besi Tutup CD ROM |
| | <i>Trunking</i> Kabel |
| | Alumunium |
| | Kabel Ties |
| | Benang Nilon |
| Pengait Besi | |
| Perangkat Lunak | Arduino IDE |
| | Google SketchUp 8 |
| | Windows 10 |
| | Microsoft Office Word, Excel, Visio 2010 |
| | Fritzing |
| Alat Pendukung | Laptop |
| | Printer |
| | Handphone Android |
| | Meteran |
| | Obeng +/- |
| | Solder dan Timah |
| | Gunting Kabel |
| | Multitester |
| | <i>Hot Glue Gun</i> |
| | Gergaji Besi dan Mata Gergaji Besi |
| | Bor Listrik dan Mata Bor Set |
| Kunci Ring Pas Set | |

3.2 Perancangan Alat

Terdapat dua bagian perancangan alat, yaitu: perancangan perangkat keras (*hardware*) dan perancangan perangkat lunak (*software*).

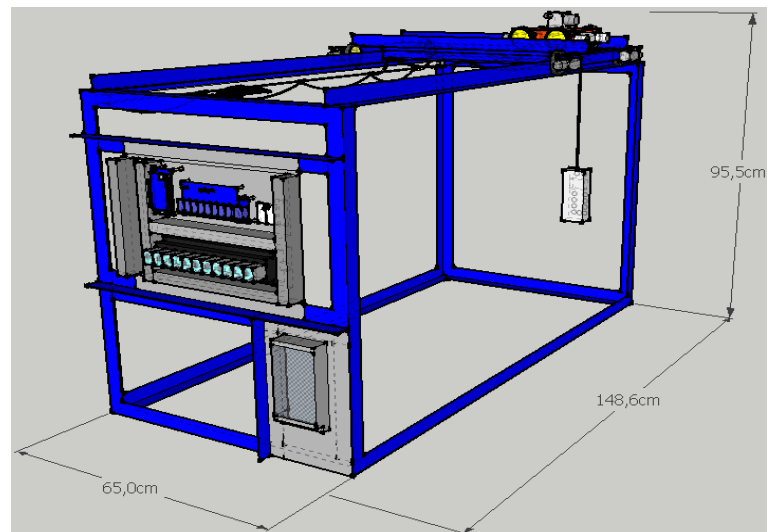
3.2.1 Perancangan Perangkat Keras (*Hardware*)

Perancangan perangkat keras merupakan perancangan konstruksi alat dan perancangan mekanik elektrik alat. Pada bagian ini membahas mengenai perancangan mekanik dan perancangan elektrik. Perancangan perangkat keras sebagai tahap-tahap perencanaan perancangan alat yang bertujuan untuk menghindari kesalahan ketika proses pembuatan alat hingga pengujian alat. Dalam perancangan konstruksi alat dibutuhkan *software* google sketchUp 8 yang bisa mendesain gambar secara tiga dimensi sedangkan untuk perancangan elektrik dibutuhkan *software* frizting dan Microsoft visio untuk mendesaian rangkaian-rangkaian listrik.

