

Sistem Monitoring *Data Center* Menggunakan *Microcontroller ESP32* Berbasis *Website* Di PT XYZ

JAKA TRIWIJAYA¹

¹Institut Teknologi Nasional Bandung, Indonesia
Email : jtrijaya13@gmail.com

Received 23 01 2024 | *Revised* 30 01 2024 | *Accepted* 30 01 2024

ABSTRAK

Data center merupakan sebuah ruangan yang digunakan untuk menyimpan server. PT. XYZ yang merupakan sebuah perusahaan yang bergerak di bidang jasa teknologi informasi yang menawarkan berbagai macam produk dan layanan salah satunya adalah layanan solusi untuk pengelolaan data/infomas. Pada kondisi yang ada sekarang PT. XYZ melakukan proses pemeliharaan pada ruang data center dengan cara melakukan pengecekan secara manual kondisi suhu, dan kelembaban yang dilakukan secara langsung di ruang data center. Dilakukan pembuatan sistem monitoring berbasis website dengan framework Laravel. Untuk sistem microcontroller menggunakan ESP32, sensor DHT22, dan modul W5500. hasil pembuatan sistem yang telah dilakukan yaitu membangun sistem monitoring data center dengan membaca nilai suhu dan kelembaban pada ruangan data center, DHT22 memiliki hasil pembacaan yang akurat hal tersebut dapat dilihat pada hasil pembacaan sensor DHT22 yang relatif sama dengan nilai sebenarnya pada AC presisi yang ada pada ruang data center.

Kata kunci: *ESP32, Microcontroller, Laravel, Data Center, Website*

ABSTRACT

A data center is a room used to store servers. PT. XYZ is a company operating in the field of information technology services that offers various kinds of products and services, one of which is solution services for data/information management. In the current conditions PT. XYZ carries out the maintenance process in the data center room by manually checking temperature and humidity conditions directly in the data center room. Created a website-based monitoring system using the Laravel framework. The microcontroller system uses ESP32, DHT22 sensor, and W5500 module. The result of the system creation that has been carried out is building a data center monitoring system by reading the temperature and humidity values in the data center room, DHT22 has accurate reading results. This can be seen in the DHT22 sensor reading results which are relatively the same as the actual values on the existing precision AC data center space.

Keywords: *ESP32, Microcontroller, Laravel, Data Center, Website*

1. PENDAHULUAN

Data center merupakan sebuah ruangan yang digunakan untuk menyimpan server (aplikasi dan database), perangkat jaringan (router, hub dll) dan perangkat lainnya yang terkait dengan operasional sistem sehari-hari seperti UPS, AC dan lain-lain (Putra, 2022).

PT. XYZ yang merupakan sebuah perusahaan yang bergerak di bidang jasa teknologi informasi yang menawarkan berbagai macam produk dan layanan salah satunya adalah layanan solusi untuk pengelolaan data/infomasi perusahaan yang didukung oleh sistem operasi dan perangkat jaringan yang handal, sehingga kemungkinan terjadi kehilangan data saat ada gangguan komunikasi dapat diminimalisir (Krakatau IT, 2024)

PT. XYZ memiliki ruang data center yang digunakan sebagai tempat penyimpanan server. Pada kondisi yang ada sekarang PT. XYZ melakukan proses pemeliharaan pada ruang data center dengan cara melakukan pengecekan secara manual kondisi suhu, dan kelembaban yang dilakukan secara langsung di ruang data center. Hal tersebut tentunya sangat tidak efisien karena lebih memakan waktu dibandingkan dengan menggunakan sistem.

Pentingnya pengukuran suhu dan kelembaban dalam ruang pusat data sangat krusial. Meskipun infrastruktur teknisnya mungkin canggih, pengabaian faktor-faktor ini dapat menyebabkan kegagalan operasional, yang berpotensi menghasilkan biaya tambahan dan periode downtime. Manajer pusat data perlu menyadari bahwa suhu yang tidak terkendali dan tingkat kelembaban yang tidak sesuai dapat merusak peralatan, mengurangi efisiensi, dan meningkatkan risiko kegagalan sistem. Oleh karena itu, mengukur dan mempertahankan suhu serta kelembaban dalam batas yang aman menjadi langkah yang sangat penting untuk menjaga keberlanjutan operasional dan mencegah potensi dampak negatif pada pusat data (Garcia, 2021).

