

RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI PENYIMPANAN DATA HISTORIS PENGGUNAAN ALAT UKUR BERBASIS WEBSITE MENGUNAKAN MODEL WATERFALL DI LABORATORIUM TRANSMISI TELKOM TEST HOUSE

Galih^{1*}, Angelarrah Natalia², Fahmi Naufal Ridwan³.

^{1,2,3}Universitas Islam Nusantara, Indonesia

*e-mail: galihsetiana@gmail.com

Abstract: This research aims to design and build a website-based information system for storing historical data on the use of measuring instruments in the Telkom Test House PT Telkom Indonesia transmission laboratory using the waterfall model. This system will make it easier for users to access and store data on the use of measuring instruments. The data collection method was carried out through observation and interviews with transmission laboratory personnel at the Telkom Test House. Furthermore, data analysis is carried out to design and build the right system according to user needs. This information system was built using the PHP programming language with a MySQL database and designed to be easy to use and access through the website. The result of this research is a website-based information system that can be used to store historical data on the use of measuring instruments in the Telkom Test House transmission laboratory with features that make it easy for users such as login, account registration, and searching and processing data on the use of measuring instruments. It is hoped that this information system can help the Telkom Test House transmission laboratory in facilitating the process of managing historical data on the use of measuring instruments.

Keywords: Information System, Website, Historical Data, Measuring Instruments, Telkom Test House.

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem informasi berbasis *website* untuk penyimpanan data historis penggunaan alat ukur di laboratorium transmisi Telkom *Test House* PT Telkom Indonesia menggunakan model *waterfall*. Sistem ini akan memudahkan pengguna dalam mengakses dan menyimpan data penggunaan alat ukur. Metode pengumpulan data dilakukan melalui observasi dan wawancara dengan personil laboratorium transmisi di Telkom *Test House*. Selanjutnya, analisis data dilakukan untuk merancang dan membangun sistem yang tepat sesuai kebutuhan pengguna. Sistem informasi ini dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan database MySQL dan dirancang agar mudah digunakan dan diakses melalui *website*. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah sistem informasi berbasis *website* yang dapat digunakan untuk penyimpanan data historis penggunaan alat ukur di laboratorium transmisi Telkom *Test House* dengan fitur-fitur yang memudahkan pengguna seperti *login*, registrasi akun, serta pencarian dan pengolahan data penggunaan alat ukur. Diharapkan sistem informasi ini dapat membantu laboratorium transmisi Telkom *Test House* dalam memudahkan proses pengelolaan data historis penggunaan alat ukur.

Kata kunci: Sistem Informasi, *Website*, Data Historis, Alat Ukur, Telkom *Test House*.

PENDAHULUAN

Pada penelitian laboratorium, penggunaan alat ukur yang berbeda seringkali diperlukan untuk memperoleh data yang akurat. Alat ukur memungkinkan kita untuk menentukan besaran dalam satuan tertentu dengan tingkat ketelitian yang sesuai (Halliday et al., 2010). Namun, pengelolaan alat-alat ini dapat memakan waktu karena harus memastikan keberadaan alat yang tepat saat diperlukan. Salah satu masalah yang sering terjadi pada laboratorium transmisi Telkom *Test House* adalah sulitnya melacak lokasi penggunaan dan penyimpanan terakhir alat ukur, terutama jika ada banyak pengguna yang menggunakan alat ukur yang sama. Oleh karena itu, pada penelitian ini, penulis bertujuan untuk mengembangkan sebuah aplikasi berbasis *website* penyimpanan data historis yang dapat membantu pengelolaan alat ukur di laboratorium transmisi Telkom *Test House*. Aplikasi ini akan memudahkan pengguna dalam melacak lokasi dan informasi alat ukur yang digunakan (Muslim, 2012). Dalam penelitian ini juga akan memperkenalkan sebuah peningkatan kebaruan dengan memanfaatkan teknologi *scanning* barcode untuk meningkatkan efektivitas pengelolaan alat ukur di laboratorium transmisi Telkom *Test House* (Triadi, 2015). Teknologi *scanning* barcode dapat memungkinkan pengguna untuk dengan mudah memuat dan mengidentifikasi alat ukur dengan lebih cepat dan akurat.

METODE

Pada penelitian ini dilakukan dengan metode kualitatif yaitu metode yang dilakukan untuk memahami fenomena dalam sebuah keadaan yang lebih mendalam dan juga kompleks. Penelitian ini dilakukan di laboratorium transmisi Telkom *Test House* PT. Telkom Indonesia dari 1 November 2022 sampai 31 Januari 2023. Penelitian ini diusulkan dengan tahapan sebagai berikut pada gambar 1:

