

# RANCANG BANGUN SISTEM WEB PADA PROTOTYPE STASIUN PENGISIAN KENDARAAN LISTRIK

Yosia Agustadewa<sup>1</sup>, Pratolo Rahardjo<sup>2</sup>, I Putu Elba Duta Nugraha<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Udayana

<sup>2,3</sup>Dosen Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Udayana

Jln. Raya Kampus Bukit Jimbaran 80361 INDONESIA (telp: 08993150517)

[yosiaagustadewa@gmail.com](mailto:yosiaagustadewa@gmail.com), [pratolo@unud.ac.id](mailto:pratolo@unud.ac.id), [elba.nugraha@unud.ac.id](mailto:elba.nugraha@unud.ac.id)

## ABSTRAK

Pada tahun 2023, penjualan mobil listrik di Indonesia mengalami peningkatan yang signifikan yaitu mencapai 10.327 unit jika dibandingkan dengan penjualan pada tahun 2021. Keberadaan kendaraan listrik membutuhkan fasilitas pendukung keberadaan kendaraan listrik yang disebut dengan *charging station*. Agar pengguna dapat mengisi daya kendaraan listriknya diperlukan sistem yang dapat mengontrol dan memantau pengisian daya kendaraan listrik melalui *web*. Perancangan *web* menggunakan *framework Next.js* pada *frontend* dan bahasa *Go* pada *backend*. Pada *web* dapat memulai pengisian daya, memberhentikan pengisian daya, dan menampilkan grafik data pengisian daya secara *realtime*. Pengujian sistem *web* pada *prototype charging station* menggunakan metode pengujian *BlackBox* dan didapat kedelapan butir pengujian *valid*.

**Kata kunci:** *Charging Station, Web, Monitoring*

## ABSTRACT

In 2023, sales of electric cars in Indonesia experienced a significant increase, reaching 10,327 units when compared to sales in 2021. The existence of electric vehicles requires supporting facilities for the existence of electric vehicles called *charging stations*. So that users can charge their electric vehicles, a system is needed that can control and monitor the charging of electric vehicles via the *web*. *Web* design using *Next.js* framework on the *frontend* and *Go* language on the *backend*. The *web* can start charging, stop charging, and display charging data graphs in real time. *Web* system testing on *prototype charging station* using *BlackBox* testing method and obtained eight *valid* test items.

**Key Words:** *Charging Station, Web, Monitoring*

## 1. PENDAHULUAN

Pada tahun 2023, penjualan mobil listrik roda empat di Indonesia mencapai 10.327 unit, yang merupakan tingkat yang tinggi dibandingkan dengan tahun 2021 [1]. Ini menunjukkan bahwa peminat kendaraan listrik di Indonesia semakin bertambah, yang akan memperkuat pertumbuhan industri kendaraan listrik di negara Indonesia.

Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum (SPKLU) menjadi salah satu kebutuhan masyarakat yang harus dipenuhi ketika memiliki kendaraan listrik, karena SPKLU sangat berperan sebagai infrastruktur pendukung kendaraan listrik dalam mengisi daya baterai kendaraan

listrik. Tanpa adanya SPKLU, kendaraan listrik akan sulit mengisi daya ketika baterai kendaraan listrik perlu diisi. Kebutuhan stasiun pengisian daya kendaraan listrik tidak hanya diperuntukkan bagi tempat umum saja, tetapi juga dibutuhkan dalam perumahan, pertokoan, perindustrian, kantor dan perhotelan. Hal ini menyebabkan peningkatan kebutuhan stasiun pengisian kendaraan listrik yang semakin besar.