Kondisi inilah yang akhirnya membuat penulis memutuskan untuk membangun Sistem Monitoring Data Center Berbasis Website sebagai media untuk mempermudah proses pemeliharaan data center. Data suhu dan kelembaban yang diukur tentunya akan disimpan kedalam database yang dapat berguna sebagai laporan dan data historical yang dibutuhkan.

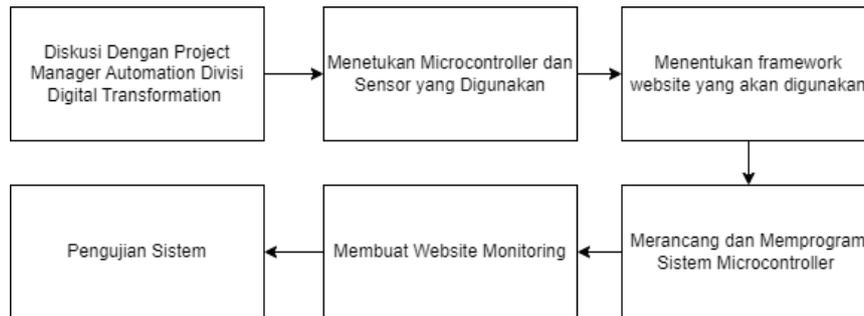
2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di PT. XYZ berlokasi di Gedung Krakatau IT, Jl. Raya Anyer Km. 3, Ciwandan, Citangkil, Cilegon, Warnasari, Kec. Citangkil, Kota Cilegon, Banten 42446. Penelitian dilakukan selama 2 bulan untuk melakukan perancangan dan pembangunan sistem monitoring data center.

2.1. Kerangka Alur Penelitian

Berikut adalah Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ditunjukkan pada Gambar 1.

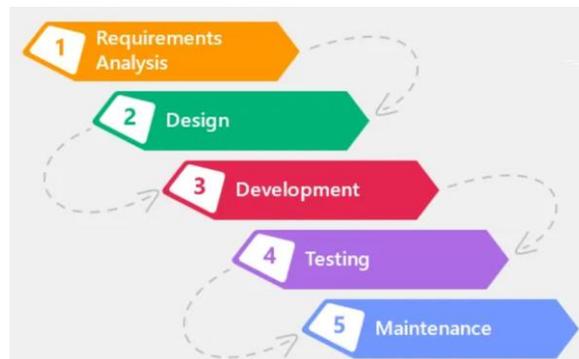
Sistem Monitoring *Data Center* Menggunakan *Microcontroller ESP32* Berbasis *Website* Di PT XYZ



Gambar 1. Alur Penelitian Sistem

2.2. Metode Pengembangan Sistem

Metode SDLC Waterfall ditandai dengan pendekatan di mana setiap fase pengembangan harus diselesaikan secara berurutan sebelum melanjutkan ke fase selanjutnya. Dengan pendekatan ini, fokus diberikan pada setiap fase secara eksklusif, memastikan bahwa setiap tahap pengembangan dilakukan secara optimal karena tidak ada pengerjaan secara bersamaan. (Nugraha & Dharmawan, 2018). Tahapan-tahapan pada metode SDLC Waterfall ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Tahapan Metode SDLC Waterfall (Sumber : medium.com)

2.3. Proses Pembangunan Sistem

Pembangunan sistem dilakukan dengan membuat sistem *microcontroller* dan sistem monitoring berbasis website. Pada sistem *microcontroller* digunakan ESP32 untuk mengontrol fungsi tunggal di perangkat (Lutkevich, n.d.). Terdapat sensor DHT22 untuk mengukur suhu dan kelembaban (Musbikhin, 2020). Pada sistem *microcontroller* digunakan modul W5500 untuk koneksi internet menggunakan *Ethernet*.

