

APLIKASI PEMANTAUAN SUMUR PANTAU SUMBER AIR TANAH BERBASIS WEB

**Studi Kasus : Badan Geologi Pusat Air Tanah Dan
Geologi Tata Lingkungan Republik Indonesia**

WELL GROUNDWATER SOURCE MONITORING WEB BASED APPLICATION Case Study : Geological Agency Of Land Water Center And Environmental Geography Of The Republic Of Indonesia

Ari Zulsafar¹, Agus Pratondo, Ph.D.², Siska Komala Sari, S.T., M.T.³

^{1,2,3}Prodi D3 Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom

¹arizulsafar10@gmail.com, ²agus@tass.telkomuniversity.ac.id, ³siska@tass.telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Badan geologi memiliki divisi pusat air tanah dan geologi tata lingkungan. Pusat air tanah adalah salah satu lembaga yang memiliki tugas melakukan pemantauan sumber air tanah di Indonesia. Data dari sistem pemantauan sumber air tanah yang ada di pusat air tanah tidak diolah menjadi informasi untuk di publikasikan. Metode dalam pembuatan Aplikasi Web sumur pantau menggunakan metode berorientasi objek dengan menggunakan model Waterfall dalam pengembangan Aplikasi. Cara pengumpulan data yang digunakan yaitu observasi dan wawancara. Penulis menggunakan alat bantu dan teknik pengerjaan seperti use case diagram, class diagram, sequence diagram dan entity relationship diagram (ERD). Proses pembuatan dengan menggunakan perangkat lunak sublime, web browser dengan bahasa pemrograman CSS, PHP, database MySQL dan web server Apach. Informasi sumber air tanah sangat dibutuhkan untuk menghindari kekeringan di musim kemarau dan pengeboran sumur bor secara asal asalan oleh masyarakat. Hal ini melatarbelakangi penulis dalam membuat aplikasi pemantauan umur air tanah berbasis web. Agar dapat di akses dengan mudah dan pembublikasian informasi secara mudah dan cepat.

Kata Kunci: Aplikasi Web, Pemantuan sumber air tanah, badan geologi, publikasi.

Abstract

The geological agency has a central division of groundwater and environmental geology. The groundwater center is one of the institutions that has the task of monitoring groundwater sources in Indonesia. The data from groundwater monitoring system is not processed for publication. The method in making the Gerai Web Application uses object-oriented methods using the Waterfall model in application development. The method of collecting data used is observation and interview. The author uses tools and workmanship techniques such as use case diagrams, class diagrams, sequence diagrams and entity relationship diagrams (ERD). The manufacturing process using sublime software, web browsers with CSS programming languages, PHP, MySQL databases and Apache web servers. Groundwater sources information is needed to prevent drought in the dry season and drilling boreholes in a random manner by the community. This is the background of the author in developing groundwater monitoring web-based application. So that it could be easily and quickly to publishing information and access the application.

Keywords: geological agency, Web Application, Monitoring of groundwater sources, geological bodies, publications.

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Sumur adalah sebuah sumber air yang digali. Namun selain sumber air, sumur juga bisa merupakan sumber minyak atau gas. Pusat air tanah dan geologi tata lingkungan merupakan divisi dari badan geologi yang salah satu tugasnya memantau sumber air tanah yang ada di seluruh Indonesia [1].

Pemantauan sumur air tanah adalah salah satu metode untuk memantau keberadaan sumber yang

dibutuhkan oleh masyarakat. Semua itu diatur dalam undang-undang No.7 tahun 2004 tentang sumber air [2], Keberadaan sumber air tanah harus dipantau secara berkala untuk menghindari kekeringan ketika musim kemarau tiba. Informasi tentang kedalaman, kondisi, dan jumlah sumber air tanah disuatu daerah dibutuhkan untuk dapat melakukan pengeboran sumur air tanah agar terhindar dari kekeringan. Pusat

air tanah Badan Geologi memiliki data hasil pemantauan yang kurang baik sehingga belum bisa dipublikasikan. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka perlu dibangun sebuah aplikasi yang digunakan untuk mempublikasikan informasi tentang sumber air tanah. Serta pengolahan data telemetri yang masih menggunakan media kertas yang mengakibatkan seringnya data hilang.

