**IMPLEMENTASI *INTERNET OF THINGS* (IoT) DALAM PEMANTAUAN DAN ANALISIS CUACA REAL-TIME MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ESP32 DENGAN ALGORITMA *REGRESI LINEAR***

Diajukan untuk memenuhi tugas

**Mata Kuliah :**

Metode penelitian

**Dosen Pengampu :**

Panca Dewi Pamungkasari, S.T., M.T.Ph.D.

**Kelas :**

R. 02

**Disusun oleh :**

Muhammad Rauzan Fadhila

217064516085



**PROGRAM STUDI INFORMATIKA**

**FAKULTAS TEKNOLOGI KOMUNIKASI DAN INFORMATIKA**

**UNIVERSITAS NASIONAL**

**JAKARTA**

**2024**

# **KATA PENGANTAR**

Dalam era di mana konektivitas digital semakin merasuk ke dalam berbagai aspek kehidupan kita, Internet of Things (IoT) telah menjadi pendorong utama dalam menghadirkan inovasi yang mengubah paradigma. Salah satu domain yang secara signifikan terpengaruh oleh perkembangan ini adalah pemantauan dan analisis cuaca. Dengan kemampuan untuk menghubungkan perangkat-perangkat fisik ke internet, IoT memungkinkan kita untuk memantau dan menganalisis kondisi cuaca secara real-time dengan presisi yang belum pernah terjadi sebelumnya.

Dalam konteks ini, implementasi Internet of Things dalam pemantauan dan analisis cuaca real-time menggunakan mikrokontroler ESP32 menawarkan solusi yang tangguh dan efisien. Mikrokontroler ESP32 yang canggih dan serbaguna, dikombinasikan dengan keunggulan teknologi IoT, memungkinkan pengambilan data cuaca yang akurat dan mendalam dari berbagai sensor yang tertanam pada perangkat tersebut.

Salah satu pendekatan yang diterapkan dalam analisis cuaca adalah menggunakan algoritma regresi linear. Algoritma ini memungkinkan kita untuk memahami hubungan antara berbagai faktor cuaca dengan tingkat presisi yang tinggi, sehingga memfasilitasi prediksi cuaca yang lebih akurat untuk berbagai keperluan.

Dalam penelitian ini, kami akan menjelajahi secara rinci implementasi IoT dalam pemantauan dan analisis cuaca real-time dengan menggunakan mikrokontroler ESP32, serta penerapan algoritma regresi linear dalam konteks ini. Kami akan menyoroti konsep-konsep kunci, langkah-langkah implementasi praktis, dan manfaat yang diharapkan dari integrasi teknologi ini dalam memperbaiki pemahaman dan pengelolaan cuaca di era digital ini.

Semoga penelitian ini menjadi sumber inspirasi dan panduan yang berguna bagi para pembaca yang tertarik dalam memanfaatkan potensi revolusi teknologi IoT untuk memperbaiki pemahaman kita tentang cuaca dan lingkungan sekitar kita.

Jakarta ,…,…,….

Muhammad Rauzan Fadhila

# **DAFTAR ISI**

[**KATA PENGANTAR** 2](#_Toc166709269)

[**DAFTAR ISI** 3](#_Toc166709270)

[**BAB I** 4](#_Toc166709271)

[**PENDAHULUAN** 4](#_Toc166709272)

[**1.1** **Latar Belakang** 4](#_Toc166709273)

[**1.2** **Rumusan Masalah** 5](#_Toc166709274)

[**1.3** **Batasan Masalah** 5](#_Toc166709275)

[**1.4** **Tujuan Penelitian** 6](#_Toc166709276)

[**1.5** **Manfaat penelitian** 6](#_Toc166709277)

[**BAB II** 8](#_Toc166709278)

[**KAJIAN PUSTAKA** 8](#_Toc166709279)

[**2.1** **Penelitian terdahulu** 8](#_Toc166709280)

[**2.2** **Internet of Things (IoT)** 8](#_Toc166709281)

[**2.3** **Mikrokontroler ESP 32** 8](#_Toc166709282)

[**2.4** **ESP-01** 9](#_Toc166709283)

[**2.5** **OLED Display I2C 0,96 inch.** 9](#_Toc166709284)

[**2.6** **ESP32-CAM** 9](#_Toc166709285)

[**2.7** **Polymer Battery 3.7v** 9](#_Toc166709286)

