

Sistem Monitoring Berbasis Web Untuk Stasiun Cuaca Dengan Metode *Extreme Programming* (Studi Kasus: PT. Meteo Nusantara Instrumen)

Suparli¹

¹Fakultas Ilmu Komputer, Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Jl. Raya Puspipetek No. 46, Kel. Buaran, Kec. Serpong, Kota Tangerang Selatan. Banten 15310, Indonesia
Email: suparli1208@gmail.com

Abstrak– PT Meteo Nusantara Instrumen (MNI) merupakan perusahaan yang bergerak pada bidang instrumentasi meteorologi, agroklimatologi, sumber daya air dan kualitas udara baik sebagai distributor maupun pembuatan alat. MNI memiliki kurang lebih 50 client yang tersebar di seluruh Indonesia, dimana setiap client memiliki setidaknya 1 alat stasiun cuaca, untuk pengambilan data dari stasiun cuaca dilakukan secara manual, dan client terbebani oleh aktivitas rutin yang di kerjakan secara berulang dan tidak efisien padahal ideal nya di tangani oleh sistem teknologi. Permasalahan lain adalah alat yang di pasang oleh client biasanya di tempat kan di daerah yang sulit di akses. Penelitian ini bertujuan untuk membuat Sistem Monitoring Berbasis Web Untuk Stasiun Cuaca Dengan Metode Extreme Programming yang dapat digunakan oleh client untuk pengambilan data dan monitoring status alat secara online. Metode yang digunakan yaitu Extreme Programming yang berfokus pada menyederhanakan model SDLC (System Development Life Cycle) sehingga proses pengembangan lebih cepat di realisasi kan. Di mulai dari menggali informasi tentang gambaran sistem melalui teknik elisitasi Wawancara Tidak Terstruktur, mengenai apa yang perlu dilakukan oleh sistem. Selanjutnya peneliti membuat design aplikasi dan membuat kode program dalam modul yang sederhana sesuai dengan kebutuhan perusahaan. Hasil penelitian yang telah dilakukan yaitu telah berhasil membuat Sistem Monitoring Berbasis Web Untuk Stasiun Cuaca yang dapat digunakan untuk monitoring alat stasiun cuaca yang sebelumnya menggunakan metode manual. Dengan adanya sistem ini client PT Meteo Nusantara Instrumen dapat menghilangkan effort dan biaya yang besar yang di keluarkan hanya untuk pengambilan data dari stasiun cuaca. Untuk mengintegrasikan alat yang sebelumnya tidak telemetri, pengguna dapat menambahkan module yang tersedia di PT. Meteo Nusantara Instrumen.

Kata Kunci: Sistem Monitoring Stasiun Cuaca, Stasiun Cuaca, Sistem Informasi Berbasis Web, *Extreme Programming*, IOT.

Abstract– PT Meteo Nusantara Instrumen (MNI) is a company engaged in meteorological instrumentation, agroclimatology, water resources and air quality both as a distributor and manufacture of tools. MNI has approximately 50 clients spread throughout Indonesia, where each client has at least 1 weather station tool, for data collection from weather stations is done manually, and clients are burdened by routine activities that are carried out repeatedly and inefficiently even though ideally handled by a technology system. Another problem is that the tools installed by the client are usually placed in places that are difficult to access. This study aims to create a Web-Based Monitoring System for Weather Stations With the Extreme Programing Method that can be used by clients for data retrieval and monitoring the status of installed tools. The method used is Extreme Programing which focuses on simplifying the SDLC (System Development Life Cycle) model so that the development process is faster in realization. Starting from digging up information about the system picture through the Unstructured Interview elisitation technique, regarding what the system needs to do. Furthermore, the researcher makes an application design and creates program code in a simple module according to the needs of the company. With this system, the client no longer needs to take data manually by visiting the location of the installed tool, the client only needs to open the website to log in and can immediately monitor and download the data needed. The results of the research that has been carried out have succeeded in creating a Web-Based Monitoring System for Weather Stations that can be used for monitoring weather station tools that previously used manual methods. With this system, PT Meteo Nusantara Instrumen clients can eliminate the large effort and costs incurred only for retrieving data from weather stations. To integrate tools that were not previously telemetry, users can add modules available in PT. Meteo Nusantara Instrumen

Keywords: Weather Station Monitoring System, Weather Station, Web-Based Information System, *Extreme Programing*, IOT.

1. PENDAHULUAN

Monitoring adalah kegiatan yang melibatkan pengamatan, pemeriksaan, dan pengendalian (Bahri & Arif, 2021). berfokus pada proses dan hasil dari suatu konsep atau sistem, PT. Meteo Nusantara Instrumen berdiri pada tahun 2013. MNI merupakan perusahaan yang bergerak pada

bidang instrumentasi meteorologi, agroklimatologi, sumber daya air dan kualitas udara baik sebagai distributor ataupun pembuatan alat. Selama ini alat ukur meteorologi khususnya stasiun cuaca, masih banyak yang menggunakan metode pengambilan data secara manual, biasanya menggunakan kabel dari alat ke komputer, di tambah alat ukur meteorologi umumnya di tempat kan di daerah terpencil, hal ini menjadikan pengambilan secara manual menjadi tidak efisien dan menambah beban keuangan perusahaan, contoh perusahaan ingin membuat penelitian di pekan baru sementara kantor perusahaan tersebut di jakarta, maka untuk mengambil data cuaca dari alat ukur yang berada di pekan baru setiap bulannya atau jangka waktu tertentu harus ada petugas yang mengambil data dari alat ukur yang berada di pekan baru. Maka dari itu perlu adanya sebuah sistem monitoring untuk mengambil data dari alat ukur secara telemetri menggunakan internet, sehingga nantinya untuk mengambil data dari alat ukur hanya cukup dengan membuka website sistem monitoring stasiun cuaca. Selain itu sistem monitoring telemetri yang tersedia saat ini membutuhkan biaya yang cukup mahal, adapun sistem monitoring yang gratis di pasaran memiliki kelemahan seperti data hasil pengukuran stasiun cuaca yang di daftar kan biasanya akan di kelola oleh vendor penyedia sistem monitoring, sementara itu client PT. Meteo Nusantara Instrumen tidak mau data dari stasiun cuaca yang di miliknya bisa di akses oleh vendor penyedia tanpa adanya persetujuan dari pemilik stasiun cuaca.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Landasan Teori

