

**RANCANG BANGUN PENGATUR TEGANGAN
MOTOR DC PADA KAPAL DENGAN
MENGUNAKAN APLIKASI *ANDROID* BERBASIS
MIKROKONTROLLER ESP 32**



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Pendidikan Diploma D-IV

FAIZAL DHAFAL ZHAHRAN
NIT. 0719007111

PROGRAM STUDI ELEKTRO PELAYARAN

**PROGRAM DIPLOMA IV PELAYARAN
POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA
TAHUN 2023**

**RANCANG BANGUN PENGATUR TEGANGAN
MOTOR DC PADA KAPAL DENGAN
MENGUNAKAN APLIKASI *ANDROID* BERBASIS
MIKROKONTROLLER ESP 32**



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Pendidikan Diploma D-IV

FAIZAL DHAFAL ZHAHRAN
NIT. 0719007111

PROGRAM STUDI ELEKTRO PELAYARAN

**PROGRAM DIPLOMA IV PELAYARAN
POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA
TAHUN 2023**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Faizal Dhafa Al Zhahran

Nomor Induk Taruna : 0719007111

Program Studi : Diploma IV Elektro Pelayaran

Menyatakan bahwa KIT yang saya tulis dengan judul :

RANCANG BANGUN PENGATUR TEGANGAN MOTOR DC PADA KAPAL DENGAN MENGGUNAKAN APLIKASI *ANDROID* BERBASIS MIKROKONTROLLER ESP 32

Merupakan karya asli seluruh ide yang ada dalam KIT tersebut, kecuali tema 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.

SURABAYA, 28 MEI 2023

Faizal Dhafa Al Zhahran

**PERSETUJUAN SEMINAR
KARYA ILMIAH TERAPAN**

Judul : RANCANG BANGUN PENGATUR TEGANGAN DC
PADA KAPAL DENGAN MENGGUNAKAN APLIKASI
ANDROID BERBASIS MIKROKONTROLLER ESP 32

Nama Taruna : Faizal Dhafa Al Zhahran
NIT : 0719007111
Program Studi : Diploma IV Elektro Pelayaran
Dengan ini dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diseminarkan

SURABAYA, 13 Juli 2023

Menyetujui

Pembimbing I



Antonius Edy Kristivono, M.Pd

Penata Tk.I (III/d)

NIP. 196905312003121001

Pembimbing II



Dyah Ratnaningsih, S.S, M.Pd

Penata Tk.I (III/d)

NIP. 198003022005022001

Mengetahui :

Ketua Jurusan Elektro



Akhmad Kasan Gupron, M.Pd.

Penata TK.I (III/d)

NIP. 198005172005021003

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan puja dan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas Rahmat-nya yang telah melimpahkan karunia-nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Ilmiah Terapan (KIT) dengan judul “ Rancang Bangun Pengatur Tegangan DC Pada Kapal Dengan Menggunakan Aplikasi *Android* Berbasis Mikrokontroller ESP 32 “

Penulis menyampaikan banyak terimakasih untuk bantuan seluruh pihak yang terkait dengan penulisan Karya Ilmiah Terapan (KIT) ini karna telah bimbingan, arahan, petunjuk, dan ilmu yang bermanfaat untuk penulis.

Karya Ilmiah Terapan ini disusun dan diajukan untuk syarat perolehan gelar Sarjana Terapan (S.Tr) dan juga perolehan ijazah Elektro Pelayaran pada Program Studi Teknik Rekayasa Kelistrikan Kapal di Politeknik Pelayaran Surabaya.

Perkenankanlah penulis menyampaikan banyak terimakasih kepada :

1. Bapak Heru Widada, M.M. sebagai Direktur Politeknik Pelayaran Surabaya yang menyediakan fasilitas dan pelayanannya sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Ilmiah Terapan ini.
2. Bapak Antonius Edy Kristiyono sebagai Dosen Pembimbing I yang telah mengarahkan penulis dengan sabar saat menyelesaikan Karya Ilmiah Terapan ini.
3. Ibu Dyah Ratnaningsing, S.S. M.Pd. sebagai Dosen Pembimbing II yang dengan kesabaran dan ketulusan telah mengarahkan penulis selama dari awal sampai selesai.
4. Bapak Ika Putra Ratna Asmara dan Ibu Siti Murtofi'ah selaku orang tua penulis yang sudah memberikan doa dan semangat kepada penulis.
5. Asniar Ridha Indana sebagai perempuan yang telah membantu dan memberikan motivasi dari awal penulisan sampai akhir penulisan.
6. Bapak/Ibu dosen Politeknik Pelayaran Surabaya, khususnya lingkungan program studi Elektro Pelayaran yang telah memberikan bekal ilmu selama penulis menjalani studi sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Ilmiah Terapan ini.

7. Rekan-rekan Politeknik Pelayaran Surabaya khususnya rekan Kasta Ngapak yang telah memberikan semangat dan hiburan selama pengerjaan skripsi.

Penulis sadar bahwa dalam penulisan Karya Ilmiah Terapan ini masih terdapat banyak kekurangan. Kekurangan tersebut tentunya dapat memberikan pengalaman dan pelajaran baru untuk penulis untuk meningkatkan penulisan karya selanjutnya. Semoga Karya Ilmiah Terapan ini dapat bermanfaat bagi seluruh pembaca dan saya khususnya.

SURABAYA, 28 MEI 2023

Penulis

ABSTRAK

FAIZAL DHAFAL AL ZHAHRAN, 2023, *Rancang Bangun Pengatur Tegangan Motor DC Pada Kapal Dengan Menggunakan Aplikasi Android Berbasis Mikrokontroler ESP 32.* (dibimbing oleh Antonius Edy Kristiyono, M.Pd. selaku pembimbing I dan Dyah Ratnaningsih, S.S, M.Pd. selaku pembimbing II)

Tegangan listrik di atas kapal merupakan suatu energi yang sangat penting. Tegangan listrik menjadi *supply* tenaga untuk pengoperasian mesin-mesin di atas kapal dan juga untuk kebutuhan akomodasi crew kapal. Tegangan listrik dibagi menjadi dua yaitu tegangan *Alternating Current* dan tegangan *Direct Current*. Tegangan AC digunakan untuk alat listrik ataupun mesin yang membutuhkan tegangan tinggi dan Tegangan DC digunakan untuk alat listrik yang membutuhkan tegangan rendah. Dalam mengatur tegangan tersebut, sekarang banyak yang menggunakan sistem kontrol otomatis. Contohnya yaitu menggunakan mikrokontroler. Dengan menggunakan mikrokontroler, mengatur tegangan lebih mudah dan lebih efisien. Ditambah menggunakan *device* android sebagai alat kontrolnya.