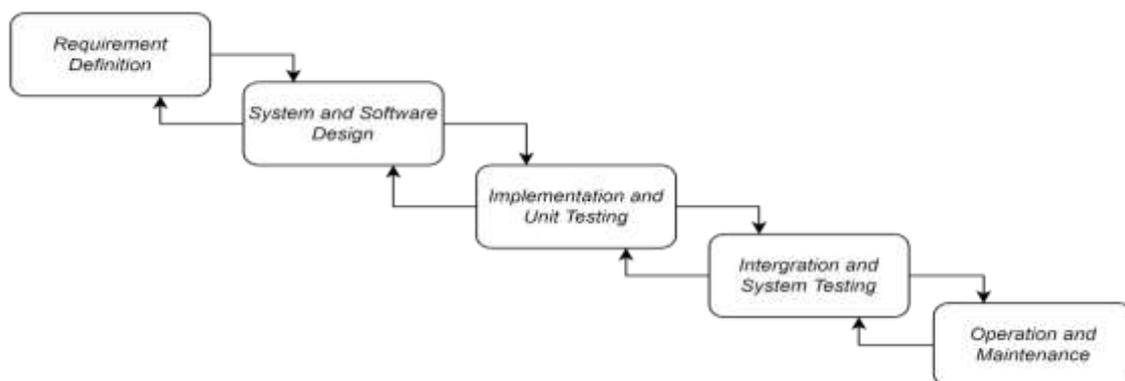


Gambar 1. Alur Penelitian

Pada tahap pertama adalah mengenai penelitian objek studi kasus yang akan dilakukan pada PT. Telkom Indonesia untuk membangun aplikasi penyimpanan data dan pada studi kasus ini adalah untuk memahami secara mendalam mengenai kebutuhan dan persyaratan yang harus dipenuhi dalam pembuatan aplikasi penyimpanan data penggunaan alat ukur dengan fokus pada penggunaan barcode untuk memuat data informasi tentang alat ukur. Kemudian dilakukan proses pengumpulan data dengan cara melakukan wawancara, observasi dan analisis dokumen terkait (Sugiyono, 2017).

Untuk proses wawancara dilakukan dengan melakukan interaksi wawancara melalui pihak terkait yang langsung berhubungan dengan bagian laboratorium transmisi untuk mendapatkan berbagai informasi dan sistem yang sedang berjalan pada perusahaan, kemudian untuk proses observasi yaitu proses pengumpulan data melalui pengamatan secara langsung di lapangan yang menjadi fokus utama dalam penelitian, adapun yang diamati adalah proses pencatatan alat ukur yang terdapat di laboratorium transmisi PT. Telkom Indonesia, dan yang terakhir yaitu analisis dokumen apa saja yang digunakan dalam mendukung proses pencatatan tersebut berikut dengan format dan standar yang berlaku di dalamnya.

Metode pengembangan sistem untuk aplikasi yaitu menggunakan metode *waterfall*, dimana metode ini merupakan metode yang ideal dalam pembangunan aplikasi karena dilakukan secara berurutan dan terstruktur. Diawali dengan pendefinisian kebutuhan (*requirement definition*), tahap desain perangkat lunak dan sistem (*System and Software Design*), implementasi dan testing serta yang terakhir adalah tahapan dukungan pengoperasian dan perawatan aplikasi jika terdapat penambahan fitur. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Metode *Waterfall* (Ian Sommerville, 2011)

Proses pertama pada metode *waterfall* adalah definisi kebutuhan yaitu mengumpulkan semua informasi mengenai kebutuhan sistem pencatatan alat ukur yang akan diterapkan pada aplikasi sesuai dengan apa yang dibutuhkan dan juga batasan dari sistem tersebut oleh pengelola laboratorium transmisi di PT. Telkom Indonesia. Tahap berikutnya adalah merancang desain sistem, dimana aplikasi yang akan dibangun terlebih dulu dibuat perancangan menggunakan (*Unified Modeling Language (UML)*) yang akan memberikan gambaran sistem aplikasi secara menyeluruh. Pada tahap ketiga yaitu implementasi dan testing dimana aplikasi yang akan dibangun harus sesuai dengan rancangan desain sebelumnya dan juga dilakukan pengujian aplikasi agar dapat mengetahui jika terdapat kesalahan. Tahap terakhir yaitu pengoperasian dan perawatan dimana setelah aplikasi selesai maka dilakukan proses diseminasi berupa pelatihan kepada operator yang akan menggunakan aplikasi serta melakukan perawatan dan monitoring terhadap aplikasi jika terjadi sesuai selama pengoperasian berlangsung.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

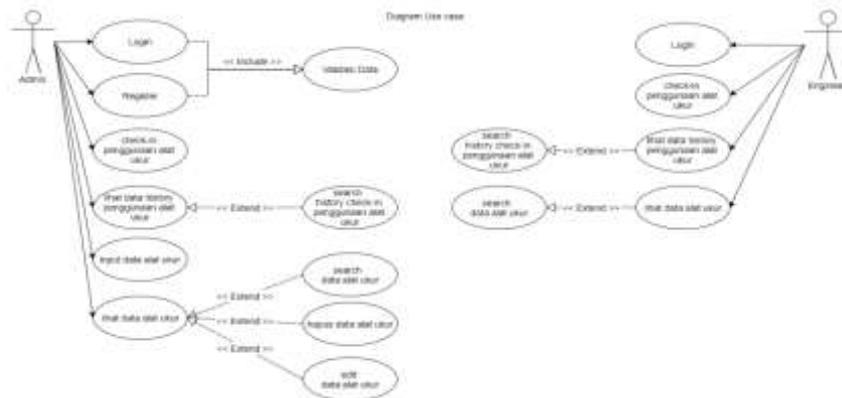
1. *Requirement Definition*

Setelah dilakukan analisis kebutuhan dari kegiatan wawancara, observasi, dan analisis dokumen di laboratorium transmisi Telkom *Test House*, Diketahui jika sistem yang sedang berjalan masih dilakukan secara manual dengan cara mencatat dan melakukan *input* data di komputer menggunakan aplikasi *microsoft office*. Adapun untuk melakukan *scanning* barcode, penulis merekomendasikan penggunaan *library scanning* barcode dari Mebjas HTML-5 QR-Code Reader yang mampu melakukan *scanning* QR-Code dan barcode (Mebjas, 2023). Jenis barcode yang digunakan adalah barcode Code-128 dikarenakan *support* karakter lengkap: karakter ASCII, angka, huruf kapital, huruf kecil, dan karakter khusus, seperti tanda baca dan simbol matematika.