Aplikasi pemantauan sumur pantau sumber air tanah berbasis web adalah salah satu solusi untuk membantu mempublikasikan informasi mengenai sumber air tanah. Aplikasi tersebut diharapkan dapat membantu petugas badan geologi pusat air tanah dalam melakukan pemantauan sumber air tanah. Serta menyediakan informasi hasil dari pemantauan sumber air tanah pada masyarakat luas.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari proyek akhir ini adalah:

1. Bagaimana menyediakan informasi tentang sumur air tanah kepada masyarakat?
2. Bagaimana memfasilitasi pegawai untuk melakukan pengolahan data telemetri?

1.3 Tujuan

Tujuan dari proyek akhir ini adalah membangun aplikasi yang dapat:

1. Membuat aplikasi sumur pantau untuk mempublikasikan informasi tentang sumur air tanah.
2. Menyediakan suatu fitur untuk membantu pegawai melakukan pengolahan data telemetri.

1.4 Batasan Masalah

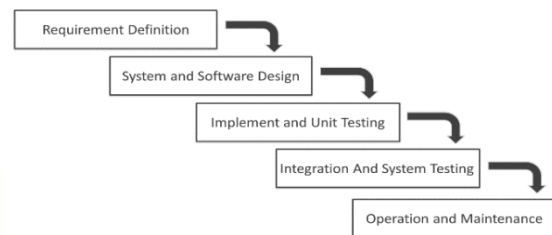
Batasan masalah dari Aplikasi pemantauan sumur pantau adalah:

1. Perangkat lunak ini hanya digunakan untuk mempublikasikan informasi tentang sumur air tanah.
2. Pengguna perangkat lunak ini hanya pegawai pusat air tanah dan staff pusat informasi.
3. SMS yang masuk akan memerlukan waktu untuk bisa masuk ke data base.
4. Proyek akhir ini tidak melakukan proses Operation and Maintenance dari tahap SDLC.
5. pada Services SMS gateway sering berhenti beroperasi secara sendirinya dan harus di start atau restart secara berulang kali..

1.5 Metode Pengerjaan

Metodologi yang digunakan dalam pembangunan aplikasi sumur pantau yaitu metodologi berorientasi objek. Tahap-tahap metodologi berdasarkan System Development Life Cycle digunakan dengan memperhatikan karakteristik khusus berorientasi objek seperti planning, analisis, desain dan implementasi. Dengan menggunakan metodologi berorientasi objek sangat memudahkan untuk

mendesain use case diagram, class diagram dan sequence diagram.



Gambar 1 - 1. Model Waterfall

Model pengembangan yang akan digunakan dalam pembangunan aplikasi yaitu model *waterfall*. Model *waterfall* sangat cocok digunakan untuk membangun aplikasi pemantauan sumur pantau berbasis web. Berikut merupakan langkah-langkah yang ada dalam model *waterfall*, yaitu sebagai berikut:

1. *Requirements Definition*

Menentukan kebutuhan fungsional dan non-fungsional dilakukan dengan cara wawancara dan observasi ditempat studi kasus. Wawancara dilakukan kepada setiap bagian yang akan ikut menggunakan aplikasi ini.

2. *System And Software Design*

Spesifikasi kebutuhan dari tahap sebelumnya akan dipelajari dalam fase ini dan desain sistem disiapkan. Desain Sistem membantu dalam menentukan perangkat keras (hardware) dan sistem persyaratan dan juga membantu dalam mendefinisikan arsitektur sistem secara keseluruhan.

3. *Implemet And Unit Testing*

Pada tahap ini, sistem pertama kali dikembangkan di program kecil yang disebut unit, yang terintegrasi dalam tahap selanjutnya. Setiap unitdikembangkan dan diuji untuk fungsionalitas yang disebut sebagai unit testing.

