

Implementasi Rest API Web Service Dengan Otentifikasi JSON Web Token Untuk Aplikasi Properti

Yohannes Loui Pattinama¹, Ferdiansyah², Ika Susanti³, Painem⁴

^{1,2,3,4} Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi

^{1,2,3,4} Universitas Budi Luhur

^{1,2,3,4} Jl. Ciledug Raya, Petukangan Utara, Jakarta Selatan DKI Jakarta 12260

pattinamajojo@gmail.com¹, ferdiansyah@budiluhur.ac.id², ika.susanti@budiluhur.ac.id³,

_painem@budiluhur.ac.id⁴

Abstrak. Teknologi baik mobile ataupun web semua segmen industri di bidang pemasaran terlebih industri properti yang semakin berkembang namun tidak disertai dengan sistem yang terintegrasi untuk memudahkan koordinasi area kerja serta belum adanya teknologi yang membuat konsumen mudah untuk melakukan konfirmasi transaksi pembayaran yang sudah dilakukan dan mengakses informasi yang dibutuhkan oleh konsumen saat ini. Permasalahan ini membuat penurunan omset serta berkurangnya kepercayaan dari konsumen. Sehingga perlunya pengembangan aplikasi untuk mempermudah koordinasi antar divisi dan mempermudah bisnis sehingga meningkatkan penjualan, dengan banyaknya informasi customer yang bersifat pribadi maka keamanan data menjadi suatu yang penting. dengan berbagai kekurangan dari keamanan dan kebijakan perusahaan tersebut maka pada penelitian ini dibutuhkan penerapan teknologi web service dengan menggunakan arsitektur REST (REpresentation State Transfer) yaitu mengimplementasikan RESTful API guna mengkomunikasikan dua platform yang berbeda yaitu android dan website. Penelitian ini menghasilkan sebuah format keluaran JSON agar dapat diakses melalui link/URI. Hasil yang dicapai dalam penelitian ini adalah dengan mengimplementasikan sebuah RESTful API maka aplikasi yang dirancang dengan berbasis android dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna dan kinerja dari fitur sehingga dapat bekerja sesuai dengan hasil analisis kebutuhan fungsional. Dengan mengimplementasikan JWT, maka request data yang dibutuhkan dapat menghasilkan sebuah response berdasarkan dengan hak akses yang diberikan. Maka dari itu, dengan mengimplementasikan penggunaan Restful API Web Service dengan JWT sebagai untuk pengamanan data dapat menjamin keamanan data customer serta mempermudah internal perusahaan menggunakan aplikasi yang dibuat serta baik untuk skalabilitas.

Kata Kunci: *Web Service*, RESTful, JSON, API, Keamanan

1 Pendahuluan

Teknologi Informasi saat ini berkembang sangat pesat dan hampir menyentuh ke semua kalangan dan sektor bisnis. Salah satu sektor bisnis yang tidak terlepas dari teknologi informasi ialah sektor properti. Namun masih banyak bisnis properti yang masih tidak memaksimalkan penggunaan teknologi informasi. Sehingga menyebabkan sering terjadinya keterlambatan serta kesalahan informasi antara marketing di lapangan dengan admin di kantor atau konsumen properti tersebut. Sehingga penurunan kepercayaan konsumen yang berimbas pada omset dari perusahaan pada sektor tersebut. Kecepatan sampainya informasi dan kemudahan akses informasi menjadi kebutuhan yang tinggi saat ini di dunia Properti.

PT. Arifindo Adiputra Ariaguna yang berkantor pusat di daerah Jakarta Pusat memiliki proyek properti di beberapa tempat. Seperti di Bogor, Depok, Tangerang Selatan, dan Tangerang. Permasalahan penyampaian komunikasi dan tidak diketahuinya proses yang sudah terjadi antar departement antara Admin Kantor pusat dengan Tim Marketing Lapangan seringkali menjadi kendala di PT. Arifindo Adiputra Ariaguna. Baik dari sisi internal dari sisi eksternal ataupun customer perusahaan adanya keterlambatan informasi terkait konfirmasi pembayaran antara konsumen dengan admin juga sering terjadi sehingga membuat customer menjadi tidak percaya dan tidak tahu sejauh mana proses yang telah terjadi. PT. Arifindo Adiputra Ariaguna saat ini belum memiliki sistem yang terintegrasi untuk memudahkan koordinasi area kerja, serta belum adanya teknologi yang membuat konsumen mudah untuk melakukan konfirmasi transaksi pembayaran yang sudah dilakukan dan mengakses informasi yang dibutuhkan oleh konsumen saat ini. Permasalahan ketidaktransparan dalam segala proses pemesanan, transaksi dan Informasi ini membuat penurunan omset serta berkurangnya kepercayaan dari konsumen kepada developer.