Pada sistem monitoring berbasis website digunakan *framework Laravel*. *Laravel* merupakan kerangka web yang mudah digunakan yang akan membantu Anda membuat situs web dan aplikasi web berbasis PHP yang dapat diperluas dalam skala besar (Jalli, 2022).

2.4. Sistem Pengujian

Sistem pengujian pada pembangunan website ini adalah menggunakan metode *Blackbox*. Pengujian dilakukan dengan cara menguji hasil pengiriman dari ESP32 dan seluruh fitur dari website monitoring. Fitur yang tersedia pada website monitoring yaitu :

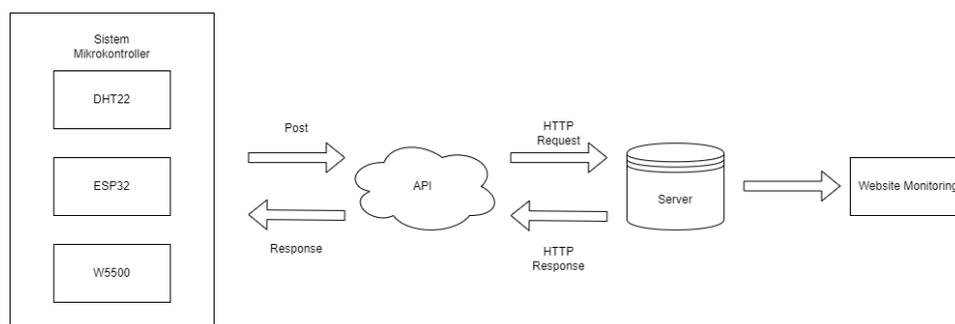
- Dashboard
- Report
- Settings

3. ANALISIS DAN PERANCANGAN

Dilakukan analisis dan perancangan Sistem Monitoring Data Center Menggunakan *Microcontroller ESP32* Berbasis *Website* Menggunakan dengan uraian yang jelas.

3.1. Analisis dan Gambaran Sistem Secara Umum

Sistem *monitoring data center* ini dibangun untuk melakukan proses pemantauan dan pengelolaan informasi dari parameter suhu dan kelembaban pada ruangan data center. Gambaran umum sistem yang dirancang diperlihatkan pada Gambar 3.



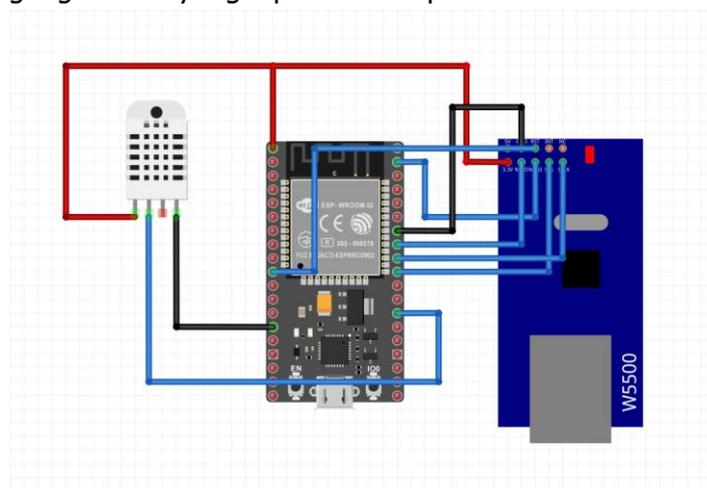
Gambar 3. Gambaran Sistem Secara Umum

3.2. Perancangan Sistem

Perancangan sistem adalah sebuah proses yang melibatkan perencanaan dan pengembangan rancangan terinci dari suatu sistem. Ini mencakup identifikasi kebutuhan sistem, pemilihan teknologi yang sesuai, pengaturan komponen-komponen sistem, serta penggambaran detail mengenai struktur dan interaksi antarbagian dari sistem tersebut (definisiahli, 2014).

1. Rancangan Sistem *Microcontroller*

Pada sistem *microcontroller* yang dibangun terdapat rancangan sistem terkait seluruh komponen yang digunakan yang diperlihatkan pada Gambar 4.

