

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pengembangan penggunaan energi listrik pada sistem transportasi saat ini sebagai salah satu alternatif pengganti BBM. Salah satu penerapannya dapat dilakukan mobil listrik. Mobil listrik adalah mobil yang digerakkan dengan motor listrik DC atau AC, menggunakan energi listrik yang disimpan dalam baterai atau tempat penyimpanan energi. Baterai pada mobil listrik memiliki kapasitas yang terbatas. Pemakaian baterai dalam waktu tertentu akan menyebabkan kapasitas baterai berkurang dan diperlukan proses pengisian ulang untuk mengembalikan kapasitas baterai (Susila, 2015). Pada proses pengisian ulang baterai perlu diperhatikan nilai tegangan, arus, maupun konsumsi daya dari proses *charger* tersebut, agar dapat diketahui efisiensi dan management baterai yang tepat.

Baterai merupakan salah satu alat penyimpan energi listrik yang dapat diawasi dan dikondisikan pengoperasiannya. Proses penyimpanan energi pada baterai diperlukan pengontrolan sehingga tidak terjadi *over charging*. Sebagai contoh permasalahan lain pada media penyimpanan energi listrik adalah bahwa selama ini pengisian daya pada baterai yang terlalu lama akan menyebabkan kerusakan pada sel baterai (Arrasid, 2021).

Jenis baterai mobil listrik yang paling banyak digunakan adalah baterai lithium ion. Baterai lithium ion atau biasa disebut baterai Li-ion ini adalah salah satu jenis baterai isi ulang. Baterai li-on umumnya sering ditemui pada peralatan elektronik portable seperti handphone dan laptop, tanpa efek memori dan mengalami kehilangan isi yang lambat saat tidak digunakan (Albarri, 2013). Baterai ini juga sering digunakan pada industry militer, kendaraan listrik dan dirgantara. Mobil BEV dan PHEV adalah jenis mobil listrik yang paling banyak menggunakan baterai jenis ini. Baterai ini memiliki kelebihan dapat mengisi daya lebih cepat, memiliki stabilitas penyimpanan energi yang sangat baik, harga yang murah, aman dipakai serta memiliki kestabilan dan performa yang tinggi dan tidak ada efek memori serta berat yang relative lebih ringan dibandingkan dengan baterai jenis lain. Baterai ini juga memiliki tingkat "*self-discharge*" yang rendah, sehingga lebih

baik daripada baterai lainnya dalam mempertahankan kemampuannya untuk menahan muatan penuh.

Salah satu komponen pendukung dari mobil listrik adalah charger baterai. *Charger* adalah perangkat yang digunakan untuk mengisi atau mengganti muatan listrik pada baterai. Parameter yang ada pada baterai antara lain adalah nilai tegangan, nilai arus, nilai suhu, berat jenis dan resistansinya. Dari parameter tersebut, kapasitas baterainya akan dapat dianalisa. Selain itu, suhu sekitar baterai juga mempengaruhi performa baterai, semakin tinggi suhu area baterai maka akan semakin tinggi pula suhu baterai sehingga membuat performa baterai cepat menurun atau bahkan baterai tersebut bisa meledak dan pada 26 juli 2020, mobil listrik Hyundai Kona yang menggunakan baterai lithium dilaporkan meledak di Kanada karena cuaca panas yang ekstrem.

Untuk menunjang proses charger baterai yang aman maka dibutuhkan kontrol dan monitoring secara tepat agar mobil listrik menjadi kendaraan yang efisien dengan management baterai yang tepat. Beberapa penelitian terkait dengan monitoring charger baterai pada mobil listrik diantaranya penelitian tentang desain sistem monitoring *state of charge* baterai pada *charging station* mobil listrik berbasis *fuzzy logic* dengan mempertimbangkan temperature (Ahmad Faiz Farizy, 2016). Penelitian ini membahas tentang sistem monitoring pada baterai di stasiun pengisian kendaraan listrik ITS, dapat mengukur tegangan DC hingga 27 volt dengan tidak ada eror dan mengukur suhu dengan eror 0,7%. Penelitian ini menggunakan Arduino mega 2560 sebagai sistem kendali dan interfacenya melalui LCD 16 x 2.

Kemudian penelitian desain monitoring *charger battery* pada mobil listrik dengan tampilan *Human Machine Interface (HMI)* yang mana di dalamnya membahas tentang perancangan desain sistem monitoring yang dapat menampilkan nilai tegangan, nilai arus yang mengalir dari *charger* mobil listrik dan suhu baterai serta dapat menampilkan sisa energi yang tersimpan pada baterai yang ditampilkan pada layar HMI. Penelitian ini menggunakan sensor suhu LM35 dan juga menggunakan AT MEGA 328P sebagai sistem kendalinya (Rahmadi dkk, 2021).