Adanya Web Application dan Mobile Application menjadi pilihan PT. Arifindo Adiputra Ariaguna untuk dikembangkan. Selain mudah di akses Web Application dan Mobile Application mudah untuk digunakan [1] kapanpun dan dimanapun serta hampir semua kalangan masyarakat yang sudah dapat bahkan mahir

mengoperasikan Web Application dan Mobile Application [2]. Web application merupakan merupakan sebuah perangkat lunak yang tidak terpengaruh oleh platform, arsitektur, maupun bahasa pemrograman, yang menyediakan layanan atau metode-metode untuk pertukaran data yang dapat diakses oleh network [3]. Adanya Web Application dan Mobile Application ini diharapkan juga oleh PT. Arifindo Adiputra Ariaguna untuk meningkatkan kepercayaan konsumen serta menaikan keuntungan perusahaan [4]. Aplikasi ini dapat diakses oleh dua jenis user yaitu internal perusahaan atau marketing dan eksternal perusahaan yaitu customer. web service digunakan agar terintergrasi dari aplikasi web dan aplikasi android. Masing-masing aplikasi akan mengirim permintaan atau input dengan parameter yang diperlukan yang selanjutnya akan dicek oleh API, jika request valid maka API akan memproses permintaan dan mengembalikan keluaran/output dalam bentuk JSON [5].

Pada saat ini penelitian terkait implementasi rest API web service dengan menggunakan JWT telah banyak dilakukan, diantaranya penelitian yang telah dilakukan berikut ini Implementasi Web Service dengan Autentikasi JSON Web Token dan Algoritma Kriptografi AES-256 untuk Aplikasi Peminjaman Berbasis Mobile Pada Universitas Budi Luhur [6], Pembangunan Web Service data masyarakat menggunakan REST API dengan access token [7], Pengamanan Restful API menggunakan JWT untuk Aplikasi Sales Order [8]. Sistem berbasis web dengan menggunakan (JSON Web Token) mampu mengamankan data perusahaan dari data-data yang tidak berhubungan [9]. Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, pada penelitian ini akan dirancang arsitektur multi-platform dengan memanfaatkan teknologi web service berbasis RESTful. JWT diterapkan untuk otentikasi sistem yang dapat diakses dari platform yang berbeda [10].

2 Metode Penelitian

2.1 Tahapan Penelitian

Dalam penelitian ini penulis menjalankan beberapa tahap dimulai dari identifikasi masalah yang ada di lapangan dengan cara observasi dari awal proses sampai titik target yang ditentukan. Kemudian dilanjut dengan internal meeting dengan pihak PT Arifindo Adiputra Ariaguna untuk brainstorm idea antara penulis dan perusahaan. Setelah mendapat titik temu dari ide yang didapat penulis berlanjut dengan meminta data untuk dasar pembuatan database yang dibuat. Setelah data didapat maka masuklah ke tahap perencanaan atau perancangan dimana penulis merancang database,API, flow serta tampilan layar yang akan di buat yang kemudian didiskusikan Kembali dengan pihak perusahaan apakah sudah sesuai dengan hasil brainstorm yang telah dilakukan. Setelah semua oke mulai lah dengan pengcodingan atau tahap produksi untuk membuat sebuah API , Aplikasi Mobile, dan Aplikasi web yang terhubung satu sama lain. Setelah tahap produksi selesai dilanjut dengan tahap testing untuk memastikan bahwa API bisa digunakan serta aplikasi sesuai dengan flow yang telah di rancang. Setelah testing selesai kemudian diserahkan ke pihak perusahaan untuk pendistribusiannya atau dianalisa lagi untuk update berikutnya.

2.2 Davies-Bouldin Index (DBI)

Berikut adalah data yang ada PT Arifindo Adiputra Ariaguna yang menjadi bahan penelitian merupakan sample dari tabel Tagihan yang ada di PT Arifindo Adiputra Ariaguna. Terdiri dari NUK berarti nomor urut Konsumen Nama Konsumen. Nominal berarti nilai yang harus dibayar, Jatuh tempo, dan jenis apa yang harus di bayar. Tabel 1 menyajikan data konsumen booking periode Juni 2022 & Tabel 2 menyajikan Data tagihan bulan Oktober – November 2022.