4. *Integration And System Testing*

seluruh unit yang dikembangkan dalam tahap implementasi diintegrasikan ke dalam sistem setelah pengujian yang dilakukan masing-masing unit. Setelah integrasi seluruh sistem diuji untuk mengecek setiap kegagalan maupun kesalahan.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Pusat Air Tanah dan Geologi Tata Lingkungan Badan Geologi

Pusat Air Tanah dan Geologi Tata Lingkungan adalah salah satu unit kerja di bawah Badan Geologi, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia [1]. Pusat Air Tanah dan Geologi Tata Lingkungan mempunyai latar belakang sejarah sejak tahun 1978 dengan nama Direktorat Geologi Tata Lingkungan, tahun 2001 berubah nama menjadi Direktorat Tata Lingkungan Geologi dan Kawasan Pertambangan, tahun 2005 berubah nama menjadi Pusat Lingkungan Geologi, tahun 2010 berubah nama menjadi Pusat Sumber Daya Air Tanah dan Geologi Lingkungan dan terakhir pada

tahun 2016 berubah menjadi Pusat Air Tanah dan Geologi Tata Lingkungan [1].

2.1.1 Sumur Pantau dan Telemetry

Sumur pantau dibuat dan digunakan untuk memantau level air tanah, dengan adanya asumur pantau ini proses pengambilan air tanah dapat di ketahui berapa banyak air tanah pada suatu daerah cekungan penampungan air tanah yang telah di ambil [3]. Telemetry adalah sebagai perangkat pembaca ketinggian dari muka air tanah secara akurat dan real time naik turunnya permukaan air tanah ini di simpan secara digital dalam database [3].

2.2 Tools Permodelan

Pada Sub Bab ini akan menjelaskan tools permodelan yang digunakan dalam pembangunan aplikasi. Berikut beberapa tools yang digunakan dalam pemodelan sistem pada Aplikasi pemantauan sumur pantau:

2.2.1 Unified Modeling Language (UML)

Unified Modeling Language adalah Metodologi kolaborasi antara metoda-metoda Booch, OMT (Object Modeling Technique), serta OOSE (Object Oriented Software Engineering) dan beberapa metoda lainnya, merupakan metodologi yang paling sering digunakan saat ini untuk analisa dan perancangan sistem dengan metodologi berorientasi objek mengadaptasi maraknya penggunaan bahasa "pemrograman berorientasi objek" (OOP) [4]. Jenis diagram yang digunakan antara lain:

2.2.1.1 Use Case Diagram

BPMN merupakan kepanjangan dari Business Bersifat statis. Diagram ini memperlihatkan himpunan use-case dan aktor-aktor (suatu jenis khusus dari kelas). Diagram ini terutama sangat penting untuk mengorganisasi dan memodelkan perilaku suatu sistem yang dibutuhkan serta diharapkan pengguna [4].

2.2.1.2 Class Diagram

Bersifat statis, Diagram ini memperlihatkan himpunan kelas-kelas, antarmuka-antarmuka, kolaborasi-kolaborasi, serta relasi-relasi. Diagram ini umum dijumpai pada pemodelan sistem berorientasi objek. Meskipun bersifat statis, sering pula diagram kelas memuat kelas-kelas aktif [4].

2.2.1.3 Sequence Diagram

Sequence Diagram menggambarkan kelakuan objek pada use case dengan mendeskripsikan waktu hidup objek dan message yang dikirimkan dan diterima antar objek. Oleh karena itu untuk menggambarkan diagram sequence maka harus diketahui objek-objek yang terlibat dalam sebuah use case beserta metode-metode yang dimiliki kelas yang diintansiasi menjadi objek [4].

2.2.2 Business Process Model and Notation (BPMN)

BPMN adalah representasi grafis untuk menentukan proses bisnis dalam model proses bisnis. untuk memberikan notasi standar yang mudah dipahami oleh semua pemangku kepentingan bisnis. Ini termasuk analisis bisnis yang membuat dan menyempurnakan proses, para pengembang teknis bertanggung jawab untuk menerapkannya dan manajer bisnis yang memantau dan mengelola mereka. Akibatnya BPMN berfungsi sebagai bahasa umum, menjembatani kesenjangan komunikasi yang sering terjadi antara desain proses bisnis dan Implementasi [5].

2.2.3 Entity Relationship Diagram (ERD)

Entity Relationship diagram (ERD) merupakan teknik yang digunakan untuk memodelkan kebutuhan data dari suatu organisasi, biasanya oleh System Analysts dalam tahap analisis persyaratan proyek pengembangan system. Sementara seololah teknik diagram atau alat peraga memberikan dasar untuk desain database relasional yang mendasari sistem informasi yang dikembangkan [6].