2.1.1 PT Meteo Nusantara Instrumen

PT Meteo Nusantara Instrumen (MNI) berdiri pada tahun 2013. MNI merupakan perusahaan yang dibentuk oleh beberapa lulusan Institut Pertanian Bogor, Departemen Geofisika dan Meteorologi yang fokus pada bidang instrumentasi meteorologi, agroklimatologi, sumber daya air dan kualitas udara baik sebagai distributor maupun pembuatan alat.

2.1.2 Stasiun Cuaca

Stasiun cuaca adalah alat pengukuran meteorologi yang melakukan monitoring dan menyimpan data secara interval yang bertujuan untuk merekam data meteorologi untuk dilakukan analisa data (Maharani et al., 2021).

2.1.3 Monitoring

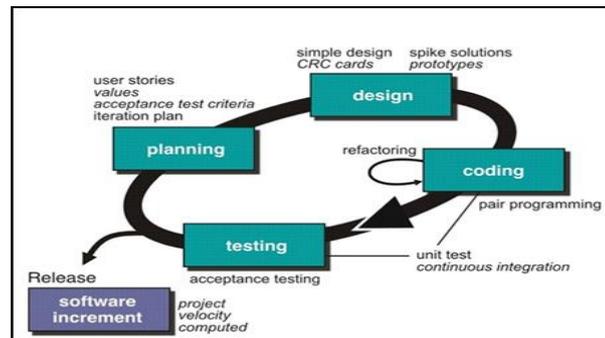
Monitoring adalah kegiatan yang meliputi pengamatan, pemeriksaan dan pengendalian yang berfokus pada proses dan keluaran suatu konsep ataupun sistem (Fadilah et al., 2022).

2.1.4 Sistem Informasi Berbasis Web

Sistem informasi berbasis web adalah sistem aplikasi yang dapat digunakan untuk melakukan fungsi pengelolaan data, penyajian data dan informasi, fungsi komunikasi satu arah (statis), serta fungsi lainnya. kemampuan transaksi dua arah (dinamis) yang tidak bergantung pada ruang dan waktu. Sistem aplikasi berbasis web telah banyak digunakan di berbagai sektor jasa manajemen, misalnya di bidang pelayanan pemerintahan, kesehatan, pendidikan dan sektor jasa lainnya (Bahar, 2021).

2.1.4 *Extreme Programming*

Extreme Programming (XP) adalah rekayasa perangkat lunak yang dapat berkembang berdasarkan kebutuhan yang berubah atau kebutuhan yang berubah dengan cepat. Pengembangan sistem memerlukan tahapan yang cermat dan terencana agar perangkat lunak yang dikembangkan memenuhi persyaratan. Diperlukan proses pembangunan yang cepat dan tepat sasaran serta metodologi pembangunan yang sistematis. Metodologi pengembangan sistem juga disebut sebagai kerangka kerja perencanaan dan pengembangan perangkat lunak untuk menghasilkan perangkat lunak yang memenuhi kebutuhan organisasi. Pendekatan yang berbeda digunakan dalam pengembangan perangkat lunak, termasuk: *prototyping*, *waterfall*, RAD, dan *agile development*. Salah satu metode pengembangan sistem yang dapat menciptakan perangkat lunak yang efisien dan fleksibel adalah pendekatan pengembangan agile (Borman et al., 2020).



Gambar 1. Kerangka Kerja *Extreme Programming* (XP)

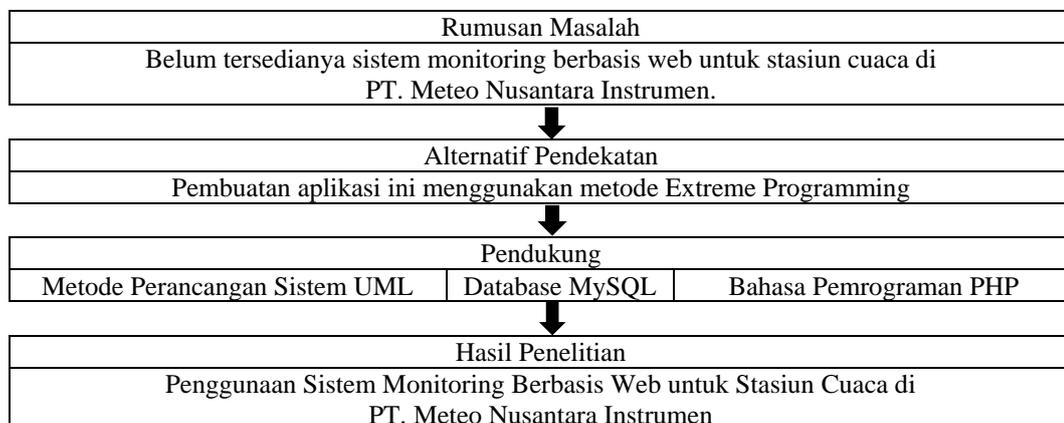
Extreme Programming bertujuan untuk membuat perangkat lunak yang lebih efisien dan berkualitas tinggi. XP juga bertujuan untuk mengurangi biaya selama perubahan pengembangan perangkat lunak dengan menggunakan siklus pengembangan perangkat lunak yang pendek. Adapun tahapan pengembangan perangkat lunak dengan XP meliputi :