1. Perancangan Mekanik

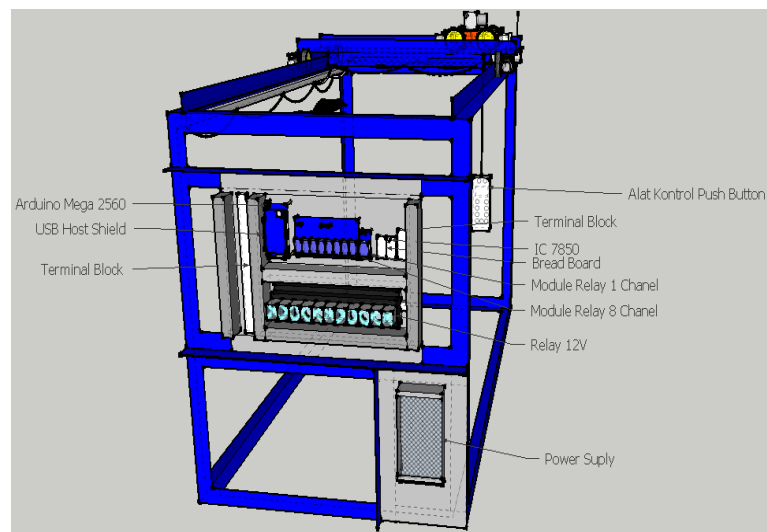
Alat yang dibuat berupa prototype *Overhead Crane* yang di rancang menggunakan besi siku bolong, besi gorden untuk pelonggar jalur kabel, plat besi untuk letak komponen elektronik dan tumpuan atas menggunakan tutup CD ROM untuk tempat dinamo *Hoist Crane*. Rancangan mekanik alat keseluruhan berbentuk persegi panjang sesuai dengan *Overhead Crane* pada umumnya.

a. Desain Kontruksi Alat

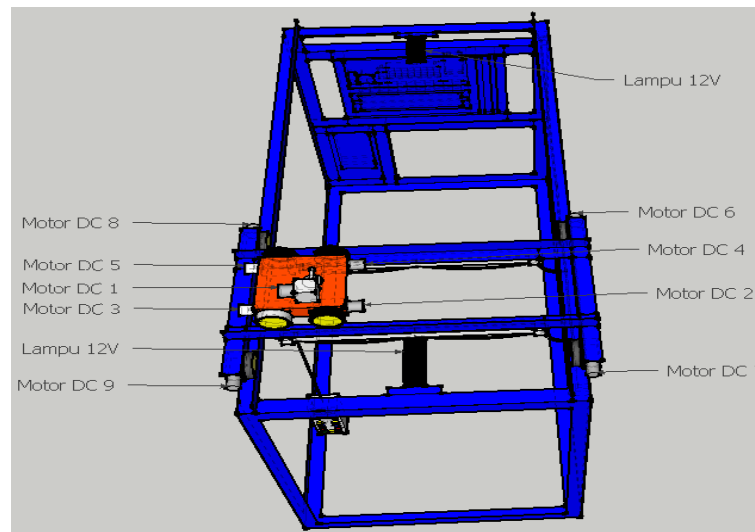


Gambar 3.2 Desain Alat *Overhead Crane*
Sumber: (Data Penelitian, 2019)

b. Desain Komponen Mekanik *Overhead Crane*



Gambar 3.3 Komponen Mekanik Sistem Kontrol *Overhead Crane*
Sumber: (Data Penelitian, 2019)