Kata kunci : Rancang bangun, *Android*, *Alternating current*, *Direct current*, Mikrokontroler

ABSTRACT

Fazal Dhafa Al Zhahran, 2023, Design Of DC Motor Voltage Control on The Ship Using a Microcontroller Based Android Application of ESP32. (guided by Antonius Edy Kristiyono, M.Pd.As a guidance counselor I and Dyah Ratnaning , S.S, M.Pd.As a guidance II) the electric voltage on board is a very important energy. The electric voltage becomes a power supply for operating machines on board and also for needing ship's crew accommodations. The electric voltage is divided into two of those alternating current voltages and the voltage direct currents. Ac voltage is used for electrical devices or machines that require high voltage and dc voltage is used for power tools that require low voltage. In arranging those voltages, now many are using automatic control systems. For example, it's using microcontrollers. By using microcontollers, setting voltages is easier and more efficient. It also uses Android devices as a control tool.

Keywords: Designed, android, Alternating current, Direct current, Mikrokontroller

DAFTAR ISI

Pernyataan Keaslian	iii
Persetujuan Seminar Karya Ilmiah Terapan	iv
Kata Pengantar	v
Abstrak	vii
<i>Abstract</i>	<i>viii</i>
Daftar Isi	ix
Daftar Gambar	xi
Daftar Tabel	xii
Bab I Pendahuluan	13
A. Latar Belakang	13
B. Rumusan Masalah.....	15
C. Batasan Masalah	15
D. Tujuan Penelitian	15
E. Manfaat Penelitian.....	16
Bab II Tinjauan Pustaka	17
A. <i>Review</i> Penelitian Sebelumnya.....	17
B. Landasan Teori	19
a. Sistem Mikrokontroler.....	19
b. Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	20
1. Arduino IDE	20
2. Kodular	22
c. Motor Listrik.....	22
d. Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	25
e. ESP 32	25

f. <i>Power Supply</i>	27
g. <i>Buck Converter</i>	28
h. Potensiometer Digital	29
i. Sensor Tegangan Divider DC	30
Bab III Metodologi Penelitian	31
A. Jenis Penelitian	31
B. Perancangan Sistem	32
a. Diagram Blok Alat	32
b. Diagram Aliran Sistem	32
C. Model Perancangan	34
D. Rencana Pengujian	35
Bab IV Hasil dan Pembahasan	36
A. Pengujian Rangkaian	36
a. Cara Kerja Sistem Menggunakan Arduino IDE	36
b. Cara Kerja Sistem Android	37
B. Tahap Perakitan Alat	39
a. Perakitan Rangkaian Daya	39
b. Perakitan Rangkaian Kontrol	40
C. Tahap Pengujian Alat	41
Bab V Kesimpulan dan Saran	43
A. Kesimpulan	43
B. Saran	43
Daftar Pustaka	44
Lampiran	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram Blok Mikrokontroller dan Bentuk Mikrokontroller	20
Gambar 2.2 Tampilan Aplikasi Arduino IDE	21
Gambar 2.3 Tampilan Aplikasi Kodular	22
Gambar 2.4 Motor Listrik	23
Gambar 2.5 Struktur ESP	25
Gambar 2.6 ESP32 Mode Station/Client	26
Gambar 2.7 ESP32 Mode Access Point	27
Gambar 2.8 <i>Power Supply</i>	28
Gambar 2.9 <i>Buck Converter</i>	29
Gambar 2.10 Potensiometer Digital	29
Gambar 2.11 Sensor Tegangan Devider DC	30
Gambar 4.1 <i>Skecth</i> Arduino UNO	34
Gambar 4.2 Tampilan Aplikasi Android pada Software Kodular	34
Gambar 4.3 <i>Skecth</i> Addres atau Koding Pembuatan Aplikasi Android	35
Gambar 4.4 Rangkaian Daya	36
Gambar 4.5 Rangkaian Kontrol	37

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 <i>Review</i> Penelitian Sebelumnya	17
Tabel 4.1 Pengujian <i>Adjustment</i> Tegangan	41
Tabel 4.2 Pengujian Jarak Kontrol.....	42

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kapal merupakan alat transportasi laut yang banyak digunakan oleh masyarakat maupun perusahaan pelayaran sebagai alat pengangkut manusia maupun barang untuk berpindah dari pulau satu ke pulau yang lainnya. Kapal banyak digunakan di Indonesia, karna Indonesia merupakan negara kepulauan yang memiliki lautan luas yang memisahkan daratannya. Kapal sangat penting bagi manusia terutama bagi perusahaan yang bergerak di bidang pengiriman barang karna sangat efisien dan menghemat pengeluaran karna lebih murah dibanding menggunakan pengiriman darat maupun udara yang hanya dapat mengangkut muatan lebih sedikit dari kapal. Sistem kelistrikan kapal merupakan bagian penting dalam operasi kapal, seperti yang tercantum pada Jurnal Darma Satya (2022) tentang Analisis Kapasitas Generator pada Kapal Ikan 15 GT.

Di atas kapal terdapat banyak alat dan mesin yang membutuhkan tegangan listrik sebagai sumber tenaganya. Akomodasi di dalam kapal yang digunakan oleh crew kapal juga banyak yang menggunakan tegangan listrik. Sehingga tegangan listrik sangat penting bagi pengoperasian semua jenis kapal. Tegangan listrik di atas kapal dihasilkan oleh mesin generator set. Generator set merupakan mesin listrik yang berfungsi untuk menghasilkan energi listrik dengan cara mengubah energi mekanik menjadi energi listrik, sesuai kutipan Sunarlik (2013) tentang Prinsip Kerja Generator Sinkron.

Pada umumnya, generator set menggunakan solar sebagai bahan bakarnya yang digunakan memutar rotor dan diolah oleh kumparan magnet stator untuk menghasilkan listrik. Kemudian listrik akan keluar dari generator menjadi tegangan AC (*Alternating Current*) 3 phase yang akan masuk ke dalam trafo untuk disalurkan ke semua panel distribusi alat dan mesin yang membutuhkan listrik. Ada 2 jenis tegangan listrik yang disalurkan oleh panel listrik tergantung dengan penggunaanya yaitu

tegangan *Alternating Current* atau AC dan tegangan *Direct Current* atau DC. Dua tegangan tersebut akan diatur oleh Voltage Regulator setiap alat dan mesin pada kapal supaya sesuai dengan kebutuhannya. Tegangan DC (*Direct Current*) adalah jenis tegangan yang dikelompokkan sebagai tegangan arus listrik lemah. Sebuah tegangan listrik yang konstan biasanya disebut dengan tegangan DC (tegangan searah) sedangkan sumber tegangan listrik yang bervariasi secara berskala dengan waktu disebut dengan tegangan AC (tegangan bolak balik) Trisna, A. (2019). Biasanya digunakan sebagai sumber listrik bagi alat listrik yang membutuhkan tegangan dengan kapasitas rendah yang tidak membutuhkan tegangan kuat atau tinggi. Terutama banyak digunakan di atas kapal pada Bridge Control atau anjungan kapal, sehingga dibutuhkan *power supply* DC. Dalam *power supply* DC terdapat komponen yang digunakan untuk pengatur tegangan atau yang biasa disebut *Voltage Regulator*. Penggunaan *voltage regulator* di atas kapal masih dikontrol secara manual untuk menaik dan menurunkannya. Sehingga dianggap kurang efisien dalam penggunaannya. Dan juga dalam memonitoring tegangan DC sebatas monitor LCD sebagai hasil laporannya.

