

Aplikasi Metrologi Legal Berbasis Pelanggan Terintegrasi

Moh. Anshori Aris Widya¹, Muh Abu Nasher Aldikdar², Agus Sifaunajah³

^{1,2}Informatika, Fakultas Teknologi Informasi

²Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi

¹anshoriaris@unwaha.ac.id, ²aldielnoeha20@gmail.com, ³agus.syifa85@gmail.com

Abstract

Advances in information technology encourage organizations to switch to application-based systems because of the ease of access they provide. The field of metrology, which includes measuring and re-calibrating measuring instruments, also utilizes this technology to ensure the accuracy of measurements in trade which is directly supervised by the Ministry of Trade. However, challenges such as data fragmentation, suboptimal monitoring, and customer service efficiency are still issues. Conventional customer service processes slow down service to customers and increase the risk of errors. The development of integrated customer-based legal metrology applications is a solution to overcome this challenge. This application integrates data from various sources to enable online services that can speed up the process of submitting re-calibration and payment administration so that it can make it easier for customers to provide metrological services. Transparency and accountability also increase because all stakeholders can access information openly. This application is expected to increase the effectiveness of government supervision, operational efficiency of business actors, and consumer confidence in providing metrological services. Thus, the development of this application can increase the effectiveness, efficiency and transparency of legal metrology management at the Jombang Legal Metrology UPTD, as well as provide direct benefits to the government, business actors and consumers in Indonesia.

Keywords: Applications, Legal Metrology, Midtrans, Payment Gateway, Re-Tera.

Abstrak

Kemajuan teknologi informasi mendorong organisasi untuk beralih ke sistem berbasis aplikasi karena kemudahan akses yang diberikan. Bidang Kemetrolgian, yang mencakup tera dan tera ulang alat ukur, juga memanfaatkan teknologi ini untuk memastikan keakuratan pengukuran dalam perdagangan yang diawasi langsung oleh Kementerian Perdagangan. Namun, tantangan seperti fragmentasi data, pemantauan, pemantauan yang tidak optimal, dan efisiensi layanan pelanggan masih menjadi masalah. Proses layanan pelanggan masih menjadi masalah. Proses layanan pelanggan yang konvensional memperlambat pelayanan terhadap pelanggan serta meningkatkan resiko kesalahan. Pengembangan aplikasi metrologi legal berbasis pelanggan yang terintegrasi menjadi solusi untuk mengatasi tantangan ini. Aplikasi ini mengintegrasikan data dari berbagai sumber untuk memungkinkan Layanan online yang dapat mempercepat proses pengajuan tera ulang dan administrasi pembayaran sehingga dapat memudahkan pelanggan dalam pelayanan kemetrolgian. Transparansi dan akuntabilitas juga meningkat karena semua pemangku kepentingan dapat mengakses informasi secara terbuka. Aplikasi ini diharapkan meningkatkan efektivitas pengawasan pemerintah, efisiensi operasional pelaku usaha, dan kepercayaan konsumen dalam melakukan layanan kemetrolgian. Dengan demikian, pengembangan aplikasi ini dapat meningkatkan efektivitas, efisiensi, dan transparansi pengelolaan metrologi legal di UPTD Metrologi Legal Jombang, serta memberikan manfaat langsung kepada pemerintah, pelaku usaha, dan konsumen di Indonesia.

Kata kunci: Aplikasi, Metrologi Legal, Midtrans, Payment Gateway, Tera Ulang.

1. Pendahuluan

Dengan kemajuan teknologi informasi, banyak organisasi kini beralih ke sistem berbasis aplikasi untuk mengelola data dan layanan, karena kemudahan aksesnya melalui internet. Bidang kemetrolgian, yang merupakan ilmu pengukuran, juga memanfaatkan teknologi ini. Metrologi legal, mengatur ketelitian pengukuran dan alat ukur untuk perdagangan, kesehatan, dan lingkungan, bertujuan untuk memastikan keakuratan pengukuran guna melindungi konsumen dan meningkatkan kepercayaan pasar. Namun, tantangan seperti fragmentasi data dan sistem informasi yang tidak terintegrasi menghambat pelayanan metrologi. Data alat ukur, kalibrasi,

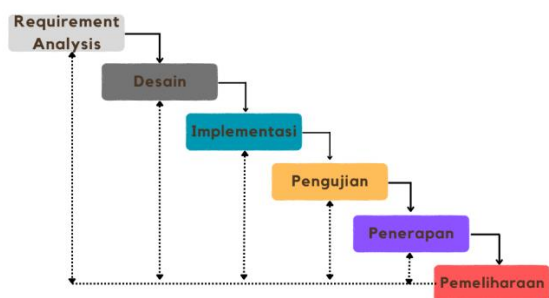
sertifikasi, dan inspeksi sering kali tidak terpusat, menyulitkan pemantauan komprehensif. Layanan pelanggan juga masih dilakukan secara konvensional, sehingga menyebabkan keterlambatan dan risiko kesalahan. Untuk mengatasi tantangan ini, pengembangan aplikasi metrologi legal berbasis pelanggan yang terintegrasi sangat penting. Aplikasi ini akan memenuhi kebutuhan instansi pemerintah, pelaku usaha, dan konsumen, serta meningkatkan efektivitas, efisiensi, dan transparansi pengelolaan metrologi legal di UPTD Metrologi Legal Jombang. Dengan aplikasi ini, permasalahan yang selama ini menghambat pelayanan dapat diatasi, memberikan manfaat bagi pemerintah, pelaku usaha, dan konsumen, serta meningkatkan kepercayaan masyarakat terhadap

sistem metrologi legal di Indonesia. Berdasarkan hal ini, penelitian tentang pengembangan aplikasi metrologi legal berbasis pelanggan terintegrasi disusun.

2. Metode Penelitian

A. Metode RAD

Metode *waterfall* merupakan suatu proses yang mencakup spesifikasi, pengembangan, validasi, solusi dan representasi. Terbagi menjadi tahapan-tahapan yang berbeda, termasuk perancangan perangkat lunak, implementasi, pengujian dan spesifikasi persyaratan. Berikut merupakan tahapan-tahapan dalam metode *waterfall*:



Gambar 1. Metode Waterfall

1. Requirement Analysis: Pada tahap ini, penulis merumuskan apa saja yang diperlukan dalam perkembangan teknologi saat ini. Tahap ini merupakan langkah awal dalam pengembangan sistem, di mana informasi dikumpulkan untuk menemukan solusi dari permasalahan yang ada serta mengidentifikasi fitur dan fungsi yang akan diterapkan pada sistem.
2. Desain: Setelah memahami kebutuhan, langkah berikutnya adalah merancang sistem secara menyeluruh. Pembuatan spesifikasi fungsional dan teknis, desain struktur basis data, dan desain antarmuka pengguna.
3. Implementasi: Untuk mencapai tujuan ini, sistem harus dibuat berdasarkan rancangan yang telah dibuat sebelumnya. Proses ini mencakup pengembangan program, pembuatan basis data, dan integrasi seluruh komponen sistem.
4. Pengujian: Setelah sistem dibangun, langkah berikutnya adalah mengujinya untuk memastikan bahwa sistem berfungsi sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan. Proses ini mencakup pengujian fungsionalitas, keamanan, dan kinerja sistem.
5. Penerapan: Setelah sistem diuji dan disetujui, langkah berikutnya adalah menerapkannya sepenuhnya pada layanan tera ulang dan pembayaran pelanggan. Ini berarti pengenalan sistem, pelatihan, dan membuat hubungan dengan sistem yang baru dibuat.

