

## DESAIN DAN IMPLEMENTASI *RESTful WEB SERVICES* UNTUK INTEGRASI DATA DAN APLIKASI

Herfandi<sup>1\*</sup>, M. Julkarnain<sup>2</sup>, Muhammad Hanif<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Teknik Informatika, Universitas Teknologi Sumbawa  
email: herfandi@uts.ac.id\*

**Abstrak:** Industri (usaha) di bidang kuliner di Indonesia merupakan usaha yang mengalami pertumbuhan yang sangat pesat. Peningkatan kualitas pelayanan pada suatu usaha akan berimplikasi dengan maksimalnya profit yang di dapatkan. Teknologi yang tepat untuk menghubungkan berbagai macam *platform* adalah *web services*. Manajemen Geprek *Chicken Dinner* menggunakan dua aplikasi yang berbeda untuk dalam proses bisnisnya Hal ini tentu menghambat proses bisnis dan memerlukan waktu dan tenaga yang menyebabkan proses bisnis tidak optimal. Karenanya tujuan dari penelitian desain dan implementasi *RESTful web services* di Geprek *Chicken Dinner*. Penelitian ini menghasilkan aplikasin *RESTful web services* dengan fitur *access token* dan *API key* sebagai sistem keamanan dengan metode pengembangan *extreme programming*. metode *black box* melibatkan *auditor* dan ahli IT mendapatkan kesimpulan berhasil dari berbagai jenis pengujian. Aplikasi ini diharapkan mampu sebagai pangkalan untuk semua data yang diproses dan sebagai penghubung antar aplikasi yang akan digunakan oleh manajemen, sehingga aplikasi-aplikasi yang digunakan saling terintegrasi.

**Kata Kunci :** *Black box Testing, Extreme programming, Integrasi Data, Kuliner Indonesia, RESTful web services*

**Abstract:** *Industry (business) in the culinary field in Indonesia is a business that is experiencing very rapid growth. Improving the quality of service in a business will have implications for the maximum profit obtained. The right technology to connect various platforms is web services. Geprek Chicken Dinner management uses two different applications for its business processes. This of course hampers business processes and requires time and energy which causes business processes to be not optimal. Therefore, the purpose of research on the design and implementation of RESTful web services at Geprek Chicken Dinner. This research produces RESTful web services applications with access token and API key features as a security system with extreme programming development methods. the black box method involves auditors and IT experts getting successful conclusions from various types of tests. This application is expected to be able to serve as a base for all processed data and as a liaison between applications that will be used by management, so that the applications used are integrated with each other.*

**Keywords :** *Black Box Testing, Extreme programming, Data Integration, Indonesian Culinary, RESTful web services*

### PENDAHULUAN

Industri (usaha) di bidang kuliner di Indonesia merupakan usaha yang mengalami pertumbuhan yang sangat pesat [1]. Masyarakat Indonesia masih memiliki kebiasaan makan di luar rumah [2] hal ini di sebabkan semakin banyaknya usaha bidang kuliner yang menawarkan harga yang murah dengan variasi kuliner baru baik dari rasa lokal ataupun mancanegara. Usaha bidang kuliner berperang juga sebagai sumber Pendapatan Asli Daerah (PAD) terutama dari pajak [3]. Situasi tersebut membuat para pimpinan usaha dibidang kuliner harus mampu mengikuti perkembangan zaman agar mampu memberikan pelayanan yang efektif dan efisien bagi para konsumen [4]. Peningkatan kualitas pelayanan pada suatu usaha akan berimplikasi dengan maksimalnya *profit* yang di dapatkan.

Seiring perkembangan teknologi yang bisa di manfaatkan pada bidang usaha. Maka akan ada nilai tambah dari segi efisiensi waktu, tempat dan tenaga. Pemanfaatan teknologi di bidang bisnis sering kali menggunakan berbagai macam *platform* aplikasi sebagai pendukung kebutuhan bisnis. Hal ini tentunya membutuhkan penghubung antara aplikasi agar saling terintegrasi. Teknologi yang tepat untuk menghubungkan berbagai macam *platform* adalah *web services* [5]. *Web services* memungkinkan aplikasi yang dikembangkan berinteraksi dengan

berbagai jenis perangkat lunak dengan *platform* dan sistem operasi yang sama ataupun berbeda [1]. Penggunaan *web services* memudahkan pihak pebisnis dalam melakukan *scale up* bisnisnya [6] seperti yang dilakukan oleh Gojek, yang sekarang sudah menjadi *startup decacorn*.