2. *System and Software Design*

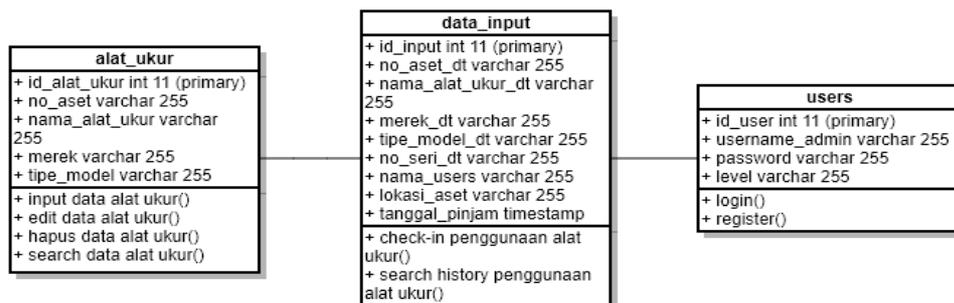
Untuk perancangan sistem menggunakan *Unified Modelling Language (UML)* dimana dapat berfungsi untuk mengenali kebutuhan, analisis kelas dan objek serta menentukan hubungan diantara keduanya serta memuat antarmuka dan implementasi yang dibutuhkan. Pertama yaitu *Use Case Diagram* adalah salah satu jenis diagram dalam pemodelan sistem yang digunakan untuk menggambarkan interaksi antara

pengguna (aktor) dengan sistem yang dibuat. Diagram ini menyajikan informasi tentang fungsi-fungsi utama dari sistem dan bagaimana pengguna (aktor) berinteraksi dengan sistem tersebut dalam berbagai skenario (Graham, et al., 2007). Gambar 3 merupakan rancangan *use case* diagram dari perancangan sistem aplikasi pencatatan alat ukur



Gambar 3. Use Case Diagram

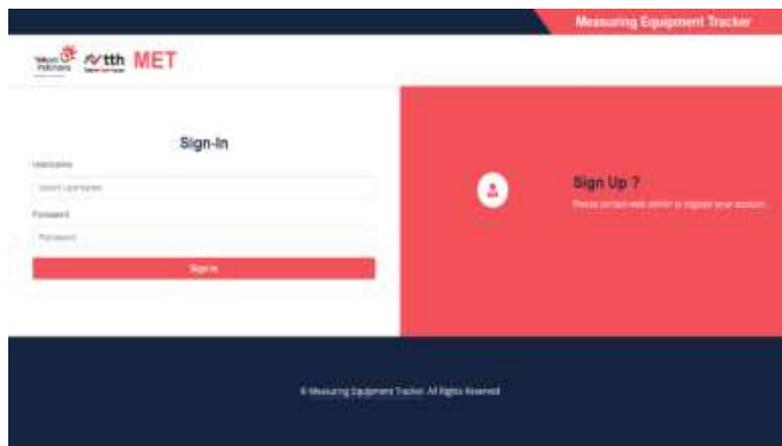
Class Diagram digunakan untuk memodelkan struktur statis dari sistem yang sedang dirancang. Diagram ini mengidentifikasi kelas-kelas yang diperlukan dalam sistem, serta atribut dan method yang terkait dengan setiap kelas. Selain itu, *class* diagram juga dapat menunjukkan hubungan antara kelas-kelas tersebut, seperti hubungan pewarisan (*inheritance*) dan asosiasi (Pressman, 2014). Untuk rancangan *class diagram* aplikasi pencatatan alat ukur pada gambar.4 berikut:



Gambar 4. Class Diagram

3. Implementation and Unit Testing

Hasil dari implementasi rancangan sistem aplikasi pencatatan alat ukur setelah dikembangkan adalah sebagai berikut:



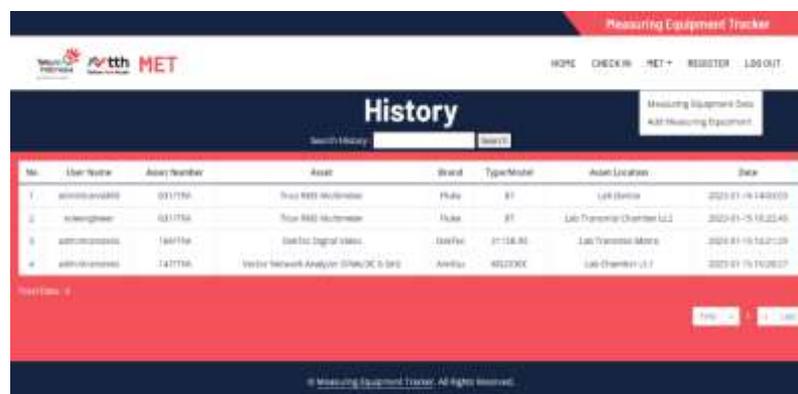
Gambar 5. Tampilan Halaman Login

Pengguna yang memiliki akun dengan hak akses Admin dan *Engineer* dapat melakukan proses *sign-in* dengan memasukkan *username* dan *password* dengan benar.