Tabel 1. Data Konsumen Booking Periode Juni 2022

NO	NUK	NAMA	TANGGAL BOOKING	BOOKING FEE	TOTAL UM
1	1131	REZA FAIZAL	6/25/2022	1,000,000	39,000,000
2	1130	RISNA FEBRI	6/19/2022	1,000,000	29,000,000
3	1129	NUR ANNISYA	6/16/2022	1,000,000	13,000,000
4	1128	RAGA PUTRA	6/16/2022	1,000,000	13,000,000
5	1127	GALIH PUTRA	6/15/2022	1,000,000	13,000,000
6	1126	ADELA	6/12/2022	1,000,000	39,000,000
7	1125	RIKI SETIADI	6/12/2022	1,000,000	39,000,000
8	1124	ARDIANTO	6/11/2022	1,000,000	7,000,000
9	1123	ARI WIJAYA	6/10/2022	1,000,000	6,500,000
10	1122	IRMAN TRAMAR	6/10/2022	1,000,000	6,500,000

Tabel 2. Data Tagihan Oktober-November 2022

NO	NUK	Nama Konsumen	Nominal	Jatuh Tempo	Jenis
1	1083	NARA OCTAVIA	1200000	11/27/2022	KPR-6
2	1078	SITI FATMAWATI	1650000	11/27/2022	KPR-7
3	1129	NUR ANNISYA	1200000	11/25/2022	KPR-5
4	1079	SUTINAH	2900000	11/22/2022	KPR-6
5	1128	AGA ALKATRI PUTI	1200000	11/20/2022	KPR-5

2.3 Metode Pembeding

Pada penelitian ini pertimbangan dilakukan saat memilih antara REST dan SOAP. Keduanya merupakan dua dari tiga arsitektur dalam pembuatan API dan keduanya memiliki beberapa kesamaan, seperti penggunaan permintaan posting HTTP [3]. Namun SOAP API lebih kaku daripada REST [5] dan banyak masih menggunakan sistem lama. REST dalam pengembangannya jelas lebih lugas dan fleksibel. REST mudah dipelajari dengan kurva pembelajaran yang lebih kecil. REST pastinya lebih efisien karena tidak menggunakan format XML dalam pengiriman data [6]. Tabel 3 menyajikan Rancangan Pengujian RESTful API.

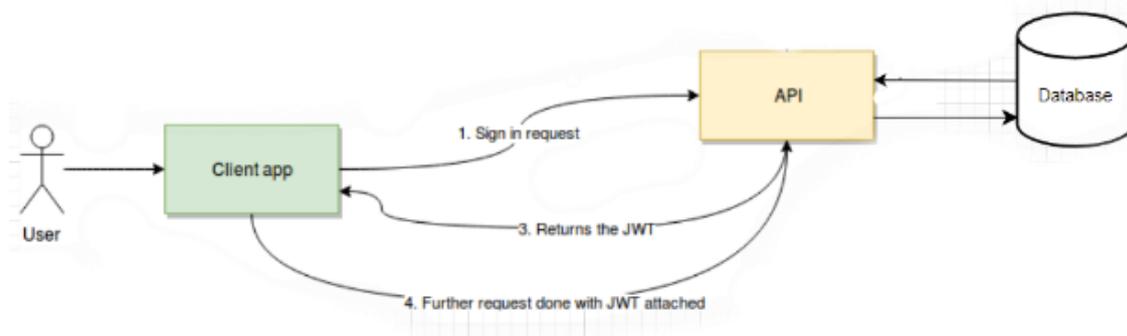
Tabel 3. Rancangan Pengujian RESTful API

NO	Pembeda	SOAP	REST
1	Format	XML	text,XML,JSON,dll
2	Request	WSDL	GET,PUT,POST,DELETE
3	Protokol yang digunakan	HTTP,HTTPS,TCP,SMTP	HTTP
4	Efisiensi	Kurang efisien	Efisien Apalagi dengan perangkat seluler
5	Bandwidth	Bandwidth tinggi saat eksekusi	Bandwidth minimum
6	Transfer informasi	Berbasis Fungsi	Berbasis data
7	Cache Panggilan	tidak bisa cache	dapat men-cache panggilan

Dalam penelitian ini terpusat pada topik Web Service dengan metode REST mengamankan endpoint dari API yang di buat menggunakan JWT dan akan di consume API dengan menggunakan dua platform yaitu android dan web. Pada pengembangan sistem peneliti memastikan rancangan pengujian Langkah demi Langkah seperti diawali dari pengujian Resftul API, Pengujian Respon serta Pengujian alur dengan metode blackbox. Ini juga memastikan program lebih baik dan lancar untuk digunakan dibanding dengan penelitian sebelumnya [7].

