

RANCANG BANGUN WEB *MONITORING* SISTEM PADA MESIN KONVERSI LIMBAH ORGANIK MENJADI ENERGI LISTRIK

Luh Eka Puspitawati¹, Gede Sukadarmika², I Made Arsa Suyadnya²

¹Mahasiswa Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Udayana

²Dosen Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Udayana

Jl. Raya Kampus Unud Jimbaran, Kec. Kuta Sel, Kabupaten Badung, Bali 80361

Email: luhekapuspitawati24@gmail.com

ABSTRAK

UD. Nadi Utama merupakan salah satu produsen sekaligus distributor jajan tradisional. Sebagai produsen jajan, UD Nadi Utama menyuplai 5 minimarket setiap harinya. Untuk mendukung usahanya, UD Nadi Utama memasang listrik PLN dengan kapasitas 1.300 VA dengan rata – rata pembayaran listrik sebesar Rp 750.000 perbulan yang dianggap membebani biaya produksi. Setelah melakukan observasi, tim capstone project menemukan bahwa UD, Nadi Utama menghasilkan sabut dan tempurung kelapa sebanyak 25 kg perhari. Dari permasalahan dan potensi yang ditemukan di UD Nadi Utama, tim capstone project memberikan solusi berupa sebuah incinerator. Incinerator ini memiliki perangkat konverter yang dapat mengkonversi panas yang dihasilkan dari pembakaran tersebut menjadi energi listrik. Namun untuk melakukan *monitoring* data hasil tegangan, arus, suhu, dan juga daya yang dihasilkan oleh incinerator ini cukup sulit bagi pengguna awam. Dikarenakan data yang dihasilkan tersimpan pada data logger yang hanya dapat diunduh dalam bentuk file excel dan tidak dapat diketahui secara langsung. Hal ini menyebabkan sulitnya mengetahui ketika suhu perangkat mengalami penurunan dan jumlah daya yang dihasilkan oleh perangkat. Di UD Nadi Utama sendiri sumber daya manusianya memiliki kemampuan yang cukup baik dalam menggunakan web sistem pada perangkat handphone yang dimilikinya. Dari permasalahan pada alat konversi dan juga potensi yang dimiliki sumber daya manusia di UD Nadi Utama. Dibuatkan sebuah *monitoring* sistem berbasis website, yang menampilkan data yang dihasilkan data logger secara hampir realtime.

Kata kunci: *Monitoring*, Web Sistem

ABSTRACT

UD. Nadi Utama is one of the producers and distributors of traditional snacks. As a snack producer, UD Nadi Utama supplies 5 minimarkets every day. To support its business, UD Nadi Utama installs PLN electricity with an average electricity payment of IDR 750,000 per month which is considered to burden production costs. After conducting observations, the capstone project team found that UD, Nadi Utama produces 25 kg of coconut fiber and shell per day. From the problems and potential found at UD Nadi Utama, team capstone project provides a solution in the form of an incinerator. This incinerator has a converter device that can convert the heat generated from combustion into electrical energy. However, monitoring the data of voltage, current, temperature, and the power generated by this incinerator is quite difficult for ordinary users. Because the resulting data is stored in a data logger that can only be downloaded in the form of excel files and cannot be known directly (real-time). This makes it difficult to know when the temperature of the device has decreased, and the amount of power generated by the device. At UD Nadi Utama itself, its human resources have a good ability to use the web system on their mobile devices. From the problems with the conversion tool and the potential of human resources at UD Nadi Utama. A website-based monitoring system is created, which displays the data generated by the data logger in almost real time.

Key Words: *Monitoring*, Website

1. PENDAHULUAN

UD. Nadi Utama merupakan salah satu produsen sekaligus distributor jajan tradisional. Sebagai produsen jajan, UD Nadi Utama menyuplai 5 minimarket setiap harinya. Untuk mendukung usahanya, UD Nadi Utama memasang listrik PLN dengan kapasitas 1.300 VA dengan rata – rata pembayaran listrik sebesar Rp 750.000 perbulan yang dianggap membebani biaya produksi. Setelah melakukan observasi, tim *capstone project* menemukan bahwa UD, Nadi Utama menghasilkan sabut dan tempurung kelapa sebanyak 25 kg perhari. Sabut dan tempurung kelapa tersebut merupakan hasil dari buah kelapa yang digunakan sebagai bahan baku produksi.