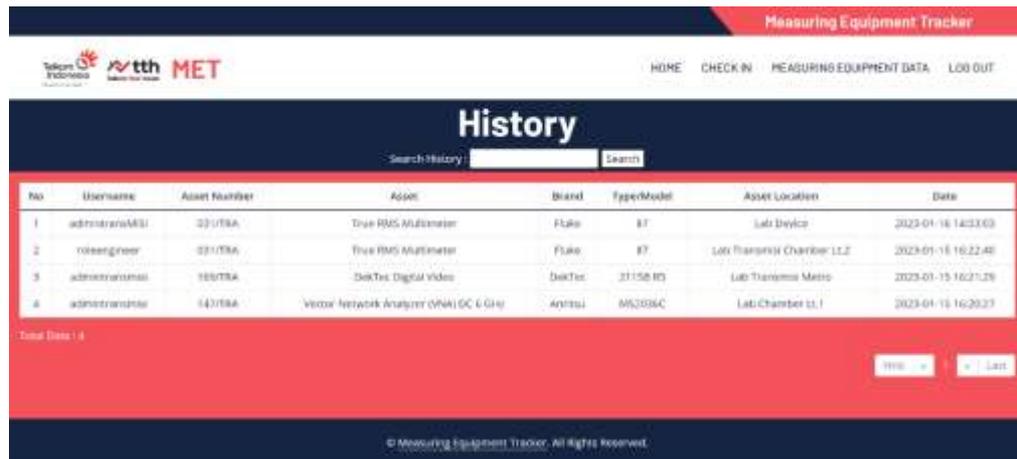
Gambar 6. Tampilan Halaman Check-in

Setelah berhasil melakukan proses *sign-in*, pengguna dengan hak akses Admin dan *Engineer* akan dialihkan ke halaman *check-in*. Disini, pengguna dapat melakukan proses *check-in* saat ingin menggunakan alat ukur.



Gambar 7. Halaman Home Admin

Halaman ini hanya dapat diakses oleh pengguna yang memiliki hak akses admin. Disini admin dapat melihat, mencari data historis dari penggunaan alat ukur, menavigasi ke halaman *Register*, halaman *Add Measuring Equipment*, *Measuring Equipment Data* dan *Logout* melalui menu *navigation bar*.



No	Username	Asset Number	Asset	Brand	Type/Model	Asset Location	Date
1	admintransaMET	3317RA	True RMS Multimeter	Fuke	87	Lab Device	2023-01-18 14:33:03
2	rolangreer	3317RA	True RMS Multimeter	Fuke	87	Lab Transaksi Overbiter 1.1.2	2023-01-18 16:22:40
3	admintransanisi	1817RA	DakTec Digital Video	DakTec	21130 RS	Lab Transaksi Metro	2023-01-15 16:27:26
4	admintransanisi	1417RA	Vector Network Analyzer (VNA) GC 6 GHz	Anritsu	MS2096C	Lab Chamber 01.1	2023-01-18 16:20:27

Gambar 8. Halaman *Home Engineer*

Halaman ini hanya dapat diakses oleh pengguna yang memiliki hak akses *Engineer*. Disini *Engineer* dapat melihat, mencari data historis dari penggunaan alat ukur, menavigasi ke halaman *Measuring Equipment Data* dan *Logout* melalui menu *navigation bar*.



No	User Name	Asset Number	Asset	Brand	Type/Model	Asset Location	Date
1	admintransanisi	1817RA	DakTec Digital Video	DakTec	21130 RS	Lab Transaksi Metro	2023-01-15 16:27:26

Gambar 9. Halaman Hasil Pencarian Data

Halaman hasil pencarian data yang akan menampilkan semua data sesuai dengan *keyword* yang diinputkan seluruh pengguna.



Gambar 10. Halaman *Measuring Equipment Admin*

Halaman ini hanya dapat diakses oleh pengguna yang memiliki hak akses admin. Disini admin dapat mencari, menghapus dan mengedit data alat ukur.



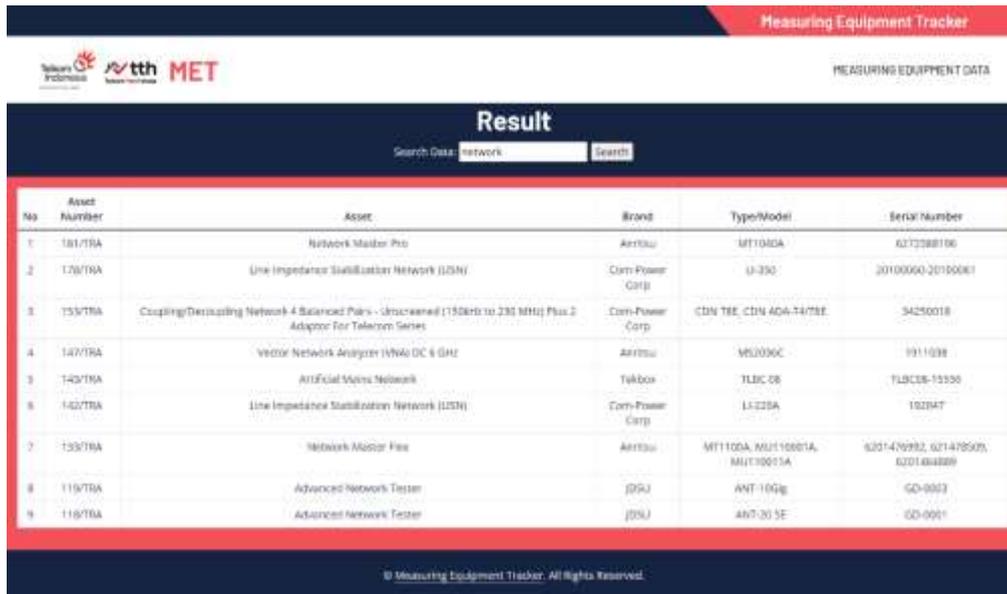
Gambar 11. Tampilan Halaman *Measuring Equipment Engineer*

Halaman ini hanya dapat diakses oleh pengguna yang memiliki hak akses Engineer. Disini Engineer hanya dapat melihat dan mencari data alat ukur.