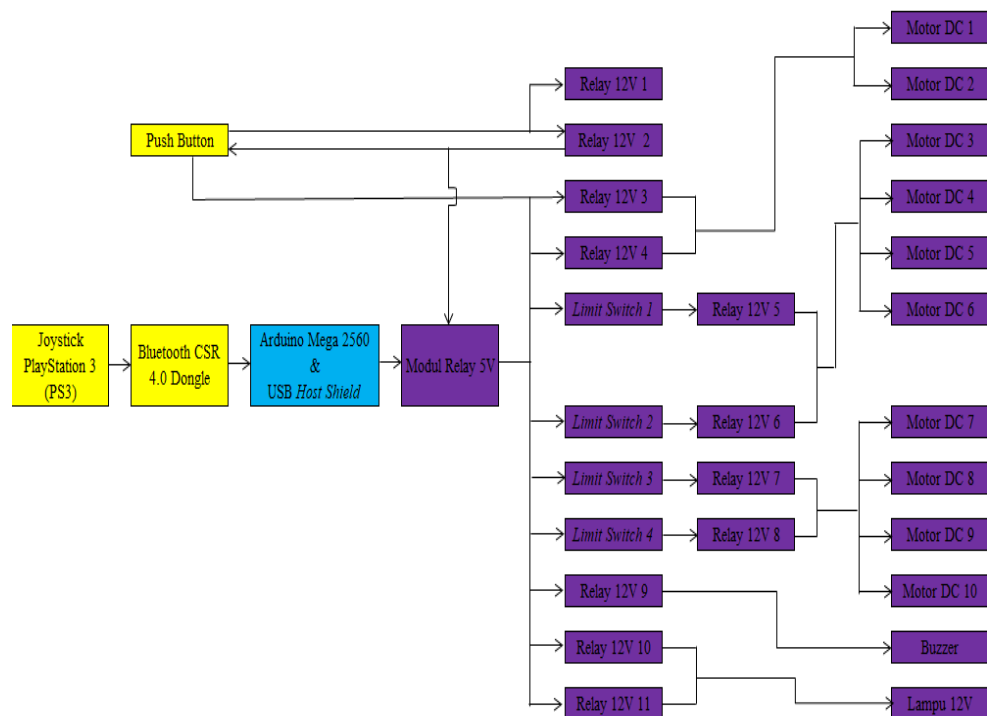
Gambar 3.4 Komponen Mekanik Elektrik *Overhead Crane*
Sumber: (Data Penelitian, 2019)

2. Perancangan Elektrik

Pengontrolan *Overhead Crane* ini menggunakan beberapa komponen elektronik untuk menggerakkan motor *Overhead Crane*. Komponen elektronik ini ada yang harus dirangkai dalam berbentuk rangkaian listrik dan tidak harus dirangkai lagi dalam perancangan elektrik ini. Komponen elektronik yang tidak harus dirangkai lagi yaitu: *Joystick PlayStation 3* (PS3), *Bluetooth CSR 4.0 Dongle*.

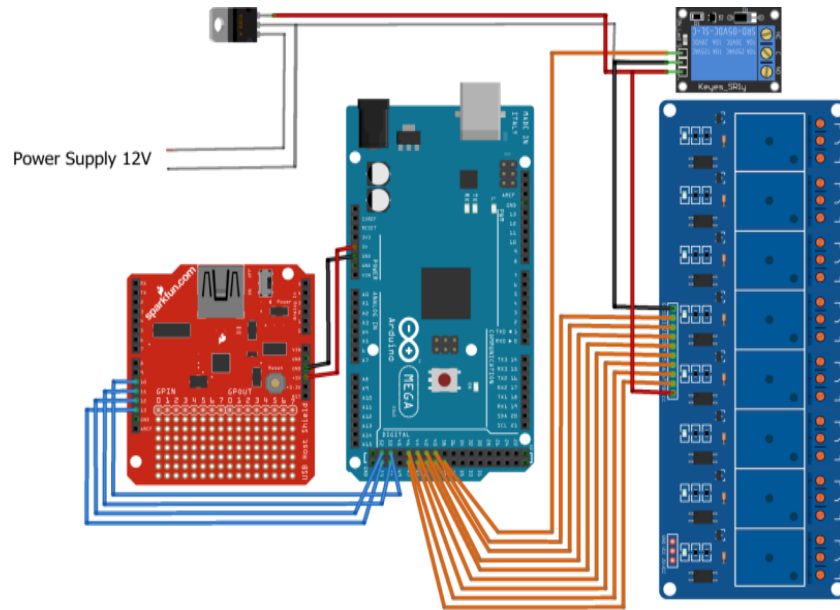
Komponen elektronik yang perlu dirangkai antara lain: *Arduino Mega 2560* yang dikombinasikan dengan *USB Host Shield* yang dihubungkan dengan *Bluetooth CSR 4.0 Dongle* sebagai media komunikasi *Arduino Mega 2560* dengan *Joystick PlayStation 3* (PS3), *Push Button*, *Relay* yang menggunakan *input coil 12 VDC* dan *5 VDC*, *Lampu*, *Buzzer*, motor DC, dan *power supply* berfungsi sebagai catu daya untuk seluruh komponen elektronik.