[**2.8 Algoritma *Regresi Linear*** 10](#_Toc166709287)

[***2.9*** **Konsep Algoritma *Regresi Linear*** 10](#_Toc166709288)

[**BAB III** 11](#_Toc166709289)

[**METODE PENELITIAN** 11](#_Toc166709290)

[**3.1** **Jenis Penelitian** 11](#_Toc166709291)

[**3.2** **Metode Penelitian** 11](#_Toc166709292)

[**3.2.1** **Perumusan Masalah** 12](#_Toc166709293)

[**3.2.2** **Studi literatur** 12](#_Toc166709294)

[**3.2.3** **Pengumpulan Data** 13](#_Toc166709295)

[**3.2.4** **Analisis Masalah** 13](#_Toc166709296)

[**3.2.5** **Penyelesaian Masalah** 13](#_Toc166709297)

[**3.2.6** **Implementasi perangkat dan sistem** 13](#_Toc166709298)

[**3.3** **Flowchart** 14](#_Toc166709300)

[3.4 **pancangan Diagram Blok Alat** 14](#_Toc166709301)

[**Daftar Pustaka** 16](#_Toc166709302)

# **BAB I**

# **PENDAHULUAN**

# **Latar Belakang**

Internet of Things (IoT) merupakan sebuah penemuan teknis yang berdampak pada banyak elemen keberadaan manusia di era digital yang semakin canggih. Kemampuan IoT dalam menggunakan konektivitas dan pengumpulan data secara besar-besaran telah memungkinkan terciptanya solusi kreatif di berbagai industri, mulai dari manufaktur pintar hingga rumah pintar. Pemantauan dan analisis cuaca secara real-time adalah salah satu penggunaan Internet of Things yang paling umum.

Cuaca berdampak pada beberapa industri, termasuk keamanan, transportasi, dan pertanian. Di banyak industri, kemampuan mengenali dan bereaksi dengan cepat terhadap perubahan cuaca dapat memberikan keunggulan dibandingkan pesaing dan menurunkan risiko. Penggunaan teknologi IoT telah meningkatkan akurasi dan efisiensi pemantauan dan analisis cuaca.

Dengan WiFi dan Bluetooth, chip mikrokontroler ESP32 kini menjadi pilihan paling populer untuk aplikasi Internet of Things. ESP32 adalah platform sempurna untuk menciptakan sistem pemantauan dan analisis cuaca real-time karena kemampuan koneksi nirkabelnya yang luar biasa dan kecepatan pemrosesan data yang cepat.

Penerapan algoritma regresi linier merupakan metode penting dalam analisis cuaca. Dengan bantuan teknik ini, kita dapat secara akurat memahami hubungan antara berbagai variabel meteorologi, termasuk tekanan udara, suhu, kelembapan, dan lain-lain. Kondisi cuaca di masa depan dapat diprediksi menggunakan algoritma regresi linier dengan menggunakan data masa lalu dan parameter cuaca terkait.

Dalam hal ini, pemantauan dan analisis cuaca secara real-time dimungkinkan melalui integrasi metode regresi linier dengan mikrokontroler ESP32. Desain ini memungkinkan pengumpulan data meteorologi yang akurat dan berkelanjutan serta analisis dan prediksi kondisi cuaca yang sangat tepat.

Banyak industri dapat memperoleh keuntungan dari informasi cuaca yang lebih tepat dan relevan berkat penggunaan ESP32 dan algoritma regresi linier di Internet of Things, yang telah meningkatkan pemahaman dan pengelolaan cuaca secara signifikan. Pengambilan keputusan yang lebih baik, efektivitas operasional yang lebih baik, dan bahkan penurunan dampak negatif perubahan cuaca ekstrem dapat difasilitasi oleh hal ini.

Oleh karena itu, guna menjawab permasalahan pelik di masa depan, penelitian dan pengembangan pemanfaatan IoT dalam pemantauan dan analisis cuaca secara real-time memanfaatkan mikrokontroler ESP32 dengan teknik regresi linier menjadi semakin penting. Kita dapat meningkatkan ketahanan dan menyesuaikan diri terhadap fluktuasi cuaca yang tidak dapat diprediksi dengan memperkuat dan berinovasi pada infrastruktur IoT.