Seiring dengan bertambahnya kendaraan listrik, peneliti melakukan rancang bangun sistem web pada *prototype* pengisian daya kendaraan listrik agar dapat mendukung peralihan dari ekosistem

kendaraan berbahan bakar minyak menjadi ekosistem kendaraan listrik.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Charging Station

*Charging station* adalah perangkat atau fasilitas dengan satu atau lebih *outlet* listrik untuk memperbaharui baterai kendaraan listrik. *Charging station* dapat berupa perangkat yang dioperasikan sendiri atau fasilitas yang dioperasikan oleh pemilik kendaraan listrik, seperti stasiun pengisian listrik publik atau stasiun pengisian listrik untuk kendaraan listrik di rumah. Gambar 1 merupakan *charging station* publik yang berada di Kota Denpasar.



Gambar 1. *Charging Station* di Kota Denpasar [2]

*Charging station* digunakan untuk mengisi baterai kendaraan listrik, yang umumnya tidak dapat langsung diisi dengan daya listrik alternan (AC) yang biasa disediakan oleh jaringan listrik. Sebagian besar kendaraan listrik memiliki konverter *on-board* yang mengubah daya listrik AC menjadi daya listrik DC yang dibutuhkan untuk memperbaharui baterai.

*Charging station* dapat berupa stasiun pengisian listrik umum (*public charging station*), stasiun pengisian listrik *portable* (*portable charging station*), dan stasiun pengisian listrik rumah tangga (*home charging station*).

### 2.2 TypeScript

*TypeScript* adalah bahasa pemrograman yang menambahkan tipe statis ke *JavaScript*. Ini menambahkan sintaks yang lebih baik untuk pengembangan aplikasi adalah *superset* dari *JavaScript*, yang berarti semua kode *JavaScript* adalah kode *TypeScript* yang *valid*, tetapi kode *TypeScript* dapat gagal *type-checking* karena alasan keamanan.

*TypeScript* dapat digunakan untuk pengembangan aplikasi *JavaScript* untuk

eksekusi pada *client-side* dan *server-side* (seperti dengan *Node.js*, *Deno* atau *Bun*). Ada banyak opsi untuk transpilasi, dengan *TypeScript Compiler* yang default atau dengan pembuka *Babel* yang dapat mengubah *TypeScript* ke *JavaScript*.

### 2.3 Next.JS

*Next.js* adalah *web open-source framework JavaScript* untuk *React* yang dilengkapi dengan serangkaian fitur yang lengkap, seperti *Server-Side Rendering*, *Static-Site Rendering*, dan regenerasi statis tambahan. Ini hanyalah beberapa dari sekian banyak komponen dan *plugin* bawaan yang membuat *Next.js* menjadi *framework* yang siap untuk aplikasi tingkat perusahaan dan situs web kecil [3].

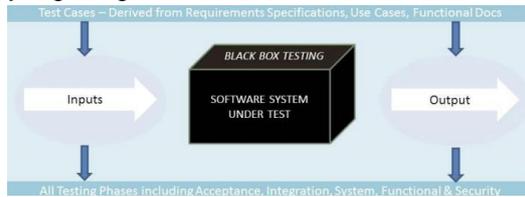
*Framework* ini dapat digunakan untuk membangun aplikasi web yang efisien dan responsif. Dengan fitur-fitur yang tersedia, *Next.js* mempermudah pengembangan aplikasi *web* dan memungkinkan pengembang untuk mempercepat proses pengembangan *web*. Dukungan komunitas yang besar dan aktif juga memungkinkan pengembang untuk memperoleh banyak dukungan dan sumber daya untuk pengembangan aplikasi *web*.

*Next.js* juga didukung oleh komunitas yang besar dan aktif, yang memungkinkan pengguna untuk memperoleh banyak dukungan dan sumber daya untuk pengembangan aplikasi *web*. *Framework* ini juga memiliki dokumentasi yang lengkap dan banyak tersedia di internet, yang memudahkan pengembang untuk memahami dan menggunakan *Next.js*.