Berikutnya penelitian tentang sistem monitoring charging station mobil listrik berbasis mikrokontroler dan web server yang membahas tentang sistem monitoring charger stasiun mobil listrik yang telah teruji dapat mengukur tegangan DC hingga 259,8 V dengan eror 0,72% dan arus hingga 12,9 A dengan eror 1,19%. Tampilan pada web servernya berupa realtime dan jika database tidak nyala maka pengecekan nilai yang terukur dapat dilihat pada LCD 16x2. Penelitian ini menggunakan mikrokontroler Arduino Uno sebagai sistem kendali (Pamungkas, 2016).

Berdasarkan hal tersebut di atas, maka dilakukan penelitian “Sistem Monitoring Charger Baterai Pada Mobil Listrik UNJ Berbasis IoT (Internet of Things)” sebagai pengembangan yang ada pada penelitian-penelitian sebelumnya yang mana monitoring hanya ada pada charger station kini monitoring dapat dilakukan melalui smartphone yang terdapat pada mobil listrik pengguna, sehingga pengguna dapat melakukan proses charger mobil listrik dimana pun selama terdapat sumber listrik PLN. Selain daripada itu, pengembangan dilakukan dalam pemakaian mikrokontroler yang mana sebelumnya menggunakan Arduino Mega 2560, AT Mega 328P dan Arduino Uno diubah dengan menggunakan mikrokontroler yang lebih kecil yaitu ESP32. Dengan adanya alat ini diharapkan dapat membantu pengguna mobil listrik untuk mengetahui nilai arus, tegangan yang mengalir dari charger dan persentase baterai yang tersisa pada baterai serta mengetahui suhu pada saat baterai mobil listrik dengan lebih mudah sehingga performa baterai akan lebih tahan lama.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian yang telah diuraikan di atas, maka dapat diidentifikasi beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Energi listrik menjadi salah satu alternatif pengganti BBM yang mana salah satu penerapannya dilakukan pada mobil listrik.
2. Baterai pada mobil listrik memiliki kapasitas yang terbatas sehingga diperlukan proses pengisian ulang baterai untuk mengembalikan kapasitas baterai.

3. Proses *charger* baterai yang tidak memperhatikan tegangan, arus daya serta suhu pada baterai akan mengakibatkan performa baterai menurun bahkan baterai tersebut bisa meledak.
4. Dibutuhkan sistem monitoring *charger* baterai pada mobil listrik UNJ yang didesain dapat melakukan pengisian daya tanpa ke stasiun *charger* untuk menampilkan arus, tegangan, daya dan suhu pada baterai serta persentase kapasitas baterai.

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah yang telah diuraikan di atas, maka peneliti melakukan pembatasan masalah agar tidak melebar. Batasan masalahnya adalah sebagai berikut:

1. Pengujian dilakukan pada saat proses pengisian baterai.
2. Sistem monitoring ditampilkan melalui LCD 20 x 4 pada *box* alat serta tablet .
3. Tampilan pada tablet menggunakan aplikasi ubidots atau melalui *web* ubidots.
4. Sistem monitoring menampilkan nilai arus, tegangan, daya pada proses pengisian daya, suhu pada baterai serta persentase kapasitas baterai.
5. Sistem Monitoring *Charger* Baterai Berbasis *IoT* ini hanya didesain khusus untuk mobil listrik UNJ.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, identifikasi masalah dan pembatasan masalah, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut: “Bagaimana cara memonitoring nilai arus, tegangan , daya, suhu serta persentase kapasitas baterai mobil listrik UNJ yang sedang dalam proses pengisian daya berbasis *IoT*”

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan masalah yang telah dirumuskan maka penelitian ini bertujuan untuk:

1. Merancang sistem *monitoring charger* baterai pada mobil listrik UNJ berbasis *IoT*
2. Membuat sistem *monitoring charger* baterai pada mobil listrik UNJ berbasis *IoT*.

3. Menguji sistem *monitoring charger* baterai pada mobil listrik UNJ berbasis *IoT*.

1.6 Manfaat Penelitian

Penelitian ini memiliki manfaat yang hendak dicapai, diantaranya:

1. Menghasilkan model sistem *monitoring charger* baterai pada mobil listrik UNJ berbasis *IoT*
2. Membuat produk sistem *monitoring charger* baterai pada mobil listrik UNJ berbasis *IoT*
3. Menilai tingkat keefektivitasan sistem *monitoring charger* baterai pada mobil listrik UNJ berbasis *IoT*.