Gambar 12. Halaman Hasil Pencarian Alat Ukur Admin

Halaman ini hanya dapat diakses oleh pengguna yang memiliki hak akses admin. Disini admin dapat melihat hasil dari pencarian alat ukur sesuai dengan *keyword* tertentu. Adapun tombol hapus dan edit yang bisa digunakan untuk mengubah dan menghapus data alat ukur bila diperlukan.

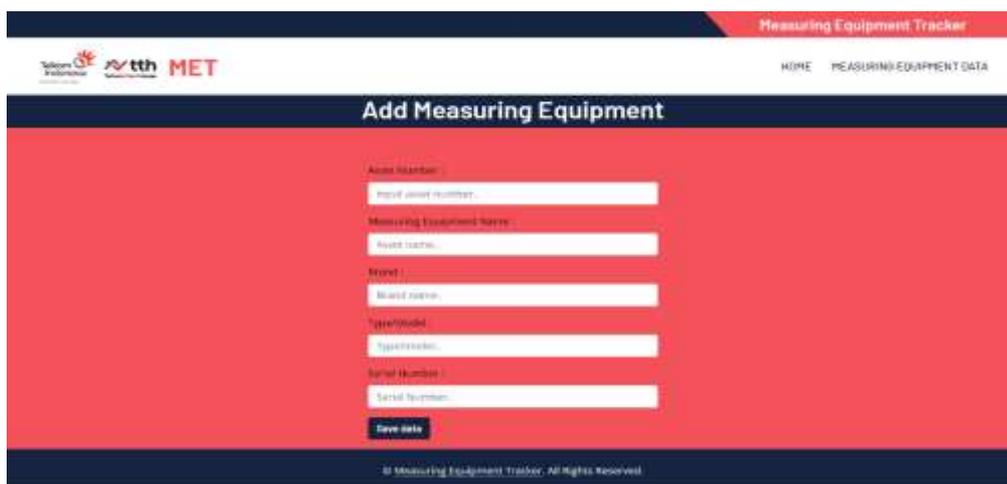


The screenshot displays the 'Measuring Equipment Tracker' interface. At the top, there are logos for Telkom Indonesia, tth, and MET. The main heading is 'Result' with a search bar containing the text 'network'. Below the search bar is a table with the following data:

No	Asset Number	Asset	Brand	Type/Model	Serial Number
1	1817RA	Network Monitor Pro	Aeritsu	MT100A	027238F106
2	1707RA	Line Impedance Stabilization Network (LISN)	Com-Power Corp	U-250	20100060-20100061
3	1537RA	Coupling/Decoupling Network 4 Balanced Pairs - Ultra-small (150kHz to 230 MHz) Plus 2 Adaptor for Telecom Series	Com-Power Corp	CDN TBE_CDN ADA-747BE	34250018
4	1407RA	VENDOR Network Analyser (VNA) DC 6 GHz	Aeritsu	ME200C	1911038
5	1407RA	Artificial Voice Network	Tekbox	TLBC 08	TLBC08-15350
6	1407RA	Line Impedance Stabilization Network (LISN)	Com-Power Corp	L422SA	102047
7	1337RA	Network Monitor Pro	Aeritsu	MT100A, MU110001A, MU110001A	020147092, 021470909, 0201484889
8	1197RA	Advanced Network Tester	DSU	ANT-100g	150-0003
9	1187RA	Advanced Network Tester	DSU	ANT-20 SE	020-0001

Gambar 13. Halaman Hasil Pencarian Alat Ukur *Engineer*

Halaman ini hanya dapat diakses oleh pengguna yang memiliki hak akses *Engineer*. Disini *Engineer* hanya dapat melihat hasil dari pencarian alat ukur sesuai dengan *keyword* tertentu.



The screenshot displays the 'Add Measuring Equipment' form in the 'Measuring Equipment Tracker' application. The form includes the following fields:

- Asset Number: Input asset number
- Measuring Equipment Name: Asset name
- Brand: Brand name
- Type/Model: Type/Model
- Serial Number: Serial Number

At the bottom of the form is a 'Save Data' button. The footer of the page reads '© Measuring Equipment Tracker. All Rights Reserved.'

Gambar 14. Halaman *Add Measuring Equipment* Admin

Halaman ini hanya dapat diakses oleh pengguna yang memiliki hak akses admin. Disini admin dapat menambahkan alat ukur baru ke dalam sistem dengan

memasukan informasi alat ukur tersebut dengan benar di *form* yang sudah disediakan.

Gambar 15. Halaman *Edit Alat Ukur Admin*

Halaman ini hanya dapat diakses oleh pengguna yang memiliki hak akses admin. Disini admin dapat mengedit data alat ukur dalam sistem dengan memasukan informasi alat ukur baru.

Gambar 16. Halaman *Register Admin*

Halaman ini hanya dapat diakses oleh pengguna yang memiliki hak akses admin. Disini admin dapat menambahkan akun baru dengan hak akses admin atau *Engineer* sesuai dengan kebutuhan dari pengguna.

Pengujian pada aplikasi pencatatan data historis untuk alat ukur dilakukan dengan melihat sistem secara keseluruhan dari sisi input dan *output* tanpa memperhatikan proses-proses yang terjadi di dalamnya. Tujuan dari metode ini adalah untuk menguji apakah sistem sudah berfungsi dengan baik dan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Berikut adalah hasil pengujian dari aplikasi ini.

