

## **RANCANG BANGUN SISTEM PENGISI BATERAI MOBIL LISTRIK BERBASIS ARDUINO UNO**

**Wansiti Aminah<sup>1</sup>, Ruri Ashari Dalimunthe<sup>2\*</sup>, Romy Aulia<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Mahasiswa Prodi Teknik Komputer, STMIK Royal

<sup>2</sup>Dosen Prodi Teknik Komputer, STMIK Royal

*email: ruriashari1986@gmail.com*

**Abstract:** The electric car is the vehicle of the future, to driver the engine where the power source no longer uses fuel oil (BBM). In electric cars, the battery is the main energy source in running the motor. Of course, the battery will run out of power when used continuously. So it takes a recharging system on battery energy, using either an adapter/charger or solar energy. With the recharging system through adapters and solar cell panels, it can help humans in saving energy and costs. In its design, the adapter and solar cell panels will be controlled by a control medium in the form of an atmega 328 microcontroller and a character display media in the form of a 16x2 lcd. This can help electric car users monitor the state of the battery so that users don't worry anymore and can measure the amount of power in the battery.

**Keywords:** Electric car; Battery; Microcontroller; Atmega 328; Solar cell.

**Abstrak:** Mobil listrik merupakan kendaraan masa depan, di mana sumber tenaga untuk menggerakkan mesin tidak lagi menggunakan bahan bakar minyak (BBM). Pada mobil listrik, baterai adalah sumber energi utama dalam menjalankan motor. Tentunya pada baterai akan terjadi kekurangan daya ketika digunakan secara terus menerus. Sehingga dibutuhkan sistem pengisian ulang pada energi baterai, baik menggunakan adaptor/charger maupun energi matahari. Dengan adanya sistem pengisian ulang melalui adaptor dan panel solar cell dapat membantu manusia dalam menghemat energi dan biaya. Dalam perancangannya, adaptor maupun panel solar cell akan dikendalikan oleh sebuah media pengontrolan berupa mikrokontroler atmega 328 serta media penampil karakter berupa lcd 16x2. Hal tersebut dapat membantu pengguna mobil listrik dalam memantau keadaan dari daya baterai tersebut sehingga pengguna juga tidak khawatir lagi serta dapat mengukur jumlah daya yang ada pada baterai.

**Kata kunci:** Mobil listrik; Baterai; Mikrokontroler; Atmega 328; Solar cell.

## **PENDAHULUAN**

Perkembangan sarana transportasi selalu mengalami kemajuan seiring dengan perkembangan zaman. Salah satunya adalah kendaraan menggunakan energi listrik yang mana merupakan sebagai tenaga penggerak utama. Mobil listrik merupakan kendaraan ramah lingkungan dan diharapkan mampu mengurangi penggunaan bahan bakar hasil minyak bumi atau fosil purba [1]. Gas hasil pembakaran bahan bakar fosil yang digunakan sebagai bahan bakar utama kendaraan dapat menimbulkan pemanasan global

Tentunya pada mobil listrik dibutuhkan sebuah sumber energi baterai yang nantinya digunakan sebagai energi utama penggerak motor.

Baterai yang biasanya digunakan pada kendaraan bermotor sebagai sumber daya untuk menyalakan mesin saja melainkan tidak sebagai sumber daya utama untuk menjalankan mesin. Tentunya dalam penggunaan sumber daya baterai aki harus dilakukan pengisian ulang menggunakan media listrik. Dalam hal ini penulis ingin membuat sistem pengisian ulang baterai secara otomatis dengan 2 sistem pengisian. Diantaranya menggunakan charger atau adaptor dan menggunakan sistem pengisian dengan tenaga cahaya matahari (solar cell). Solar cell adalah alat yang terdiri dari sel surya yang mengubah cahaya menjadi listrik. Solar cell sering kali disebut sel photovoltaic. Photovoltaic dapat diartikan sebagai "cahaya listrik". Solar cell tergantung pada efek photovoltaic untuk menyerap energi [2].

Pada dasarnya charger atau adaptor adalah suatu alat yang digunakan sebagai pengisi ulang baterai dan juga tempat penyimpanan energi lainnya. Seiring dengan kemajuan teknologi maka pada charger ditambahkan pengaturan/controller. Kegunaan dari charger controller adalah untuk mengatur energi yang masuk ke dalam baterai mencegah dari over charging apabila baterai telah penuh.