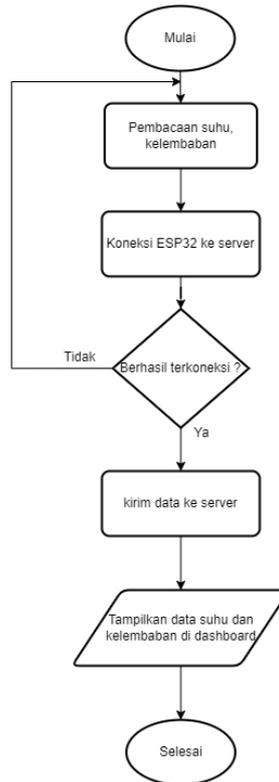


Gambar 4. Rancangan Sistem *Microcontroller*

2. *Flowchart* Sistem

Algoritma dari sistem monitoring suhu dan kelembaban *data center* dibuat dari pembacaan sensor hingga pemrosesan data pada website monitoring seperti yang diperlihatkan pada Gambar 5.

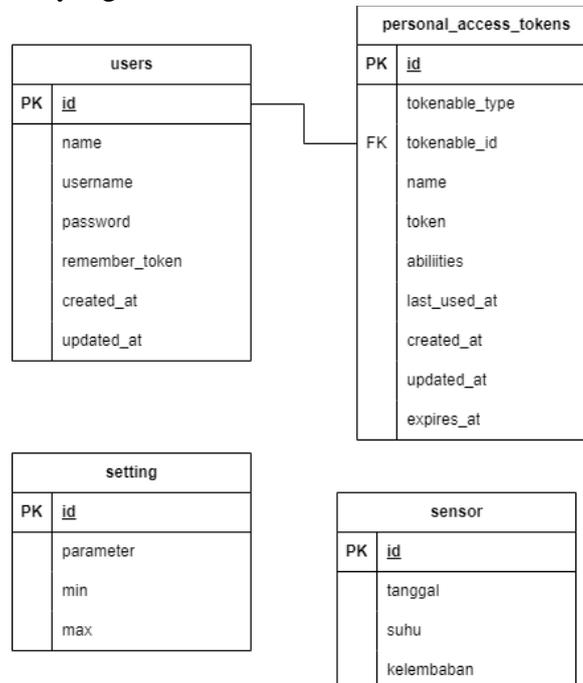
Sistem Monitoring *Data Center* Menggunakan *Microcontroller ESP32* Berbasis *Website* Di PT XYZ



Gambar 5. Flowchart Sistem

3. *Table Relationship Diagram* (TRD)

Table Relationship Diagram (TRD) merupakan jenis diagram struktural yang biasa digunakan untuk mendesain suatu basis data. Pada Gambar 6 diperlihatkan TRD yang digunakan pada sistem yang dibuat.



Gambar 6. Table Relationship Diagram (TRD)

4. IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Pengiriman Data Pada ESP32

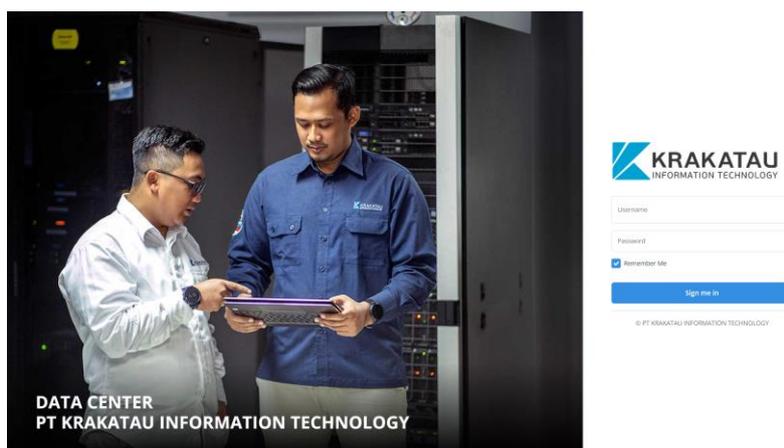
ESP32 mengirimkan data sensor dan suhu yang didapat dari sensor DHT22. Pada Gambar 7 merupakan tampilan hasil pengiriman data pada ESP32.

```
20:59:18.526 -> [HTTP] begin...
20:59:18.526 -> [HTTP] POST...
20:59:18.839 -> [HTTP] POST... code: 200
20:59:18.839 -> Suhu: 25
20:59:18.839 -> Kelembaban: 60
20:59:18.839 -> Response JSON:
20:59:18.839 -> <<
20:59:18.839 -> {"status":1,"message":"Data Berhasil Dikirim"}
```