- a. Perencanaan (*Planing*)
Langkah ini dimulai dengan memahami konteks bisnis aplikasi, mendefinisikan output, fitur aplikasi, fungsionalitas aplikasi, dan menentukan waktu, biaya, dan proses pengembangan aplikasi.
- b. Perancangan (*Design*)
Langkah ini berfokus pada desain aplikasi sederhana menggunakan *use case diagram*, *class diagram*, *object diagram*.
- c. Pengkodean (*Coding*)
Coding merupakan penerjemahan design dalam bahasa yang bisa dikenali oleh komputer. Dilakukan oleh programmer yang akan menerjemahkan transaksi yang diminta oleh user (Trisianto, 2018).
- d. Pengujian (*Testing*)
Testing dilakukan dengan melakukan analisa kebutuhan dan spesifikasi pengujian yang diperlukan (Sidik et al., 2021).

2.2 Kerangka Berpikir

Berdasarkan penelitian ini, penulis bertujuan untuk membuat sebuah sistem monitoring berbasis web untuk stasiun cuaca, yang mampu melihat dan mengunduh data dari beberapa alat stasiun cuaca dan juga mengatur alat sesuai dengan user, sistem ini nantinya akan menggunakan Bahasa pemrograman PHP dengan *Framework* Laravel, Database menggunakan MySQL, Protokol Pengiriman dari alat ke website menggunakan File Transfer Protokol (FTP) dan *Hypertext Transfer Protocol* (HTTP).

Tabel 1. Kerangka Berpikir



3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisa Masalah

Setelah dilakukan wawancara maka di peroleh masalah-masalah yang dapat ditemui di instansi penelitian sebagai berikut:

- a. Alat ukur meteorologi biasanya di tempat kan di daerah terpencil dan masih banyak menggunakan metode pengambilan data secara manual sehingga menjadikan pengambilan data membutuhkan effort dan biaya yang besar.
- b. Kurangnya efisiensi pengambilan data dari alat stasiun cuaca, sehingga perlu adanya sistem yang dapat membuat pengambilan data stasiun cuaca menjadi lebih efisien.

3.2 Analisa Sistem

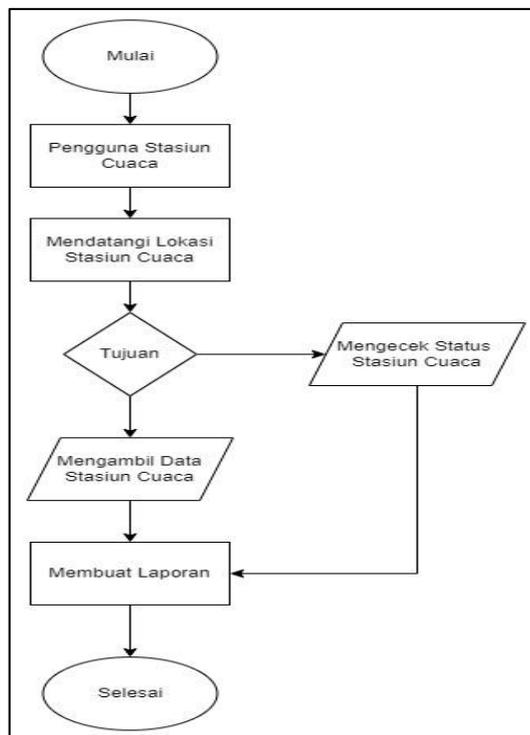
Analisa sistem dapat didefinisikan sebagai pemecahan seluruh sistem menjadi komponen-komponen dengan tujuan mengidentifikasi dan mengevaluasi masalah yang diidentifikasi yang harus dipecahkan dan menciptakan solusi yang diharapkan.

3.2.1 Analisa Sistem Berjalan

Akses data stasiun cuaca yang dilakukan secara manual, membuat pengambilan menjadi tidak efisien berikut adalah uraian proses pengambilan data agar sesuai dengan semestinya:

- a. Membutuhkan waktu yang lama dalam proses pengambilan data dari stasiun cuaca .
- b. Tidak ada nya informasi apakah stasiun cuaca berjalan dan merekam data dengan baik karena data yang direkam harus selalu kontinu .

Berikut adalah diagram alir sistem berjalan yang peneliti buat menurut analisa saat wawancara :

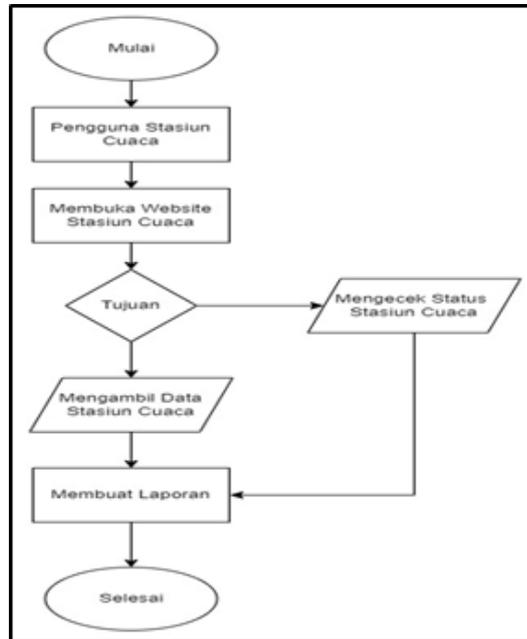


Gambar 2. Diagram Alir Sistem Berjalan

3.2.2 Analisa Sistem Usulan

Melihat permasalahan yang dihadapi peneliti, maka peneliti mengusulkan sebuah aplikasi sistem monitoring berbasis web untuk stasiun cuaca. Dengan aplikasi ini pengguna stasiun cuaca dapat melihat dan men download data dimana saja kapan saja dengan berbagai device.