2.4 Penerapan Metode

Menggunakan arsitektur RESTful API, dapat membuat layanan API digunakan oleh aplikasi lain, dengan interface pada aplikasi mobile dan aplikasi web menjadi bagian dari penelitian ini. Layanan API dibangun dengan pengaman dari segi akses menggunakan JSON Web Token (JWT). Saat API menerima permintaan dalam bentuk JSON atau multipart dilakukan pengecekan ada tidaknya token saat request jika tidak ada user tidak dapat mengakses API yang di minta sehingga user harus mengirim request login untuk mendapatkan token JWT setelah itu baru melakukan request API berikut dengan JWT token, kemudian server web menjalankan kueri untuk akses database. Setelah selesai, web server akan memberikan data respon pada aplikasi [8]. Gambar 1 menyajikan Flow API dengan JWT.



Gambar. 1. Flow API dengan JWT

2.5 Rancangan Pengujian

Untuk memastikan API berjalan sesuai dengan hasil perancangan dari penerapan metode, maka perlu dilakukan pengujian Restful API. Dengan pengujian ini dapat menghasilkan kesimpulan apakah sistem sesuai yang rencanakan. Berikut adalah Tabel dari rancangan pengujian dalam pembuatan RESTful API dengan JWT untuk otentikasinya. Tabel 4 menyajikan Rancangan pengujian RESTful API.

Tabel 4. Rancangan Pengujian RESTful API

NO	Hak Akses	API	Metode	Kode Respon	Status	Message
1	All	Register	POST	200	Success	User Registered
2	All	Login	POST	200	Success	Data Login dan Token
3	All	Logout	POST	200	Success	Logout Sukses, Token Revoked
4	Admin	House	POST	200	Success	Input Sukses
5	Admin	House	PUT / PATCH	200	Success	Berhasil di Update
6	Admin	House	GET	200	Success	Data Berhasil di ambil
7	Admin	customers	PUT / PATCH	200	Success	Berhasil di Update
8	Admin	customers	GET	200	Success	Data Berhasil di ambil
9	Admin	marketings	POST	200	Success	Input Sukses
10	Admin	marketings	PUT	200	Success	Berhasil di Update
11	Admin	marketings	GET	200	Success	Data Berhasil di ambil
12	Admin	payments	PUT/PATCH	200	Success	Berhasil di Update
13	Admin	payments	GET	200	Success	Data Berhasil di ambil
14	Customer	mydata	GET	200	Success	Data Berhasil di ambil
15	Customer	updatedata	PUT	200	Success	Berhasil di Update
16	Customer	mybills	GET	200	Success	Data Berhasil di ambil
17	Customer	mypayment	POST	200	Success	Input Sukses
18	Marketing	newcustomers	POST	200	Success	Input Sukses
19	Marketing	listcustomers	GET	200	Success	Data Berhasil di ambil
20	Marketing	listhouses	GET	200	Success	Data Berhasil di ambil

Supaya server tahu apa yang dibutuhkan client, maka prosedur dari tiap permintaan menggunakan HTTP method seperti GET, POST, PUT, PATCH [9]. Dimana GET untuk menerima atau mengambil data, POST untuk request input data, PUT dan PATCH untuk mengubah data. Setelah mengirim request tersebut disiapkan kode respon. Jika melihat table sebelumnya terdapat kode respon 200, selain itu penulis juga menyiapkan kode respon lainnya seperti pada tabel 5 menyajikan rancangan kode respon.