Seperti yang pernah penulis temukan masalah kelistrikan di atas kapal FC. Vittoria pada bulan Desember 2021, alarm di atas kapal mengalami *troubleshooting* karna adanya tegangan DC yang tidak sesuai dengan kebutuhan perangkat akomodasi kapal. Sehingga electrician menangani dengan cara menurunkan tegangan DC yang masuk kedalam perangkat sesuai dengan kebutuhan alat tersebut secara *adjustment* manual.

Dalam melihat masalah tersebut penulis menggabungkan ide dengan menambahkan *output* berupa motor DC yang merupakan mesin yang digunakan dalam olahgerak kapal maupun jalannya permesinan di atas kapal. Penulis ingin menerapkan perkembangan teknologi di atas kapal dengan menyusun alat yang dapat mengontrol putaran motor DC melalui tegangan motor yang di atur menggunakan *android* berbasis mikrokontroler.

Maka dari itu dilihat dari kekurangan dan juga ide penulis, penulis ingin mengembangkan dan menggabungkan teknologi yang akan digunakan sebagai judul karya ilmiah terapan yaitu “ **RANCANG BANGUN PENGATUR TEGANGAN MOTOR DC PADA KAPAL DENGAN MENGGUNAKAN APLIKASI ANDROID BERBASIS MIKROKONTROLLER ESP 32** “.

B. Rumusan Masalah

Sesuai dengan latar belakang yang ditulis di atas maka diperoleh rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana perancangan pengatur tegangan DC menggunakan aplikasi *android* berbasis mikrokontroler ESP 32 ?
2. Bagaimana kinerja pengatur tegangan DC menggunakan aplikasi *android* berbasis mikrikontroler ESP 32 ?

C. Batasan Masalah

Batasan yang berhubungan dengan masalah ini sangatlah luas, maka dari itu perlu adanya batasan masalah dalam penelitian ini, agar dapat memberi hasil yang lebih spesifik dan terarah. Batasan masalah ini memfokuskan pada :

1. Pengatur tegangan hanya dapat mengontrol tegangan DC.
2. Pengatur tegangan menggunakan perangkat *bluetooth*.
3. Pengatur tegangan menggunakan ESP 32 sebagai mikrokontroler.
4. Efektifitas alat pada jarak tertentu saat mengatur tegangan.
5. Pada aplikasi *android* hanya terdapat tombol untuk menaik turunkan tegangan dan monitor yang terdapat nilai output alat tersebut.
6. Pengujian alat sebagai pengatur tegangan melihat putaran motor DC sebagai outpunya.

D. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penulis menyusun Karya Ilmiah Terapan ini adalah :

1. Untuk merancang alat pengatur tegangan DC menggunakan aplikasi *android* berbasis mikrokontroler ESP 32.
2. Untuk mengetahui kinerja alat pengatur tegangan DC menggunakan aplikasi *android* berbasis mikrokontroler ESP 32.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat penulis menyusun Karya Ilmiah Terapan pada penelitian ini akan diketengahkan bahasan yang diharapkan dapat bermanfaat bagi para pembaca, yaitu :

1. Manfaat Teoritis
 - a. Untuk dapat menerapkan teori tentang mikrokontroler yang diperoleh dari pembelajaran di kampus serta menambah ilmu pengetahuan penulis.
 - b. Manfaat untuk Instansi Politeknik Pelayaran Surabaya yaitu sebagai bahan bacaan dalam perpustakaan dan sebagai bahan acuan yang dapat diterapkan di dalam Instansi guna menyiapkan calon perwira perhubungan yang memiliki ilmu pengetahuan dan wawasan luas.
2. Manfaat Praktis
 - a. Sebagai ilmu pengetahuan dan membantu pembaca dalam meningkatkan wawasan, serta memberikan inovasi ide untuk menyusun karya tulis ilmiah terapan yang berhubungan dengan masalah di atas, sehingga dapat diterapkan dan dikembangkan dalam dunia industri.
 - b. Manfaat untuk instansi Politeknik Pelayaran Surabaya yaitu menambah bahan bacaan dalam perpustakaan dan guna menyiapkan calon perwira yang memiliki keunggulan dalam menerapkan teori pembelajaran terutama pada teori mikrokontroler.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. *Review* Penelitian Sebelumnya

Dalam bab ini, *review* penelitian sebelumnya sangat bermanfaat untuk mengetahui hasil dan perbedaan dari penelitian sebelumnya. Oleh karena itu, penulis membutuhkan beberapa informasi dari beberapa penelitian terdahulu, berikut *review* penelitian terdahulu yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

Tabel 2.1 *Review* Penelitian Sebelumnya

No	Nama	Judul Penelitian	Hasil
1.	Ely P.Sitohang, Dringhuzen J.Mamahit, Novi S.Tulung. (2018)	Rancang Bangun Catu Daya DC Menggunakan Mikrokontroler ATmega 8535	Hasil yang dapat diperoleh adalah Dalam penelitian ini dirancang sebuah sistem catu daya DC dengan menggunakan mikrokontroler ATmega 8535 sebagai <i>device</i> kendali utama dan menggunakan perangkat lunak CVAVR sebagai program. Sedangkan dalam penelitian ini menggunakan mikrokontroller ESP32 dan menggunakan android sebagai <i>device</i> kontrolnya.
2.	M. Cahyadi, Emir Nasrullah,	Rancang Bangun Catu Daya DC 1V- 20V Menggunakan	Berdasarkan latar belakang ini penulis mencoba membuat catu daya DC menggunakan kendali P-I