6. Pemeliharaan: Tahapan terakhir melibatkan pemeliharaan sistem untuk memastikan bahwa sistem beroperasi dengan baik dan memenuhi perubahan kebutuhan pelanggan. Proses ini termasuk memberikan dukungan teknis kepada pelanggan, melakukan pemeliharaan sistem, dan melakukan perbaikan dan peningkatan.

3. Hasil dan Pembahasan

Implementasi Sistem Sebelum melalui tahapan pengembangan sistem perlu dilakukan analisis terlebih dahulu. Analisis kebutuhan data merupakan langkah pertama yang menjadi dasar untuk proses pengembangan sistem. Kelancaran keseluruhan proses pengembangan sistem dan integritas fitur sistem sangat bergantung pada hasil analisis. Pengembangan Sistem Aplikasi Metrologi Legal Berbasis Pelanggan Terintegrasi ini tentunya memerlukan sejumlah data yang dibutuhkan agar dapat berjalan secara efektif. Beberapa data yang dibutuhkan adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Kebutuhan Input

No	Jenis Data	Keterangan
1.	Data Pemilik UTTP	Data yang digunakan untuk menampung data pemilik UTTP.
2.	Data UTTP	Data yang digunakan untuk menampung data UTTP dari yang dimiliki pemilik UTTP.
3.	Data Tera Ulang	Data yang digunakan untuk menampung data pengujian Tera Ulang.
4.	Data VA	Data yang nantinya digunakan untuk memantau transaksi pelanggan.
5.	Data Akses	Data yang digunakan untuk Login.
6.	Data Jenis UTTP	Data yang digunakan untuk mengkategorikan UTTP.
7.	Data Tarif UTTP	Data yang digunakan untuk melihat harga dari jenis UTTP.

A. Analisis Kebutuhan

Beberapa tools yang dibutuhkan dalam kebutuhan sistem ini adalah sebagai berikut:

1. Kebutuhan Perangkat Keras

Berikut adalah spesifikasi hardware yang dapat dijadikan referensi untuk mengimplementasikan Sistem Aplikasi Metrologi Legal Berbasis Pelanggan Terintegrasi. Spesifikasi hardware ini digunakan oleh penulis untuk memproses pengolahan data di UPTD Metrologi Legal Jombang. Detail spesifikasinya adalah sebagai berikut:

a. Server

Server adalah kumpulan perangkat komputer yang menjalankan program-program untuk menghasilkan informasi yang kemudian disediakan bagi komputer-komputer klien yang mengaksesnya. Secara sederhana, server bisa berupa satu komputer yang menawarkan beberapa layanan aplikasi. Namun, dalam jaringan yang lebih kompleks, server dapat dikonfigurasi untuk menyediakan satu atau beberapa layanan spesifik, sementara layanan yang lainnya akan ditangani oleh server yang lain. Hal ini memungkinkan kerjasama dan kolaborasi antara berbagai server untuk

memberikan layanan dan informasi kepada banyak klien secara efektif.

b. Smartphone

Secara umum, smartphone merujuk pada ponsel pintar atau handphone pintar, yaitu perangkat elektronik genggam yang memiliki fungsi lebih canggih dibandingkan ponsel konvensional. Dari segi bahasa, smartphone dapat diartikan sebagai ponsel pintar, yang mengindikasikan kemampuannya untuk melakukan lebih dari sekadar panggilan telepon dan pengiriman pesan teks. Smartphone tidak hanya berfungsi sebagai alat komunikasi dasar, tetapi juga sebagai platform multifungsi yang dapat menjalankan berbagai aplikasi dan layanan yang canggih. Misalnya, smartphone dapat digunakan untuk mengakses internet, mengirim email, dan berkomunikasi melalui berbagai aplikasi pesan instan seperti WhatsApp dan Telegram. Smartphone dijalankan oleh sistem operasi canggih seperti iOS dari Apple dan Android dari Google, yang memungkinkan pengembangan dan penggunaan berbagai aplikasi pihak ketiga. Secara keseluruhan, smartphone adalah perangkat yang sangat serbaguna dan integral dalam kehidupan modern. Smartphone disini nantinya akan berfungsi sebagai platform yang mampu menjalankan sistem layanan tera ulang hingga pembayaran.

c. Jaringan Internet

Pada umumnya, internet merupakan jaringan koneksi yang menghubungkan berbagai lokasi di seluruh dunia. Jaringan ini terdiri dari berbagai macam tipe, mulai dari Personal Area Network (PAN), local Area Network (LAN), Metropolitan Area Network (MAN), Campus Area Network (CAN). Internet memungkinkan akses ke informasi dan layanan secara global melalui konektivitas yang luas dan tersebar. Melalui internet, pengguna dapat mengunjungi situs web untuk mendapatkan informasi, berkomunikasi dengan orang lain melalui media sosial, berbelanja online, dan masih banyak lagi. Koneksi internet dapat dicapai melalui berbagai macam cara, termasuk koneksi kabel, nirkabel, dan satelit, yang semuanya memungkinkan perangkat di seluruh dunia untuk berinteraksi dan berbagi data secara efisien.

2. Kebutuhan Perangkat Lunak

Kebutuhan perangkat lunak yang digunakan dalam pembuatan program Aplikasi Metrologi Legal Berbasis Pelanggan Terintegrasi ini menggunakan perangkat lunak yang terdiri dari berikut:

a. Apache Cordova

Apache Cordova atau yang biasa disebut saja cordova adalah *open-source framework* untuk pengembangan aplikasi mobile. Cordova adalah satu set *Application Programming Interface* (API) perangkat yang memungkinkan pengembang aplikasi mobile untuk mengakses fungsi perangkat asli seperti kamera dan accelerometer dengan menggunakan bahasa JavaScript. Dikombinasikan dengan framework antar muka seperti antar muka seperti JQuery Mobile atau Dojo Mobile atau Onsen UI, Cordova

memungkinkan aplikasi mobile dikembangkan dengan hanya menggunakan bahasa pemrograman HTML, CSS dan JavaScript .

b. API Midtrans

Api Midtrans berfungsi sebagai *Payment Gateway*. API sendiri merupakan interface yang dapat menghubungkan satu aplikasi dengan aplikasi lainnya. Dengan kata lain, peran API adalah sebagai perantara antar berbagai aplikasi yang berbeda, baik dalam satu platform yang sama atau pun lintas platform. Midtrans merupakan salah satu *payment gateway* yang memfasilitasi kebutuhan para pebisnis *online* dengan memberikan pelayanan berbagai cara pembayaran seperti bank transfer, e-wallet dan lain-lain. Dengan menerapkan API Midtrans sebagai *Payment Gateway* pada sistem diharapkan dapat memberikan solusi yang tepat.