# **Rumusan Masalah**

1. Bagaimana pemantauan cuaca real-time dapat dibuat lebih efektif dan efisien dengan mengintegrasikan mikrokontroler ESP32 dengan sensor cuaca dan sistem Internet of Things?
2. Apa saja teknik pengumpulan data meteorologi secara real time dengan ESP32, dan seberapa akurat dan sukses teknik tersebut?
3. Seberapa dekat ramalan cuaca yang dibuat dengan algoritma regresi linier dengan data meteorologi sebenarnya dalam hal akurasi dan presisi?
4. Apa dampak penerapan IoT terhadap pengambilan keputusan di berbagai industri, termasuk pertanian, transportasi, dan manajemen bencana alam, dalam hal pemantauan dan analisis cuaca real-time menggunakan ESP32 dan algoritma regresi linier?

# **Batasan Masalah**

* + - 1. Ruang lingkup penelitian ini dibatasi pada pemantauan cuaca di wilayah studi yang ditentukan. Hanya sensor yang ditempatkan di lokasi tersebut yang akan menyediakan data meteorologi yang dikumpulkan dan diperiksa.Sejauh mana tingkat akurasi kendali
      2. Penelitian ini hanya akan melihat penggunaan mikrokontroler ESP32 sebagai platform utama untuk pemrosesan data dan integrasi sensor. Fokus penelitian ini bukan pada mikrokontroler lain atau platform IoT alternatif.
      3. Hanya metode regresi linier yang digunakan untuk analisis dan prediksi data cuaca. Penelitian ini tidak akan mengkaji pendekatan atau metode pembelajaran mesin lainnya, seperti jaringan syaraf tiruan atau teknik regresi non-linier.
      4. Elemen fungsional dan teknologi penggunaan IoT untuk pemantauan cuaca akan menjadi penekanan utama dalam penelitian ini. Meski signifikan, masalah keamanan data dan privasi pengguna tidak akan menjadi fokus utama studi ini.
      5. Jenis sensor yang dapat mengukur karakteristik meteorologi utama termasuk suhu, kelembaban, tekanan udara, dan kecepatan angin adalah satu-satunya sensor yang digunakan dalam penelitian ini. Fokus utama tidak akan tertuju pada sensor lain yang mungkin penting, seperti sensor hujan atau sinar matahari.

# **Tujuan Penelitian**

* 1. Membuat Sistem Pemantauan Cuaca Real-Time: Membuat dan menjalankan sistem yang menggabungkan mikrokontroler ESP32 dengan beberapa sensor cuaca untuk mengumpulkan data secara terus menerus dan tepat mengenai suhu, kelembapan, tekanan udara, dan karakteristik terkait cuaca lainnya.
  2. Menggunakan Algoritma Regresi Linier: Dengan tujuan meramalkan kondisi cuaca berdasarkan data masa lalu dan pola yang teridentifikasi, algoritma regresi linier digunakan untuk menganalisis data cuaca yang diterima dari sistem IoT berbasis ESP32.
  3. Evaluasi Kinerja Sistem: Menilai efektivitas dan ketepatan sistem pelacakan dan prakiraan cuaca yang dibuat dengan membandingkan hasil prediksi algoritma regresi linier dengan data meteorologi dunia nyata yang diterima dari sumber terpercaya.

# **Manfaat penelitian**

Ada beberapa keuntungan penting menggunakan Internet of Things (IoT) untuk pemantauan dan analisis cuaca secara real-time saat menggunakan mikrokontroler ESP32 dan teknik regresi linier. Keunggulan tersebut antara lain:

1. Akurasi Prediksi Cuaca: Penelitian ini dapat meningkatkan akurasi prediksi cuaca secara signifikan dengan menggunakan algoritma regresi linier dan teknologi IoT. Teknologi ini dapat menghasilkan prakiraan cuaca yang lebih tepat dan dapat dipercaya dengan memperhitungkan sejumlah parameter meteorologi terkait, termasuk suhu udara, kelembapan, tekanan udara, dan lain-lain.
2. Pemantauan Cuaca Real-Time: Solusi ini memungkinkan untuk melacak cuaca saat ini di area tertentu secara real-time, memberikan pengguna pemahaman yang lebih baik tentang keadaan setempat. Hal ini penting dalam banyak situasi di mana keputusan yang cepat dan tepat dapat membawa perubahan yang signifikan, seperti di bidang pertanian, transportasi, dan pengelolaan bencana alam.
3. Pemantauan Cuaca Real-Time: Solusi ini memungkinkan untuk melacak cuaca saat ini di area tertentu secara real-time, memberikan pengguna pemahaman yang lebih baik tentang keadaan setempat. Hal ini penting dalam banyak situasi di mana keputusan yang cepat dan tepat dapat membawa perubahan yang signifikan, seperti di bidang pertanian, transportasi, dan pengelolaan bencana alam.