Perancangan elektrik terbagi 2 bagian yaitu: perancangan elektrik menggunakan sistem arduino dan perancangan elektrik yang tidak menggunakan sistem arduino. Sistem perancangan elektrik menggunakan sistem arduino bisa digambar dalam bentuk single line berbentuk gambar hardware. Sedangkan sistem perancangan elektrik yang tidak menggunakan sistem arduino pada umumnya hanya digambar dalam bentuk wiring single line listrik.



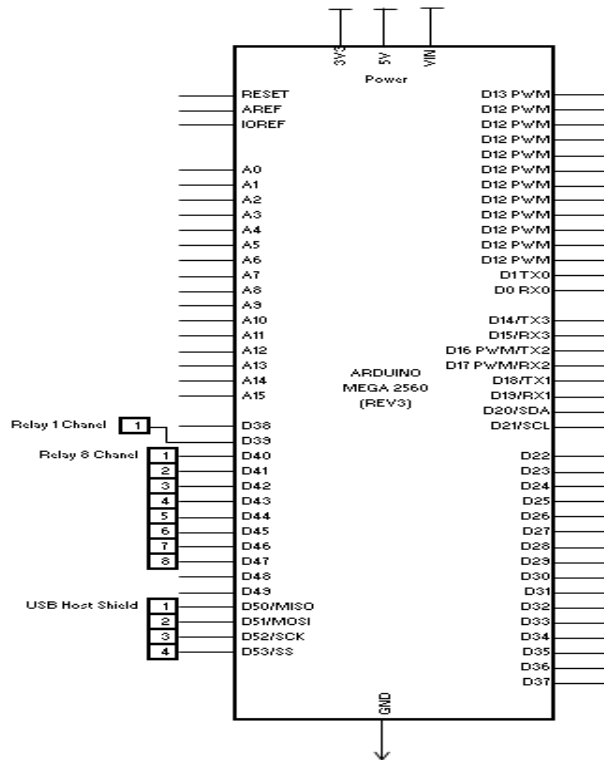
Gambar 3.5 Diagram Blok Pengontrolan *Overhead Crane*
Sumber: (Data Penelitian, 2019)

Diagram blok merupakan salah satu bagian penting dalam pembuatan alat ini. Diagram blok digunakan untuk memudahkan proses perancangan dari masing masing rangkaian listrik sehingga membentuk gabungan satu sistem.



Gambar 3.6 Desain Sistem Hardware Elektronik Pengontrol Nirkabel
 Sumber: (Data Penelitian, 2019)