Dalam pembuatannya penulis menggunakan sebuah media pengendalian tertanam berupa Mikrokontroler Atmega 328 yang nantinya berperan sebagai kontroler pengisian ulang baterai secara otomatis. Tentunya mikrokontroler atmega 328 ini akan dikombinasikan dengan perangkat masukan berupa sebuah sensor arus & tegangan yang akan mengubah arus listrik bolak-balik (AC) menjadi arus listrik searah (DC) dan tegangan 220 VAC menjadi 24 VDC. Juga pada mikrokontroler dihubungkan pula sebuah panel surya (solar cell) yang berfungsi mengubah energi cahaya menjadi energi listrik.

Mikrokontroler atmega 328 juga dihubungkan kepada sebuah media notifikasi berupa LCD 16x2 yang nantinya sebagai indikator yang menampilkan karakter atau tanda kondisi baterai. Sehingga secara singkatnya pembuatan alat pengisian ulang baterai dengan menggunakan dua buah sensor yakni sensor arus & tegangan serta sensor panel surya yang dikendalikan oleh sebuah mikrokontroler atmega 328 dengan tampilan sebuah notifikasi oleh lcd 16x2 karakter.

Dari pemaparan diatas, penulis ingin merancang dan membuat sebuah sistem pengisian baterai otomatis yang ditungkan dalam sebuah karya ilmiah dengan judul "Rancang Bangun Sistem Pengisi Baterai Mobil Listrik Berbasis Arduino Uno".

## **METODE**

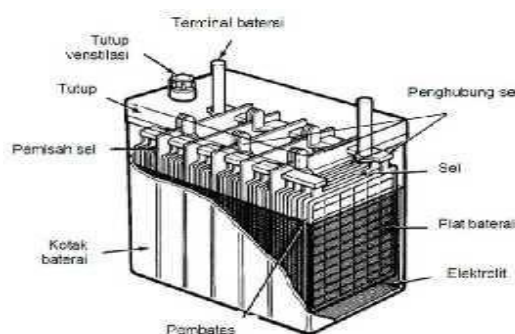
Penelitian dilaksanakan pada bulan januari 2022 sampai dengan bulan mei 2022, bertempat di laboratorium elektronika kampus 1 jurusan Teknik komputer kampus STMIK Royal kisanan.

Metode dalam Rancang bangun merupakan sebuah tahapan setelah analisis dari siklus pengembangan sistem yang merupakan pendefinisian dari kebutuhan-kebutuhan fungsional, serta menggambarkan bagaimana suatu sistem dibentuk yang dapat berupa penggambaran, perencanaan dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah ke dalam satu kesatuan yang utuh dan berfungsi, termasuk

menyangkut mengkonfigurasi dari komponen-komponen perangkat keras dan perangkat lunak dari suatu sistem[3].

### Baterai AKI

Baterai aki adalah sel listrik yang di dalamnya berlangsung proses elektro kimia yang reversibel (dapat berbalikan) dengan efisiensinya yang tinggi. Yang dimaksud dengan proses elektro kimia reversibel adalah di dalam baterai dapat berlangsung proses perubahan kimia menjadi tenaga listrik (proses pengosongan) dan sebaliknya dari tenaga listrik menjadi tenaga kimia.



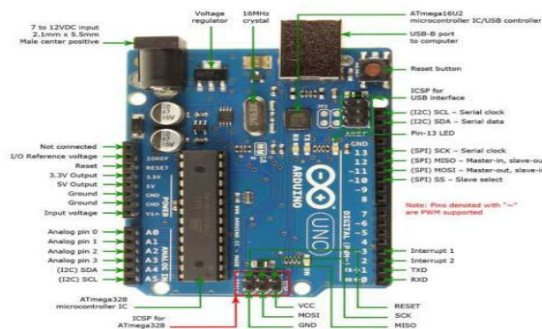
Gambar 1. Konstruksi Baterai

### Mobil Listrik

Mobil Listrik adalah alat transportasi yang tidak banyak menggunakan sumber energi dari fosil dan minyak bumi. Mobil listrik adalah mobil yang digerakkan oleh tenaga listrik yang disimpan dalam baterai maupun tempat penyimpanan energi lainnya

### Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah komputer kecil (special purpose computer) di dalam satu IC yang berisi CPU, memori, timer, saluran komunikasi serial dan paralel, port input/output, dan ADC. Mikrokontroler digunakan untuk suatu tugas dan menjalankan suatu program. Mikrokontroler juga merupakan salah satu komponen teknologi yang akan berperan penting di era revolusi industri 4.0, karena setiap ruang dan gerak pada produktivitas dunia industri akan dilayani oleh sistem mikrokontroler[9].