### 2.4 BlackBox Testing

*BlackBox testing* adalah metode pengujian perangkat lunak yang mengunjungi fungsionalitas aplikasi tanpa memperlihatkan struktur atau kerja internal. Metode ini dapat digunakan pada setiap level pengujian, termasuk unit, integrasi, sistem, dan aksepsi. Tidak perlu pengetahuan mengenai kode aplikasi, struktur internal, atau pemrograman umum. *Tester* hanya mengenal apa yang aplikasi harus melakukan, tetapi tidak mengetahui

cara yang digunakan untuk mencapai *output* yang diinginkan.



Gambar 2. BlackBox Testing Flow [4]

Gambar 2 merupakan *flow* dari *BlackBox Testing*. Tes kasus dibuat berdasarkan spesifikasi dan kebutuhan, yang menjelaskan apa yang aplikasi harus melakukan. Tes kasus biasanya dibuat dari keterangan luaran aplikasi, termasuk spesifikasi, kebutuhan, dan parameter desain. Tes yang digunakan biasanya berbasis fungsional, tetapi tes *non-fungsional* juga dapat digunakan. *Tester* memilih *input* yang *valid* dan tidak *valid* dan menentukan *output* yang benar, seringkali dengan bantuan *Oracle* tes atau hasil terdahulu yang dipercaya, tanpa pengetahuan tentang struktur internal objek tes.

*Blackbox testing* juga dapat digunakan untuk pengujian keamanan aplikasi, seperti pengujian sistem penunjukan pengguna (*authentication*) dan pengujian manajemen sesi (*session management*) [5].

### 2.5 Server-Sent Events (SSE)

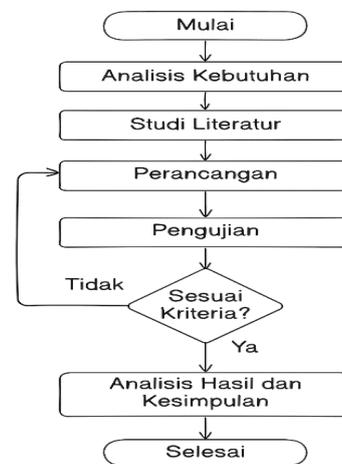
*Server-Sent Events* memungkinkan *streaming* data peristiwa berbasis teks yang efisien dari *server* ke klien-misalnya, pemberitahuan atau pembaruan waktu nyata yang dihasilkan di *server*. Untuk memenuhi tujuan ini, *Server-Sent Events* menghubungkan kedua komponen antarmuka menggunakan *EventSource* di browser yang memungkinkan klien menerima pemberitahuan *push* dari server sebagai peristiwa DOM dan format data "aliran peristiwa" yang digunakan untuk mengirimkan pembaruan individual.

Kombinasi API *EventSource* di browser dan format data aliran peristiwa yang terdefinisi dengan baik inilah yang membuat SSE menjadi alat yang efisien dan sangat diperlukan untuk menangani data waktu nyata di *browser*.

Untuk menggunakan SSE, *client* mengirim permintaan ke *endpoint* SSE dan mengirimkan *event* yang disebutkan dalam spesifikasi. *Server* mengirim pembaruan melalui koneksi HTTP dengan format yang disebutkan dalam spesifikasi, yang termasuk data, id, *retry*, dan *event*. *Client* menggunakan *EventSource* untuk menerima pembaruan dan mengirim *event* yang disebutkan dalam spesifikasi [6].

### 3. METODOLOGI PENELITIAN

Pelaksanaan penelitian rancang bangun sistem *web* pada *prototype* stasiun pengisian kendaraan listrik dilakukan dengan melakukan beberapa tahapan.



Gambar 3. Tahap Perancangan Sistem Web Pada *Prototype* Pengisian Daya Kendaraan Listrik

Berdasarkan dari Gambar 3, tahapan penelitian dapat di jabarkan menjadi berikut:

Langkah 1 Analisis Kebutuhan. Penelitian ini dimulai dengan mencari topik permasalahan yang terjadi pada bahasan.

Langkah 2 Studi Literatur. Studi literatur diperlukan agar peneliti dapat mencari ilmu pendukung dalam membahas penyelesaian masalah.