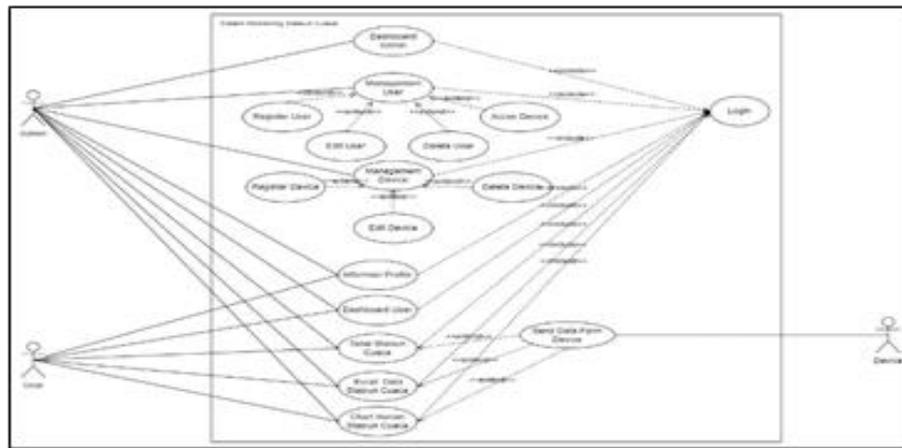
Berikut adalah diagram alir sistem usulan yang peneliti buat :



Gambar 3. Diagram Alir Sistem Usulan

3.2.3 Use Case Diagram

Perancangan *design* menggunakan use case diagram. Use case memiliki kemampuan dalam memvisualkan interaksi diantara aktor dan *software* yang akan dikembangkan (Nugroho, 2021).



Gambar 4. Use Case Diagram

3.3 Kesimpulan Analisa Sistem

Dari faktor-faktor yang diperoleh selama dan setelah observasi di PT Meteo Nusantara Instrumen, kesimpulan dari analisis di atas adalah:

- Alat ukur meteorologi biasanya di tempat kan di daerah terpencil dan masih banyak menggunakan metode pengambilan data secara manual sehingga menjadikan pengambilan data membutuhkan effort dan biaya yang besar untuk memperbaiki hal tersebut maka akan di buat kan sistem yang bisa mengambil data stasiun cuaca secara online berbasis web agar bisa menekan biaya yang di keluarkan perusahaan.
- Kurangnya efisiensi pengambilan data dari alat stasiun cuaca, sehingga perlu adanya sistem yang dapat membuat pengambilan data stasiun cuaca menjadi lebih efisien.

4. IMPLEMENTASI

4.1 Spesifikasi

Di bawah ini adalah beberapa hal yang diperlukan untuk membuat sistem pemantauan stasiun cuaca:

- a. **Perangkat Lunak *Development***
 1. Sistem Operasi Windows 11
 2. WSL Windows Subsystem Linux (Ubuntu 20.04)
 3. MySQL version 8.0.28
 4. PHP version 7.4
 5. Composer version 2.2.9
 6. Laravel version 6.0
 7. DBeaver
 8. Visual Studio Code
- b. **Perangkat Keras *Development***
 1. Laptop
 2. Prosesor Intel Core I3-1005G1
 3. Ram 8GB
 4. SSD 256 GB
- c. **Perangkat Lunak *Production***
 1. Hosting cPanel
 2. Domain (dataonline.co.id)
 3. MySQL
 4. PHP
 5. phpMyAdmin
- d. **Perangkat Keras *Production***
 1. Min CPU single Core
 2. Min RAM 512

4.2 Implementasi Aplikasi

Implementasi aplikasi adalah fase dimana aplikasi di siapkan sehingga dapat dioperasikan. Tujuan dari tahap implementasi ini adalah untuk:

- a. Mengkaji sekumpulan sistem, baik perangkat lunak maupun perangkat keras, berupa sistem informasi terpusat.
- b. Melakukan pengujian perangkat lunak dan perangkat keras sistem sebagai pengolah data agar memberikan informasi yang diperlukan.
- c. Menerapkan dan memigrasikan sistem lama ke sistem baru sebagai keputusan akhir dalam tahap pengembangan sistem sebelum pengujian

Berikut adalah hasil implementasi dari aplikasi yang sudah di buat :