	Agus Trisanto (2016)	Kendali P-I Berbasis Mikrokontroler	berbasis mikrokontroler sehingga mempermudah untuk mengatur dan mempertahankan nilai tegangan yang diinginkan. Sedangkan penelitian ini menggunakan mikrokontroler ESP32 dan menggunakan aplikasi android.
3.	Ahmad Saudi Samosir, Nuril Ilmi Tohir, Abdul Haris (2017)	Rancang Bangun Catu Daya Digital Menggunakan Buck Converter Berbasis Mikrokontroler Arduino	Penerapan sistem <i>buck converter</i> sebagai salah satu regulator dc tipe <i>switching</i> dapat menjawab kebutuhan tersebut dengan mewujudkan sebuah sumber tegangan arus searah. Dengan memasukkan tegangan <i>setting</i> sesuai kebutuhan melalui <i>keypad</i> dan nilai pengukuran yang teraktual dari nilai arus, tegangan dan daya dapat ditampilkan pada layar LCD. Sedangkan dalam penelitian ini merancang alat berbasis mikrokontroler ESP32 dan menggunakan aplikasi android yang juga menampilkan <i>set point</i>

			variable yang menjadi output dari alat ini.
--	--	--	---

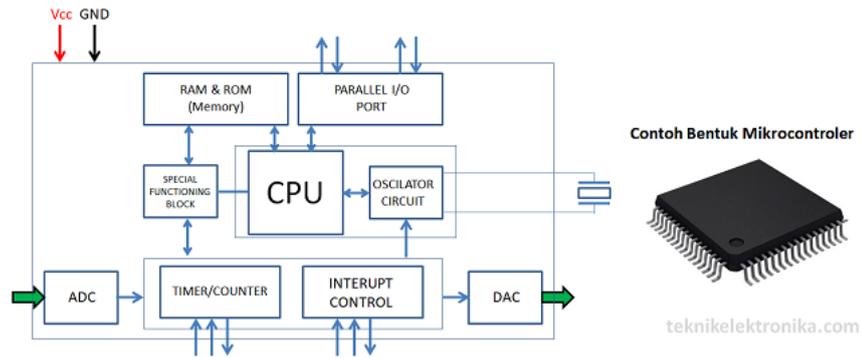
Dari hasil *review* penelitian sebelumnya, jika penelitian sebelumnya menggunakan mikrokontroler ATmega 8535 dan menggunakan kendali P-I sedangkan penulis menggunakan ATmega Esp32 sebagai mikrokontrolernya dan menggunakan android sebagai sistem kendalinya.

B. Landasan Teori

1. Sistem Mikrokontroler

Mikrokontroler merupakan sebuah alat elektronik ataupun komputer mini yang disederhanakan dalam bentuk chip IC (*Integrated Circuit*) yang difungsikan untuk melakukan tugas atau operasi program tertentu. IC Mikrokontroler terdiri dari satu atau lebih inti prosesor (CPU), Memori (RAM dan ROM) serta perangkat Input dan Output yang dapat diprogram untuk melakukan kerja secara otomatis.

Mikrokontroler menurut Chamim, “ Mikrokontroler adalah sistem computer dimana sebagian atau seluruh elemen berada di dalam IC atau integrated circuit. Secara umum, ini merupakan system computer yang spesifik mengerjakan tugas tertentu.”. Tidak beda jauh dengan Chamim, menurut Setiawan, “ Mikrokontroler adalah IC dengan komposisi kepadatan komponen yang tinggi. Semua bagian di mikrokontroler berada di satu chip yang terdiri dari *CPU, ROM, RAM, Input, Output, Timer, dan Interip Controller.*”. Di bawah ini merupakan diagram blok dan bentuk mikrokontroller.



Gambar 2.1 Diagram Blok Mikrokontroler dan Bentuk Mikrokontroler

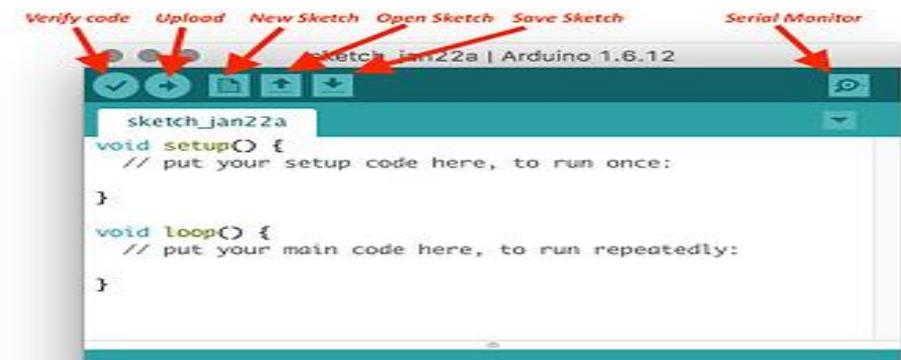
<https://teknikelektronika.com/pengertian-mikrokontroler-microcontroller-struktur-mikrokontroler/>

2. Perangkat Lunak (Software)

Perangkat Lunak (Software) merupakan program device yang berisi data-data instruksi menggunakan kode-kode bahasa pemrograman. Ataupun software adalah istilah umum yang digunakan untuk mendeskripsikan kumpulan program-program computer yang terdiri dari prosedur-prosedur dan dokumentasi untuk melakukan tugas tertentu (Mulyani : 2016).

1. Arduino IDE

Arduino adalah kit elektronik atau papan rangkaian elektronik yang bersifat open source yang didalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah chip mikrokontroler dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel (Muhammad Syahwil, 2013:60). Pada dasarnya Arduino IDE digunakan untuk memprogram sketch pada board sebagai instruksi ataupun kode-kode yang diterapkan pada hardware. Di bawah ini merupakan tampilan aplikasi Arduino IDE.



Gambar 2.2 Tampilan aplikasi Arduino IDE

Sumber : Dokumen Pribadi

Fitur-fitur pada Arduino IDE yaitu :

1. *Verify*

Verify digunakan untuk meng-*compile* atau mem-*verify* *sketch coding* apakah masih ada kesalahan atau tidak.

2. *Upload*

Upload digunakan untuk mengirimkan atau memasukan program ke dalam *board* yang ditentukan.

3. *New*

New digunakan untuk membuka *project* baru atau membuka halaman *sketch* yang baru.

4. *Open*

Open digunakan untuk membuka *project* yang pernah dibuat dengan catatan *project* tersebut telah disimpan.

5. *Save*

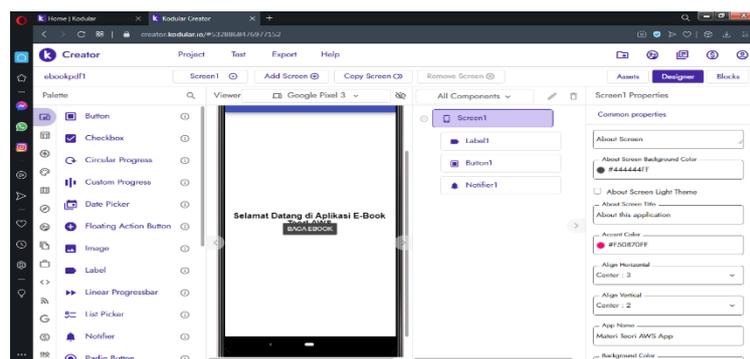
Save ditunjukkan untuk menyimpan *sketch* atau program yang sudah dibuat.