Langkah 3 Perancangan. Pada tahap ini, peneliti akan merancang solusi terhadap permasalahan yang sudah teridentifikasi.

Langkah 4 Pengujian. Pengujian sistem *web* dilakukan untuk mengetahui apakah berjalan sesuai kriteria atau tidak. Jika pengujian tidak berhasil, maka peneliti kembali ke

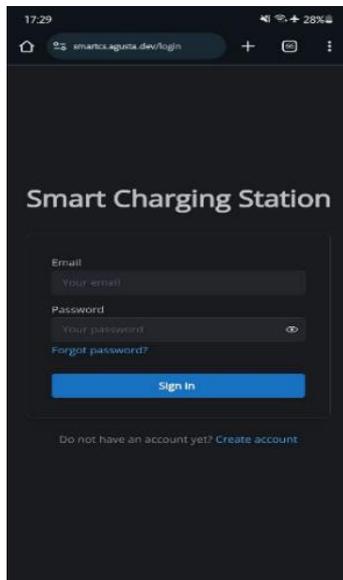
langkah 3 untuk merancang bagian yang tidak berhasil.

Langkah 5 Analisis Hasil dan Kesimpulan. Pada tahap ini, peneliti akan melakukan analisis dari hasil dan menarik ke dalam kesimpulan.

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### 4.1 Halaman *Login*

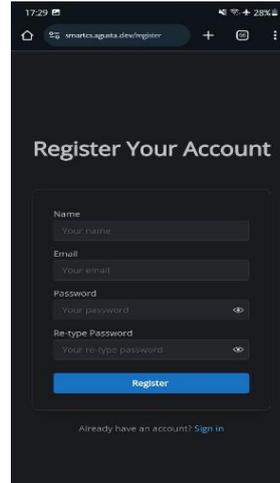
Gambar 4 merupakan halaman “Login” yang digunakan untuk melakukan *login* pada sistem. Pengguna dapat mengisi input berupa *email* dan *password* kemudian menekan tombol “Sign In”.



Gambar 4. Halaman *Login*

##### 4.2 Halaman *Register*

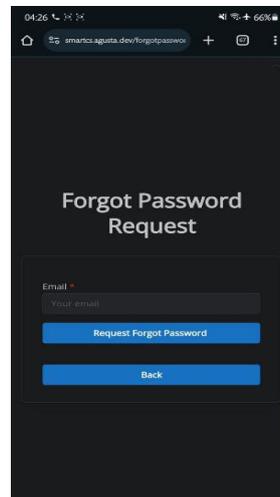
Gambar 5 merupakan halaman *Register* yang digunakan untuk melakukan registrasi pengguna pada sistem. Pengguna dapat mengisi beberapa input, menekan tombol “Register”, kemudian sistem akan mendaftarkan pengguna tersebut, dan mengirimkan link verifikasi ke email pengguna.



Gambar 5. Halaman *Register*

##### 4.3 Halaman *Forgot Password Request*

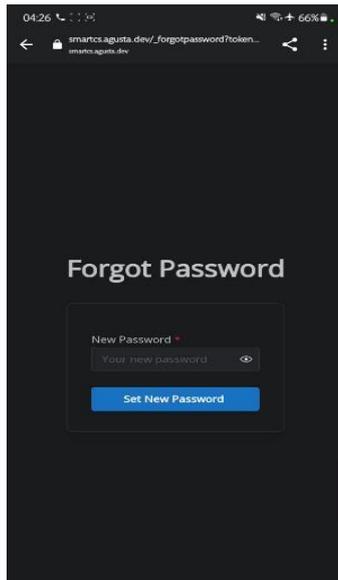
Gambar 6 merupakan halaman *Forgot Password Request* yang digunakan untuk melakukan reset kata sandi ketika pengguna lupa kata sandi. Pengguna akan mengisi *email*, menekan tombol, dan sistem akan mengirimkan *link Forgot Password* ke *email* pengguna.