c. Framework7

Framework7 adalah kerangka kerja yang bersifat Open Source dan bisa digunakan secara gratis untuk membuat atau mengembangkan sebuah aplikasi mobile, dekstop atau web dengan tampilan asli. *Framework 7* ini juga merupakan alat prototyping yang sangat diperlukan untuk menampilkan sebuah *prototype* aplikasi yang berfungsi untuk dibuat atau digunakan sesegera dan secepat mungkin jika memang diperlukan, tentunya hal ini akan memberikan kemudahan untuk developer android atau programmer yang biasanya melakukan pengembangan atau membuat sebuah aplikasi, khususnya android dan ios, karena disana telah dimasukkan beberapa model yang siap untuk dikembangkan dan hanya tinggal menambahkan fitur dan fungsi sesuai apa yang diperlukan, dimana disana kita bisa dengan mudah meniru atau bahkan menyalin *source code* model interface dari tampilan template tersebut, tinggal bagaimana kita mengaktifkan fungsi fungsi dan menyesuaikan kebutuhan fitur yang akan kita gunakan nanti.

d. MySQL

MySQL adalah perangkat lunak sistem manajemen basis data SQL atau DBMS yang multithread, multi pengguna, dengan sekitar 6 juta instalasi di seluruh dunia. MySQL AB menjadikan MySQL tersedia sebagai perangkat lunak gratis di bawah Lisensi Publik Umum GNU (General Public License), tetapi mereka juga menjual di bawah lisensi komersial jika penggunaannya tidak sesuai dengan penggunaan GPL. Sistem Manajemen Basis Data Relasional (RDBMS). MySQL adalah Relasional Sistem Manajemen Basis Data (RDBMS) yang didistribusikan secara gratis di bawah GPL (General Lisensi Publik). Dimana setiap orang bebas menggunakan MySQL, namun tidak boleh dijadikan komersial produk tiruannya.

e. JDK (Java Development Kit)

JDK (*Java Development Kit*) adalah fungsi API untuk bahasa pemrograman Java, meliputi Java Runtime Environment (JRE) dan *Java Virtual*

Machine. JDK adalah perangkat lunak yang digunakan untuk melakukan proses kompilasi dari kode Java ke bytecode yang dapat dimengerti dan dapat dijalankan oleh JRE (*Java Runtime Environment*). JDK ini wajib terinstall pada komputer yang akan melakukan proses pembuatan aplikasi berbasis Java, namun tidak wajib terinstall di computer yang akan menjalankan aplikasi yang telah dibangun dengan menggunakan *Java*.

f. *SDK (Software Development Kit)*

Menurut Haidibarasa "*Software Development Kit* atau SDK merupakan *tools* bagi para programmer yang ingin melakukan pengembangan aplikasi berbasis google android. Android SDK mencakup seperangkat alat pengembangan yang komprehensif. Android SDK terdiri dari *debugger*, *libraries*, *handset emulator*, dokumentasi, contoh kode, dan *tutorial*. Saat ini Android sudah mendukung arsitektur x86 pada Linux (distribusi Linux apapun untuk *desktop modern*), Mac OS X 10.4.8 atau lebih, Windows XP atau Vista. Persyaratan mencakup JDK, Apache Ant dan Python 2.2 atau yang lebih baru. IDE yang didukung secara resmi adalah Eclipse 3.2 atau lebih dengan menggunakan plugin *Android Development Tools (ADT)*, dengan ini pengembang aplikasi dapat menggunakan teks editor untuk mengedit file Java dan XML serta menggunakan peralatan *command line* untuk menciptakan, membangun, melakukan debug aplikasi Android dan pengendalian perangkat Android seperti *reboot*, menginstal paket perangkat lunak dengan jarak jauh

g. *Gradle*

Android studio merupakan sebuah IDE untuk Android Development yang diperkenalkan oleh Google. Android studio menggunakan Gradle untuk manajemen project, Gradle merupakan sebuah Build Automation Tool. Peralihan ke sistem manajemen berbasis Gradle ini memberikan fleksibilitas yang lebih besar pada proses pembangunannya. Android Studio menggunakan Gradle sebagai build environment.

B. *Rancangan Sistem*

Berikut merupakan rancangan dari sistem yang dibuat, mulai dari alur sebelum dan sesudah ada sistem.

1. Alur Sebelum ada Sistem



Gambar 2. Alur Sistem Sebelum

2. Alur Sesudah ada Sistem



Gambar 3. Alur Sistem Sesudah

Sistem kerjanya terdiri dari beberapa bagian, seperti terlihat pada gambar di atas Sistem Aplikasi Metrologi Legal Berbasis Pelanggan Terintegrasi dirancang sedemikian rupa sehingga dapat dijelaskan alur sistemnya, yang meliputi bagian-bagian sebagai berikut:

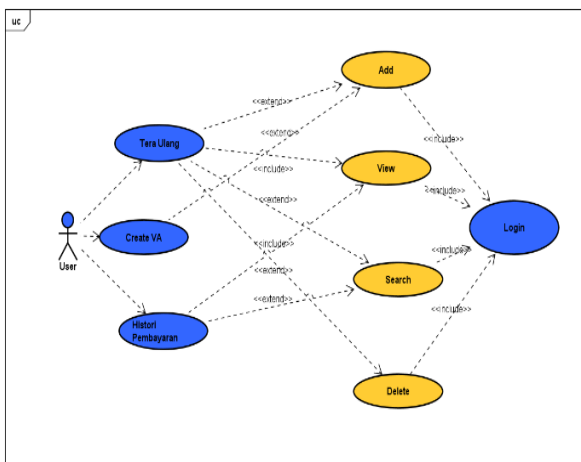
Tabel 2. Tabel Alur sistem

No	Alur Sistem Sebelum	Alur Sistem Sesudah
1	Sebelumnya, User (Pelanggan) melakukan layanan pengajuan tera ulang secara konvensional. Dimana setiap kali user ingin mengajukan layanan tera ulang, user harus datang ke kantor metrologi legal untuk melakukan layanan tera ulang. Proses ini tentunya memakan waktu dan rentan terhadap kesalahan.	Dengan adanya sistem ini, User (Pelanggan) dapat melakukan pengajuan tera ulang beserta pembayaran secara online melalui fitur pengajuan tera ulang dan input tagihan yang disediakan oleh sistem.

- 2 User (Pelanggan) sebelumnya melakukan pembayaran dengan cara yang konvensional dimana proses pembayarannya biasanya dilakukan secara langsung di kantor metrologi legal. Tentunya proses ini memakan waktu yang lebih lama dan juga rentan akan terhadap kesalahan.
- Dengan adanya pengembangan sistem aplikasi ini dapat membantu user dalam melakukan transaksi pembayaran dengan mudah dan praktis tanpa perlu datang ke kantor metrologi legal.

C. *Pemodelan Sistem (UML)*

Desain sistem yang diusulkan ditampilkan dalam pemodelan berorientasi objek. Komponen yang ditampilkan meliputi *usecase diagram*, *activity diagram* dan *class diagram*.