Tabel 1. Hasil Pengujian Halaman *Login*

No.	Skenario Pengujian	Test Case	Hasil yang diharapkan
1	<i>Form username</i> dan <i>password</i> tidak di isi.	<i>Username:</i> (kosong) <i>Password:</i> (kosong)	Tidak bisa mengakses aplikasi dan muncul peringatan “Data tidak boleh kosong !!”
2	Salah satu atau kedua <i>form username</i> dan <i>password</i> di isi dengan informasi akun yang tidak benar.	<i>Username:</i> Budi <i>Password:</i> budi981	Tidak bisa mengakses aplikasi dan muncul peringatan “Cek Kembali <i>Username/Passwordnya !!</i> ”
3	Kedua <i>form username</i> dan <i>password</i> di isi dengan informasi akun yang benar.	<i>Username:</i> <i>admintransmisi</i> <i>Password:</i> <i>admintransmisi</i>	Dapat mengakses aplikasi dan diarahkan ke halaman <i>Check-in</i>
4	Mengakses halaman aplikasi secara langsung tanpa proses <i>login</i> melalui URL	Pengguna mengakses halaman admin dashboard secara langsung melalui URL tanpa melakukan proses <i>login</i> terlebih dahulu.	Tidak dapat mengakses halaman <i>Home</i> dan otomatis akan di alihkan ke halaman <i>login</i> .
5	Melakukan pembacaan barcode dengan menggunakan fitur mebjas html-5 <i>QR-Code reader</i>	Memberikan izin kepada browser untuk mengakses kamera dari <i>device</i> pengguna dan melakukan proses pembacaan barcode yang telah disediakan di setiap alat ukur dengan mengarahkan kamera langsung ke label barcode.	Dapat membaca isi dari barcode yang telah disediakan di setiap alat ukur dan hasil dari pembacaan kode barcode tersebut akan ditempatkan pada kolom <i>form Asset Number</i> .
6	Sistem akan mengisi kolom <i>Asset Name, Brand, Type/Model, dan Serial Number</i> secara otomatis pada saat pengguna mengisi kolom <i>Asset Number</i> dengan informasi yang benar.	Mengisi kolom <i>Asset Number</i> dengan 031/TRA secara manual atau menggunakan alat <i>barcode reader</i> untuk membaca kode barcode.	Kolom <i>Asset Name, Brand, Type/Model, dan serial number</i> otomatis terisi.
7	Tidak mengisi salah satu atau lebih pada kolom <i>form Check-in</i> .	Tidak mengisi kolom <i>Brand</i> .	Tidak bisa memuat data dan akan muncul peringatan pada kolom <i>Brand</i> dengan “ <i>Please fill out this field.</i> ”
8	Mengisi seluruh kolom <i>Check-in</i> dengan benar agar data yang akan diinputkan dapat di proses oleh sistem.	Mengisi seluruh kolom <i>form Check-in</i> dengan benar.	Data bisa di proses oleh sistem dan ditampilkan dan dicari dengan menggunakan fitur <i>Searching</i> di halaman <i>Home</i> .
9	Menggunakan menu navigasi yang ada pada <i>navigation bar</i> .	Memilih menu <i>Home</i> pada <i>navigation bar</i> .	Sistem akan menavigasi ke halaman <i>Home</i> .

10	Menggunakan fitur <i>Searching</i> untuk mencari data historis penggunaan alat ukur yang ada pada database.	Mengisi kolom <i>Searching</i> dengan keyword "Fluke"	Sistem akan menampilkan seluruh data yang mengandung kata "Fluke"
11	Menggunakan fitur <i>Pagination</i> untuk melihat data lain.	Pada data nomor 11 sampai 20 di pagination halaman 2, pengguna menekan tombol dengan simbol panah ke kiri atau kanan di bawah table data.	Apabila pengguna menekan tombol dengan simbol panah ke kiri, maka sistem akan berpindah dan menampilkan data dari nomor 1 sampai 10 di pagination halaman 1 dan apabila pengguna menekan tombol dengan simbol panah ke kanan maka sistem akan berpindah dan menampilkan data dari nomor 21 sampai dengan 30 di pagination halaman 3.
12	Menggunakan menu navigasi yang ada pada <i>navigation bar</i> .	Memilih menu <i>Register</i> pada <i>navigation bar</i> .	Sistem akan menavigasi ke halaman <i>Register</i> .
13	Menggunakan fitur <i>Log out</i> yang ada pada <i>navigation bar</i> .	Memilih menu <i>Log Out</i> pada <i>navigation bar</i> .	Sistem akan mengakhiri "Session" dari akun yang sedang aktif sebelumnya.
14	Menggunakan fitur <i>Searching</i> untuk mencari data alat ukur yang ada pada database.	Mengisi kolom <i>Searching</i> dengan keyword "LISN DC 5uH +/-"	Sistem akan menampilkan seluruh data yang mengandung kata "LISN DC 5uH +/-"
15	Menggunakan fitur <i>Pagination</i> untuk melihat data lain.	Pada data nomor 11 sampai 20 di pagination halaman 2, pengguna menekan tombol dengan simbol panah ke kiri atau kanan di bawah table data.	Apabila pengguna menekan tombol dengan simbol panah ke kiri, maka sistem akan berpindah dan menampilkan data dari nomor 1 sampai 10 di pagination halaman 1 dan apabila pengguna menekan tombol dengan simbol panah ke kanan maka sistem akan berpindah dan menampilkan data dari nomor 21 sampai dengan 30 di pagination halaman 3.
16	Menggunakan fitur tombol "Edit" yang ada pada kolom data untuk mengubah informasi data pada kolom itu.	Pengguna menekan tombol "Edit" pada kolom data untuk pindah ke halaman Edit dan mengubah data di kolom tersebut.	Sistem akan menavigasi ke halaman Edit.
17	Menggunakan fitur tombol "Hapus" pada kolom data untuk menghapus informasi data pada kolom itu.	Pengguna menekan tombol "Hapus" dan sistem akan memberikan peringatan "anda yakin ingin menghapus data?".	Jika pengguna menekan tombol "OK" maka data akan otomatis terhapus oleh sistem, apabila pengguna menekan tombol "Cancel" maka sistem akan membatalkan proses penghapusan data.