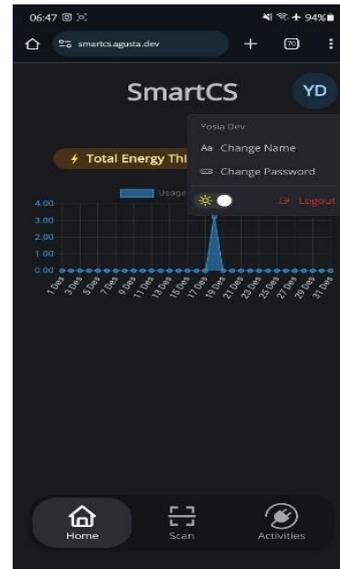
Gambar 6. Halaman *Forgot Password Request*

##### 4.4 Halaman *Forgot Password*

Gambar 7 merupakan halaman *Forgot Password* yang digunakan untuk mengisi ulang kata sandi baru melalui link yang sebelumnya telah dikirimkan oleh sistem ke *email* pengguna.



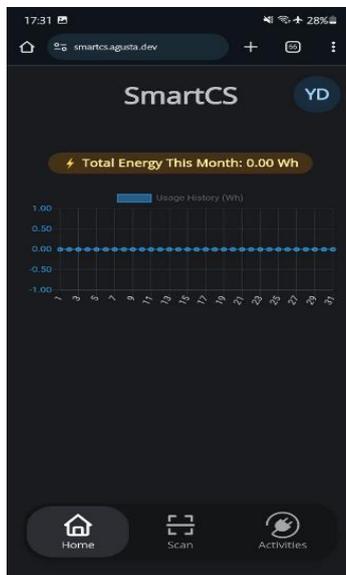
Gambar 7. Halaman *Forgot Password*



Gambar 9. Halaman *Accounts*

#### 4.5 Halaman *Home*

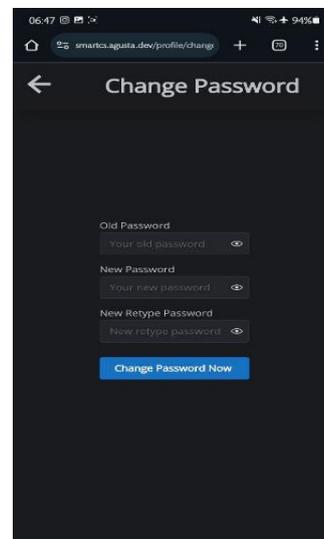
Gambar 8 merupakan halaman *Home* yang digunakan untuk melihat data energi riwayat pengisian daya kendaraan listrik dalam rentang waktu satu bulan.



Gambar 8. Halaman *Home*

#### 4.7 Halaman *Change Password*

Gambar 10 merupakan halaman *Change Password* yang digunakan untuk mengubah kata sandi pengguna pada sistem dengan cara mengisi kata sandi lama, kata sandi baru, kata sandi pengulangan, dan menekan tombol "Change Password Now".



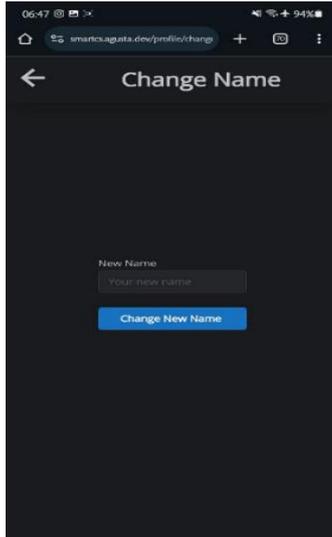
Gambar 10. Halaman *Change Password*

#### 4.6 Halaman *Accounts*

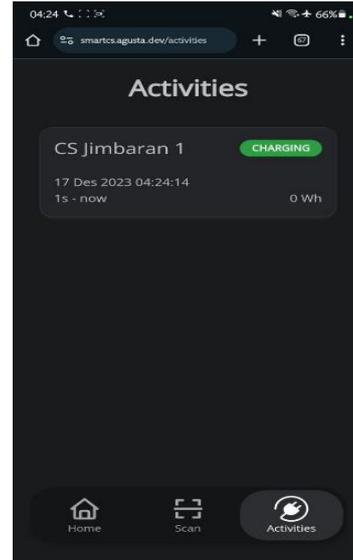
Gambar 9 merupakan halaman *Accounts* yang digunakan untuk melakukan operasi pada akun seperti mengganti kata sandi atau mengganti nama pengguna.