2.2.4 Mockup

Mockup adalah program aplikasi yang digunakan dalam pembuatan tampilan user interface sebuah aplikasi. Software ini sudah menyediakan tools yang dapat memudahkan dalam membuat desain prototyping aplikasi yang akan kita buat. Software ini berfokus pada konten yang ingin digambar dan fungsionalitas yang dibutuhkan oleh pengguna [7].

2.2.5 Waterfall

Waterfall adalah model klasik dimana hal ini menggambarkan pendekatan yang sistematis dan juga berurutan pada pengembangan perangkat lunak, dimulai dengan spesifikasi kebutuhan pengguna lalu berlanjut melalui tahapan-tahapan perencanaan (planning), permodelan (modeling), konstruksi (construction), serta penyerahan sistem ke para pelanggan/pengguna (deployment), yang diakhiri dengan dukungan pada perangkat lunak lengkap yang dihasilkan [8].

2.2.6 Tools Pembangunan Aplikasi

Tools pembangunan aplikasi akan menjelaskan beberapa tools yang digunakan dalam pembangunan aplikasi, Berikut beberapa tools yang digunakan dalam pembangunan Aplikasi sumur pantau:

2.2.6.1 Codeigniter

CodeIgniter adalah Kerangka Pengembangan Aplikasi sebuah toolkit untuk orang-orang yang membangun situs web menggunakan PHP. Tujuannya adalah untuk memungkinkan Anda mengembangkan proyek lebih cepat daripada jika Anda menulis kode dari awal, dengan menyediakan

kumpulan pustaka yang kaya untuk tugas-tugas yang biasa dibutuhkan, serta antarmuka sederhana dan struktur logis untuk mengaksesnya [9].

2.2.6.2 XAMPP

XAMPP adalah salah satu paket software web server yang terdiri dari Apache, MySQL, PHP dan phpMyAdmin. XAMPP dibutuhkan untuk membangun aplikasi berbasis web. Fungsi XAMPP adalah sebagai server yang berdiri sendiri (localhost). XAMPP merupakan singkatan dari X (X = Cross platform), Apache, MySQL, PHP dan Perl. Program ini tersedia dalam lisensi GNU General Public License dan gratis [10].

2.2.6.3 Sublime Text

Sublime Text adalah editor kode sumber lintas platform yang eksklusif dengan antarmuka pemrograman aplikasi Python (API). Ini secara native mendukung banyak bahasa pemrograman dan bahasa markup, dan fungsi dapat ditambahkan oleh pengguna dengan plugin, biasanya dibuat oleh komunitas dan dipelihara di bawah lisensi perangkat lunak bebas [11].

2.2.6.4 Gammu

Gammu adalah nama proyek serta nama utilitas baris perintah, yang dapat Anda gunakan untuk mengontrol ponsel Anda. Ditulis dalam bahasa C dan dibangun di atas libGammu. Utilitas baris perintah Gammu menyediakan akses ke berbagai fitur telepon, namun tingkat dukungan berbeda dari ponsel ke ponsel dan Anda mungkin ingin memeriksa Database Ponsel Gammu untuk pengalaman pengguna dengan berbagai telepon [12].

2.3.2.1 Hypertext Preprocessor (PHP)

PHP adalah Bahasa server side scripting yang menyatu dengan HTML untuk membuat halaman web yang dinamis. Karena PHP merupakan server-side-scripting maka sintaks dan perintah-perintah PHP akan dieksekusi diserver kemudian hasilnya akan dikirimkan ke browser dengan format HTML [13].

2.3.3 HyperText Markup Language (HTML)

HTML adalah bahasa pemformatan teks untuk dokumen-dokumen pada jaringan komputer yang sering disebut sebagai world wide web. HTML berawal dari bahasa SGML (Standard Generalized Markup Language) yang penulisannya disederhanakan. HTML dapat dibaca oleh berbagai macam platform. HTML juga merupakan bahasa pemrograman yang fleksible dan dapat digabungkan dengan bahasa pemrograman lain seperti PHP, ASP, JSP, JavaScript [13].