18	Menggunakan menu navigasi yang ada pada <i>navigation bar</i> .	Memilih menu <i>Home</i> pada <i>navigation bar</i> .	Sistem akan menavigasi ke halaman <i>Home</i> .
19	Tidak mengisi salah satu atau lebih pada kolom <i>form Add Measuring Equipment</i>	Tidak mengisi kolom <i>Type/Model</i> .	Tidak bisa memuat data dan akan muncul peringatan pada kolom <i>Type/Model</i> dengan “ <i>Please fill out this field.</i> ”
20	Mengisi seluruh kolom <i>Add Measuring Equipment</i> dengan benar agar data yang akan diinputkan dapat di proses oleh sistem.	Mengisi seluruh kolom <i>form Add Measuring Equipment</i> dengan benar.	Data bisa di proses oleh sistem dan ditampilkan dan dicari di halaman <i>Measuring Equipment</i> dan dapat dipanggil saat pengguna mengisi <i>Asset Number</i> di halaman <i>Check-in</i> .
21	Menggunakan menu navigasi yang ada pada <i>navigation bar</i> .	Memilih menu <i>Home</i> pada <i>navigation bar</i> .	Sistem akan menavigasi ke halaman <i>Home</i> .
22	Tidak mengisi salah satu atau lebih pada kolom <i>form Sign Up</i>	Tidak mengisi kolom <i>Username</i> .	Tidak bisa memuat data dan akan muncul peringatan “Data total boleh kosong!!”
23	Mengisi seluruh kolom <i>form Sign Up</i> dengan benar agar data yang akan diinputkan dapat di proses oleh sistem.	Mengisi seluruh kolom <i>form Sign Up</i> dengan benar.	Data akan di proses oleh sistem dan disimpan di database. Pengguna dapat mengakses aplikasi dengan akun yang telah dibuat sebelumnya.
24	Menggunakan menu navigasi yang ada pada <i>navigation bar</i> .	Memilih menu <i>Home</i> pada <i>navigation bar</i> .	Sistem akan menavigasi ke halaman <i>Home</i> .

Pembahasan

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan terhadap seluruh skenario pengujian, dapat disimpulkan bahwa sistem telah berhasil dan sesuai dengan harapan yang telah ditetapkan. Hal ini menandakan bahwa proses pengembangan sistem telah dilakukan dengan baik dan pengujian dilakukan dengan metode yang tepat. Sehingga, sistem dapat dianggap telah teruji dengan baik dan memenuhi spesifikasi yang telah ditetapkan. Setelah aplikasi berhasil diimplementasikan, tim IT dari Telkom *Test House* akan bertanggung jawab untuk melakukan operasi dan pemeliharaan aplikasi agar tetap berjalan dengan baik dan terhindar dari masalah keamanan atau kerusakan.

Sistem informasi merupakan salah satu aspek penting dalam dunia teknologi informasi. Dalam pengembangannya, model *waterfall* sering digunakan untuk menghasilkan sistem informasi yang berkualitas dan efisien (Darmawan & Ratnasari, 2020). Model *waterfall* merupakan model pengembangan perangkat lunak yang linier, dimana tahap-tahap pengembangan dilakukan secara berurutan dan tidak dapat dilakukan

secara simultan (Lesmono, 2018). Tahap-tahap tersebut meliputi analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan (Manis et al., 2021).

Dalam pengembangan sistem informasi penyimpanan data, model *waterfall* sangat cocok karena mengikuti tahap-tahap yang terstruktur dan sistematis. Tahap pertama adalah analisis kebutuhan, dimana dilakukan identifikasi kebutuhan pengguna dan kebutuhan sistem (Nawang et al., 2017). Tahap kedua adalah perancangan, dimana dilakukan perancangan arsitektur sistem dan desain *database*. Tahap ketiga adalah implementasi, dimana dilakukan pembuatan sistem berdasarkan desain yang telah dibuat. Tahap keempat adalah pengujian, dimana dilakukan pengujian terhadap sistem untuk memastikan kualitas sistem (Ishak et al., 2020). Tahap terakhir adalah pemeliharaan, dimana dilakukan perbaikan dan perawatan terhadap sistem yang telah dibuat (Nawang et al., 2017).

Penggunaan model *waterfall* dalam pengembangan sistem informasi penyimpanan data memiliki beberapa keuntungan, diantaranya adalah memastikan bahwa setiap tahap pengembangan dilakukan secara terstruktur dan terukur, sehingga dapat menghasilkan sistem yang berkualitas dan efisien (Suryanto, 2016). Selain itu, penggunaan model *waterfall* juga dapat meminimalkan risiko kegagalan dalam pengembangan sistem informasi (Suryadi & Zulaikhah, 2019; Wijaya & Astuti, 2019).