# **BAB II**

# **KAJIAN PUSTAKA**

# **Penelitian terdahulu**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| NO | Nama Penulis | Judul | Metode Penlitian | Tahun |
| 1 | . |  |  | 2023 |
| 2 |  |  |  | 2022 |
| 3 |  |  |  | 2022 |
| 4 |  |  |  | 2018 |
| 5 |  |  |  | 2017 |
| 6 |  |  |  | 2021 |
| 7 |  |  |  | 2016 |
| 8 |  |  |  | 2019 |
| 9 |  |  |  | 2020 |
| 10 |  |  |  | 2022 |

# **Internet of Things (IoT)**

Internet of Things adalah jaringan fisik perangkat yang memiliki sensor, perangkat lunak, dan teknologi lain yang diinstal untuk berkomunikasi dan berbagi data dengan sistem dan perangkat lain melalui Internet. Gadget ini berkisar dari perlengkapan rumah tangga sederhana seperti termostat pintar hingga peralatan industri canggih. IoT, yang berkaitan dengan pemantauan dan analisis cuaca, adalah penggunaan perangkat dan sensor di mana-mana untuk mengumpulkan data lingkungan, mengirimkannya ke server atau cloud, dan memprosesnya untuk memberikan informasi kondisi cuaca yang bermakna.

# **Mikrokontroler ESP 32**

Mikrokontroler ESP32 merupakan mikrokontroler yang banyak digunakan dalam pengembangan aplikasi Internet of Things (IoT) karena kemampuannya yang sangat baik dan banyak fitur dengan harga yang terjangkau. ESP32 berguna untuk banyak aplikasi berbeda. ESP32 dapat berfungsi sebagai hub untuk mengumpulkan data dari berbagai sensor yang ditempatkan di dalam wilayah target untuk aplikasi pemantauan dan analisis cuaca secara real-time. Teknik regresi linier akan digunakan untuk mengevaluasi data yang dikumpulkan untuk menilai pola cuaca dan memberikan perkiraan. Setelah analisis ini selesai, data dapat dikirim ke platform cloud untuk pemrosesan dan penyimpanan tambahan. Pengguna akhir kemudian dapat mengakses data melalui aplikasi seluler atau antarmuka online.

# **ESP-01**

Karena desainnya yang murah dan ringkas, modul Wi-Fi ESP-01, yang berbasis ESP8266, sering digunakan dalam aplikasi Internet of Things (IoT). ESP-01 berbeda dari ESP32, namun dapat melayani sistem berbasis ESP32 dalam beberapa cara. ESP-01 bisa menjadi signifikan dalam beberapa hal. Node Sensor: ESP-01 adalah perangkat independen node sensor yang mengumpulkan informasi meteorologi dari sensor yang berdekatan dan mengirimkannya ke server cloud atau ESP32.

# **OLED Display I2C 0,96 inch.**

Ada beberapa aplikasi penting untuk panel OLED 0,96 inci dengan antarmuka I2C. beberapa di antaranya adalah: Data dari sensor yang terpasang pada ESP32 digunakan untuk menunjukkan suhu, kelembapan, dan tekanan udara pada layar OLED. Menampilkan hasil ramalan cuaca algoritma regresi linier, termasuk perkiraan suhu dan kemungkinan hujan. Untuk memantau status operasional sistem, pesan seperti "Data Terkirim", "Tersambung ke WiFi", atau "Kesalahan Sensor" mungkin ditampilkan. Informasi penting dapat langsung ditampilkan di layar secara efisien dan efektif berkat layar OLED I2C 0,96 inci.