Tabel 5. Rancangan Kode Respon

No	Kode Respon	API	Status	Message	Keterangan
1	401	Semua kecuali login	Error	Unauthenticated	Perlu Token untuk akses
2	500	Login	Error	Authentication Failed	Inputan Salah

3 Hasil dan Pembahasan

3.1 Lingkup Percobaan

Aplikasi untuk sistem pada web ini berfungsi sebagaimana fungsinya adapun spesifikasi yang dipergunakan harus sesuai dan mendukung. Spesifikasi yang diperlukan agar dapat menunjang sistem berjalan dengan semestinya, diantaranya [10]:

a) Hardware

Dibawah ini adalah spesifikasi Hardware (Perangkat Keras) yang mendukung:

1. Smartphone Android 7.1 Nougat
2. Processor Qualcomm SMD450 Eight core
3. RAM 2 GB
4. Memory Internal 16 GB
5. Desktop PC/ Laptop/ Notebook Win 10
6. RAM minimal 4 GB
7. Processor Intel generasi 8
8. Shared Host Server.
9. Hardware

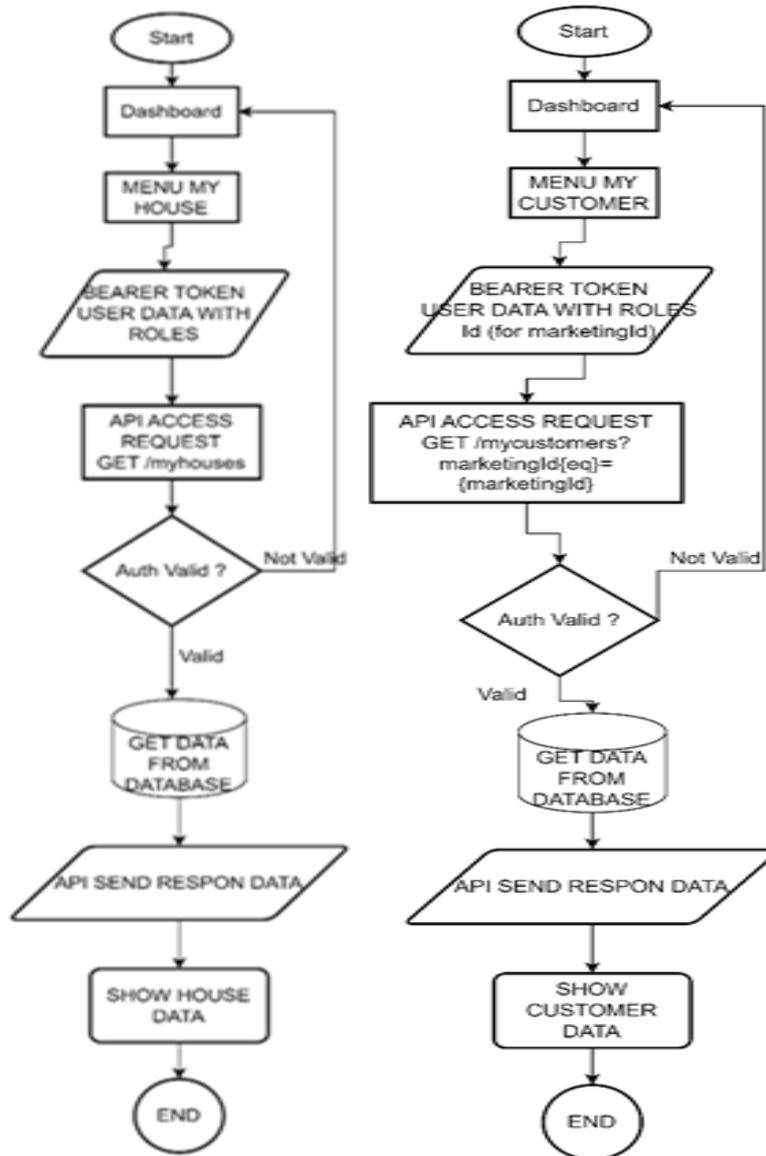
b) Dibawah ini adalah Software (Perangkat Lunak) yang mendukung:

1. Browser Chrome
2. Android Sistem Operation Nougat

3. Operation Server Linux
4. MySQL Database
5. XAMPP (Jika menggunakan Local Web Server)

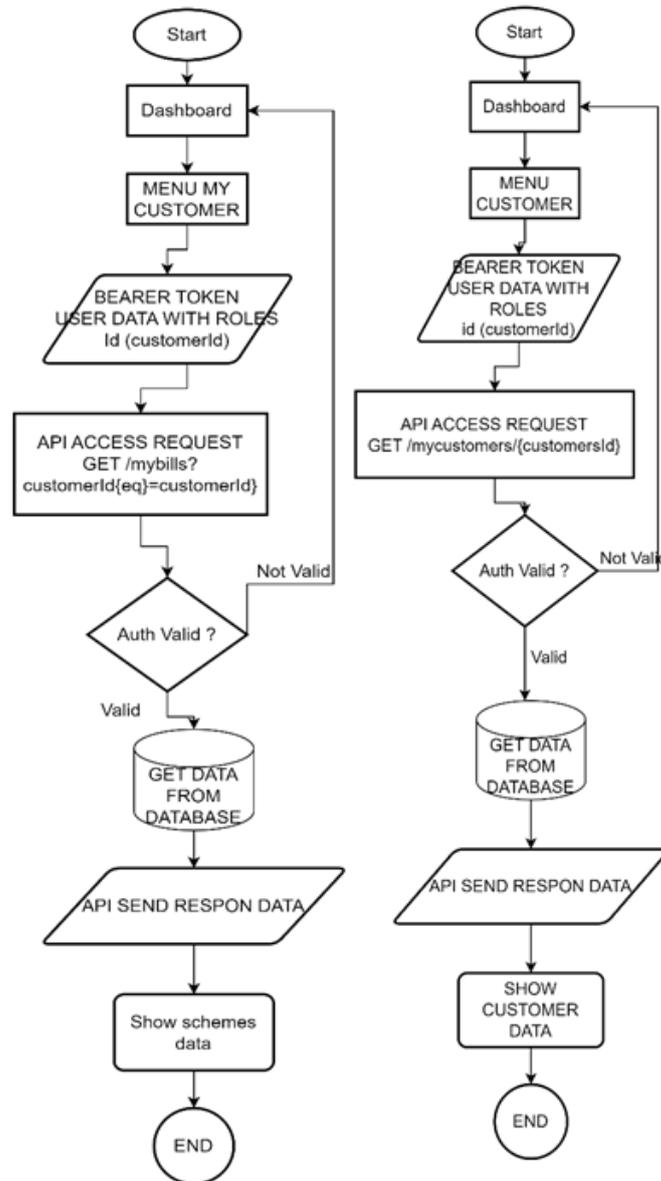
3.2 Flowchart Aplikasi

Untuk aplikasi terdiri dari dua aplikasi konsumen dan marketing yang akan di gunakan. Berikut flow yang ada dalam ke dua aplikasi tersebut. Gambar 2 menyajikan flow menu aplikasi marketing baik untuk menu my house atau menu my customer.



Gambar. 2. Flow Menu Aplikasi Marketing

Untuk aplikasi marketing yang akan di gunakan. Terdapat dua menu. Dalam aplikasi marketing untuk menambah customer di lakukan melalui menu my house kemudia pilih dan lalu isi data dan kirim. Selain itu untuk detail customer tidak menggunakan api untuk show berdasarkan id tetapi menggunakan index yang berada dalam listview builder. Gambar 3 menyajikan flow aplikasi konsumen.



Gambar. 3. Flow Menu Aplikasi Konsumen

Untuk aplikasi konsumen yang akan di gunakan. Terdapat dua menu, Dalam aplikasi konsumen untuk membayar tagihan customer di lakukan melalui menu my bills kemudia pilih dan lalu upload bukti bayar dan kirim. Untuk Update data pribadi bersifat mengajukan sehingga saat update akan merubah status menjadi NA.

3.3 Pengujian Sistem

Pengujian aplikasi web dan mobile menggunakan metode uji blackbox yang berarti mengamati hasil eksekusi melalui data uji dan mengecek fungsional software. Jadi kita hanya akan mengecek apakah tampilannya sudah step by stepnya sudah sesuai yang diharapkan tanpa melihat backendnya.

- Pengujian Blackbox
Rencana pengujian tabel black box seperti yang ditampilkan pada tabel 6.