6. *Serial monitor*

Serial monitor digunakan untuk menampilkan data yang telah dibuat setelah sketch tersebut telah diupload ke dalam *board* yang diperlukan.

2. Kodular

Kodular adalah situs web yang menawarkan alat yang memungkinkan Anda membuat aplikasi Android menggunakan pemrograman blok. Dengan kata lain, Anda tidak perlu menulis kode program secara manual untuk membuat aplikasi Android. Kelebihan Kodular *Store* dan Kodular *Extension IDE* memudahkan *developer* untuk mengunggah atau mengupload aplikasi Android ke Kodular Store, melakukannya dalam blok program *extension IDE* sesuai keinginan *developer*. Di bawah ini merupakan tampilan aplikasi Kodular.



Gambar 2.3 Tampilan aplikasi Kodular
Sumber : Dokumen Pribadi

3. Motor Listrik

Motor listrik dapat dipahami sebagai alat atau mesin yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Prinsip operasi didasarkan pada hukum Faraday, hukum Lorentz dan aturan tangan kiri Fleming, yang mengatakan: "Ketika konduktor yang membawa arus listrik ditempatkan dalam medan magnet, konduktor tersebut mengalami gaya (Parsa, 2018). Arah." Kekuatan gaya terdapan mengikuti aturan tangan kiri Fleming. Gaya batang penghantar pada rotor mengalami gaya medan dan menghasilkan putaran dengan torsi yang cukup untuk

memutar beban motor. RPM dan besarnya torsi akan menentukan motor mana yang digunakan untuk pekerjaan tertentu.



Gambar 2.4 Motor listrik DC

<https://velascoindonesia.com/beberapa-jenis-electro-motor/>

Motor elektrik memiliki komponen atau bagian antara lain :

a. Stator Coil

Motor listrik dapat dipahami sebagai alat atau mesin yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Prinsip operasi didasarkan pada hukum Faraday, hukum Lorentz dan aturan tangan kiri Fleming, yang mengatakan: "Ketika konduktor yang membawa arus listrik ditempatkan dalam medan magnet, konduktor tersebut mengalami gaya Arah." (Parsa, 2018). Kekuatan gaya terdapan mengikuti aturan tangan kiri Fleming. Gaya batang penghantar pada rotor mengalami gaya medan dan menghasilkan putaran dengan torsi yang cukup untuk memutar beban motor. RPM dan besarnya torsi akan menentukan motor mana yang digunakan untuk pekerjaan tertentu.

b. Rotor Coil/Komutator

Komponen ini mirip dengan stator, bedanya dengan rotor adalah memiliki lilitan tembaga yang dinamis. Karakter dinamis disebabkan oleh fakta bahwa belitan terhubung dengan poros utama motor. Poros utama motor berputar, hal yang sama berlaku untuk belitan stator. Semakin banyak rotor berputar, semakin tinggi kecepatannya. PSDA sering menggunakan tembaga berdiameter kecil. Dengan diameter kecil, tujuannya

adalah untuk menambah jumlah belokan, meskipun diperlukan kawat yang panjang.

c. Main Shaft

Poros utama adalah tempat memanjang berbentuk logam untuk beberapa komponen, antara lain : Rotor koil, roda penggerak. Umumnya main shaft terbuat dari aluminium yang tahan karat atau sulit berkarat. Komponen harus relatif stabil pada putaran dan suhu tinggi.

d. Brush

Brush adalah sikat tembaga yang menghubungkan sumber listrik ke rotor koil. Sikat terpasang ke rotor kecil di ujung rotor utama. Gesekan dibuat sehingga arus mengalir ke arah yang sama. Perputarannya sinkron dan kontinu, sehingga gesekan membutuhkan pegas yang membantu prosesnya dengan tembaga yang diletakkan di belakang pegas. Pegas menekan sikat sehingga sikat selalu berada di rotor, bahkan pada kecepatan tinggi. Motor harus dilengkapi dengan dua sikat. Sikat ini memberikan daya dan arde ke rotor koil. Komponen inilah yang menjadi salah satu penyebab matinya motor listrik. Kerak kapur yang menempel di permukaan sikat mencegah aliran mengalir. Kondisi sikat yang rusak akibat gesekan terus-menerus dapat menghalangi aliran arus yang bermasalah.

e. Bearing

Bearing adalah komponen yang membuat rotasi. Oleh karena itu, diperlukan komponen khusus agar bantalan dapat berputar dengan benar dan lancar. Bantalan bertindak sebagai bantalan antara permukaan poros dan rumah motor. Bahan yang digunakan untuk bantalan adalah aluminium karena memiliki gaya gesek yang rendah sehingga tidak menghalangi mesin untuk berputar.

f. Motor Housing

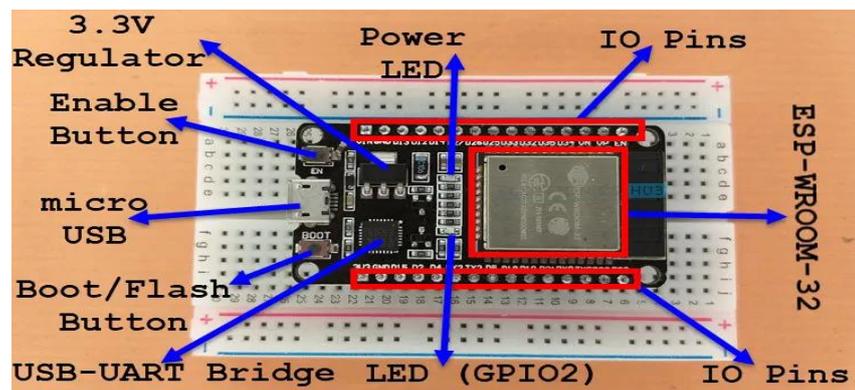
Pada bagian luar motor listrik Anda akan menemukan plat besi yang melindungi seluruh komponen motor listrik. Motor *housing* bertindak sebagai perisai pelindung bagi pekerja untuk melindungi mereka dari kecelakaan yang disebabkan oleh putaran rotor yang sangat tinggi.

4. Perangkat Keras (*Hardware*)

Perangkat keras atau *hardware* yang digunakan dalam penelitian ini antara lain mikrokontroler ESP32, *power supply* dc, *buck converter*, digital potensiometer, sensor tegangan, dan motor dc.

5. ESP32

ESP32 merupakan salah satu tipe mikrokontroler yang berbiaya rendah dari *Ekspressif Systems*, yang juga sebagai pengembang dari SoC ESP8266 yang terkenal dengan NodeMCU. ESP32 berbasis *Mikroprosesor Xtensa LX6 32-bit Tensilica* dengan menggunakan Wi-Fi dan Bluetooth yang terintegrasi.