Gambar 4. Use Case Diagram User

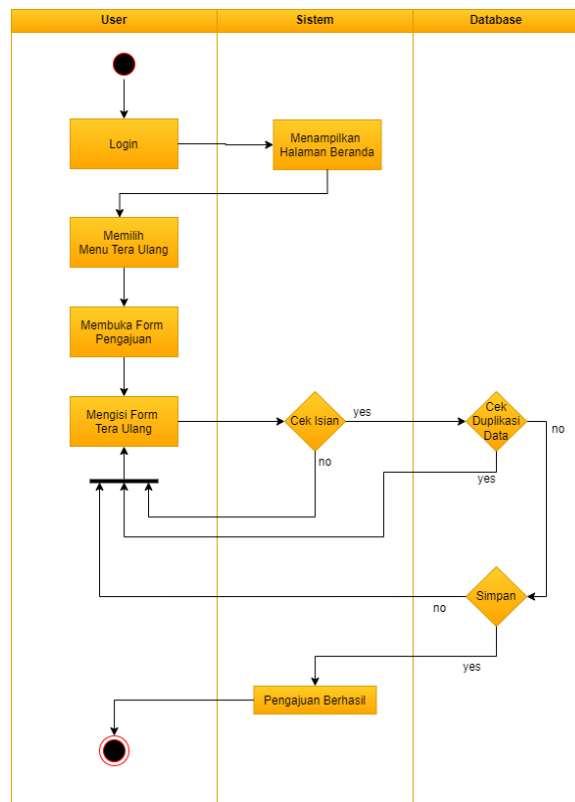
1. *Activity Diagram*

Diagram Aktivitas, atau yang dikenal dengan istilah *Activity Diagram* dalam bahasa Inggris, adalah sebuah penyajian suatu gambar yang memiliki kemampuan untuk memodelkan berbagai suatu proses yang terjadi dalam suatu sistem. Diagram ini menggambarkan urutan proses secara vertikal, mencerminkan jalannya sebuah proses dalam suatu sistem. Activity diagram dapat dibuat berdasarkan *use case diagram* di atas yaitu sebagai berikut:

a. *Activity Diagram Pengajuan Tera Ulang*

Activity Diagram ini menjelaskan alur kerja proses yang terjadi di dalam sistem Pengajuan Tera Ulang. Pada gambar dibawah ini dapat dilihat bahwa setelah pelanggan atau *user* melakukan login ke dalam sistem, maka sistem akan menampilkan halaman beranda dari sebuah aplikasi. Setelah sistem menampilkan halaman beranda, maka pelanggan (*user*) memilih menu tera ulang untuk memulai proses pengajuan tera ulang. Setelah user memilih menu tera ulang, maka selanjutnya pelanggan akan membuka form pengajuan tera ulang. Setelah membuka form pengajuan tera ulang maka user mengisi form pengajuan tera ulang yang telah disediakan oleh sistem. Setelah mengisi

isian yang ada di form maka sistem akan mengecek isian form pengajuan tera ulang yang telah diisi oleh pelanggan. Jika data yang dikirim oleh pelanggan (*user*) lengkap, maka sistem akan mengirim data ke database untuk mengecek duplikasi data. Namun, jika pelanggan (*user*) tidak mengisi form pengajuan tera ulang dengan lengkap, maka sistem akan mengembalikan user, tetap di halaman form pengajuan tera ulang untuk mengisi isian yang belum lengkap. Setelah user mengisi form dengan benar, maka database akan mengecek duplikasi data hasil dari isian form pengajuan tera ulang yang masuk, setelah data di cek dan tidak terjadi duplikasi maka database akan menyimpan data pengajuan tera ulang. Setelah data di simpan, maka sistem akan menampilkan keterangan pengajuan berhasil.



Gambar 5. Use Case Diagram Pengajuan Tera Ulang

b. *Activity Diagram Create VA pada Menu Tagihan*

Activity diagram create va merupakan sebuah alur kerja untuk melakukan transaksi pembayaran di dalam sebuah sistem. Pada gambar di bawah ini dijelaskan bahwa setelah pelanggan (*user*) berhasil login ke sistem, maka sistem akan menampilkan halaman beranda. Setelah berhasil login ke aplikasi, maka sistem akan menampilkan halaman beranda dimana terdapat beberapa menu dan tampilan yang lain. Setelah masuk ke beranda user memilih menu tagihan untuk melakukan transaksi pembayaran. Setelah mengklik menu tagihan maka database akan mengecek apakah ada tagihan yang masuk atau tidak.

3. Perancangan Struktur Tabel

Berikut merupakan gambaran dari rancangan struktur tabel:

1. Tabel Pemilik UTTP

Tabel 3. Tabel Pemilik UTTP

No	Field	Type Data	Value	Null	Ket
1	id_pemilik	Char	25	No	Primary Key
2	nama_pemilik	Varchar	225	No	
3	nama_usaha	Varchar	225	No	
4	narahubung	Varchar	225	No	
5	Izin_Pabrik	Text	-		
6	Id_desa	Int	25	No	
7	email	Varchar	25	No	
8	no_telpon	Int	14	No	
9	Id_buat	Char	25	No	
10	id_update	Char	25	No	
11	tgl_update	Datetime	-		
12	tgl_buat	Datetime	-		

2. Tabel Data UTTP

Tabel 4. Tabel Data UTTP

No	Field	Type Data	Value	Null	Ket.
1	Id_uttp	Int	25	No	Primary key
2	Id_jenis	Char	25	No	
3	Merek	Varchar	50	No	
4	Type_model	Varchar	50	No	
5	No_seri	Varchar	25	No	
6	Kapasita	Char	25	No	
7	Buatan	Varchar	50	No	
8	Koofesien	Varchar	20	No	
9	Jumlah_nosel	Char	20	No	
10	Medium	Varchar	20	No	
11	Tgl_beli	Date	-		
12	Sudah_tera	Varchar	20		
13	Id_buat	Char	25	No	
14	id_update	Char	25	No	
15	tgl_update	Datetime	-		
16	tgl_buat	Datetime	-		
17	Id_pemilik	Char	25	No	

3. Tabel Tera / Tera Ulang

Tabel 5. Tabel Tera / Tera Ulang

No	Field	Type Data	Value	Null	Keterangan
1	Id_tera	Char	20	No	Primary key
2	Id_uttp	Char	20	No	
3	Id_tarif	Char	20	No	
4	Kategori	Varchar	50	No	
5	Tmpt_sidang	Varchar	50	No	
6	Harga	Char	50	No	
7	Tgl_approve	Date	-		
8	Status	Varchar	50	No	
9	Alasan	Varchar	100	No	
10	Harga_skhp	Char	50	No	
11	Skph	Text	-	-	
12	Jenis_tera	Varchar	10	No	
13	Id_ukur_uttp	Char	20	No	
14	Tgl_sidang	Datetime	-	-	
15	Id_buat	Char	25	No	
16	id_update	Char	25	No	
17	tgl_update	Datetime	-		

18	tgl_buat	Datetime	-	
19	Id_petugas	Char	25	No
20	Id_pemilik	Char	25	No

4. Tabel VA

Tabel 6. Tabel VA

No	Field	Type Data	Value	Null	Keterangan
1	id_va	varchar	25	No	Primary Key
2	Tagian	Varchar	50	No	
3	Total	Char	50	No	
4	Tgl_bayar	Date	-		
5	Channel	Varchar	50	No	
6	Ref	Varchar	50	No	
7	Status	Char	25	no	
8	Id_buat	Char	25	No	
9	id_update	Char	25	No	
10	tgl_update	Datetime	-		
11	tgl_buat	Datetime	-		