Berdasarkan hasil observasi pada Geprek *Chicken Dinner* (GCD) yang merupakan Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) yang bergerak dalam bidang kuliner. Usaha inilah yang dijadikan sebagai studi kasus dalam penilitan ini. Dalam menjalankan bisnisnya, tentu tidak lepas dari proses pencatatan data. Mulai dari data penjualan, data stok barang, absensi karyawan sampai dengan data keuangan. Manajemen Geprek *Chicken Dinner* menggunakan dua aplikasi yang berbeda untuk mencatat data-data tersebut. Aplikasi A yaitu aplikasi Zobaze Pos dan aplikasi B yaitu aplikasi Catatan Keuangan Harian. Aplikasi A untuk data kasir dan aplikasi B untuk pelaporan keuangan. Aplikasi A dipasang di setiap *outlet* memiliki *database* masing masing. Begitu pula dengan aplikasi B yang memiliki *database*-nya sendiri. Masing-masing aplikasi tidak bisa mengakses data dari *database* aplikasi lain. Hal ini menyebabkan tidak ada integrasi data antara kedua aplikasi tersebut, baik integrasi aplikasi A antar *outlet* maupun integrasi aplikasi A dengan aplikasi B. Untuk membuat laporan keuangan di aplikasi B, manajemen

Geprek *Chicken Dinner* harus mengambil data penjualan semua *outlet* terlebih dahulu dari aplikasi A. Dan Untuk mendapatkan data penjualan semua *outlet*, manajemen Geprek *Chicken Dinner* perlu untuk *login* berkali kali di masing masing aplikasi A di setiap *outlet*. Jika ada data yang tidak sinkron diantara beberapa *outlet*, maka manajemen perlu untuk mengubah datanya secara manual di masing masing aplikasi. Hal ini tentu menghambat proses bisnis dan memerlukan waktu dan tenaga yang menyebabkan proses bisnis tidak optimal. Seiring berjalannya waktu, seiring semakin banyaknya data bisnis yang diproses, pihak manajemen Geprek *Chicken Dinner* memutuskan beralih untuk meninggalkan kedua aplikasi tersebut dan memilih aplikasi *WhatsApp* untuk proses bisnisnya. Tentunya ini merupakan kemunduran dari penggunaan perkembangan teknologi.

Berdasarkan permasalahan yang telah di paparkan maka penelitian ini akan men-desain dan implemtasi *RESTful web services* di Geprek *Chicken Dinner* yang diharapkan mampu sebagai pangkalan untuk semua data yang diproses dan sebagai penghubung antar aplikasi yang akan digunakan oleh manajemen, sehingga aplikasi-aplikasi yang digunakan saling terintegrasi.

#### TINJAUAN PUSTAKA

Sebagai perbandingan dan sumber acuan pada penelitian ini, maka diperlukan acuan dari penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Berikut ini merupakan rangkuman dari penelitian-penelitian yang dijadikan sebagai rujukan: Penelitian oleh R. Gunawan and A. Rahmatulloh (2018) melakukan implementasi *web services* untuk mengintegrasikan dua sistem yang berbeda sehingga *update* data antar sistem dapat dilakukan secara *real time*. *Web services* yang di implementasikan pada artikel ini belum memiliki system keamanan pada saat pertukaran data [7]. Sedangkan *web services* pada artikel menerapkan enkripsi data dengan otentikasi berbasis *token* sebagai sistem keamanan. Al Isfahani FNugraha FMubarok R et al (2019) melakukan implementasi *web services* untuk aplikasi pemantau coronavirus disease dapat digunakan oleh masyarakat secara interaktif dan *real-time* serta integrasi dan pertukaran data yang terjadi pada sisi back end telah berhasil menggabungkan dari empat sumber layanan yang berbeda [8]. Penelitian ini tidak membangun *RESTful API server* sedangkan pada penelitian ini membangun *RESTful API server* untuk kebutuhan integrasi data sehingga memudahkan pihak pemilik usaha jika ingin mengembangkan aplikasi dengan *platform* berbeda. R. Rizal and A. Rahmatulloh (2019) dan M. P. Putri and H. Effendi, (2018) penelitian pada kedua artikel ini mengintegrasikan sistem informasi akademik dan perpustakaan dengan menggunakan *RESTful web services*. Dengan penerapan teknologi *web services* maka kedua sistem tersebut dapat berkomunikasi dan bertukar data satu sama lainnya

[9], [10]. Perbedaan dengan artikel ini pada objek penelitian dan metode pengembangan yang di gunakan, dimana di artikel ini menjadikan usaha bidang kuliner sebagai objek penelitian dan metode *extreme programming* sebagai metode pengembangan.