a. Arduino Mega 2560

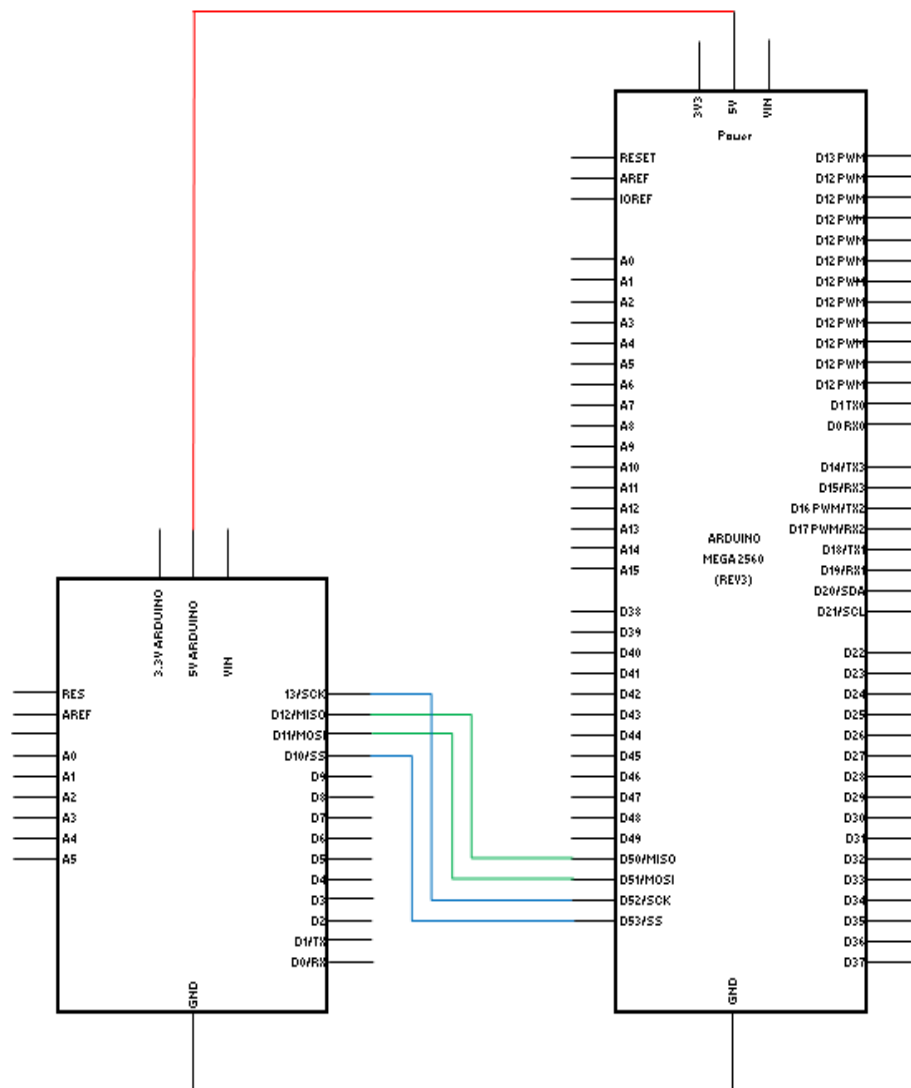


Gambar 3.7 Rangkaian Pin Arduino Mega 2560
 Sumber: (Data Penelitian, 2019)

Tabel 3.3 Penggunaan Pin Arduino Mega 2560
Sumber: (Data Penelitian, 2019)

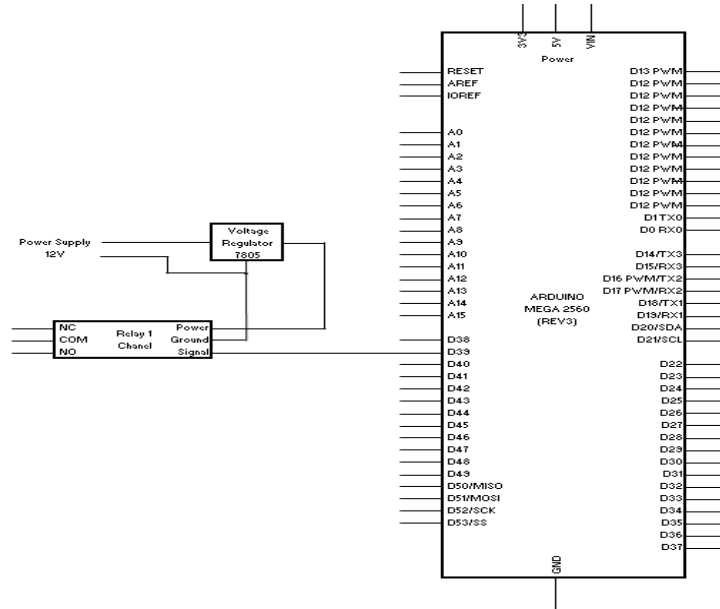
| Nama I/O | Type | Pengelamatan Pin Arduino |
|------------------------|---------------|------------------------------------|
| USB <i>Host Shield</i> | Pengolah | ICSP / 50, 51, 52, 53 |
| Relay 1 Chanel | <i>Output</i> | Pin 39 |
| Relay 8 Chanel | <i>Output</i> | Pin 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47 |