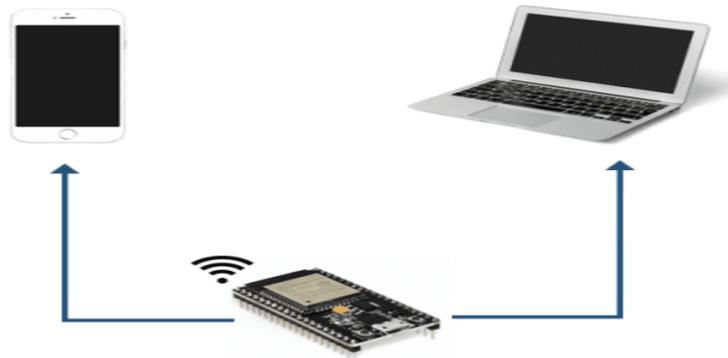
Gambar 2.5 Struktur ESP32

<https://miqbal.staff.telkomuniversity.ac.id/mikrokontroler-esp32/>

Penggunaan ESP32 berbasis Wi-Fi memiliki 2 mode yaitu mode *station/client* dan mode *access point*.

a. Mode Station/Client

ESP32 bekerja dengan memancarkan sinyal Wi-Fi agar diterima oleh perangkat lain (smartphone, laptop, dan lain-lain). Mode ini biasanya digunakan saat ESP32 bertindak sebagai penyedia data jaringan lokal. Di bawah ini merupakan gambaran mode station/client.

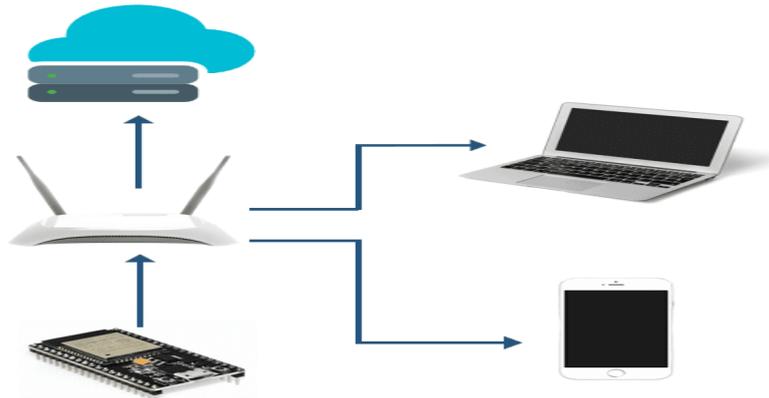


Gambar 2.6 ESP32 Mode *Station/Client*

<https://miqbal.staff.telkomuniversity.ac.id/mikrokontroler-esp32/>

b. Mode *Access Point*

ESP32 bertindak sebagai penerima sinyal Wi-Fi yang dipancarkan oleh perangkat lain (*router, access point*, dan lain-lain) sehingga ESP32 harus menyesuaikan SSID dan password sesuai dengan router yang dikoneksikan. Mode ini lebih fleksibel karena dapat digunakan saat ESP32 bertindak sebagai penyedia data, maupun pengirim data ke jaringan lokal dan internet. Di bawah ini merupakan gambaran *mode access point*.



Gambar 2.7 ESP32 Mode Access Point

<https://miqbal.staff.telkomuniversity.ac.id/mikrokontroler-esp32/>

5. Power Supply

Power supply merupakan perangkat listrik yang digunakan sebagai penyedia tegangan listrik yang mengkonversikan tegangan AC ke tegangan DC. Cara kerja *power supply* cukup sederhana yaitu saat tegangan masuk *power supply* akan melakukan pemeriksaan dan tes sebelum menjalankan sistem atau masuk ke dalam alat listrik yang akan digunakan, apabila tegangan sudah stabil maka *power supply* akan meneruskan tegangan ke dalam alat listrik tersebut sesuai kapasitas yang digunakan atau diperlukan.

Di dalam *power supply* terdapat beberapa komponen pendukungnya yaitu :

1. Transformator

Komponen ini digunakan untuk memindahkan tenaga daya listrik pada beberapa rangkaian listrik melalui induksi elektromagnetik.

2. Dioda

Komponen ini berfungsi untuk memindahkan daya pada tegangan maju dan menghambat arus pada tegangan balik.

3. Resistor

Komponen yang digunakan untuk menurunkan, membagi, dan membatasi arus listrik yang masuk pada perangkat.

4. Kapasitor

Elemen yang berfungsi untuk merubah tegangan AC ke DC.

5. IC Regulator

Komponen ini berfungsi untuk mengatur tegangan elektronik. Tujuannya untuk menjaga kestabilan suatu perangkat. Di bawah ini adalah foto *power supply*.

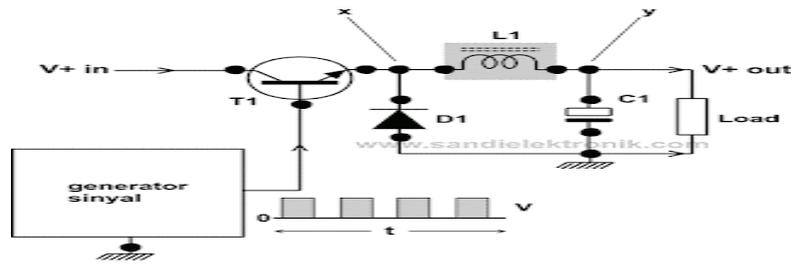


Gambar 2.8 *Power supply*

<https://jurnal.ar-raniry.ac.id/index.php/circuit/article/view/2079>

6. *Buck Converter*

Buck converter adalah converter arus searah yang digunakan untuk menurunkan tegangan DC. Mereka bekerja dengan kendali pensaklaran, menggunakan dioda MOSFET untuk membuka atau menutup rangkaian sehingga arus yang mengalir dapat dikendalikan sesuai dengan *duty cycle* yang diinginkan. *Buck converter* dapat digunakan untuk berbagai tujuan, seperti sebagai catu daya motor dan charger aki. Di bawah ini merupakan gambar wearing atau rangkaian dalam *buck converter*.



Gambar 2.9 *Buck Converter*

<https://ejournal.itenas.ac.id/index.php/elkomika/article/download/3595/2122>

7. Potensiometer Digital

Potensiometer adalah resistor yang dapat disetel yang memiliki tiga terminal dan sambungan geser untuk membentuk pembagi tegangan. Potensiometer berfungsi sebagai rheostat atau resistor variabel jika hanya ada dua terminal yang digunakan. Potensiometer adalah alat yang paling umum digunakan untuk mengontrol peranti elektronik seperti pengendali suara yang terletak pada penguat. Potensiometer yang memiliki mekanisme dapat berfungsi sebagai transduser, menurut Syahwil (2013). Di bawah ini merupakan foto dari ESP32 yang akan digunakan.