Gambar 7. Tampilan Pengiriman Data Suhu dan Kelembaban

4.2. Halaman *Login*

Halaman login adalah halaman web yang memungkinkan pengguna untuk memasukkan informasi pengidentifikasi pribadi. Pada aplikasi ini otentikasi menggunakan username pengguna dan kata sandi. Pada Gambar 8 adalah tampilan halaman *login*.

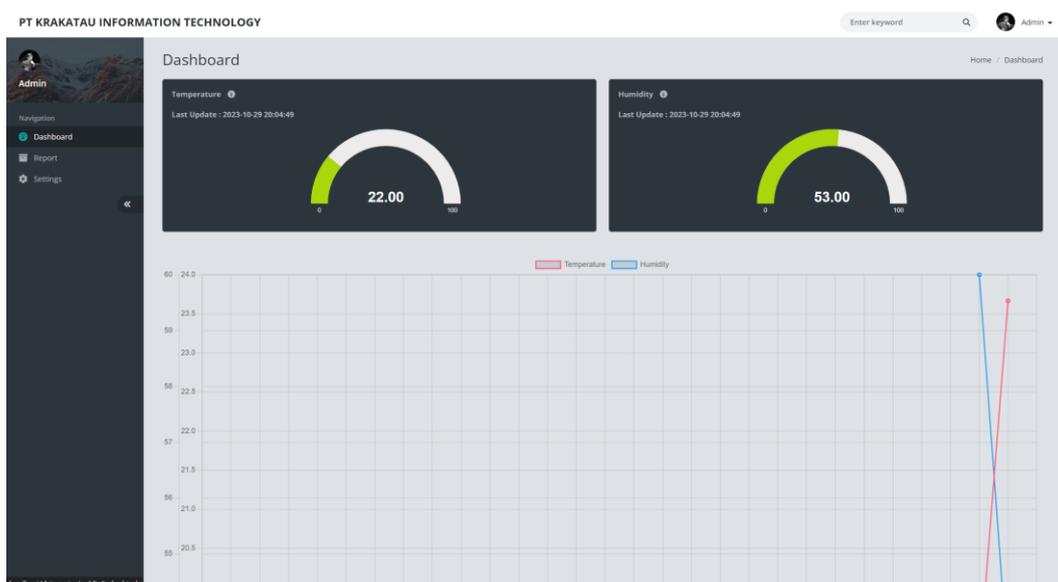


Gambar 8. Halaman Login

4.3. Halaman *Dashboard*

Halaman *dashboard* adalah tampilan halaman utama atau pusat kontrol dari suatu aplikasi, situs web, atau sistem yang memberikan ringkasan informasi penting, data, atau statistik terkait dengan aktivitas atau kinerja sistem tersebut. Pada Gambar 9 merupakan adalah tampilan halaman *dashboard*.

Sistem Monitoring *Data Center* Menggunakan *Microcontroller ESP32* Berbasis *Website* Di PT XYZ



Gambar 9. Halaman *Dashboard*

4.4. Halaman *Report*

Halaman report adalah tampilan yang menyajikan informasi terperinci tentang data, atau hasil dari nilai suhu dan kelembaban yang didapatkan dari sensor DHT22. Pada Gambar 10 merupakan adalah tampilan halaman *report*. *terdapat fitur untuk melakukan copy data serta ekspor data kedalam CSV, Excel/xlsx, PDF, dan dapat juga unuk melakukan print secara langsung*

The screenshot shows the "Report" page of the system. It features a "Setting Nilai Parameter" section at the top with a search bar and a table of data. The table has columns for "No", "Tanggal", "Suhu", and "Kelembaban". The data is as follows:

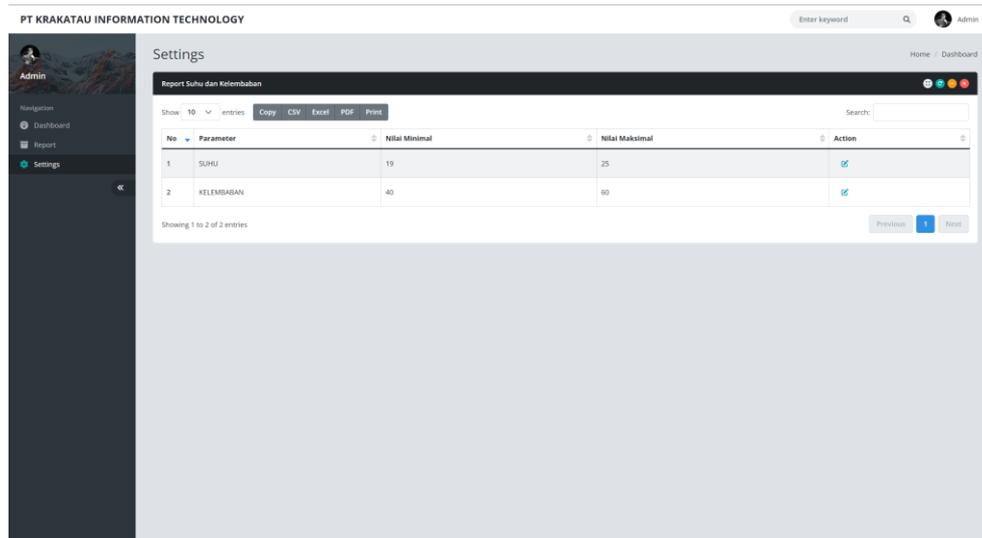
| No | Tanggal | Suhu | Kelembaban |
|----|---------------------|------|------------|
| 1 | 2023-10-29 22:32:16 | 20 | 53 |
| 2 | 2023-10-29 22:30:35 | 29 | 89 |
| 3 | 2023-10-29 22:28:39 | 22 | 53 |
| 4 | 2023-10-29 20:04:49 | 28 | 53 |
| 5 | 2023-10-29 20:04:36 | 27 | 53 |
| 6 | 2023-10-29 14:16:50 | 28 | 53 |
| 7 | 2023-10-28 23:26:25 | 19 | 60 |
| 8 | 2023-10-28 23:13:14 | 19 | 60 |

Below the table, it says "Showing 1 to 8 of 8 entries". There are "Previous" and "Next" buttons at the bottom right of the table.

Gambar 10. Halaman Kurikulum

4.5. Halaman *Settings*

Pada halaman settings digunakan untuk mengatur nilai minimal dan maksimum dari parameter suhu dan kelembaban, yang dimana nilai tersebut akan dijadikan acuan untuk triger pemberitahuan jika nilai parameter suhu dan kelembaban terjadi anomali atau dalam keadaan tidak normal. Pada Gambar 11 memperlihatkan tampilan halaman *settings*.



Gambar 11. Halaman *Settings*

4.6. Perbandingan Hasil Pembacaan Sensor DHT22 dan AC Presisi

Pembacaan pada sensor DHT22 dibandingkan dengan nilai yang ada pada indikator AC presisi untuk memastikan hasil pembacaan suhu dan kelembaban sensor DHT22 sesuai dengan kondisi aslinya. Pada Gambar 12 diperlihatkan nilai suhu dan kelembaban pada AC presisi pada tanggal 08-01-2024 Pada jam 15:44.



| | | |
|---------------------|-------|-------|
| 2024-01-08 15:44:19 | 22.25 | 54.84 |
| 2024-01-08 15:44:09 | 22.23 | 54.92 |

Gambar 12. Perbandingan Pembacaan DHT22 dan AC Presisi

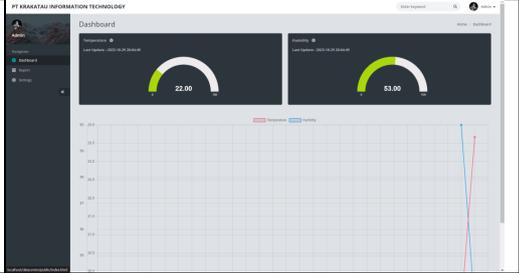
4.7. Pengujian

Berikut adalah hasil pengujian pada sistem monitoring *data center* yang telah dibangun berdasarkan fitur yang ada.