5. Tabel Data Akses

Tabel 7. Tabel Data Akses

No	Field	Type Data	Value	Null	Keterangan
1	id	Char	25	No	Primary Key
2	nama	Varchar	50	No	
3	username	Char	50	No	
4	password	Date	-	No	
5	id_level	Varchar	50	No	
6	status	Char	2	No	
7	tgl_buat	Datetime	-	No	
8	tgl_update	Datetime	-	No	
9	id_buat	Char	25	No	
10	id_update	Char	25		
11	id_user	Char	50		

6. Tabel Jenis UTTP

Tabel 8. Tabel Jenis UTTP

No	Field	Type Data	Value	Null	Ket
1	id_jenis	varchar	25	No	Primary Key
2	Nama	Varchar	50	No	
3	Satuan	Varchar	5	No	
4	Id_buat	Char	25	No	
5	id_update	Char	25	No	
6	tgl_update	Datetime	-		
7	tgl_buat	Datetime	-		

7. Data Tarif UTTP

Tabel 9. Tabel Tarif UTTP

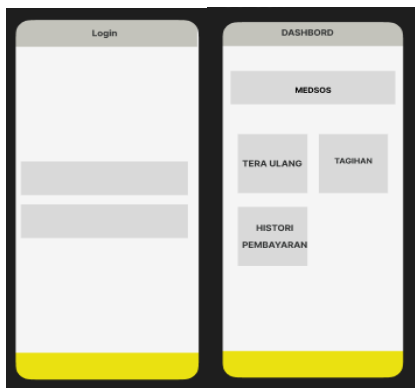
No	Field	Type Data	Value	Null	Ket.
1	id_tarif	varchar	25	No	Primary Key
2	Id_jenis	Char	25	No	
3	Kategori	Varchar	50	No	
4	Harga_ditempat	Char	25	No	
5	Harga_diluar	Char	25	No	
6	Id_buat	Char	25	No	
7	id_update	Char	25	No	
8	tgl_update	Datetime	-		

4. Rancangan User Interface

Antarmuka pengguna, yang sering disingkat UI, adalah elemen krusial yang berperan sebagai jembatan antara manusia dan perangkat lunak atau komputer. UI mencakup berbagai aspek visual, auditif, serta sensorik lainnya untuk menciptakan lingkungan interaksi yang intuitif dan responsif. Peran utamanya adalah memungkinkan pengguna untuk memasukkan data ke dalam sistem melalui berbagai metode, seperti mengetik, mengklik, atau bahkan perintah suara. Selain itu, UI juga memberi kendali penuh kepada pengguna atas operasi program atau komputer, mempermudah mereka dalam menjalankan tugas-tugas yang diinginkan.

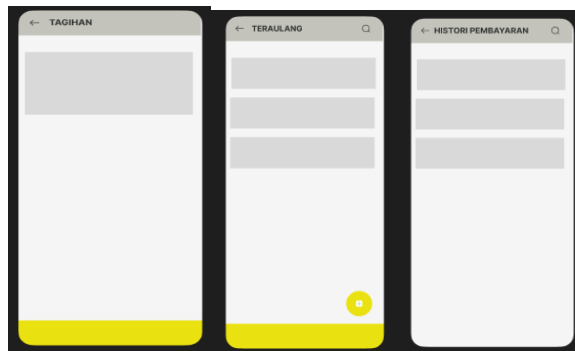
Antarmuka ini dirancang dengan tujuan utama untuk menyediakan pengalaman pengguna yang ramah dan mudah dipahami, sehingga meminimalisir kebingungan dan meningkatkan efisiensi dalam berinteraksi dengan teknologi. Sebuah antarmuka yang baik akan mempertimbangkan kebutuhan dan kenyamanan pengguna, memastikan bahwa setiap elemen visual dan interaktif berfungsi dengan optimal dan harmonis. Berikut ini adalah perancangan antarmuka dari Sistem Aplikasi Metrologi Legal Berbasis Pelanggan Terintegrasi, yang bertujuan untuk mengoptimalkan pelayanan dan memudahkan pengguna dalam mengakses berbagai fitur yang tersedia dalam sistem tersebut.

1. Halaman login dan halaman utama



Gambar 9. Tampilan halaman login dan halaman utama

2. Halaman input tagihan, pengajuan tera ulang dan history pembayaran



Gambar 10. Tampilan halaman input tagihan, pengajuan tera ulang dan history pembayaran

a. Implementasi Sistem

Setelah sistem dianalisis dan didesain secara terperinci maka langkah berikutnya adalah melakukan tahapan implementasi. Tahapan ini bertujuan untuk meletakkan sistem sehingga siap untuk di operasionalkan sehingga dengan begitu pengguna dapat memberikan masukan atau saran untuk pengembangan sistem dimasa mendatang.

B. Batasan Implementasi

Untuk mempermudah tahap implementasi, maka ada beberapa batasan yang harus dipenuhi. Batasan – batasan tersebut antara lain:

- 1 Backend yang digunakan menggunakan Bahasa pemrograman Hypertext Preprocessor atau PHP.
- 2 Basis data yang digunakan adalah MySQL.
- 3 Integrasi Data dengan menggunakan Midtrans Snap.

C. Kebutuhan Perangkat Keras

Berikut adalah perangkat keras yang digunakan dalam tahapan implementasi sistem:

Tabel 10. Kebutuhan Perangkat Keras

No	Nama	Type
1.	Laptop	Lenovo IdeaPad C340-14API
2.	Memory Size	8.00 GB
3.	Kecepatan CPU	Up to 2.60 GHz
4.	Smartphone	Redmi Note 11
5.	Mouse	Mouse Standar

D. Kebutuhan Perangkat Lunak

Berikut ini merupakan perangkat lunak yang digunakan dalam tahapan implementasi sistem:

Tabel 11. Kebutuhan Perangkat Lunak

No	Nama	Type
1.	Sistem Operasi	Microsoft Windows 10
2.	Database	MySQL versi 8.2.12 / XAMPP
3.	Web Browser	Google Chrome
4.	Teks Editor	Visual Code
5.	Bahasa Pemrograman API	Hypertext Preprocessor (PHP)
6.	Hosting dan Domain	Cloud Hosting

E. Implementasi Integrasi API

Menggunakan metode integrasi sistem pembayaran dengan memanfaatkan Application Programming Interface (API) dari Payment Gateway Midtrans.

1. Hasil Integrasi Api Midtrans ke Sistem

Hasil integrasi dapat dilihat pada Sistem Pembayaran Aplikasi Metrologi Legal Berbasis Pelanggan Terintegrasi pada saat membuat tagihan, dapat dijelaskan sebagai berikut : (a) Pelanggan request ke sistem. (b) Sistem request ke API. (c) API cek VA. (d) MySQL menampilkan VA tersedia/tidak. (e) API Cek VA Expired. (f) MySQL Response ke API. (g) Api buat VA. (f) Midtrans Menampilkan Nomor VA. (g) Pelanggan Bayar Transaksi. (h) Midtrans Response ke API. (i) API memberikan Response ke Sistem dan Pembayaran Berhasil

2. Midtrans Dashboard

Midtrans memiliki dua mode, masing-masing dengan memiliki fungsi yang berbeda. Sementara mode sandbox digunakan untuk menguji integrasi dan pembayaran, mode produksi memastikan perangkat lunak membutuhkan metode pembayaran yang nyata.