Dari permasalahan dan potensi yang ditemukan di UD Nadi Utama, tim *capstone project* memberikan solusi berupa sebuah *incinerator* pembakaran sabut dan tempurung kelapa di UD. Nadi Utama. *Incinerator* ini memiliki perangkat konverter yang dapat mengkonversi panas yang dihasilkan dari pembakaran tersebut menjadi energi listrik menggunakan efek *seebeck* melalui modul *peltier* TEG SP 1848 27145 SA. Inovasi ini diperkirakan mampu membangkitkan daya sebesar 90 watt selama 1 jam dan dapat mengisi baterai 12V dengan kapasitas 20Ah selama 3 jam. Daya yang tersimpan dalam baterai tersebut dapat digunakan untuk menghidupkan elektronik yang digunakan untuk memproduksi jajan oleh UD. Nadi Utama sehingga dapat mengurangi tagihan listrik setiap bulannya.

Namun untuk melakukan *monitoring* data hasil tegangan, arus, suhu, dan juga daya yang dihasilkan oleh *incinerator* ini cukup sulit bagi pengguna awam. Dikarenakan data yang dihasilkan tersimpan pada data logger yang hanya dapat diunduh dalam bentuk file *excel* dan tidak dapat diketahui secara langsung (*realtime*). Hal ini menyebabkan sulitnya mengetahui ketika suhu perangkat mengalami penurunan dan jumlah daya yang dihasilkan oleh perangkat. Di UD Nadi Utama sendiri sumber daya manusianya memiliki kemampuan yang

cukup baik dalam menggunakan web sistem pada perangkat *handphone* yang dimilikinya.

Dari permasalahan pada alat konversi dan juga potensi yang dimiliki sumber daya manusia di UD Nadi Utama. Dibuatkan sebuah *monitoring* sistem berbasis website, yang menampilkan data yang dihasilkan data logger secara hampir *realtime*.

Web sistem ini akan menampilkan data yang dikumpulkan oleh *data logger*, dimana data yang telah didapat akan dikirim ke server ThingSpeak kemudian data akan diambil dari server tersebut dan disimpan di database web sistem, hasil tersebut akan ditampilkan pada web sistem dengan menambahkan analisis berupa perbandingan arus yang didapatkan berdasarkan waktu pembakaran serta informasi detail terkait hasil daya output dari *Incinerator*. Dengan adanya media informasi berupa web sistem akan lebih mudah mendapatkan informasi tentang *incinerator*, serta data yang ditampilkan pada web sistem dapat digunakan sebagai data sampel untuk kebutuhan pembelajaran.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Web Sistem

Web sistem adalah sekumpulan halaman – halaman situs, yang terangkum dalam sebuah domain atau subdomain, dan tempatnya berada di dalam *World Wide Web* (WWW) di internet. Halaman web adalah dokumen yang ditulis dalam format/bahasa pemrograman HTML (*Hyper Text Markup Language*), yang bisa diakses melalui HTTP, yang merupakan protokol penyampaian informasi dari server web sistem untuk ditampilkan kepada para pengguna melalui *browser*. Untuk membangun sebuah web sistem diperlukan beberapa komponen seperti HTML (*Hyper Text Markup Language*), PHP, database (contoh: MySQL), dan *framework* (contoh: *Laravel*). [1]

2.2 HTML

HTML atau *Hyper Text Markup* adalah bahasa komputer yang merupakan inti dari *World Wide Web* (WWW). HTML

digunakan biasanya untuk membuat tampilan *text*, gambar, animasi, dan menambah video, serta audio ke kedalam sebuah *Web site*. HTML merupakan sebuah *markup text* dan bukan sebuah bahasa pemrograman. Secara teori situs web yang dibuat dengan HTML dapat dilihat oleh semua orang dalam komputer, menggunakan *web browser*. [2]