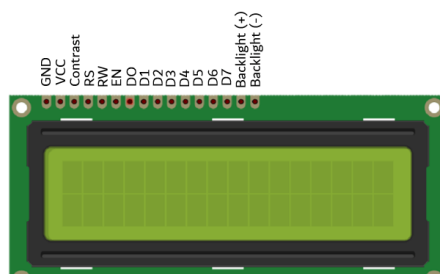


Gambar 2. Arduino Uno

### LCD 16x2

Kegunaan LCD banyak sekali dalam perancangan suatu sistem dengan menggunakan menggunakan mikrokontroler, LCD dapat berfungsi untuk menampilkan suatu nilai hasil sensor, menampilkan teks, atau menampilkan menu pada aplikasi mikrokontroler[4]. LCD (Liquid Crystal Display) adalah suatu jenis media tampilan atau indikator yang menggunakan zat cair (kristal cair) untuk menghasilkan gambar yang terlihat.

Teknologi LCD sudah banyak digunakan pada produk-produk elektronika seperti layar laptop, layar handphone, layar kalkulator, layar jam digital, televisa dan lain sebagainya. LCD 16x2 merupakan media penampilan karakter yang memiliki 2 baris dimana setiap barisnya dapat memuat 16 karakter. LCD inilah yang sering digunakan sebagai display data sederhana untuk data yang tidak panjang. Adapun bentuk dari LCD 16x2 dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 3. LCD 16x2

### Sensor Tegangan

Sensor arus dan tegangan merupakan sensor yang dapat digunakan untuk deteksi beban listrik, switched-mode power supplies, mengontrol motor dan pengaman beban lebih. Komponen ini mampu membaca arus dengan ketepatan yang lumayan tinggi, dikarenakan adanya rangkaian low-offset linear Hall dengan satu lintasan yang terbuat dari tembaga didalamnya. Keluaran dari sensor ini masih berupa sinyal tegangan AC, Agar dapat diolah oleh mikrokontroller maka sinyal tegangan AC ini disearahkan oleh rangkaian penyearah[5].

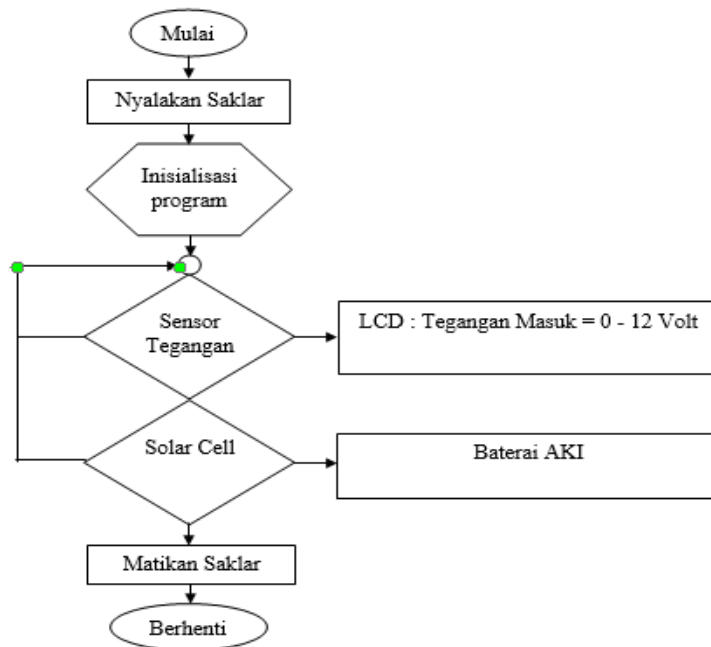


Gambar 4. Sensor Tegangan

## HASIL DAN PEMBAHASAN

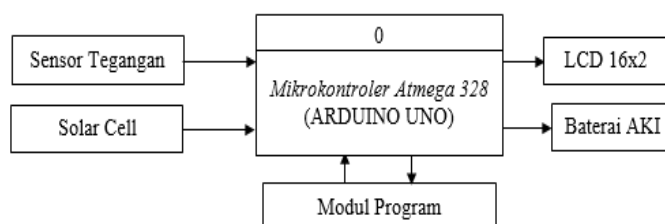
Dalam proses perancangan perangkat lunak dikenal yang namanya diagram alir data pada program. Perancangan ini dimulai dengan logika yang mendasari program

tersebut, dibawah ini adalah flowchart pada sistem pengisian baterai mobil listrik berbasis mikrokontroler atmega 328.