Namun, penggunaan model *waterfall* juga memiliki beberapa kelemahan, diantaranya adalah kurang fleksibel karena tahap-tahap pengembangan dilakukan secara berurutan dan tidak dapat dilakukan secara simultan (Fauzi & Wulandari, 2020). Selain itu, model *waterfall* juga memerlukan waktu yang cukup lama dalam pengembangannya, karena setiap tahap harus dilakukan secara terurut dan teliti.

Dalam kesimpulannya, penggunaan model *waterfall* dalam pengembangan sistem informasi penyimpanan data sangat cocok karena mengikuti tahap-tahap yang terstruktur dan sistematis. Model *waterfall* dapat memastikan bahwa setiap tahap pengembangan dilakukan secara terukur dan efisien, sehingga dapat menghasilkan sistem yang berkualitas dan efisien. Meskipun demikian, penggunaan model *waterfall* juga memiliki kelemahan, sehingga perlu dipertimbangkan dengan baik sebelum digunakan dalam pengembangan sistem informasi.

SIMPULAN

Dari kajian metode, pembahasan, dan implementasi yang telah dilakukan untuk membangun aplikasi ini dapat disimpulkan bahwa dengan adanya aplikasi ini sistem pencatatan historis penggunaan alat ukur menjadi lebih terstruktur, memudahkan dalam proses pencatatan, mempercepat proses waktu pengerjaan dan mengurangi kesalahan dalam penginputan data serta memenuhi spesifikasi yang dibutuhkan oleh pengelola laboratorium transmisi di PT.Telkom Indonesia. Adapun saran yang dapat diberikan penulis yang ingin melanjutkan atau mengambil referensi dari pembangunan aplikasi ini yaitu dengan menambahkan dan mengembangkan fitur baru seperti fitur *real-time locating system* yang memungkinkan pengguna untuk mengetahui posisi alat ukur secara langsung dan mendeteksi jika terjadi perpindahan yang tidak sah.

DAFTAR RUJUKAN

- Connolly, T., & Begg, C. (2014). *Database systems: a practical approach to design, implementation, and management (6th ed.)*. Boston: Pearson.
- Darmawan, D., & Ratnasari, A. (2020). Rancang Bangun Sistem Informasi Manajemen Proyek Berbasis Web Pada Pt Seatech Infosys. *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi Dan Komputer)*, 9(3), 365–372.
- D. C. G. Simanjuntak, & A. Bakhtiar (2016). Analisis Perancangan Sistem Barcode dalam Menangani Aliran *Raw Material* Kayu pada Departemen Lumberyard di PT Ebako Nusantara Semarang. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Fauzi, A., & Wulandari, D. (2020). Rancang Bangun Sistem Informasi Penjualan Obat Berbasis Website dengan Menggunakan Metode Waterfall. *Indonesian Journal on Software Engineering (IJSE)*, 6(1), 71–82.
- Graham, D., Veenendaal, E., & Evans, I. (2007). *Foundations of software testing: ISTQB certification*. Cengage Learning EMEA.
- Halliday, D., Walker, J., & Resnick, R. (2010). *Fundamentals of Physics (9th ed.)*. Wiley.
- Ishak, R., Akbar, F., & Safudin, M. (2020). Rancang Bangun Sistem Informasi Surat Masuk Dan Surat Keluar Berbasis WEB Menggunakan Metode Waterfall. *Jurnal Indonesia Sosial Teknologi*, 1(03), 198–209.

- Lesmono, I. D. (2018). Rancang Bangun Sistem Informasi Penjualan Sepatu Berbasis Website Dengan Metode Waterfall. *Swabumi (Suara Wawasan Sukabumi): Ilmu Komputer, Manajemen, Dan Sosial*, 6(1), 55–62.
- Manis, R., Setiyaningsih, W., & Kuswinardi, W. (2021). Rancang Bangun Sistem Informasi Penjualan Laptop Berbasis Web Dengan Metode Waterfall. *RAINSTEK: Jurnal Terapan Sains & Teknologi*, 3(3), 197–207.
- Mebjas (2023, April 15). HTML5-QRCode. Retrieved from <https://github.com/mebjas/html5-qrcode>
- Muslim, M.A. (2012). Pengembangan Sistem Informasi Jurusan Berbasis Web untuk Meningkatkan Pelayanan dan Akses Informasi. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Nawang, M., Kurniawati, L., & Duta, D. (2017). Rancang Bangun Sistem Informasi Pengolahan Data Persediaan Barang Berbasis Dekstop Dengan Model Waterfall. *Jurnal PILAR Nusa Mandiri*, 13(2), 233–238.
- Pressman, R. S. (2014). *Software Engineering: A Practitioner's Approach*. McGraw-Hill Education.
- Sugiyono. (2017). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- Suryadi, A., & Zulaikhah, Y. S. (2019). Rancang Bangun Sistem Pengelolaan Arsip Surat Berbasis Web Menggunakan Metode Waterfall. *Jurnal Khatulistiwa Informatika*, 7(1).
- Suryanto, A. (2016). Rancang bangun sistem informasi pendaftaran artis berbasis web menggunakan model waterfall (studi kasus: team management agensi). *Jurnal Khatulistiwa Informatika*, 4(2).
- Sommerville, Ian. (2011). *Software engineering (9th ed.)*. Boston, MA: Pearson Education.
- Triadi, Didi. (2015). Efektivitas Penggunaan Sistem Barcode Dalam Meningkatkan Kinerja Karyawan *Information Operation Division (IOD)* Bank Syariah Mandiri. Jakarta: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Wijaya, Y. D., & Astuti, M. W. (2019). Sistem informasi penjualan tiket wisata berbasis web menggunakan metode waterfall. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Komunikasi (SENATIK)*, 2(1), 273–276.