2.3.4 MySql

MySQL adalah salah satu jenis database server yang sangat terkenal dan banyak digunakan untuk

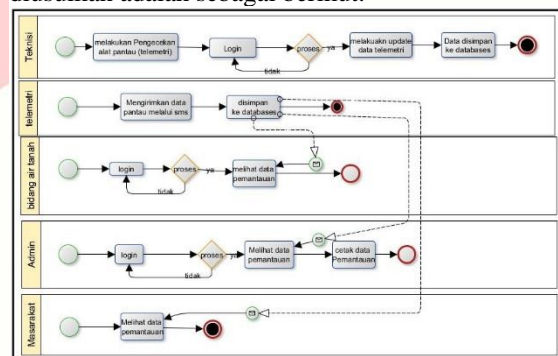
membangun aplikasi web yang menggunakan database sebagai sumber dan pengolahan datanya [4].

3 Analisis dan Perancangan Sistem

Akan di jelaskan analisis yang dilakukan penulis untuk membangun aplikasi. Disini di jelaskan tentang gambaran sistem saat ini, dan sistem yang ditawarkan. Dan penjelasan tentang fungsionalitas dari aplikasi pemantauan sumur air tanah.

3.1 Proses Bisnis Usulan

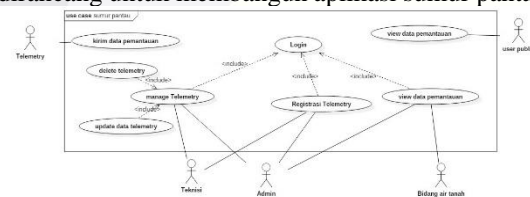
Gambaran system yang ditawarkan oleh penulis untuk proses pemantauan sumber air tanah dan usulan perbaikan sistem pelaporan. Alat telemetri mengirim data dengan SMS dan akan dikirimkan ke modem dan selanjutnya akan tersimpan ke database. Setelah itu data akan diolah menjadi informasi untuk ditampilkan di halaman web sumur pantaug diusulkan adalah sebagai berikut:



Gambar 3 - 1. Proses Bisnis Usulan

3.2 Use Case Diagram

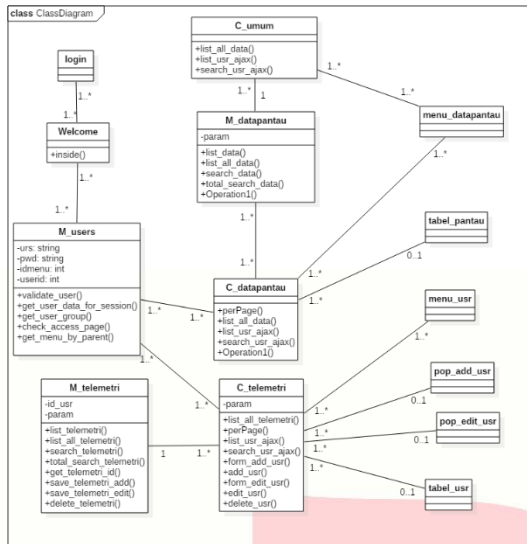
Use case merupakan diagram UML yang mempresentasikan fungsionalitas dari sebuah aplikasi yang akan dibangun beserta pengguna aplikasinya. Berikut adalah Use case diagram yang dirancang untuk membangun aplikasi sumur pantau:



Gambar 3 - 6. Use case diagram

3.3 Class Diagram

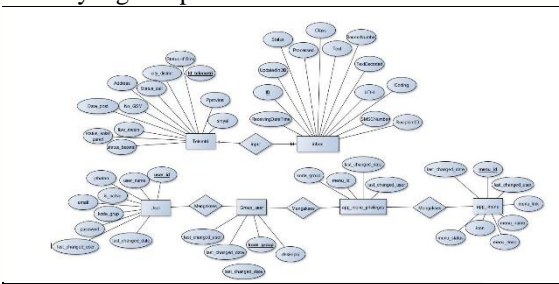
Class diagram berguna untuk mengetahui sebuah class yang menggambarkan struktur dan penjelasan class, paket, dan objek serta hubungan satu sama lain seperti containment, pewarisan, asosiasi, dan lain-lain,



Gambar 3 - 7. Class Diagram

3.4 Perancangan Basis Data

Berikut ini adalah rancangan ERD yang mempresentasikan relasi antar entitas yang ada pada basis data, yang akan dibangun disertai fields atau atribut yang ada pada entitas.