Gambar 5. Flowchart Diagram

Dalam proses penganalisaan perlu dilakukan pendefenisian terlebih dahulu terhadap sistem yang dirancang secara menyeluruh dimana ruang lingkup pembahasan harus jelas dengan menggunakan media berupa context diagram. Pada gambar dibawah ini akan dijabarkan Context Diagram dari perancangan alat yang akan dibuat berbasis mikrokontroler atmega 328 yang ter include kedalam modul Arduino Uno serta didukung dengan software aplikasi Arduino IDE dan Bahasa Pemrograman C++.



Gambar 6. Context Diagram

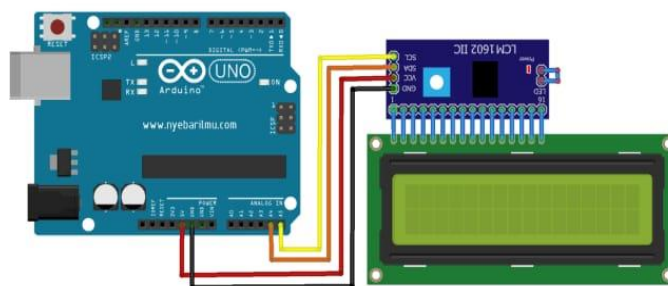
Sistem ini berinteraksi dengan beberapa entity yaitu sensor tegangan, mikrokontroler atmega 328, modul program dan LCD 16x2. Selanjutnya, entity-entity tersebut akan dibahas seperti yang ada dibawah ini: (1) Sensor tegangan berfungsi untuk mendeteksi besar tegangan yang masuk dari sumber tegangan atau catu daya, (2) Solar cell berfungsi mengubah energi cahaya matahari menjad energi listrik, (3) Mikrokontroler atmega 328 berfungsi sebagai pusat kontrol sistem yang menerima sinyal analog dari sensor tegangan lalu mengolahnnya menjadi data digital yang

selanjutnya akan dikirim ke lcd agar dapat ditampilkan data tersebut, diantaranya: (1) LCD 16x2 sebagai media tampilan indikator dalam bentuk karakter yang menerima data digital dari mikrokontroler atmega 328, (2) Baterai AKI merupakan perangkat penyedia dan penyimpanan energi listrik searah (DC), (3) Modul program adalah berfungsi sebagai listing program dengan instruksi mengubah data analog yang diterima oleh sensor menjadi data digital yang akan ditampilkan oleh lcd. Proses ini termasuk dalam konsep program yang mengendalikan bekerjanya alat secara keseluruhan.

### Rangkaian LCD 16x2

Fungsi dari rangkaian LCD 16x2 adalah menampilkan informasi atau notifikasi berupa karakter yang dapat dilihat secara jelas dan mudah dipahami. Pada perancangannya rangkaian LCD 16x2 dihubungkan langsung ke mikrokontroler atmega 328 melalui Port C.

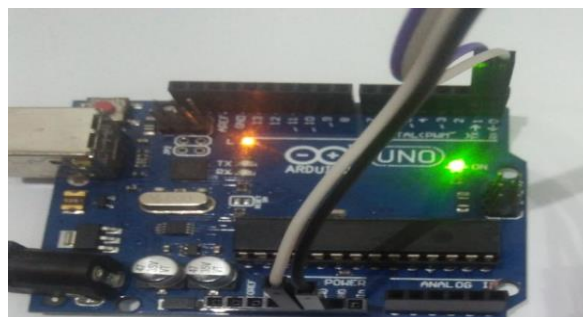
Adapun gambar rangkaian LCD 16x2 yang dihubungkan dengan mikrokontroler arduino uno dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 7. Rangkaian LCD 16x2

### Pengujian Mikrokontroler

Dalam perancangan alat ini digunakan sebuah Mikrokontroler Atmega 16. Di mana pada Mikrokontroler atmega 328 memiliki 20 pin I/O yang mana diantaranya juga terdapat pin power dan lain sebagainya. Dari pin yang ada, pin I/O pada Mikrokontroler atmega 328 dibagi menjadi 2 buah Port yaitu Port Analog dan port Digital. Mikrokontroler atmega 328 juga memiliki tegangan kerja 5 volt DC yang keluar dari setiap pin yang digunakan.