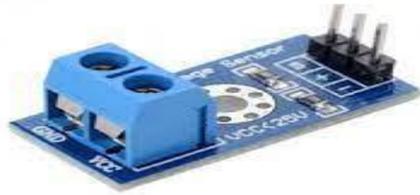
Gambar 2.10 Potensiometer Digital

<https://ecadio.com/digital-potensiometer-x9c103s>

8. Sensor Tegangan DC

Sensor tegangan membaca tegangan rangkaian. Dengan menggunakan pin analog, Arduino dapat membaca nilai tegangan antara 0 dan 5V. Namun, jika nilainya lebih dari 5V, perlu

menggunakan rangkaian tambahan, seperti pembagi tegangan, karena pin Arduino bekerja hingga 5V. Di bawah ini merupakan foto sensor tegangan yang akan digunakan.



Gambar 2.11 Sensor Tegangan

https://repository.uksw.edu/bitstream/123456789/14090/2/T1_612011045_BAB%20II.pdf

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian eksperimen biasanya digunakan dalam penelitian laboratoris, tetapi ini tidak berarti bahwa itu tidak dapat digunakan dalam penelitian sosial, termasuk penelitian pendidikan. Paradigma positivistik awalnya digunakan untuk penelitian dalam ilmu-ilmu keras (hard-science), seperti biologi dan fisika, tetapi kemudian berkembang untuk diterapkan pada bidang lain, seperti teras.

Borg & Gall (1983) menyatakan bahwa penelitian eksperimen adalah yang paling dapat diandalkan dan paling valid karena melibatkan pengendalian yang ketat terhadap variabel lain yang tidak terlibat dalam eksperimen. Emmory mengatakan bahwa penelitian eksperimen adalah jenis penelitian khusus yang digunakan untuk menentukan variabel apa saja dan bagaimana mereka berhubungan satu sama lain. Konsep klasik menggambarkan eksperimen sebagai penyelidikan tentang bagaimana variabel perlakuan (*independent variable*) mempengaruhi variabel dampak (*dependent variable*).

Menurut definisi lain, penelitian eksperimen adalah penelitian terhadap variabel yang belum memiliki data sehingga perlu dilakukan manipulasi dengan memberikan perawatan atau perlakuan tertentu kepada subjek penelitian, yang kemudian diamati dan diukur dampak dari perubahan tersebut (data yang akan datang).

Penulis menggunakan penelitian eksperimen karena melakukan eksperimen dan menghasilkan sebuah alat pengatur tegangan DC menggunakan mikrokontroler berbasis *android*, kemudian diujikan dengan *output* motor DC untuk mendeteksi apakah tegangan bias diatur menggunakan *android* atau tidak.

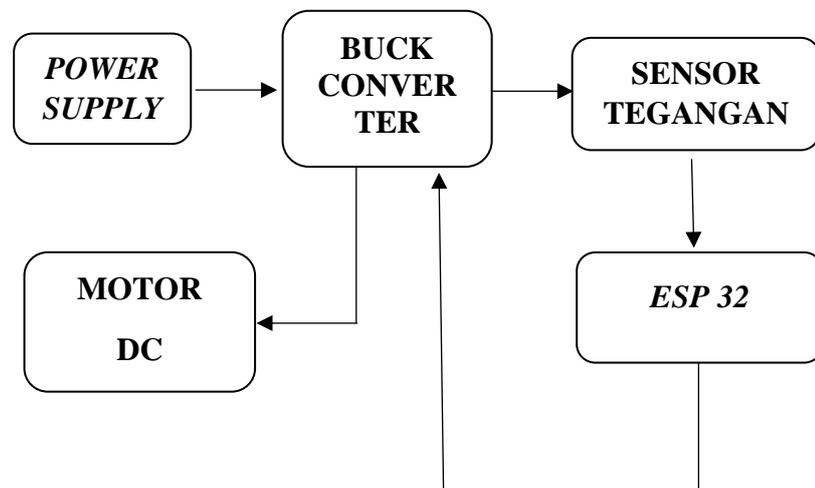
B. Perancangan Sistem

Perancangan sistem adalah mengembangkan atau membuat sistem baru yang digunakan untuk menyelesaikan masalah yang sudah lama ada. Setelah analisis dari siklus pengembangan sistem, perumusan dan pendefinisian kebutuhan-kebutuhan fungsionalis, persiapan untuk rancangan bangunan implementasi, dan penjelasan tentang bagaimana suatu sistem dibentuk (gambaran, perencanaan, dan pembatasan sketsa), perancangan sistem termasuk mengkonfigurasi komponen perangkat lunak dan perangkat keras.

Perancangan sistem pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Diagram Blok Alat

Berikut ini merupakan diagram blok dari Rancang Bangun Pengatur Tegangan DC Pada Kapal Dengan Menggunakan Aplikasi *Android* Berbasis Mikrokontroler Esp 32. Di bawah ini merupakan diagram blok alat yang akan dirancang.