2.3 PHP

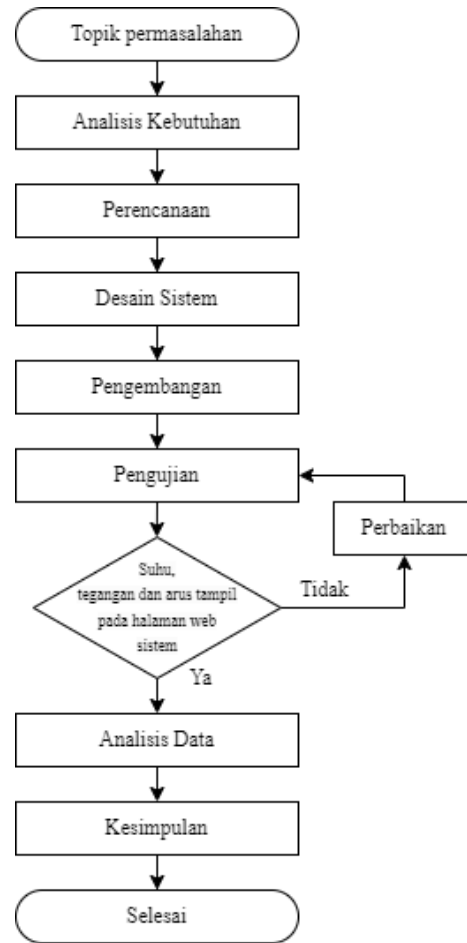
PHP atau *Personal Home Page* adalah sebuah pemrosesan *hypertext* yang dapat membuat konten halaman *web* secara cepat. PHP dapat melakukan pemrosesan dan menjalankan kode dari beberapa berkas yang berbeda. Dengan menggunakan PHP dalam pembuatan sebuah halaman web, halaman web dapat dimunculkan pada sebuah browser tertentu dan halaman dapat memunculkan konten berdasarkan pengakses halaman web tersebut. PHP adalah bahasa pemrograman yang berada pada sisi *server* sebuah web sistem. [2]

2.4 Black Box Testing

Pengujian menggunakan metode black box testing adalah pengujian perangkat lunak dari segi fungsional tanpa melakukan pengujian pada desain dan kode program kode program untuk mengetahui apakah masukan dan keluaran dari aplikasi yang dibuat telah sesuai dengan fungsi yang dibutuhkan. Black box testing hanya menguji fungsionalitasnya tanpa harus mengetahui detail cara kerja perangkat lunak. [3]

3. METODE PENELITIAN

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan di Auditorium Undagi Graha Fakultas Teknik Universitas Udayana yang beralamat di Jalan Raya Kampus Unud No. 20, Jimbaran, Kecamatan Kuta Selatan, Kabupaten badung, Bali, 80361. Serta di Lab Konversi Energi Teknik Elektro Universitas Udayana. Penelitian ini direncanakan dimulai pada bulan November sampai dengan Januari 2023. Tahapan penelitian dapat dilihat pada Gambar 1:



Gambar 1 Diagram alir penelitian

Langkah 1 Topik Permasalahan. Penelitian ini dimulai dari melakukan pengidentifikasi Topik Permasalahan yang terjadi pada Incinerator. Langkah 2 Analisis Kebutuhan Penelitian. Analisis kebutuhan dilakukan untuk mengetahui web sistem dirancang agar sesuai dengan tujuan pengguna. Langkah 3. Perencanaan. Perencanaan dilakukan untuk mengetahui fitur dan fungsi yang akan termuat pada web sistem. Langkah 4 Desain Sistem. Desain sistem diperlukan untuk mengetahui dan database yang akan digunakan beserta teknologi yang akan digunakan untuk membuat fitur dan fungsi yang sudah ditentukan. Langkah 5 Pengembangan. Proses pengerjaan dan pembuatan web siste, Langkah 6 Pengujian. Pengujian web sistem dilakukan untuk memastikan fitur dan fungsi berjalan dengan baik.