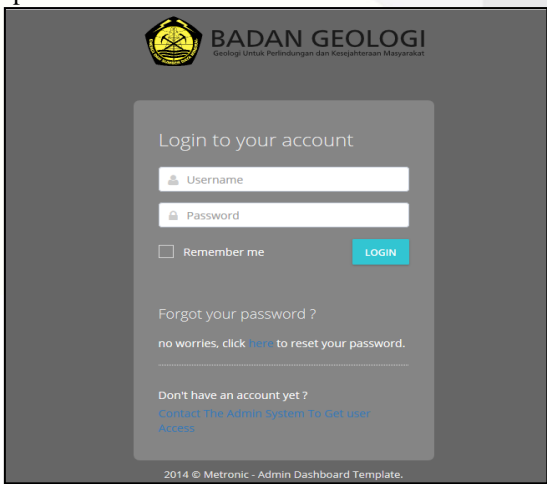


Gambar 3 - 8. ERD

4 Implementasi

1. Tampilan Login

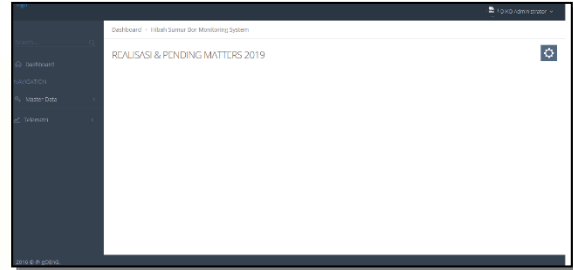
Dalam tampilan login, setiap user memasukan username dan password untuk dapat menggunakan aplikasi.



Gambar 4 - 1 Tampilan Login

2. Tampilan home

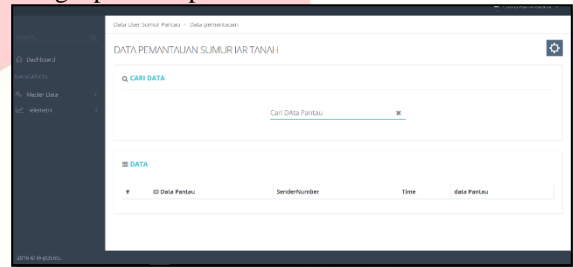
User admin, teknisi dan bidang air tanah memiliki tampilan home yang sama, berbeda dibagian menunya saja. User admin memiliki menu kelola data inputan telemetri, user teknisi memiliki menu update, hapus dan daftar baru telemetri dan user bidang air tanah melihat data pemantauan.



Gambar 4 - 2 Tampilan home

3. Tampilan data pantau

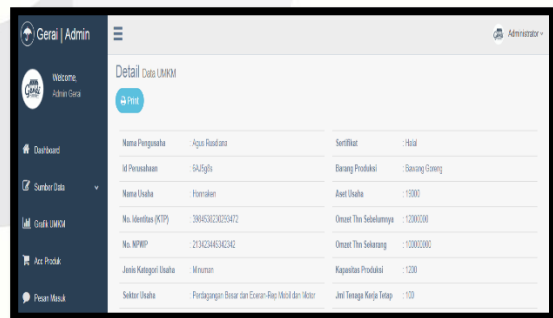
Tampilan ini untuk admin yang akan melihat atau menghapus data pemantauan sumber air tanah.



Gambar 4 - 3 Tampilan data pantau

4. Tampilan Detil Data UMKM

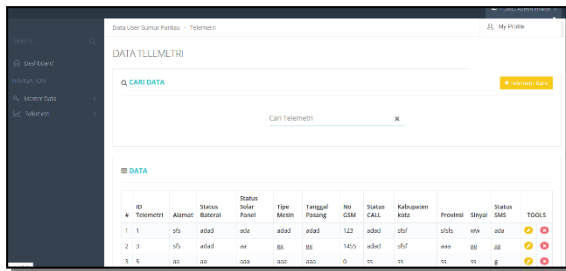
Tampilan ini berguna untuk melihat detail data UMKM secara lengkap, yang dilakukan bidang usaha kecil.