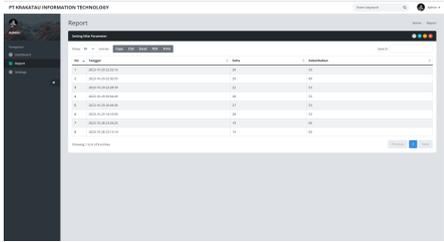
Tabel 1. Pengujian Fungsi *Login*

| No | Skenario Pengujian | Hasil yang diharapkan | Ket |
|----|---|--|-------|
| 1 | Mengisi form username dan password lalu menekan tombol Sign Me In. <i>Test Case:</i> | Halaman akan beralih ke halaman <i>Dashboard</i> <i>Result case :</i> | Valid |

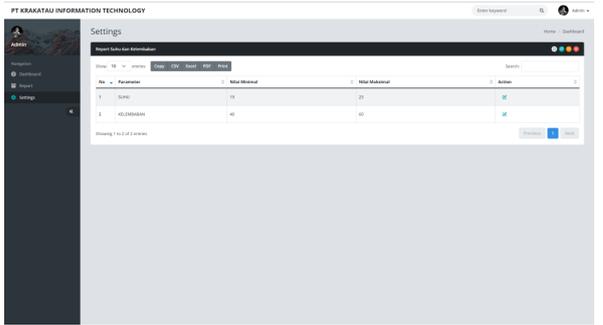
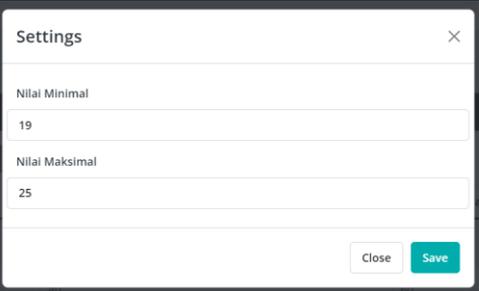
Sistem Monitoring *Data Center* Menggunakan *Microcontroller ESP32* Berbasis *Website* Di PT XYZ

| No | Skenario Pengujian | Hasil yang diharapkan | Ket |
|----|---|--|-----|
| |  |  | |

Tabel 2. Pengujian Report ke Excel/xlsx

| No | Skenario Pengujian | Hasil yang diharapkan | Ket | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|--|--|------|------------|---|---|---|---|---------------------|--|--|--|---|----|---------|------|------------|---|---|---------------------|----|----|---|---|---------------------|----|----|---|---|---------------------|----|----|---|---|---------------------|----|----|---|---|---------------------|----|----|---|---|---------------------|----|----|---|---|---------------------|----|----|----|---|---------------------|----|----|-------|
| 1 | <p>Menekan tombol Excel pada halaman <i>Report Test Case</i>:</p>  | <p>Hasil download data sensor dengan format excel. <i>Result case</i>:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>D</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td colspan="4">PT KIT Datacenter</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>No</td> <td>Tanggal</td> <td>Suhu</td> <td>Kelembaban</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>1</td> <td>2023-10-29 22:32:16</td> <td>20</td> <td>53</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>2</td> <td>2023-10-29 22:30:35</td> <td>29</td> <td>89</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>3</td> <td>2023-10-29 22:28:39</td> <td>22</td> <td>53</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>4</td> <td>2023-10-29 20:04:49</td> <td>28</td> <td>53</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>5</td> <td>2023-10-29 20:04:36</td> <td>27</td> <td>53</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>6</td> <td>2023-10-29 14:16:50</td> <td>28</td> <td>53</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>7</td> <td>2023-10-28 23:26:25</td> <td>19</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>8</td> <td>2023-10-28 23:13:14</td> <td>19</td> <td>60</td> </tr> </tbody> </table> | | A | B | C | D | 1 | PT KIT Datacenter | | | | 2 | No | Tanggal | Suhu | Kelembaban | 3 | 1 | 2023-10-29 22:32:16 | 20 | 53 | 4 | 2 | 2023-10-29 22:30:35 | 29 | 89 | 5 | 3 | 2023-10-29 22:28:39 | 22 | 53 | 6 | 4 | 2023-10-29 20:04:49 | 28 | 53 | 7 | 5 | 2023-10-29 20:04:36 | 27 | 53 | 8 | 6 | 2023-10-29 14:16:50 | 28 | 53 | 9 | 7 | 2023-10-28 23:26:25 | 19 | 60 | 10 | 8 | 2023-10-28 23:13:14 | 19 | 60 | Valid |
| | A | B | C | D | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | PT KIT Datacenter | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | No | Tanggal | Suhu | Kelembaban | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 1 | 2023-10-29 22:32:16 | 20 | 53 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 2 | 2023-10-29 22:30:35 | 29 | 89 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | 3 | 2023-10-29 22:28:39 | 22 | 53 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | 4 | 2023-10-29 20:04:49 | 28 | 53 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | 5 | 2023-10-29 20:04:36 | 27 | 53 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | 6 | 2023-10-29 14:16:50 | 28 | 53 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | 7 | 2023-10-28 23:26:25 | 19 | 60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 8 | 2023-10-28 23:13:14 | 19 | 60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Tabel 3. Pengujian *Edit Settings*