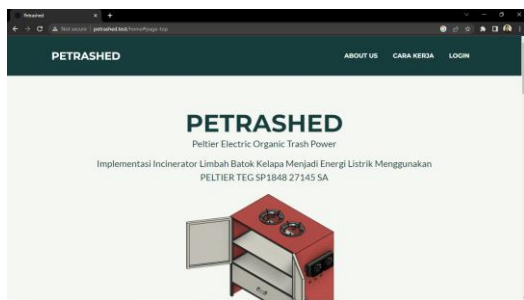
Langkah 7 Analisis Data. Dari hasil pengujian dilakukan penganalisisan hasil pengujian.

Langkah 8 Pengambilan Kesimpulan. Berdasarkan langkah 7 maka dapat dilakukan penarikan kesimpulan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

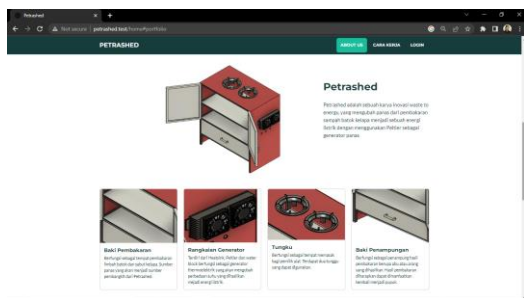
4.1 Halaman Depan

Halaman depan merupakan halaman yang berisi penjelasan singkat tentang incinerator, cara kerja dan arahan untuk melakukan *Login*. Berikut pada gambar 2 dapat dilihat halaman depan dari aplikasi web sistem *monitoring*.



Gambar 2 Halaman Depan

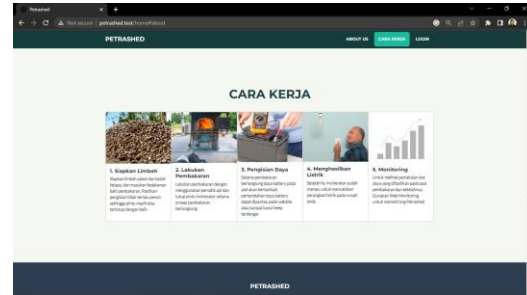
Halaman depan ini berfungsi sebagai halaman awal bagi pengguna aplikasi sistem *monitoring* dan sebagai bagian dari edukasi serta pengenalan dari incinerator sehingga lebih banyak orang mengetahui pemanfaatan dari incinerator ini. Halaman depan ini memiliki beberapa bagian yaitu *About Us* yang berfungsi sebagai halaman edukasi terkait pengenalan dan fitur dari alat. Berikut adalah tampilan dari bagian *About Us*.



Gambar 3 About Us

Terlihat terdapat edukasi pengenalan alat beserta nama alat, dan bagian dari keseluruhan alat beserta dengan fungsinya. Selanjutnya terdapat menu Cara Kerja yang berfungsi sebagai halaman

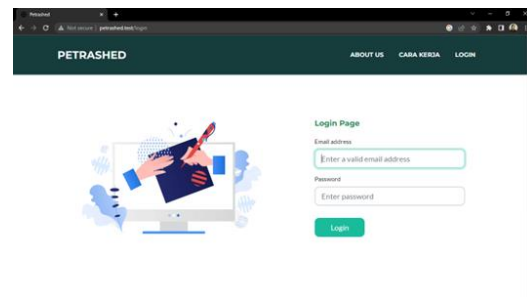
edukasi pengenalan cara kerja dari alat berikut adalah tampilan Cara Kerja.



Gambar 4 Tampilan Halaman Cara Kerja

4.2 Halaman Login

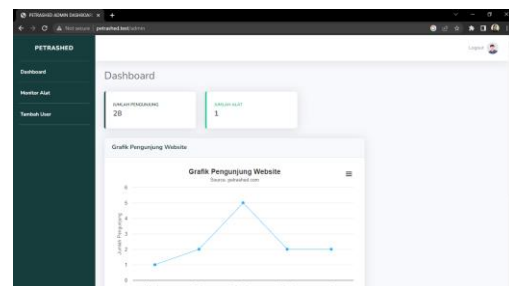
Halaman *Login* merupakan halaman yang muncul setelah pengguna mengakses tombol *Login* pada halaman depan. Berikut pada gambar 5 dapat dilihat tampilan dari halaman *Login*.