Tabel 6. Blackbox

KELAS UJI	POINT	JENIS UJI	Hasil	
Login	Pindah melihat dashboard per platform	black box	Berhasil	
Dashboard	Pindah Ke layar house	black box	Berhasil	
	Pindah Ke Layar marketing	black box	Berhasil	
	Pindah ke layar customer	black box	Berhasil	
	Pindah ke layar payment	black box	Berhasil	
	Pindah ke layar mydata	black box	Berhasil	
	Pindah ke layar myhouse	black box	Berhasil	
	Pindah ke layar mycustomer	black box	Berhasil	
	Pindah ke layar mybills	black box	Berhasil	
	Layar house	Pindah ke Layar edit rumah	black box	Berhasil
		Pindah ke layar tambah rumah	black box	Berhasil
layar edit rumah	Pindah ke layar house	black box	Berhasil	
layar tambah rumah	Pindah ke layar house	black box	Berhasil	
Layar marketing	pindah ke layar tambah marketing	black box	Berhasil	
	pindah ke layar detail marketing	black box	Berhasil	
layar tambah marketing	pindah ke layar marketing	black box	Berhasil	
layar detail marketing	pindah ke layar ubah marketing	black box	Berhasil	
layar ubah marketing	Tidak pindah	black box	Berhasil	
layar customer	pindah ke layar detail customer	black box	Berhasil	
layar detail customer	pindah ke layar customer	black box	Berhasil	
layar payment	Pindah ke layar payment	black box	Berhasil	
layar mydata	pindah ke layar update data	black box	Berhasil	
layar update data	pindah ke my data	black box	Berhasil	
layar mybills	pindah ke layar upload form	black box	Berhasil	
layar upload form	pindah ke my bills	black box	Berhasil	
layar mycustomer	pindah ke layar detail customer	black box	Berhasil	
layar myhouse	pindah ke layar tambah customer	black box	Berhasil	
layar tambah customer	Pindah ke layar myhouse	black box	Berhasil	

- Pengujian Rest API

Berdasarkan tabel pengujian blackbox peneliti akan mengecek juga ketepatan dari API yang digunakan apakah data yang di simpan berhasil mengupdate atau menambah data baru ataupun tampilan data sudah akurat sesuai database. Tabel 7 menyajikan pengujian API Aplikasi Web dan Tabel 8 menyajikan pengujian API Aplikasi Mobile.

Tabel 7. Pengujian API Aplikasi Web

KELAS UJI	Data yang keluar/di input	API	Hasil
Login	email dan password	Post /login	Berhasil Kirim data untuk login
Dashboard Web	tampilan menu sesuai roles	hasil login data	tampilan menu sesuai roles
Dashboard Mobile	tampilan menu sesuai roles	hasil login data	tampilan menu sesuai roles
Layar house	list data house	get /v1/houses	data muncul sesuai database
Tambah House	input data-data house	post /v1/houses	Berhasil input data dan muncul
Edit House	update data house	put /v1/houses/{houseId}	berhasil update data
Layar marketing	list data marketing	get /v1/marketings	data muncul sesuai database
tambah marketing	input data marketing	post /v1/marketings	Berhasil input data dan muncul..
detail marketing	detail marketing	get /v1/marketings/{marketingId}	data muncul sesuai database
aktivasi	update status marketing	patch /v1/marketings/{marketingId}	berhasil update data
ubah marketing	update data marketing	put /v1/marketings/{marketingId}	berhasil update data
layar customer	list data customer	get /v1/customers	data muncul sesuai database
detail customer	detail customer	get /v1/customers/{customerId}	data muncul sesuai database
approve customer	update status customer	patch /v1/customers/{marketingId}	berhasil update data
layar payment	list data payment	get /v1/payments	data muncul sesuai database
approve payment	update status payment	patch /v1/payments/{payments id}	berhasil update data

Tabel 8. Pengujian API Aplikasi Mobile

KELAS UJI	Data yang keluar/di input	API	Hasil
Login	email dan password	Post /login	Berhasil Kirim data untuk login
Dashboard Web	tampilan menu sesuai roles	hasil login data	tampilan menu sesuai roles
mydata	detail customer yg login	get /v1/mydata/{customerId} dengan includenya	data muncul sesuai database
layar update data	update data customer	put /v1/updatedata/{customerId}	berhasil update data
my bills	cicilan customer yang login	/v1/mybills?customerId[eq]=customer_id	data muncul sesuai database
upload form	upload bukti bayar	post /v1/mypayment/	berhasil input data dan uplad gambar
mycustomer	list customer yang dilayani	get /v1/mycustomers?marketingId[eq]=marketingId	data muncul sesuai database
my house	list house	get /v1/myhouses	data muncul sesuai database
tambah customer	input data customer dan upload bukti	post /v1/newcustomers	berhasil input data dan uplad gambar