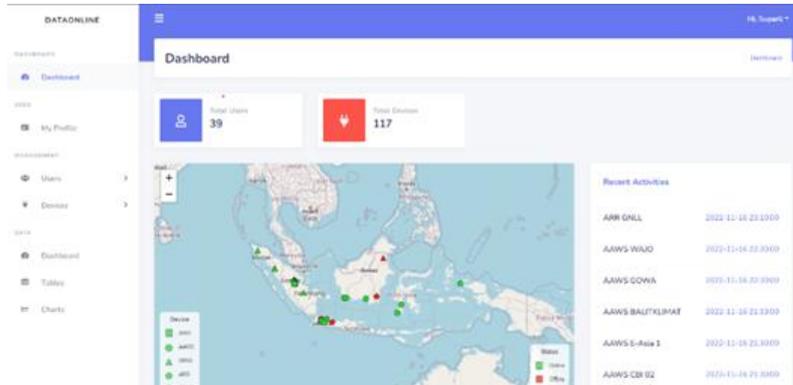
a. Tampilan Halaman *Login*



Gambar 5. Tampilan Halaman *Login*

Gambar 5 adalah halaman *login* dimana semua orang dapat mengakses halaman ini selain berfungsi sebagai *login*, halaman ini juga berfungsi untuk melihat alat yang terdaftar di sistem ini sedang *online* atau *offline*

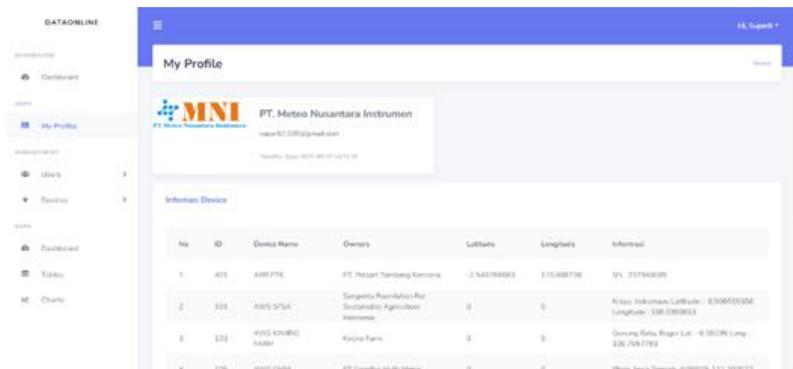
b. Tampilan Halaman *Dashboard Admin*



Gambar 6. Tampilan Halaman *Dashboard Admin*

Gambar 6 adalah halaman *dashboard* admin dimana hanya *user* dengan *role* admin saja yang bisa mengakses halaman ini, halaman ini berfungsi untuk melihat total *user* yang terdaftar, total alat yang terdaftar dan melihat aktivitas terbaru dari alat yang sedang berjalan.

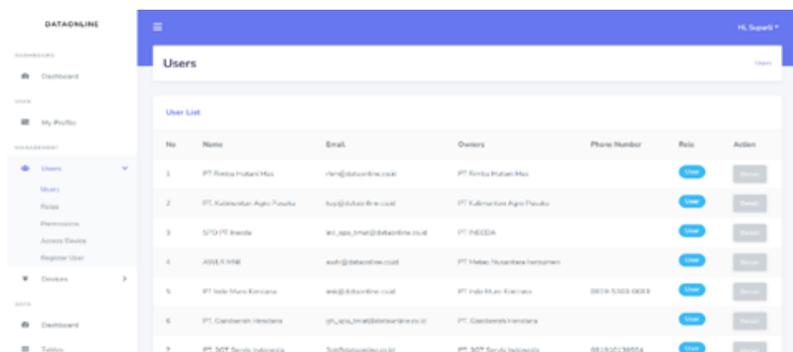
c. Tampilan Halaman *My Profile*



Gambar 7. Tampilan Halaman *My Profile*

Gambar 7 adalah halaman *my profile* dimana *user* dan admin dapat mengakses halaman ini yang berfungsi untuk melihat *device* yang terdaftar yang hanya di miliki oleh pengguna.

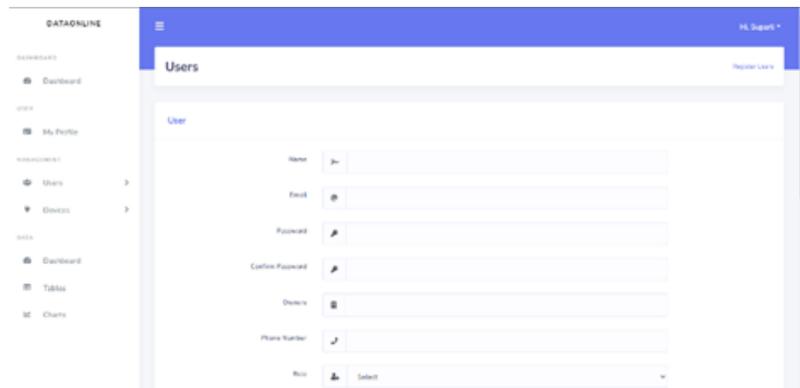
d. Tampilan Halaman *Management User*



Gambar 8. Tampilan Halaman *Management User*

Gambar 8 adalah halaman *management user* dimana hanya admin yang dapat mengakses halaman ini yang berfungsi untuk melihat *user*, mengubah informasi *user*, dan menghapus *user*.

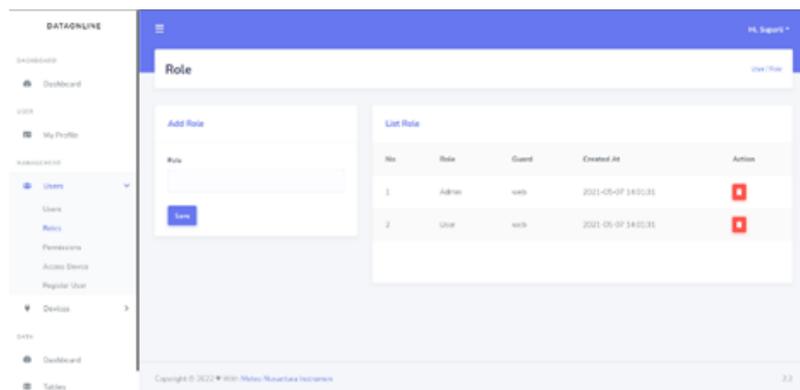
e. Tampilan Halaman Register User



Gambar 9. Tampilan Halaman Register User

Gambar 9 adalah halaman *register user* dimana hanya admin yang dapat mengakses halaman ini yang berfungsi mendaftarkan *user* baru.