Gambar 5 Halaman Login

4.3 Halaman Dashboard Admin

Pada gambar 6 ditampilkan halaman depan admin. Halaman ini membantu admin untuk melihat jumlah pengunjung harian halaman depan beserta grafiknya, jumlah alat yang sedang aktif dan grafik pengunjung dari halaman depan. Data pengunjung web sistem ditampilkan untuk memberikan informasi sehingga dapat membantu dalam melakukan pengembangan platform kedepannya.



Gambar 6 Tampilan Depan Halaman Admin

4.4 Halaman Admin Monitor Alat

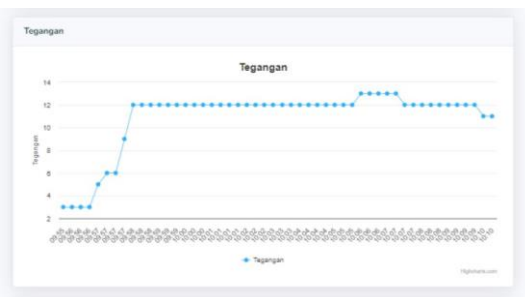
Halaman Monitor Alat merupakan halaman yang digunakan admin untuk melakukan monitoring pada semua alat yang terinstall. Pada halaman ini juga ditampilkan lima grafik yang menampilkan data suhu panas, suhu dingin, tegangan, arus, dan daya yang dihasilkan dari alat. Pada Gambar 7 dapat dilihat bentuk grafik tersebut.



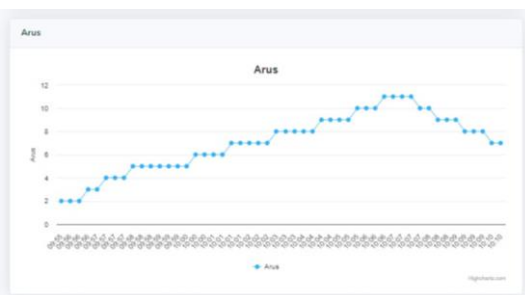
(a)



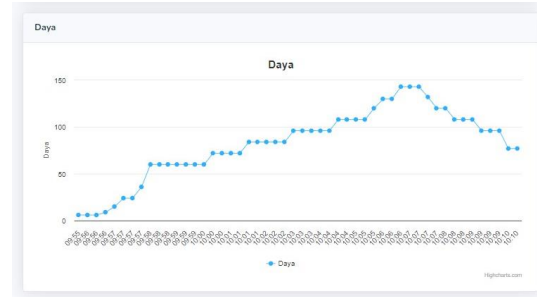
(b)



(c)



(d)

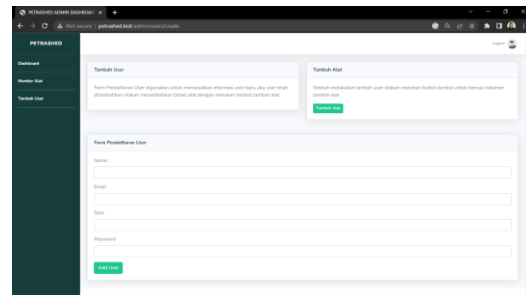


(e)

Gambar 7 Tampilan Grafik Hasil Data Alat
(a) Grafik Suhu Panas, (b) Grafik Suhu Dingin, (c) Grafik tegangan, (d) Grafik Arus, (e) Grafik Daya

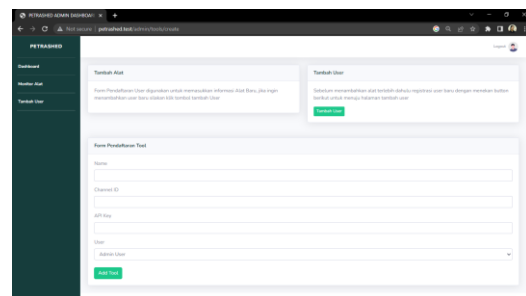
4.5 Halaman Tambah User Admin

Halaman ini berfungsi untuk admin dapat menambahkan user baru dan alat baru ke dalam sistem. Berikut adalah tampilan dari halaman Tambah User Admin.