#### 4.8 Halaman *Edit Profile*

Gambar 11 merupakan halaman *edit profile* yang digunakan untuk mengubah nama pengguna pada sistem dengan cara mengisi nama yang ingin diubah pada input "New Name" dan menekan tombol "Change New Name".



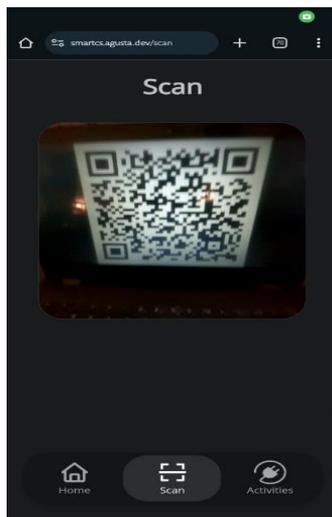
Gambar 11. Halaman *Edit Profile*



Gambar 13. Halaman *Activities*

#### 4.9 Halaman *Scan*

Gambar 12 merupakan halaman *scan* yang digunakan untuk memindai data pada *QRCode* agar dapat memulai pengisian daya.



Gambar 12. Halaman *Scan*

#### 4.10 Halaman *Activities*

Gambar 13 merupakan halaman *Activities* yang digunakan untuk melihat kumpulan aktivitas pengisian daya dan proses pengisian pada gambar tersebut menyatakan proses "Charging".

#### 4.11 Halaman *Charging View*

Gambar 14 merupakan halaman *Charging View* yang digunakan untuk melihat data dari pengisian daya stasiun kendaraan listrik secara langsung. Saat halaman ini terbuka, aplikasi web akan mendapatkan data secara berkala menggunakan *Server-Sent Event* hingga pengisian daya berhenti atau hingga pengguna pindah ke halaman lain.



Gambar 14. Halaman *Charging View*

#### 4.12 Pengujian Sistem

Rancang bangun sistem *web* pada *prototype* pengisian daya kendaraan listrik dilakukan dengan butir uji pada Tabel 1.

Tabel 1. Butir Uji *Blackbox* pada Sistem

Nama Butir Uji	Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Valid
<i>Register User</i>	Pengguna mengisi input nama, email, password, dan re-type password dan menekan tombol "Register".	Jika email belum pernah terdaftar, maka sistem akan mengirimkan email berisi link verifikasi dan modal notifikasi keberhasilan akan muncul kemudian pengguna diarahkan ke halaman <i>login</i> .	Ya
Verifikasi <i>User</i>	Pengguna membuka platform email (GMail) dan menekan link verifikasi pada email yang dikirimkan ke pengguna oleh sistem.	Terdapat respon sukses jika verifikasi berhasil.	Ya
<i>Login</i>	Pengguna mengisi input email dan <i>password</i> dan menekan tombol "Sign In".	Modal notifikasi keberhasilan akan muncul dan pengguna diarahkan ke halaman <i>home</i> .	Ya
<i>Request Forgot Password</i>	Pengguna menuju halaman <i>login</i> dan menekan tombol "Forgot password?". Pengguna akan diarahkan ke halaman <i>request forgot password</i> dan mengisi email pengguna kemudian menekan tombol "Request Forgot Password".	Sistem akan mengirimkan email berisi link <i>forgot password</i> dan modal notifikasi keberhasilan akan muncul kemudian pengguna diarahkan ke halaman <i>login</i> .	Ya
<i>Forgot Password</i>	Pengguna menuju dan menekan link <i>forgot password</i> pada email yang dikirimkan ke pengguna oleh sistem. Pengguna akan diarahkan ke web pada halaman <i>forgot password</i> dan	Muncul tulisan "Password changed successfully" dan terdapat tombol "Go to Login Page".	Ya