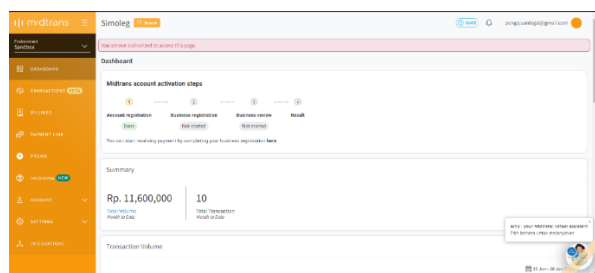
API KEYS

ID Merchant	G122471003
Client Key	SB-Mid-client-87KxICMUSJgInm4
Server Key	SB-Mid-server-5ZvZkGcHDxBWdVly-p-A0GihN

Gambar 11. API Key Midtrans

Pengguna dapat menggunakan API key dalam mode sandbox atau produk untuk mengonsumsi data perangkat lunak. Mereka dapat menggunakannya untuk mengakses gateway pembayaran Midtrans sesuai dengan kebutuhan pembayaran online.

Halaman dashboard Midtrans adalah tempat di mana metrologi legal dapat melihat semua transaksi pembayaran yang diterima.



Gambar 12. Halaman Transaksi

Gambar diatas menjelaskan bahwa setelah proses transaksi dilakukan maka Midtrans menyediakan dashboard untuk memantau jalannya transaksi yang telah dilakukan oleh pelanggan, kemudian dapat dilakukan dilakukan withdraw untuk menarik saldo transaksi yang telah dilakukan ke dalam rekening pelanggan.

Dengan mengintegrasikan Sistem Aplikasi Metrologi Legal Berbasis Pelanggan Terintegrasi, pelanggan dapat melakukan transaksi menggunakan platform pembayaran yang dinamis. Hal ini tentu memberikan kenyamanan dan keamanan yang lebih dalam proses bertransaksi.

F. Implementasi Basis Data

Implementasi basis data diambil berdasarkan perancangan basis data yang telah dibuat sebelumnya. Secara fisik implementasi basis data dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak MySQL dengan script DDL (Data Defenition Language). Struktur table yang diimplementasi adalah sebagai berikut:

1. Tabel Hubungan Pemilik UTTP dan Tabel Hubungan UTTP

simoleg123 pemilik_uttp	simoleg123 uttp
id_pemilik : char(25)	id_uttp : int(11)
nama_pemilik : varchar(225)	id_jenis : char(25)
nama_usaha : varchar(225)	merek : varchar(50)
narahubung : varchar(225)	type_model : varchar(50)
izin_pabrik : text	no_seri : varchar(25)
id_desa : int(11)	kapasitas : char(25)
email : varchar(25)	buatan : varchar(50)
no_telpon : int(11)	koofesien : varchar(20)
id_buat : char(25)	jumlah_nosel : char(20)
id_update : char(25)	medium : varchar(20)
tgl_update : datetime	tgl_beli : date
tgl_buat : datetime	sudah_tera : varchar(20)
	id_pemilik : char(20)
	id_buat : int(11)
	id_update : int(11)
	tgl_buat : datetime
	tgl_update : datetime

Gambar 13. Tabel Hubungan Pemilik UTTP

2. Tabel Hubungan Tera/Tera Ulang dan Tabel Hubungan VA

simoleg123 tera	simoleg123 va
id_tera : char(20)	id_va : char(50)
id_uttp : char(20)	id_pemilik : char(50)
id_tarif : char(20)	tagihan : varchar(50)
kategori : varchar(50)	total : char(50)
tmpt_sidang : varchar(50)	tgl_bayar : date
harga : char(50)	channel : varchar(50)
tgl_approve : datetime	status : char(25)
status : varchar(10)	virtual_account : varchar(250)
alasan : varchar(100)	ref : varchar(50)
skkhp : text	id_buat : char(20)
harga_skkhp : char(50)	id_update : char(20)
jenis_tera : varchar(10)	id_update : char(20)
hasil_tera : text	tgl_buat : datetime
tgl_sidang : datetime	tgl_update : datetime
id_buat : int(11)	id_pemilik : char(25)
id_update : int(11)	
tgl_buat : datetime	
tgl_update : datetime	
id_petugas : char(25)	
id_pemilik : char(25)	

Gambar 14. Tabel Hubungan Tera/Tera Ulang dan Tabel Hubungan VA

2. Tabel Hubungan Akses

id	akses
id : char(25)	
nama : varchar(50)	
username : varchar(25)	
password : mediumtext	
id_level : char(25)	
status : char(2)	
tgl_buat : datetime	
tgl_update : datetime	
id_buat : char(25)	
id_update : char(25)	
id_user : char(50)	

Gambar 15. Tabel Hubungan Akses

G. Implementasi Interface

Implementasi Interface dilakukan pada setiap form yang dibuat dalam aplikasi. Form – form tersebut antara lain:

1. Halaman Login

Proses awal masuk ke dalam suatu sistem, di mana pada halaman login menjadi titik awalnya. Dalam konteks ini, user atau pelanggan diminta untuk memasukkan username dan password pada halaman login agar dapat masuk ke halaman utama sistem. Dengan kata lain, halaman login adalah pintu gerbang pertama yang harus dilewati oleh pelanggan sebelum mereka dapat mengakses layanan tera ulang atau melakukan transaksi di dalam sistem seperti yang ditunjukkan pada gambar berikut.

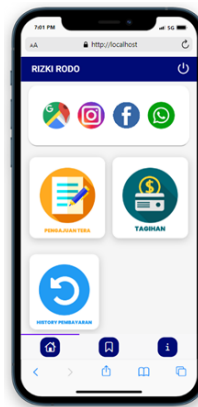


Gambar 16. Halaman Login

2. Halaman Utama

Halaman menu utama sistem merupakan halaman yang pertama kali muncul ketika pengguna berhasil login ke sistem. Pada halaman ini terdapat beberapa menu yaitu menu Pengajuan Tera Ulang, Menu Tagihan, dan Menu History Pembayaran. Di halaman ini, terdapat beberapa menu yang dapat diakses oleh pengguna, antara lain:

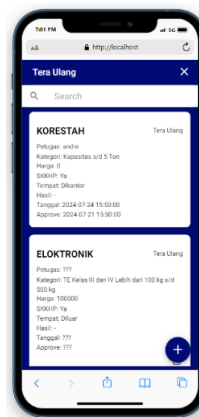
(a) Menu Tera Ulang: Menu ini memberikan akses kepada pengguna untuk mengajukan layanan pengajuan tera ulang ke UPTD Metrologi Legal Jombang secara online. (b) Menu Tagihan: Menu ini memungkinkan pengguna untuk melakukan create va untuk pembayaran tagihan terkait dengan layanan tera ulang. (c) Menu Riwayat Pembayaran: Menu ini memungkinkan pengguna untuk melihat riwayat pembayaran yang telah dilakukan sebelumnya.



Gambar 17. Halaman Utama

3. Halaman Pengajuan Tera Ulang

Halaman pengajuan tera ulang adalah halaman yang berfungsi bagi pelanggan (user) untuk melakukan pengajuan tera ulang. Dengan adanya halaman ini pelanggan dapat memantau hasil pengajuan tera ulang yang telah diajukan. Mulai dari petugas tera, tanggal sidang, dan lain – lain.