Gambar 8 Tampilan Halaman Tambah User Admin

Selanjutnya untuk tampilan form tambah alat dapat dilihat dalam gambar 9 dibawah. Form ini akan muncul setelah tombol tambah alat pada kotak Tambah Alat ditekan.

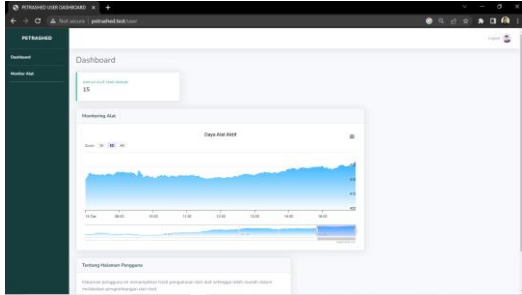


Gambar 9 Tampilan Halaman Tambah Alat

4.6 Halaman Dashboard User

Pada halaman dashboard user terdapat beberapa sub halaman yaitu halaman Dashboard, dan Monitoring alat. Tampilan

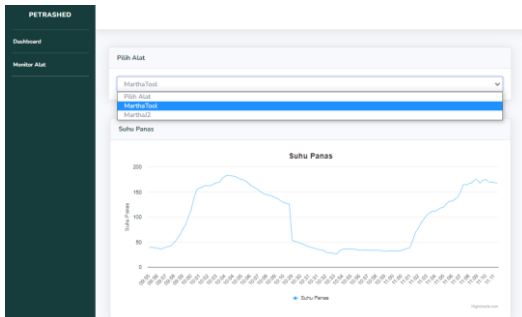
halaman dapat dilihat pada gambar 10. Pada halaman pertama dashboard *user* ditampilkan juga jumlah alat yang dimiliki dan daya dari alat aktif.



Gambar 10 Halaman Dashboard User

4.7 Halaman Monitor Alat

Pada halaman monitor alat ini pengguna hanya dapat melihat alat yang dimiliki. Tampilan dapat dilihat pada gambar 11 dibawah ini. Sama seperti halaman admin halaman ini berfungsi untuk membantu user memonitor alat yang dimiliki dengan lima grafik yang disediakan yaitu grafik suhu dingin, suhu panas, tegangan, arus, dan daya.



Gambar 11 Halaman *Monitoring* User

4.8 Pengujian Web Sistem

Pengujian fungsionalitas aplikasi sistem informasi *monitoring* merupakan tahap penting dalam memastikan bahwa perangkat lunak tersebut berfungsi dengan baik. Adapun fungsionalitas web sistem yang diujikan menggunakan metode black box adalah sebagai berikut:

- 1 Pengujian Fungsionalitas Halaman Depan, *About Us*, dan Cara Kerja
- 2 Pengujian Fungsionalitas Halaman *Login* Admin, *Login* User, dan *Logout*

- 3 Pengujian Fungsionalitas Halaman Dashboard Admin, dan Halaman *Monitoring* Alat Admin
- 4 Pengujian Fungsionalitas Halaman Tambah User dan alat oleh Admin
- 5 Pengujian Fungsionalitas Halaman Dashboard user dan Halaman *Monitoring* Alat User

Tabel 1 Pengujian Fungsionalitas Halaman Depan, *About Us*, dan Cara Kerja

Identifikasi	Nama Butir Uji	Kesimpulan
SM_01_01	Halaman depan ditampilkan dengan benar dan rapi	Berhasil
SM_01_02	Menu <i>About Us</i> mengarahkan ke bagian <i>About Us</i>	Berhasil
SM_01_03	Menu Cara Kerja mengarahkan ke bagian Cara Kerja	Berhasil
SM_01_04	Logo "Petrashed" mengarahkan kehalaman awal	Berhasil

Hasil pengujian fungsionalitas halam depan, *About Us*, dan cara kerja dapat disimpulkan bahwa secara fungsional perangkat lunak web sudah berhasil dan sesuai yang diharapkan.