# **ESP32-CAM**

ESP32-CAM merupakan salah satu mikrokontroler yang dilengkapi dengan internal kamera 2MP, kartu microSD dan perlengkapan untuk menggunakan antena eksternal. Modul ESP32-CAM juga dilengkapi dengan dukungan library untuk mengimplementasikan kemampuan face recognition. Semua fitur ini masih memiliki akses ke beberapa pin GPIO, WiFi dan kemampuan Bluetooth. Jika dibandingkan dengan ESP produk sebelumnya yaitu ESP32 Wroom, ESP32-CAM memiliki I/O yang lebih sedikit dengan hanya memiliki akses ke 10 pin GPIO[6]. Hal ini dikarenakan sudah banyak pin yang digunakan secara internal untuk fungsi kamera dan fungsi slot kartu microSD.

# **Polymer Battery 3.7v**

Sistem pemantauan dan analisis cuaca berbasis IoT dengan ESP32 menjadi lebih mudah beradaptasi, portabel, dan dapat diandalkan dengan baterai polimer 3,7V, memungkinkan pengoperasian jangka panjang dalam berbagai situasi lingkungan tanpa bergantung pada sumber daya tradisional.

## **Algoritma *Regresi Linear***

Hubungan antara satu atau lebih variabel bebas (prediktor) dan variabel terikat (respon) dapat dimodelkan secara statistik dengan menggunakan regresi linier. Program ini digunakan untuk mengevaluasi data meteorologi dan memberikan perkiraan. Berikut beberapa keunggulan algoritma regresi linier proyek: Jika hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat linier, maka algoritma regresi linier dapat menghasilkan prediksi yang akurat. Integrasinya dengan mikrokontroler, seperti ESP32, juga cukup sederhana, dan efisien secara kompu ESP32 dilengkapi dengan algoritma regresi linier yang memungkinkannya memantau dan menganalisis data cuaca secara real-time dengan tingkat akurasi yang tinggi. Hal ini memungkinkan sistem untuk memberikan perkiraan praktis untuk berbagai aplikasi.tasi, memungkinkan analisis cepat pada perangkat dengan sumber daya terbatas.

## **Konsep Algoritma *Regresi Linear***

Regresi linear bertujuan untuk menemukan hubungan linear antara variabel-variabel yang terlibat, yang dapat dinyatakan dengan persamaan linear:

𝑦 = 𝛽 0 + 𝛽 1 𝑥 1 + 𝛽 2 𝑥 2 + . . . + 𝛽 𝑛 𝑥 𝑛 + 𝜖

Di mana:

* 𝑦 adalah variabel dependen (respon).
* x 1 ​ ,x 2 ​ ,...,​ 𝑥 𝑛 adalah variabel independen (prediktor).
* 𝛽 0 ​adalah intercept (titik potong dengan sumbu y).
* 𝛽 1, 𝛽 2, . . , 𝛽 𝑛​ adalah koefisien regresi yang menunjukkan seberapa besar pengaruh masing-masing variabel independen terhadap variabel dependen.
* ϵ adalah error atau residual yang menyatakan deviasi dari model linear.

# **BAB III**

# **METODE PENELITIAN**

# **Jenis Penelitian**

Penelitian ini di lakukan untuk merancang dan membuat prototy pemobil IoT pengantar barang di dalam area perkantoran, alat ini bertujuan untuk mempermudah pekerjaan manusia apabila ada tugas/pekerjaan yang lebih penting dari mengantar barang, dengan perancangan yang lebih efisien dan lebih mudah dalam pengantaran barang. Mobil IoTini di lengkapi dengan driver motor L298N dan motor dc, driver motor berfungsi mengambil hasil yang di kirimkan dari nodemcu esp8266 dari baterai untuk menggerakan motor dc dan mengkonversi hasil dari sensor ultrasonik dan sensor ultrasonik apabila hasil beban berat dan jarak di depan mobil melebihi batas beban dan jarak yang di tentukan.

# **Metode Penelitian**

Dalam penelitian ini menggunakan studi literatur Dimana penerapan tahapan-tahapan agar dapat menentukan dan menghasilkan dari penelitian ini, sehingga dapat mencapai hasil dan tujuan yang telah ditentukan sebelumnya, maka di gambarkan diagram alir penerapan metode dengan gambar 1 metode penelitian di bawah ini[1].



## **Perumusan Masalah**

Perumusan masalah di lakukan dalam penelitian ini untuk mengidentifikasi permasalahan yang akan di hadapi, yaitu pengantaran makanan yang masih menggunakan tenaga manusia. Dalam penelitian ini, di gunakan sistem tersebut untuk meringakan/memudahkan pekerjaan manusia dalam melakukan pengantaran makanan di area ruang lestoran.