3.4 Kekurangan dan Kelebihan

a. Kelebihan

Beberapa kelebihan dari aplikasi yang dibuat:

1. Aplikasi mudah digunakan dan desain sudah cukup baik
2. Untuk aplikasi marketing dan konsumen dapat diakses device smartphone dari mana saja
3. Praktis dalam pekerjaan marketing ataupun laporan pembayarannya yang dilakukan konsumen
4. Versi android tidak perlu tinggi

b. Kekurangan

Beberapa kekurangan dari aplikasi yang dibuat:

1. Belum ada keterangan yang cukup jelas dari setiap menu
2. Masih perlu pengembangan lagi untuk fitur lainnya
3. Untuk menu aktivasi marketing belum otomatis mengubah status login usernya juga

4 Kesimpulan

Hasil Analisa dari penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa Teknologi REST API memudahkan dalam membangun sebuah sistem antar platform. Dan untuk teknologi otentikasi jadi lebih secure dan mudah di bangun dengan menggunakan JWT. Dengan adanya aplikasi antar platform juga memudahkan tim marketing melakukan promosi dan pengenalan produk serta mendaftarkan customer jadi lebih cepat. Begitupun dari sisi konsumen yang memudahkan sekali melihat cicilan dan pelaporan pembayaran. Dari sisi admin properti juga jadi lebih lebih ringkas dan terperinci pekerjaannya. Maka dari itu, mengimplementasikan penggunaan Restful API Web Service dengan JWT sebagai pengaman data dapat menjamin keamanan data customer serta mempermudah internal perusahaan menggunakan aplikasi yang dibuat serta baik untuk segi skalabilitas untuk pengembangan lebih jauh nanti.

Referensi

- [1] G.Y. Gustiegan and Painem, "Implementasi Web Service dengan Autentikasi JSON Web Token dan Algoritma Kriptografi AES-256 untuk Aplikasi Peminjaman Berbasis Mobile Pada Universitas Budi Luhur" *Bit Fakultas Teknologi Informasi Universitas Budi Luhur*, vol. 19, no. 1, pp. 9, 2022.
- [2] M. I. Perkasa dan E. B. Setiawan "Pembangunan Web Service data masyarakat menggunakan REST API dengan access token". *ULTIMA Computing*, vol. X, no. 1, 2018.
- [3] Edy, Ferdiansyah, W. Pramusiarto dan S. Waluyo, "Pengamanan Restful API menggunakan JWT untuk Aplikasi Sales Order", *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, vol.3, no.2, pp.106 – 112, 2019.
- [4] W.David, "API Testing and Development with Postman," *Packt Publishing Ltd., Birmingham*, 2021, pp. 23
- [5] R. Yullian, "Membangun REST API Services dengan Deno dan PostgreSQL", *Native Enterprise*, Jakarta, 2020, pp. 3
- [6] Y. Fitriani dan M.Y. D Sudirman "Implementasi Restful Api Dalam Upaya Mensinkronisasi Data Pada Sistem Otomasi Perpustakaan Berbasis Web Dengan Menggunakan Metode Uji Coba Rmse Dan White Box", *PETIR: Jurnal Pengkajian dan Penerapan Teknik Informatika*, vol. 15, no. 1 pp.146, 2018
- [7] J.S. Utama dan A.D. indriyanti, "Pengamanan Restful API Web Service Menggunakan Json Web Token (Studi Kasus: Aplikasi Siakadu Mobile Unesa)", *JEISBI*, vol.4, pp.9, 2023

- [8] A.A. Rushdy dan A.J.P. Sibarani, "Penerapan Representational State Transfer Untuk Monitoring Pengiriman Dan Pembayaran Beras Pada PT. Berkah Catur Perkasa", in *Prosiding SENAFTI*, vol.1, no.1, pp.932, 2022
- [9] R. Priyatna dan S. Waluyo, "Implementasi Restful Dengan JWT Untuk Booking Barang Di Primajaya Multisindo", in *Prosiding SENAFTI*, vol.1, no.1 pp.1041, 2022
- [10] R. Aditya dan S. Amini, "Penerapan Web Service Rest Api Dengan Algoritma Adaptive Huffman Coding Pada PT. Rumah Konsepindo Kreasi", in *Prosiding Seminar Nasional Mahasiswa Fakultas Teknologi Informasi (SENAFTI)*, vol.1, no.1, pp.1074, 2022