Tabel 2 Hasil Pengujian Fungsionalitas Halaman *Login* Admin, *Login* User, dan *Logout*

Identifikasi	Nama Butir Uji	Kesimpulan
SM_02_01	<i>Login</i> web sistem sebagai admin	Berhasil
SM_02_02	<i>Login</i> web sistem sebagai user	Berhasil

SM_02_03	Login web sistem dengan data yang salah	Berhasil
SM_02_04	Logout pada admin	Berhasil
SM_02_05	Logout pada user	Berhasil

Hasil pengujian fungsionalitas halaman Login admin, Login user, dan Logout sudah berhasil dan sesuai dengan yang diharapkan. Proses autentikasi dengan dua akun dan role yang berbeda telah dilakukan dengan sangat baik dan menghasilkan hasil yang diharapkan.

Tabel 3 Hasil Pengujian Fungsionalitas Halaman Dashboard Admin, dan Halaman Monitoring Alat Admin

Identifikasi	Nama Butir Uji	Kesimpulan
SM_03_01	Akses Menu Dashboard	Berhasil
SM_03_02	Akses Menu Monitoring	Berhasil
SM_03_03	Tampil grafik monitoring	Berhasil

Pengujian fungsionalitas berhasil membuktikan bahwa Halaman Dashboard Admin dan Halaman Monitoring Alat Admin pada web sistem telah dirancang dengan baik dan dapat melakukan tugas-tugas yang diinginkan.

Tabel 4 Hasil Pengujian Fungsionalitas Halaman Tambah User oleh Admin

Identifikasi	Nama Butir Uji	Kesimpulan
SM_04_01	Akses menu tambah user	Berhasil
SM_04_02	Tambah data user	Berhasil

SM_04_03	Akses menu tambah alat	Berhasil
SM_04_04	Tambah data alat	Berhasil
SM_04_05	Akses menu tambah user via button.	Berhasil

Dalam Pengujian Fungsionalitas, Halaman Tambah User oleh Admin berhasil melewati semua poin pengujian yang telah ditetapkan. Hal ini menunjukkan bahwa halaman tersebut berfungsi dengan baik dan memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan sebelumnya.

Tabel 5 Pengujian Fungsionalitas Halaman Dashboard user dan Halaman Monitoring Alat User

Identifikasi	Nama Butir Uji	Kesimpulan
SM_05_01	Akses halaman dashboard user	Berhasil
SM_05_02	Akses halaman monitoring user	Berhasil
SM_05_03	Tampil grafik monitoring	Berhasil

Pengujian Fungsionalitas Halaman Dashboard User dan Halaman Monitoring Alat User telah berhasil memverifikasi secara empiris bahwa kedua halaman tersebut memenuhi semua persyaratan fungsional yang telah ditetapkan. Dalam pengujian ini, Halaman Dashboard User terbukti mampu menyajikan informasi secara terstruktur dan intuitif.

5. KESIMPULAN

Aplikasi sistem informasi monitoring berbasis web menggunakan framework Laravel dan sistem management basis data MySQL, diujikan dalam bentuk prototipe pada server localhost. Aplikasi sistem informasi monitoring berbasis web telah

berhasil menjalankan fungsionalitas manajemen data user, serta *hardware* sesuai rancangan. Hasil rancangan web sistem informasi *monitoring* berhasil menampilkan grafik *monitoring* suhu panas, dingin, arus, tegangan, dan daya terupdate secara otomatis.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. A. Yunita Trimarsiah, "ANALISIS DAN PERANCANGAN WEBSITE SEBAGAI SARANA INFORMASI PADA LEMBAGA BAHASA KEWIRAUSAHAAN DAN KOMPUTER AKMI BATURAJA," *Jurnal Ilmiah MATRIK*, vol. 19, no. 1, pp. 1-10, 2017.
- [2] K. K. A. A. Kris Jamsa, *HTML & Web Design : Tips & Techniques*, New York: Mc Graw Hill, 2002.
- [3] 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.
- [4] J. Duckett, *Web Programming with HTML, XHTML, and CSS*, Canada: Wiley Publishing , 2004.