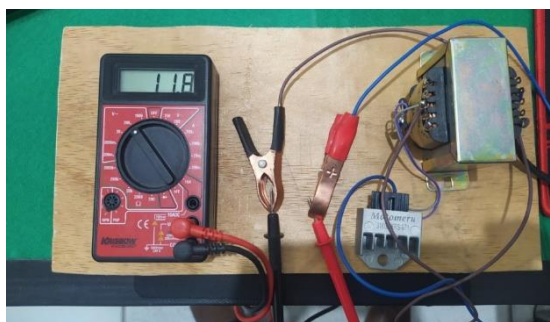
Gambar 8. Pengujian Mikrokontroler Atmega 328 pada Arduino UNO

### Pengujian Rangkaian Adaptor

Pengujian selanjutnya adalah pengujian terhadap komponen adaptor. Komponen

adaptor yang merupakan komponen mengubah tegangan yang besar menjadi kecil dan sebaliknya, serta mengubah arus bolak balik (AC) menjadi arus searah (DC). Fungsi adaptor pada rangkaian ini adalah sebagai komponen pengisian ulang daya kepada baterai (AKI).

Pada rangkaian adaptor akan menurunkan tegangan 220 volt AC menjadi 12 volt AC dan mengubahnya menjadi 12 volt DC. Di mana tegangan yang akan di gunakan baterai sebagai tegangan isi ulang adalah 12volt DC. Berikut merupakan gambar dari pengujian rangkaian adaptor.



Gambar 9. Pengujian Rangkaian Adaptor

### **Pengujian Rangkaian Panel Surya**

Tahapan selanjutnya adalah pengujian terhadap Panel Surya. Dimana panel surya berfungsi sebagai sistem pengisian ulang melalui tenaga matahari. Dalam pengujiannya panel surya dihubungkan dengan AKI dan media indikator. Panel surya diposisikan dibawah teriknya panas matahari, sehingga dapat dilihat proses pada rangkaian ini bekerja dengan baik. Adapun pengujian yang dilakukan terhadap panel surya dapat dilihat pada gambar berikut ini.

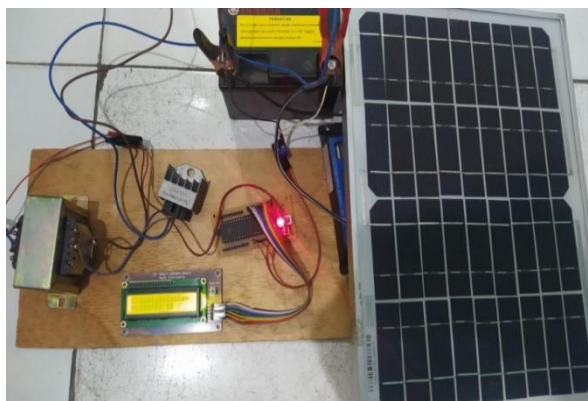


Gambar 10. Pengujian Rangkaian Panel Surya

### **Pengujian Rangkaian Keseluruhan**

Setelah dilakukannya pengujian komponen secara satu persatu, maka langkah selanjutnya adalah melakukan pengujian rangkaian secara keseluruhan. Di mana setiap rangkaian dihubungkan menjadi satu. Sesuai dengan konsep perancangan yang dibuat. Sehingga dari pengujian rangkaian secara menyeluruh dapat diambil sebuah kesimpulan yang nantinya akan dipaparkan pada bab selanjutnya. Berikut merupakan pengujian rangkaian secara menyeluruh.





Gambar 11. Pengujian Rangkaian Keseluruhan

Dari pengujian yang telah dilakukan mendapatkan hasil yang berbeda. Dimana dalam proses pengisian AKI menggunakan adaptor lebih cepat dibandingkan dengan pengisian menggunakan panel surya. Tegangan yang dihasilkan oleh adaptor lebih besar hingga 17,7 volt. Hal ini lah yang akan membuat daya AKI lebih cepat penuh. Adapun gambar dari pengujian pertama sebagai berikut:



Gambar 12. Pengujian Pertama

Sedangkan pada pengujian kedua dengan menggunakan panel surya, tegangan yang diterima tidak begitu besar. Tegangan yang dihasilkan oleh panel surya sekitar 13 volt. Sehingga proses pengisian daya pada AKI lebih lama dibandingkan dengan menggunakan adaptor. Berikut gambar dari pengujian kedua yang dilakukan pada proses pengisian AKI dengan panel surya.