f. Tampilan Halaman Role

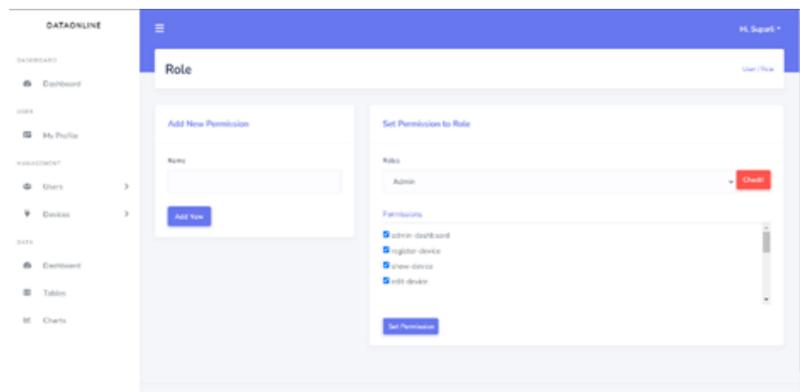


No	Role	Count	Created At	Action
1	Admin	web	2021-05-07 14:02:31	[Delete]
2	User	web	2021-05-07 14:02:31	[Delete]

Gambar 10. Tampilan Halaman Role

Gambar 10 adalah halaman *role* dimana hanya admin yang dapat mengakses halaman ini yang berfungsi membuat *role* baru ataupun menghapus *role*.

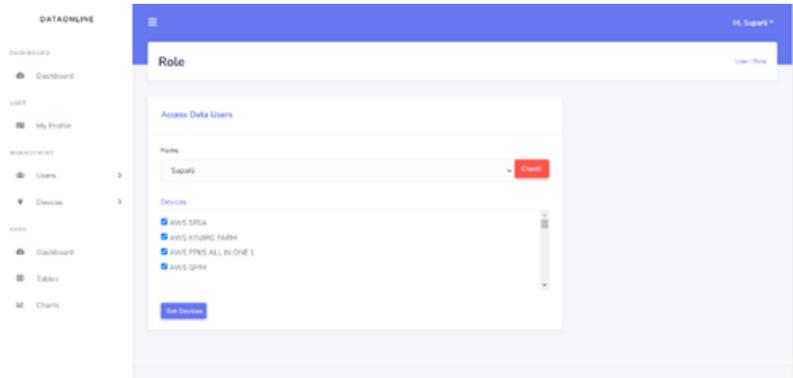
g. Tampilan Halaman Permission



Gambar 11. Tampilan Halaman Permission

Gambar 11 adalah halaman *permission* dimana hanya admin yang dapat mengakses halaman ini yang berfungsi menambahkan hak akses untuk setiap *role*.

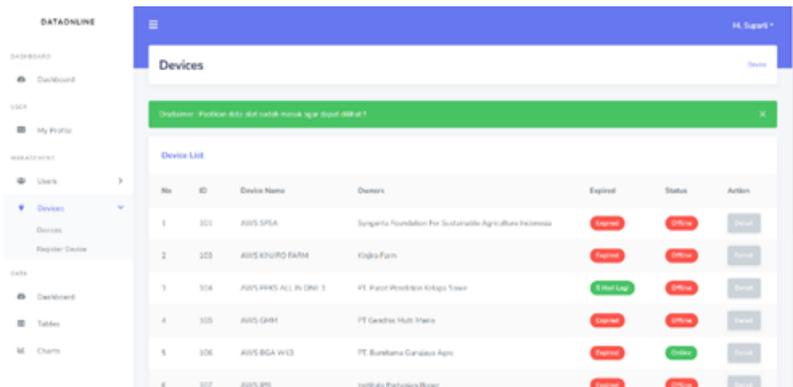
h. Tampilan Halaman



Gambar 12. Tampilan Halaman *Access Device*

Gambar 12 adalah halaman *access device* dimana hanya admin yang dapat mengakses halaman ini yang berfungsi menambahkan hak akses *user* untuk setiap *device*.

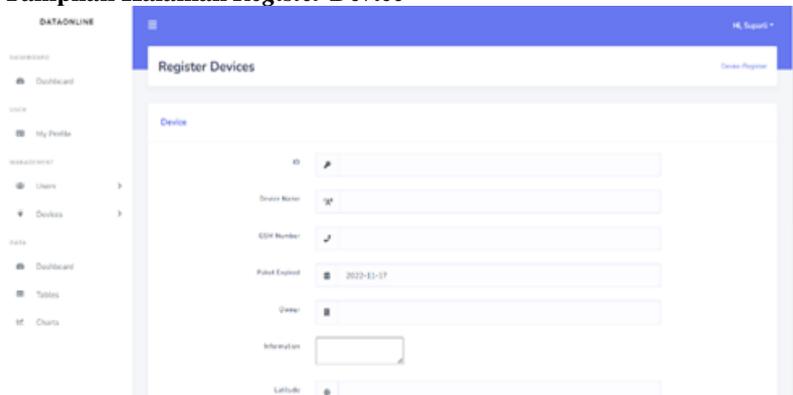
i. Tampilan Halaman *Management Device*



Gambar 13. Tampilan Halaman *Management Device*

Gambar 13 adalah halaman *management device* dimana hanya admin yang dapat mengakses halaman ini yang berfungsi melihat detail *device*, mengubah informasi *device*, dan menghapus *device*.