| No | Skenario Pengujian | Hasil yang diharapkan | Ket |
|----|---|---|-------|
| 1 | <p>Menekan icon <i>edit</i> pada table <i>settings Test Case</i>:</p>  | <p>Menampilkan <i>modal</i> yang berisi form untuk mengubah nilai <i>settings Result case</i>:</p>  | Valid |

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembuatan sistem yang telah dilakukan yaitu membangun sistem monitoring data center dengan membaca nilai suhu dan kelembaban pada ruangan data center, DHT22 memiliki hasil pembacaan yang akurat hal tersebut dapat dilihat pada hasil pembacaan sensor DHT22 yang relatif sama dengan nilai sebenarnya pada AC presisi yang ada pada ruang *data center*, sehingga memberikan keyakinan bahwa sistem monitoring yang dibangun dapat memberikan informasi yang akurat dan dapat diandalkan.

DAFTAR PUSTAKA

- definisiahli. (2014). *Perancangan Sistem : Definisi, Tujuan, Proses, Daftar Pustaka*. Retrieved from definisiahli: <https://definisiahli.blogspot.com/2014/11/definisi-perancangan-sistem-menurut-ahli.html>
- Garcia, C. (2021). *Data Center Environmental Monitoring System And Developments*. Retrieved from AKCP: <https://www.akcp.com/blog/data-center-environmental-monitoring-and-developments/>
- Jalli, A. (2022). *What Is Laravel?* Retrieved from Builtin: <https://builtin.com/software-engineering-perspectives/laravel>
- Krakatau IT. (2024). *IT Infrastructure*. Retrieved from Krakatau Information Technology: <https://krakatau-it.co.id/it-infrastructure/>
- Lutkevich, B. (n.d.). *microcontroller (MCU)*. Retrieved from TechTarget: <https://www.techtarget.com/iotagenda/definition/microcontroller#:~:text=A%20microcontroller%20is%20a%20compact,peripherals%20on%20a%20single%20chip>.
- Musbikhin. (2020). *Apa itu sensor DHT11 dan DHT22 serta perbedaannya*. Retrieved from Musbikhin: <https://www.musbikhin.com/apa-itu-sensor-dht11-dan-dht22-serta-perbedaannya/>
- Nugraha, W., & Dharmawan, W. (2018). PENERAPAN METODE SDLC WATERFALL DALAM SISTEM INFORMASI INVENTORI BARANG BERBASIS DESKTOP. *Jurnal Sistem Informasi Musirawas*.
- Putra, I. D. (2022). IMPLEMENTASI TIA-942 PADA PEMBANGUNAN . *Jurnal Teknologi Informasi dan Komputer*.