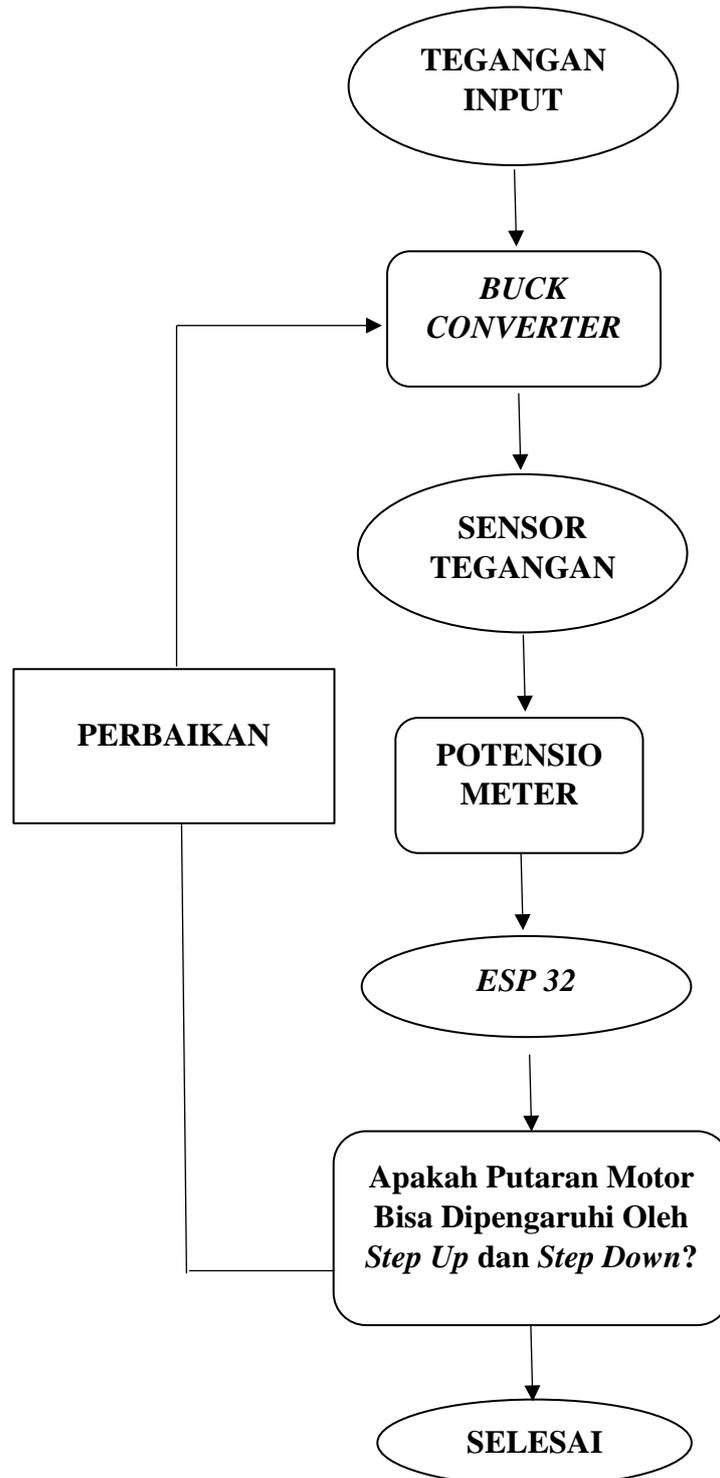


a. Keterangan Perancangan

Berdasarkan diagram blok alat diatas yang sudah disusun, maka sistem dimulai dari tegangan AC ruangan sebagai *input* yang masuk ke *power supply*. ESP 32 berfungsi membaca tegangan input dan mengatur sensor tegangan untuk *distep up* dan *step down* menggunakan

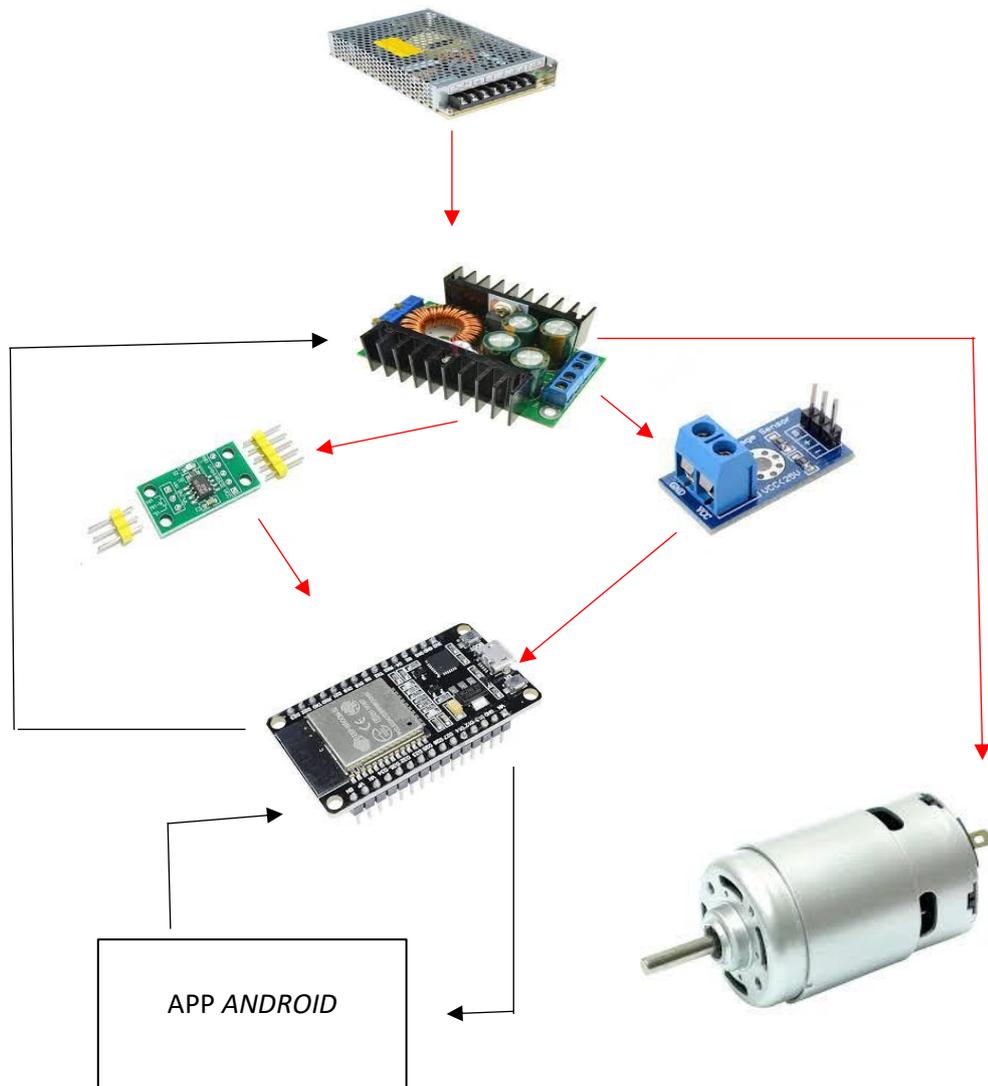
aplikasi android. Kemudian bukti *step up* dan *step down* berfungsi dengan melihat putaran motor DC cepat atau lambat. Didalam aplikasi *android* terdapat *variable* tegangan *ouput* yang keluar memutar motor DC.

2. Diagram Aliran Sistem



C. Model Perancangan

Perancangan dibuat sesuai dengan rencana penyusunan alat yang sudah ditentukan, adapun rancangan mekanisme yang telah direncanakan adalah sebagai berikut :



Keterangan Rangkaian :

- Jalur merah : Rangkaian Daya
- Jalur hitam : Rangkaian Kontrol

D. Rencana Pengujian

Rencana pengujian merupakan pengumpulan data terhadap alat yang sudah dibuat untuk mengetahui kekurangan dari kinerja alat. Variabel yang tertera dalam aplikasi android akan dibandingkan dengan putaran pada motor dan akan di ukur menggunakan voltmeter.

1. Menguji keseluruhan rangkaian *input* ke *output* dengan melihat putaran motor DC.
2. Menguji kinerja aplikasi *android* apakah berfungsi atau tidak.
3. Menguji *variable* tegangan pada *android* sebagai *input* instruksi dan motor DC sebagai output.
4. Menguji jarak *connecting bluetooth*