b. USB *Host Shield*



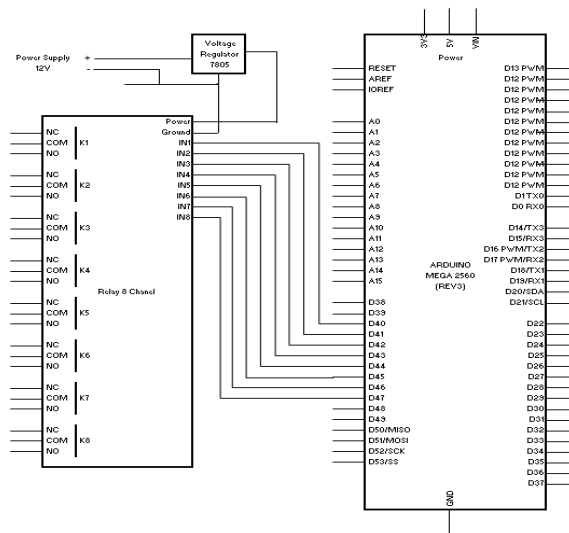
Gambar 3.8 Rangkaian USB *Host Shield* Dengan Arduino Mega 2560
Sumber: (Data Penelitian, 2019)

c. Modul Relay 1 Chanel



Gambar 3.9 Rangkaian Relay 1 Chanel Dengan Arduino Mega 2560
 Sumber: (Data Penelitian, 2019)

d. Modul Relay 8 Chanel



Gambar 3.10 Rangkaian Relay 8 Chanel Dengan Arduino Mega 2560
 Sumber: (Data Penelitian, 2019)

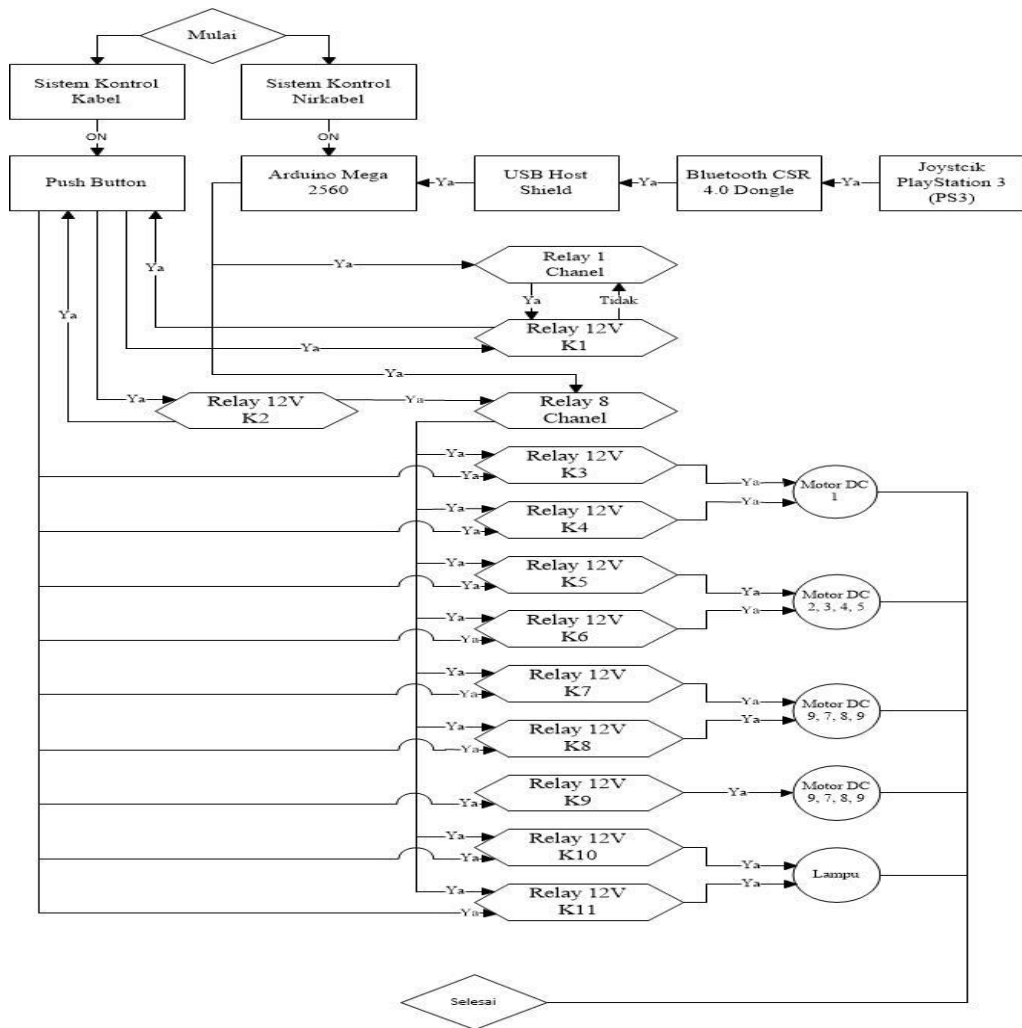
3.2.2 Perancangan Perangkat Lunak (*Software*)