	mengisi password baru kemudian menekan tombol "Set New Password".		
<i>Scan &amp; Charge</i>	Pengguna menyiapkan peralatan untuk pengisian daya. Pengguna menuju halaman <i>scan &amp; charge</i> dan melakukan <i>scan</i> QR code pada CS.	Modal konfirmasi akan muncul. Jika pengguna menekan "Yes", maka sistem akan memproses kemudian muncul modal notifikasi keberhasilan.	Ya
<i>Monitor Charging</i>	Pengguna membuka halaman <i>activities</i> dan memilih aktivitas pengisian daya yang sedang berlangsung. Pengguna akan diarahkan ke halaman <i>charging view</i> .	Data seputar pengisian daya akan muncul secara <i>real-time</i> dalam bentuk tulisan dan grafik.	Ya
<i>Stop Charging</i>	Pengguna membuka halaman <i>activities</i> dan memilih aktivitas pengisian daya yang ingin dihentikan. Pengguna akan diarahkan ke halaman <i>charging view</i> dan menekan tombol "Stop Charging".	Modal konfirmasi akan muncul. Jika pengguna menekan tombol "Stop Charging", maka sistem akan memproses dan pengguna akan diarahkan ke halaman <i>activities</i> .	Ya

Berdasarkan Tabel 1, pengujian sistem yang dilakukan dengan menggunakan metode pengujian *BlackBox* menandakan berhasil.

### 5. KESIMPULAN

Berdasarkan pengujian rancang bangun sistem web pada *prototype* pengisian daya kendaraan listrik, dapat disimpulkan bahwa:

1. *Register User* pada *web charging station* berhasil.
2. *Verifikasi User* pada *web charging station* berhasil.
3. *Login* pada *web charging station* berhasil.

4. *Request Forgot Password* pada *web charging station* berhasil.
5. *Forgot Password* pada *web charging station* berhasil.
6. *Scan & Charge* pada *web charging station* berhasil.
7. *Monitor Charging* pada *web charging station* berhasil.
8. *Stop Charging* pada *web charging station* berhasil.

Sehingga sistem web pada charging station dapat dikatakan layak untuk dioperasikan.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Perusahaan Listrik Negara. 2023. *Peminat Kendaraan Listrik Semakin Banyak, PLN Perkuat Infrastruktur Pengisian Daya* [online]. Available. <https://web.pln.co.id/media/siaran-pers/2023/06/peminat-kendaraan-listrik-semakin-banyak-pln-perkuat-infrastruktur-pengisian-daya>
- [2] Google Maps. 2023. *Charging Station Jalan P.B. Sudirman* [online].
- [3] M. Riva. 2022. *Real-World Next.js*, United Kingdom: Packt Publishing, 2022.
- [4] Nadya, S., Pramudita, R. 2018. "Pengujian Black Box Menggunakan Metode Cause Effect Relationship Testing". *Jurnal Information System for Educators and Professionals*. Vol. 3, No.1: 101 – 110.
- [5] W. N. Cholifah. "Pengujian Black Box Testing pada aplikasi action & strategy BERBASIS ANDROID DENGAN TEKNOLOGI PHONEGAP," *Jurnal String* Vol. 3, vol. Vol.3, no. No.2, pp. 206-210, 2018.
- [6] I. Grigorik, *High Performance Browser Networking*, United States: O'Reilly Media, Inc., 2013. Available: [https://maps.app.goo.gl/U6tBQbUM7yFGsRXi8?g\\_st=iw](https://maps.app.goo.gl/U6tBQbUM7yFGsRXi8?g_st=iw)