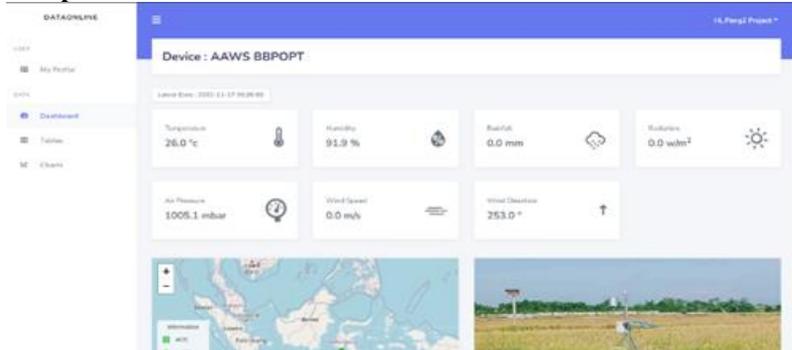
j. Tampilan Halaman *Register Device*



Gambar 14. Tampilan Halaman *Register Device*

Gambar 14 adalah halaman *register device* dimana hanya admin yang dapat mengakses halaman ini yang berfungsi mendaftarkan *device* baru.

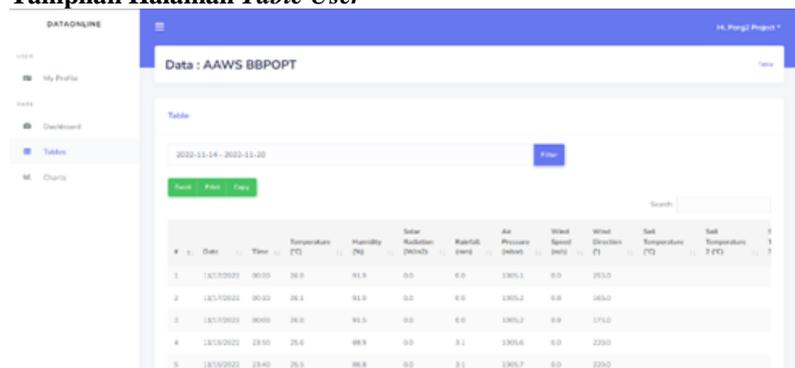
k. Tampilan Halaman *Dashboard User*



Gambar 15. Tampilan Halaman *Dashboard User*

Gambar 15 adalah halaman *dashboard user* dimana admin dan *user* dapat mengakses halaman ini yang berfungsi untuk melihat data terbaru dari stasiun cuaca secara interval.

l. Tampilan Halaman *Table User*

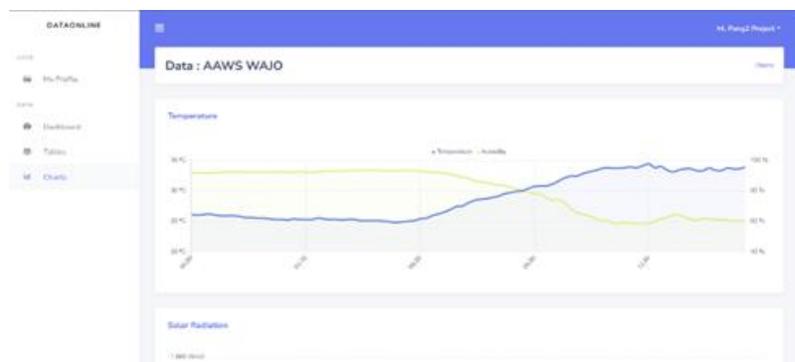


#	Date	Time	Temperature (°C)	Humidity (%)	Solar Radiation (W/m²)	Rainfall (mm)	Air Pressure (hPa)	Wind Speed (m/s)	Wind Direction (°)	Soil Temperature (°C)	Soil Temperature (°F)
1	18/11/2022	00:00	26.0	91.9	0.0	0.0	1005.1	0.0	253.0		
2	18/11/2022	00:30	26.1	91.9	0.0	0.0	1005.2	0.0	253.0		
3	18/11/2022	01:00	26.0	91.5	0.0	0.0	1005.0	0.0	253.0		
4	18/11/2022	01:30	25.6	89.9	0.0	0.1	1005.6	0.0	230.0		
5	18/11/2022	02:00	25.5	89.8	0.0	0.1	1005.7	0.0	230.0		

Gambar 16. Tampilan Halaman *Table User*

Gambar 16 adalah halaman *table user* dimana admin dan *user* dapat mengakses halaman ini yang berfungsi untuk melihat data dari stasiun cuaca berdasarkan *filter* tanggal, selain itu pengguna juga dapat meng *export* data ke format excel.

m. Tampilan Halaman *Chart User*



Gambar 17. Tampilan Halaman *Chart User*

Gambar 17 adalah halaman *chart user* dimana admin dan *user* dapat mengakses halaman ini yang berfungsi untuk melihat data dari stasiun cuaca secara grafik.