## **Studi literatur**

Studi literatur yang dilakukan melibatkan berbagai perangkat dan aplikasi serupa yang relevan untuk membangun alat dan sistem dalam penelitian ini. Referensi yang digunakan mencakup berbagai jurnal dan artikel yang terkait dengan topik penelitian, yaitu mobil IoT pengantar Mobil Remot Control Prototype Berbasis Arduino Uno Untuk Alat Pengantar Makanan Pada lestoran

## **Pengumpulan Data**

Dalam proses pengumpulan data, dilakukan untuk mengidentifikasi masalah dari penelitian yang akan menjadi landasan dalam membuat alat untuk penelitian ini.

## **Analisis Masalah**

Analisis masalah pada perangkat dan sistem yang dibuat dilakukan untuk memastikan kesesuaian dengan permasalahan yang ada. Dalam penelitian ini, analisis akan dilakukan melalui beberapa tahapan yang telah ditentukan.

## **Penyelesaian Masalah**

Tahap penyelsaian masalah bertujuan untuk menemukan solusi yang tepat untuk mengatasi masalah yang diidentifikasi dalam penelitian ini.

## **Implementasi perangkat dan sistem**

Implementasian pada perangkat dan sistem melibatkan pembangunan perangkat dan sistem berdasarkan solusi yang telah ditentukan sebelumnya, untuk memenuhi kebutuhan penelitian

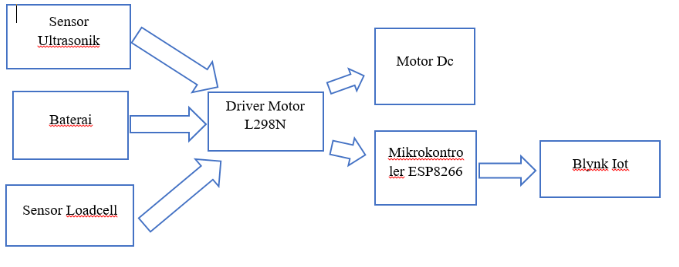
## **Pengujian Alat**

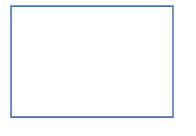
Pada tahap pengujian, perangkat dan sistem yang telah dibuat akan diuji melalui aplikasi blynk IOT. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan apakah perangkat-perangkat berfungsi dengan baik atau tidak.

# **Flowchart**



# **pancangan Diagram Blok Alat**





ESPCAMP

Berikut keterangan pada setiap blok:

1. Mikrokontroler NodeMCU ESP-8266 berfungsi sebagai pengatur dan pengendali dari semua proses dimana mikrokontroler NodeMCU ESP-8266 akan memproses masukan dan keluaran dari alat yang di kendalikan serta bertugas sebagai aktuasi softwarepada alat[5].
2. Sensor ultrasonik berfungsi untuk melakukan pemberhentian jalannya mobil secara otomatis apabila ada benda/manusia yang menghalangi jalannya mobil walaupun remotenya mengarahkan mobil tersebut kearah depan[10].
3. Sensor loadcell berfungsi sebagai indikator pengukur berat yang ada di atas mobil, di dalam sensor ini terdapat AVO sebagai pengukur berat yang di bawa mobil tersebut[8].
4. Driver Motor L298N berfungsi sebagai penggerak gear pada mobil IoT, jika semua hasil yang di terima Mikrokontroller NodeMCU sudah akurat, maka Mikrokontroller NodeMCU akan memberi sinyal ke driver motor untuk menggerakan gear pada mobil IoT[4].
5. Blynk sebagai aplikasi pemrograman yang berfungsi sebagai pemberi informasi darisensor loadcell, jika informasi sudah benar maka mobil IoTtersebut dapat berjalan menggunakan remote[1].
6. Baterai sebagai pemberi daya pada mobil untuk berjalan, baterai ini nanti di sambungkan menggunakan kabel jumper pada mikrokontroller NodeMCU lalu mengirimkannya kepada gear motor untuk menjadikan energi penggerak pada setiap gearbox tersebut[2].
7. modul ESP CAM module ke dalam prototipe, memungkinkan pengambilan gambar dan mungkin video streaming dari mobil ke smartphone. Ini memungkinkan pemantauan visual jarak jauh[6].

# **Daftar Pustaka**