Gambar 13. Pengujian Pertama



Tabel 1. Hasil Pengujian Rangkaian Keseluruhan

Percobaan	Input	Tegangan Kerja	Keterangan
1	Adaptor	17,7	Pengisian daya cepat
2	Panel Surya	13,0	Pengisian daya lambat

Hasil dari pengujian yang dilakukan terhadap kedua rangkaian diatas, maka kedua rangkaian tersebut dapat digunakan sebagai media pengisian daya pada AKI. Namun terdapat perbedaan dalam waktu pengisian daya, yang mana yang lebih direkomendasikan adalah pengisian daya menggunakan adaptor.

Pada sub bab berikut ini akan membahas tentang implementasi dari pada alat yang sudah dirancang dan dibangun. Yang mana sebelumnya, alat yang dirancang diuji terlebih dahulu, apakah sesuai dengan konsep perancangan atau sebaliknya. Sesuai dengan judul dan penjelasan pada latar belakang pada bab sebelumnya, di mana tujuan alat yang dirancang dan dibangun adalah sebagai pengisi ulang daya pada baterai (AKI) dengan menggunakan dua sistem pengisian, yakni dengan pengisian melalui adaptor dan pengisian melalui panel solar cell.

Sistem pengisian daya pada baterai (AKI) dengan menggunakan adaptor membutuhkan waktu lebih kurang 5 jam agar daya pada baterai terisi dengan penuh. Sedangkan dengan pengisian daya menggunakan panel solar cell dibutuhkan waktu yang amat lama bahkan untuk seharian penuh dengan kontras matahari yang begitu panas belum bisa memaksimalkan pengisian. Hal ini dikarenakan ukuran panel surya yang kurang besar dan daya tampung baterai yang begitu besar mengakibatkan sistem pengisian kurang maksimal.

Adapun hasil dari rangkaian yang sudah dirancang dan dibangun langsung dan di implementasikan pada mobil listrik dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 14. Pemasangan Sistem Pengisian Baterai pada Mobil Listrik

## SIMPULAN

Dari beberapa pengujian yang sudah dilakukan sebelumnya terhadap kedua rangkaian di atas, maka dihasilkan sebuah kesimpulan diantaranya adalah Rangkaian pengisian daya terhadap AKI dapat dilakukan dengan menggunakan adaptor dan panel surya, Serta pengisian daya pada AKI menggunakan adaptor lebih cepat dibandingkan pengisian daya menggunakan panel surya. dan daya yang dihasilkan adaptor mencapai 17 volt DC dan daya yang dihasilkan oleh panel surya mencapai 13 volt dc, Kemudian paada saat pengisian daya pada AKI

menggunakan adaptor, transformator lebih terasa hangat dari kondisi normal yang awalnya dingin

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. P. Pertanian, D. Perdesaan, T. Dan, P. Bagi, P. Kesejahteraan, and P. Bogor, “Seminar Nasional,” no. September, pp. 41–45, 2008.
- [2] M. Fadlan, S. Tomi, and A. . Perancangan Sistem, “Perancangan Sistem Pengisian Listrik Berulang Secara Otomatis Pada Sepeda Motor Listrik,” *J. Electr. Technol.*, vol. 4, no. 3, pp. 2502–3624, 2019.
- [3] E. Widyawati and A. Kurniawan, “Rancang Bangun Aplikasi Kependudukan Berbasis Web Di Desa Kedungrejo Waru-Sidoarjo,” *Manaj. Inform.*, vol. 6, no. 1, pp. 171–179, 2016.
- [4] R. A. Dalimunthe, “Pemantau Arus Listrik Berbasis Alarm Dengan Sensor Arus,” vol. 9986, no. September, 2018.
- [5] A. Fitriandi, E. Komalasari, and H. Gusmedi, “Rancang Bangun Alat Monitoring Arus dan Tegangan Berbasis Mikrokontroler,” *J. Rekayasa dan Teknol. Elektro*, vol. 10, no. 2, 2016.