4.3 Pengujian Aplikasi

Testing adalah pengujian terhadap suksesnya program yang sudah diciptakan (Rohi et al., 2022). Tahap ini penting dilakukan supaya tidak terjadi kesalahan alur pada program. Blackbox hasil dari pengujian sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil Pengujian Sistem

Pengujian	Hasil
Pengujian <i>Form Login</i>	Sesuai
Pengujian <i>Form Register User</i>	Sesuai
Pengujian <i>Form Edit User</i>	Sesuai
Pengujian <i>Form Register Device</i>	Sesuai
Pengujian <i>Form Edit Device</i>	Sesuai
Pengujian Halaman <i>Dashboard Admin</i>	Sesuai
Pengujian Halaman <i>Roles</i>	Sesuai
Pengujian Halaman <i>Permission</i>	Sesuai
Pengujian Halaman <i>Access Device</i>	Sesuai
Pengujian Halaman <i>Management User</i>	Sesuai
Pengujian Halaman <i>Management Device</i>	Sesuai
Pengujian Halaman <i>Dashboard Data</i>	Sesuai
Pengujian Halaman <i>Tables Data</i>	Sesuai
Pengujian Halaman <i>Charts Data</i>	Sesuai
Pengujian <i>Logout</i>	Sesuai

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- Telah berhasil membuat Sistem Monitoring Berbasis Web Untuk Stasiun Cuaca Dengan Metode Extreme Programming (Studi Kasus: PT. Meteo Nusantara Instrumen), yang dapat digunakan untuk monitoring alat stasiun cuaca yang sebelumnya menggunakan metode manual.
- Dengan adanya sistem ini client PT Meteo Nusantara Instrumen dapat menghilangkan effort dan biaya yang besar yang di keluarkan hanya untuk pengambilan data dari stasiun cuaca. Untuk mengintegrasikan alat yang sebelumnya tidak telemetri, pengguna dapat menambahkan module yang tersedia di PT. Meteo Nusantara Instrumen.

Penulis menyadari sistem monitoring untuk stasiun cuaca sangatlah jauh dari kata sempurna, maka terdapat saran-saran berikut:

- Dengan penelitian lebih lanjut, diharapkan sistem monitoring untuk stasiun cuaca ini dapat berkembang dan menambahkan beberapa *feature* yang dapat membantu untuk membantu perusahaan mengelola alat yang terdaftar seperti menambahkan *feature* isi kuota otomatis untuk setiap device yang terdaftar.
- Semoga penelitian ini dapat dijadikan *benchmark* untuk penelitian lebih lanjut di meteorologi instrumentasi.
- Pada penelitian selanjutnya diharapkan dapat membuat sistem API agar data dapat di integrasi ke dalam sistem pengolahan data untuk dilakukan modeling dan *forecasting*, Analisis pada prediksi sangat penting dilakukan pada sebuah penelitian, agar penelitian menjadi lebih tepat dan terarah (Hartato et al., 2018).

REFERENCES

- Bahar, B. (2021). Pengembangan Model Sistem Informasi Manajemen Pengelolaan Artikel Ilmiah Berbasis Web Menggunakan Metode Extreme Programming. *Jutisi : Jurnal Ilmiah Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*, 9(3), 1. <https://doi.org/10.35889/jutisi.v9i3.537>
- Bahri, S., & Arif, A. R. (2021). Monitoring Cuaca Berbasis Raspberry dengan Menggunakan Modul Lora. *RESISTOR (Elektronika Kendali Telekomunikasi Tenaga Listrik Komputer)*, 4(1), 11. <https://doi.org/10.24853/resistor.4.1.11-16>
- Borman, R. I., Priandika, A. T., & Edison, A. R. (2020). Implementasi Metode Pengembangan Sistem Extreme Programming (XP) pada Aplikasi Investasi Peternakan. *Jurnal Sistem Dan Teknologi Informasi (Justin)*, 8(3), 272. <https://doi.org/10.26418/justin.v8i3.40273>
- Fadilah, M. I., Hamaluddin, M., & Muhammad, U. (2022). Rancang Bangun Perangkat Komunikasi Wireless Menggunakan LoRa pada Sistem Monitoring Suhu , Kelembaban dan Kecepatan Angin. 3(2), 180–185.
- Hartato, E., Sitorus, D., & Wanto, A. (2018). Analisis Jaringan Saraf Tiruan Untuk Prediksi Luas Panen Biofarmaka Di Indonesia. *SemanTIK*, 4(1), 49–56.
- Maharani, A., Taduri, M., Darlis, D., & Nurmantris, D. A. (2021). Rancang Bangun Aws Node Untuk Monitoring Cuaca Di Perkebunan Teh Pptk Gambung Berbasis Nrf24L01 Design of Aws Node for Weather Monitoring in Tea Plantation Pptk Gambung Based on Nrf24L01. *E-Proceeding of Applied Science*, 7(6), 3276–3293.
- Nugroho, N., Napianto, R., & Adithama, G. (2021). Pengembangan Sistem E-Procurement Pada SMK Yadika Baturaja Dengan Pendekatan Extreme Programming. *Ainet: Jurnal Informatika*, 3(1), 1–10. <https://journal.unismuh.ac.id/index.php/ainet/article/view/5062>
- Rohi, R., Pote, J., & Talakua, A. (2022). Perancangan Dan Implementasi Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Website Menggunakan Metode Waterfall Di Sd Masehi Kambaniru 2. *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, 10(2), 63–70. <https://doi.org/10.23960/jitet.v10i2.2437>
- Sidik, M., Gunawan, B., & Anggraini, D. (2021). Pembuatan Aplikasi Chatbot Kolektor dengan Metode Extreme Programming dan Strategi Forward Chaining. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 8(2), 293. <https://doi.org/10.25126/jtiik.2021824298>
- Trisianto, C. (2018). Penggunaan Metode Waterfall Untuk Pengembangan Sistem Monitoring Dan Evaluasi Pembangunan Pedesaan. *Jurnal Teknologi Informasi ESIT*, XII(01), 7–21.