Gambar 18. Halaman Pengajuan Tera Ulang

4. Halaman Tagihan

Halaman Tagihan adalah tampilan yang dapat di akses oleh user untuk menambahkan tagihan. Dengan adanya halaman ini, pelanggan dapat melihat tagihan yang harus dibayarkan sesuai dengan tagihan yang ada. Hal ini memungkinkan pelanggan untuk melakukan pembayaran secara tepat waktu dan sesuai dengan jumlah yang tertera pada tagihan yang ditampilkan. Dengan demikian, halaman ini memfasilitasi proses pembayaran tagihan bagi pelanggan dengan cara yang efisien dan nyaman. Di dalam menu tagihan ini ketika

user telah meng create tagihan, maka akan muncul no virtual akun yang dapat digunakan oleh user untuk melakukan transaksi pembayaran. Dalam kurun waktu 3x24 jam ketika user tidak melakukan transaksi pembayaran, maka data tagihan akan expired dan data tagihan otomatis akan hilang. Namun jika pelanggan telah melakukan transaksi pembayaran maka pelanggan cukup menekan tombol cek status lalu tagihan akan otomatis hilang dari halaman tagihan yang telah ada.



Gambar 19. Halaman Data Tagihan

5. Halaman Riwayat Pembayaran

Ketika pelanggan telah melakukan pembayaran, maka data yang telah dibayar dari tagihan sebelumnya, akan masuk ke halaman ini, halaman ini berfungsi untuk melihat daftar riwayat transaksi pembayaran yang telah dilakukan oleh pelanggan dari transaksi – transaksi yang telah dilakukan sebelumnya.



Gambar 20. Halaman Riwayat Pembayaran

H. Pembahasan

Dalam tahap ini akan dibahas mengenai pengujian sistem. Pengujian sistem ini dimaksudkan untuk

mengetahui pengoperasian Sistem Aplikasi Metrologi Legal Berbasis Pelanggan Terintegrasi yang telah dibuat secara detail dan menyeluruh. Pengujian ini bertujuan untuk mencari kesalahan yang mungkin terjadi dan tidak diketahui pada saat pembuatan.

1. Pengujian Sistem

Pembahasan adalah penjelasan dasar, hubungan dan generalisasi yang ditunjukkan oleh hasil. Uraianya menjawab pertanyaan penelitian. Jika ada hasil yang meragukan maka tampilkan secara objektif.

Pengujian sistem ini dilakukan menggunakan metode Black Box. Metode Black Box adalah sebuah pendekatan dalam pengujian perangkat lunak yang berfokus pada pemeriksaan fungsionalitas program tanpa memperhatikan struktur internal atau kode sumber. Tujuan utama dari metode ini adalah untuk mengidentifikasi dan mengatasi kesalahan fungsi yang mungkin ada dalam program. Pengujian dengan metode Black Box dilakukan dengan cara memberikan sejumlah input-an pada program aplikasi yang kemudian di proses sesuai dengan kebutuhan fungsionalnya untuk mengevaluasi apakah program aplikasi menghasilkan keluaran yang diinginkan dan sesuai dengan fungsi dari program tersebut. Program aplikasi dianggap benar jika inputannya menghasilkan output yang memenuhi kebutuhan fungsionalitasnya. Namun, jika output yang dihasilkan tidak memenuhi kebutuhan fungsionalnya, program aplikasi tersebut masih mengalami kesalahan.

Pengujian dilakukan dengan menguji semua kemungkinan yang mungkin terjadi, dan proses pengujian diulang beberapa kali. Jika hasil pengujian menunjukkan kesalahan, maka akan dilakukan penelusuran dan juga perbaikan. Jika telah selesai melakukan perbaikan, maka akan dilakukan pengujian kembali. Pengujian dan perbaikan dilakukan secara terus menerus sehingga diperoleh hasil yang terbaik. Tabel hasil pengujian sistem dari berbagai kemungkinan proses input-an yang dilakukan oleh ahli dan pemakai dapat sebagai berikut:

Tabel 12. Rancangan Pengujian Aplikasi Pelanggan

Item Pengujian	Detail Pengujian	Metode Pengujian
Login	Id Pelanggan	Black Box
Pengajuan	Tera Data Pengajuan	Black Box
Ulang	Tera Ulang	Black Box
Tagihan	Data Tagihan	Black Box

a. Pengajuan Tera Ulang

Tabel 13. Pengajuan tera ulang

Kasus Data dan Hasil Uji (Data benar)	
Jenis	Tambah dan hapus Data Pengajuan Tera Ulang
Skenario Yang diharapkan	Menambah dan menghapus data Sistem menambahkan dan menghapus Data Pengajuan Tera Ulang
Pengamatan	Data Pengajuan Tera Ulang berhasil ditambahkan dan dihapus

Kesimpulan	Diterima
Kasus Data dan Hasil Uji (Data Salah) jenis	Gagal menambah dan menghapus Data Pengajuan Tera Ulang
Skenario	Menambah dan menghapus data
Yang diharapkan	- Menampilkan pesan “data gagal ditambahkan” - Menampilkan pesan “data gagal dihapus”
Pengamatan	- Menampilkan pesan “data gagal ditambahkan” - Menampilkan pesan “data gagal dihapus”
Kesimpulan	Diterima

b. Data Tagihan

Tabel 14. Tagihan

Kasus Data dan Hasil Uji (Data benar)	
Jenis	Tagihan Tersedia
Skenario	Menekan tombol bayar tagihan
Yang diharapkan	Muncul Tampilan Snap milik Midtrans
Pengamatan	Tampilan Snap muncul
Kesimpulan	Diterima
Kasus Data dan Hasil Uji (Data Salah)	
jenis	Tagihan Tidak Tersedia
Skenario	Menekan tombol bayar tagihan
Yang diharapkan	Muncul pesan “Tagihan Tidak Tersedia”
Pengamatan	Muncul pesan “Tagihan Tidak Tersedia”
Kesimpulan	Diterima

4. Kesimpulan

Dalam penelitian ini, telah dikembangkan sebuah aplikasi metrologi legal berbasis pelanggan yang terintegrasi. Proses pengembangan melibatkan beberapa tahapan penting, mulai dari perancangan sistem, implementasi, hingga pengujian. Aplikasi ini dirancang untuk mempermudah interaksi antara pelanggan dan pihak metrologi legal, memungkinkan pengelolaan data yang lebih efisien, serta meningkatkan akurasi dan transparansi dalam proses verifikasi dan kalibrasi alat ukur. Implementasi aplikasi menggunakan teknologi terbaru dalam pengembangan perangkat lunak, memastikan bahwa sistem ini dapat berjalan dengan optimal dan responsif. Pengujian yang dilakukan menunjukkan bahwa aplikasi berfungsi sesuai dengan spesifikasi yang dirancang dan mampu memenuhi kebutuhan pengguna. Dengan demikian, aplikasi ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang positif terhadap peningkatan layanan metrologi legal di kabupaten Jombang.

Ucapan Terimakasih

Segala puji bagi Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan kasih-Nya yang tiada henti sehingga artikel ini dapat terselesaikan. Terima kasih yang mendalam saya sampaikan kepada kedua orang tua saya atas doa dan dukungannya, serta kepada Aldi El Noeha, Cak Mahmudi, dan Cak Nanda atas inspirasi dan bantuannya yang luar biasa. Saya juga tidak lupa mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan kontribusi berharga dalam penyusunan artikel ini. Semoga kebaikan kalian semua dibalas berlipat ganda.