Perancangan perangkat lunak bertujuan untuk menjalankan sistem kerja mekanik alat yang dibuat. Alur program pada penelitian ini adalah untuk menjalankan sistem kontrol *Hardware* mekanik elektrik *Overhead Crane* sesuai dengan algoritma program. Berikut ini algoritma Arduino untuk mengakses *Overhead Crane* yaitu:

1. Algoritma `if(PS3.getButtonClick(START))` memutuskan seluruh *Power Supply* mekanik *Overhead Crane*.
2. Algoritma `if(PS3.getButtonClick(SELECT))` menghubungkan kembali *Power Supply* mekanik *Overhead Crane*.
3. Algoritma `if(PS3.getButtonPress(TRIANGLE)) & if(PS3.getButtonPress(R2))` menaikan pengait *Hoist Crane* .
4. Algoritma `if(PS3.getButtonPress(CROSS)) & if(PS3.getButtonPress(L2))` menurunkan pengait *Hoist Crane*.
5. Algoritma `if(PS3.getButtonPress(RIGHT)),if(PS3.getAnalogHat(LeftHatX>180)) & if(PS3.getAnalogHat(RightHatX>180))` intruksi *Girder Crane* kekanan.
6. Algoritma `if(PS3.getButtonPress(LEFT)), if(PS3.getAnalogHat(LeftHatX<90)) & if(PS3.getAnalogHat(RightHatX<90))` instruksi *Girder Crane* kekiri.
7. Algoritma `if(PS3.getButtonPress(UP)), if(PS3.getAnalogHat (LeftHatY<90)) & if(PS3.getAnalogHat(RightHatY<90))` instruksi *Runway Crane* maju.

8. Algoritma `if(PS3.getButtonPress(DOWN))`, `if(PS3.getAnalogHat(LeftHatY > 180))` & `if (PS3.getAnalogHat(RightHatY > 180))` instruksi *Runway Crane* mundur
9. Algoritma `if(PS3.getButtonPress(ON))` untuk mengaktifkan lampu 12VDC.
10. Algoritma `if(PS3.getButtonPress(OFF))` untuk mematikan lampu 12VDC

Berikut diagram alir program yang telah dibuat untuk memberikan gambaran sistem kerja alat:



Gambar 3.11 Diagram Alir Program
 Sumber: (Data Penelitian, 2019)