Gambar 3- 1 Tampilan Detail Data UMKM

5. Tampilan Kelola Data Telemetri

Tampilan untuk teknisi yang akan menghapus atau meng-update data telemetri yang sudah ada.

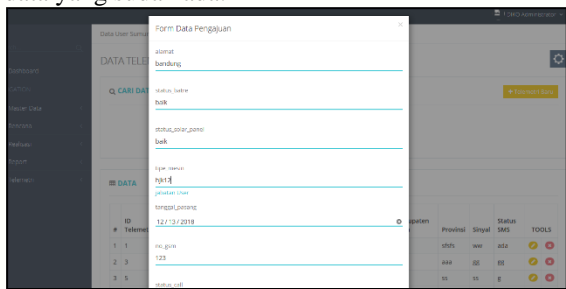


ID	Alamat	Status	Status Solar Panel	Tipe	Tanggal	No	Status	Kabupaten	Provinsi	Status	TOOLS
1	25	aktif	ada	aktif	aktif	123	aktif	aktif	aktif	aktif	aktif
2	3	55	aktif	ada	aktif	123	aktif	aktif	aktif	aktif	aktif
3	5	20	aktif	ada	aktif	123	aktif	aktif	aktif	aktif	aktif

Gambar 4 - 4 Tampilan Kelola Data Telemetri

6. Tampilan Edit Telemetri

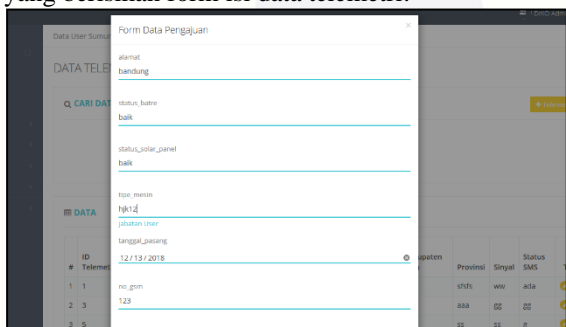
Tampilan teknisi untuk melakukan update telemetri. Terdapat form isi data telemetri untuk mengubah data yang sudah ada.



Gambar 4 - 5 Tampilan Edit Telemetri

7. Tampilan Tambah Telemetri

Tampilan untuk teknisi menambahkan telemetri baru yang berisikan form isi data telemetri.



Gambar 4 - 6 Tampilan Tambah Telemetri

Daftar Pustaka:

- [1] Badan Geologi, "Badan Geologi," Badan geologi, 2005. [Online]. Available: <http://www.bgl.esdm.go.id>. [Accessed 6 oktober 18].
- [2] Republik Indonesia, undang undang republik indonesia, jakarta: republik indonesia, 2004.
- [3] Sumur Pantau, "Sumur Pantau," MCS Sumur Pantau, 2005. [Online]. Available: <http://sumurpantau.com>. [Accessed 14 Agustus 2015].
- [4] A. Nugroho, Rekayasa Perangkat Lunak Menggunakan UML & Java, Yogyakarta: Andi Offset, 2009.
- [5] M. Wesk, Business Process Management Concepts, Languages, Architectures, Berlin: Springer, 2007.
- [6] Sutanta Edhy, Basis Data Dalam Tinjauan Konseptual, Yogyakarta: Andi Publisher, 2011.
- [7] S.R.L., "moqups," S.C Evercoder Software S.R.L., [Online]. Available: moqups.com. [Accessed 22 Oktober 2018].
- [8] R. S. Pressman, Software Engineering, A Practitioner's Approach, 2005.
- [9] Codeignier, "codeignier," codeignier, [Online]. Available: www.codeignier.com. [Accessed 15 September 2018].
- [10] A. "Apachefriends," XAMPP, [Online]. Available: www.apachefriends.org. [Accessed 17 September 2018].
- [11] HQ Pty Ltd, Sublime, "subleme," Sublime HQ Family, [Online]. Available: <https://www.sublimetext.com/>. [Accessed 9 Oktober 2018].
- [12] Wammu, "wammu," gammu, [Online]. Available: wammu.eu. [Accessed 18 September 2018].
- [13] MADCOMS, Menguasai HTML, CSS, PHP, dan MYSQL Melalui Dreamweaver, Yogyakarta: Andi Publisher, 2009.