Daftar Rujukan

- [1] Aminulloh, H., Fibrian, I. D., & Masrur, M. (2020). Rancang Bangun Aplikasi E Voting Berbasis Android Menggunakan Framework 7 Studi Kasus Di Pimpinan Cabang IPNU IPPNU Kabupaten Jombang. *Jurnal Misi (Jurnal Manajemen Informatika Dan Sistem Informasi)*, 3(2), 123–130. <https://doi.org/https://doi.org/10.36595/misi.v3i2.183>
- [2] Andriani, D., Thantawi, T. R., & Mursyidah, A. (2022). Analisis Perbandingan Pemanfaatan Virtual Account Dan Transfer Pada Karyawan Pondok Pesantren Modern Sahid Dan Karyawan Institut Agama Islam Sahid Bogor. *Sahid Banking Journal*, 2(01), 93–110. <https://doi.org/10.56406/sahidbankingjournal.v2i01.70>
- [3] Evantara, D., & Ridwan Maksun, I. (2019). Dine Evantara & Irfan Ridwan Maksun, Perbandingan Urusan Metrologii Legal Indonesia dan Belanda Perbandingan Urusan Metrologi Legal Indonesia dan Belanda The Comparison of Legal Metrology Affairs in Indonesia and Netherland. *Public Administration Journal*, 9(2), 2019. <http://dx.doi.org/10.31289/jap.v9i2.2551http://ojs.uma.ac.id/index.php/jap>
- [4] Faqih, A. R., & Widya, A. A. (2023). Implementasi Aplikasi E-Ticket pada Bumdes Desa Sumbermulyo Kec. Jogoroto Kab. Jombang sebagai Solusi Digitalisasi Pengelolaan Tiket. *Jurnal Sistem Informasi, Teknik Informatika Dan Teknologi Pendidikan*, 2(2), 49–54. <https://doi.org/10.55338/justikpen.v2i2.30>
- [5] Herdiana, A. A., & Nurwathi, N. (2023). Pengukuran Kualitas Pelayanan Publik Tera di Unit Pelayanan Teknis Daerah di Metrologi Legal Kabupaten Purwakarta. *Rekayasa Industri Dan Mesin (ReTMS)*, 5(1), 26. <https://doi.org/10.32897/retims.2023.5.1.2421>
- [6] Kurniawan, A., Brata, A. H., & Kharisma, A. P. (2022). *Pembangunan Aplikasi Asuhan Gizi Pasien Covid-19 (Studi Kasus : RS Lapangan Ijen Boulevard Malang)*. 6(1), 428–434.
- [7] Limbong, T., & Sriadhi. (2018). *Pemrograman Web Dasar*. Yayasan Kita Menulis. https://books.google.co.id/books/about/Pemrograman_Web_Dasar.html?id=0pxLDwAAQBAJ&redir_esc=y
- [8] Maslikhan. (2020). *Pelaksanaan Tera Dan Tera Ulang Pada Metrologi Legal Dalam Rangka Perlindungan Terhadap Konsumen di Wilayah Kabupaten Tegal*. Universitas Panca Sakti Tegal.
- [9] Meilanawati, E., Qotrun Nada, N., Pusat Lantai, G., & Sidodadi Timur, J. (2021). Pengembangan aplikasi sistem pengadministrasian surat secara elektronik (Simppanse) diskominfo Kabupaten Pemalang. *Science And Engineering National Seminar*, 6(6), 358–365.

- [10] Metafani, N., Djamaludin, & Hardiyanto, A. (2020). Pengenalan Cagar Budaya Tangerang Berbasis Android di Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Kota Tangerang. *Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik*, 1(1), 66–73. ojs.ejournal.unis.ac.id/article/515
- [11] Muri, M. F. A., Utomo, H. S., & Sayyidati, R. (2019). Search Engine Get Application Programming Interface. *Jurnal Sains Dan Informatika*, 5(2), 88–97. <https://doi.org/10.34128/jsi.v5i2.175>
- [12] Noviasuty, R., Herdiani, L., & Ginanjar, A. (2019). Perancangan sistem integrasi administrasi dan keuangan dalam pelayanan tera dan tera ulang timbangan (Studi kasus di UPT Metrologi Legal Kota Bandung). *Tiarse*, 16(2), 45–52. <https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/6820>
- [13] Pramunsiye, H., Payana, M. D., & Mutiawati, M. (2021). Perancangan Media Pembelajaran English Grammar Berbasis Android. *Journal of Education Sciense*, 7(2), 13. <https://doi.org/https://doi.org/10.33143/jes.v7i2.1816>
- [14] Pranatawijaya, V. H., & Yulianto, H. (2022). Penerapan API (Application Programming Interface) MIDTRANS Sebagai Payment Gateway Pada Indekos Berbasis Website. *Journal of Information Technology and Computer Science*, 2(4), 254–262. <https://doi.org/10.47111/jointecom.v2i4.8877>
- [15] Prasetyo, Y., & Sutopo, J. (2020). Implementasi Layanan Payment Gateway Pada Sistem Informasi Transaksi Pembayaran. *University of Technology Yogyakarta*, 7.
- [16] Rahardika, P. D., & Hendriyawan, A. (2020). Implementasi Sistem Pembayaran Dengan Payment Gateway Pada Pemesanan Tour & Transport (Studi kasus PT.Hanoman Pandu Wisata). *Naskah Publikasi Universitas Teknologi Yogyakarta.*, 3.
- [17] Rizky, C., Chia, U., & Susanti, W. (2019). Rancang Bangun Aplikasi Virtual Classroom Berbasis Android dan Webhost. *Jurnal Mahasiswa Aplikasi Teknologi Komputer Dan Informasi*, 1(3), 160–165.
- [18] Romadhon, M. H., Yudhistira, Y., & Mukrodin, M. (2021). Sistem Informasi Rental Mobil Berbasis Android Dan Website Menggunakan Framework Codeigniter 3 Studi Kasus : CV Kopja Mandiri. *Jurnal Sistem Informasi Dan Teknologi Peradaban (JSITP)*, 2(1), 30–36.
- [19] Saputra, A. W., Gunawan, T., & Prasetyo, H. N. (2019). Aplikasi Penjadwalan Tera Berbasis Web (studi Kasus: Kemetropolitan Pemerintahan Kabupaten Bandung). *EProceedings of Applied Science*, 5(3), 2215–2225.
- [20] Sifaunajah, A., & Faizin, M. (2021). Mobile-Based Graduate Data Information System Design with Framework 7. *NEWTON: Networking and Information Technology*, 1(2), 57–64. <https://ejournal.unwaha.ac.id/index.php/newton/article/view/1910>
- [21] Syakur, A., Setiawan, B., & Putri, D. W. A. (2022). Rancang Bangun Sistem Informasi Metrologi. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Dan Aplikasi Teknologi (Adipati)*, 1(2), 68–74. <https://doi.org/10.31284/j.adipati.2022.v1i2.3169>
- [22] Hermanto, H., Afianto, D., & Suri, R. M. (2023). Sistem Informasi Penjualan Kendaraan Motor Pada CV. Yamaha Cupak Menggunakan Bahasa Pemrograman Visual Basic. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (JUPTIK)*, 1(1), 1-7.