Dengan mempertimbangkan beberapa referensi di atas, maka kekuatan dari penelitian ini yaitu implementasi *RESTful web services* dengan fitur *API key* dan *access token* untuk keamanan *web services* agar data tidak bisa diakses oleh sembarang orang. Metode pengembangan perangkat lunak *extreme programming* yang dipilih dikarenakan kelebihan dari metode ini adalah waktu yang dibutuhkan singkat dan mudah menyesuaikan dengan kebutuhan pelanggan. Untuk mempercepat penulisan kode, penelitian ini menggunakan kerangka kerja (*framework*). *Framework* yang penulis gunakan adalah *framework laravel*. Untuk format data, penulis menggunakan format *Javascript Object Notation* (JSON) karena format JSON lebih banyak digunakan dalam penggunaan *API*.

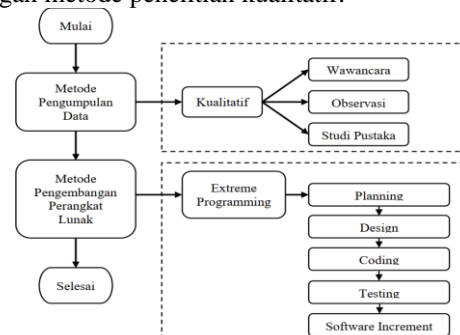
#### METODE

##### A. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian yang dilakukan pada artikel ini melibatkan metode pengembangan *extreme programming*, Adapun tujuan dari penggunaan metode tersebut adalah sebagai prosedur tahapan dalam desain dan implementasi [11] *RESTful web services* agar proses bisa terstruktur dan berjalan secara sistematis. Adapun metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian kualitatif, dimana penelitian menekankan aspek pemahaman yang mendalam terhadap suatu permasalahan [12]. Objek tempat penelitian yang di jadikan studi kasus yaitu di Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) Geprek *Chicken Dinner* (GCD) Sumbawa. Permasalahan yang di alami pada usaha Geprek *Chicken Dinner* inilah yang menjadi acuan pada artikel untuk mengangkai penelitian desain dan implementasi *RESTful web services* yang di bangun menggunakan *framework laravel* dengan basis Bahasa pemrograman PHP [13].

##### B. Skema Tahapan Penelitian

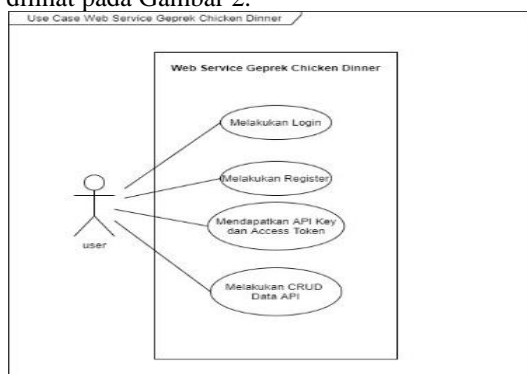
Skema Tahapan Penelitian mengadopsi model *extreme programming* dimana model ini dimodifikasi sesuai dengan tahapan penelitian yang di sertai dengan metode penelitian kualitatif:



Gambar 1. Skema Tahapan Penelitian

Tahapan yang ada pada skema alur penelitian yang tegambar, dapat dijelaskan sebagai berikut:

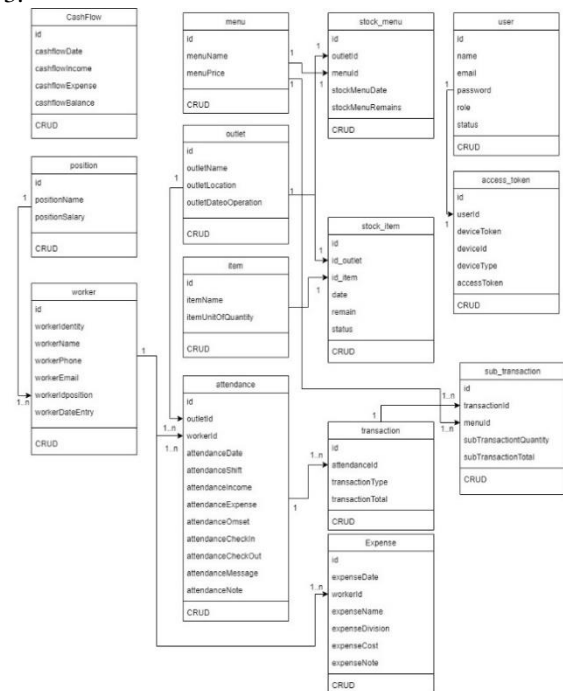
1. Tahapan yang pertama adalah Metode pengumpulan data pada Artikel ini menggunakan kualitatif karena metode ini mengacu pada data dan pemanfaatan teori terdahulu serta hasil analisis menggunakan pendekatan deskriptif. (1) Observasi: proses dilakukan dengan cara melakukan survei lokasi *basecamp* beserta *outlet* Geprek *Chicken Dinner* untuk mendapatkan dan mengumpulkan data yang diperlukan untuk ditampung di *RESTful web services*. (2) Wawancara: langsung pada melakukan wawancara dengan Mas Fajar selaku *Owner* Geprek *Chicken Dinner* pada tanggal 2 November 2020 di *basecamp* Geprek *Chicken Dinner*. Wawancara akan berlanjut dikemudian hari melalui daring ataupun tatap muka, sampai mendapatkan semua kebutuhan yang diperlukan dalam membangun *RESTful web services*. (3) Studi Pustaka: menggunakan mesin pencari <https://scholar.google.com> untuk mencari jurnal online yang ter-akreditasi sinta sebagai referensi dan data-data dari pihak Geprek *Chicken Dinner* untuk mendukung pembuatan aplikasi.
2. Metode pengembangan perangkat lunak menggunakan *extreme programming* dikarenakan kebutuhan dari user Geprek *Chicken Dinner* yang ingin aplikasinya agar cepat di selesaikan sehingga aplikasi yang akan bangun sejalan dengan proses pengembangan yang ada di dalam *extreme programming*. (1) *Planning*: proses pada tahapan dilakukan setelah mendapatkan data yang dibutuhkan dan didapatkan melalui wawancara, observasi dan studi pustaka. Perencanaan dilakukan dengan cara meeting dengan manajemen Geprek *Chicken Dinner*. (2) *Design*: Pada tahapan ini akan dibuat perancangan *Web service* Geprek *Chicken Dinner* sesuai dengan hasil analisa kebutuhan pada tahap sebelumnya. Adapun proses perancangannya menggunakan teknik pemodelan yaitu *Unified Modelling Language (UML)* dikarenakan pada pembangunan aplikasi menggunakan paradigma *Object Oriented Programming (OOP)* [14]. Dalam membangun aplikasi pelayanan penduduk pada penelitian ini, *Use Case Diagram*-nya bisa dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Use Case Diagram User

Pada *Use Case Diagram* di atas dapat dilihat bahwa user *web services* ini yaitu *developer* Geprek *Chicken Dinner* dapat melakukan *login*, melakukan *register*, mendapatkan *API key* dan *access token*, dan melakukan *CRUD (Create, Read, Update, Delete)* data *API*.

*Class Diagram* digunakan untuk menggambarkan penjelasan tiap kelas didalam model desain bahwa pada aplikasi yang dibuat terdapat hubungan antar kelas dan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Class Diagram

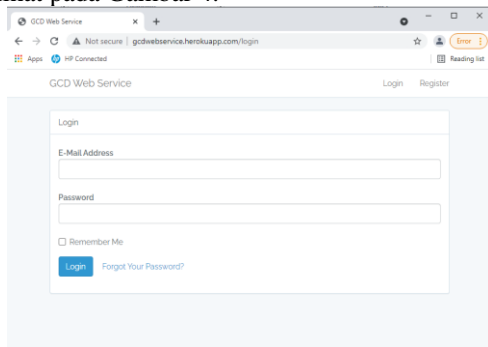
Gambar 3 menggambarkan setiap *Class* dan dapat terlihat berhubungan antara *Class* satu dengan dengan *Class* lain serta terdapat beberapa *Class* yang memiliki fungsi *create, record, update, dan delete*. Sistem *database* yang digunakan pada aplikasi adalah *MySQL* karna merupakan sistem *database* populer serta *platform database free software*. (3) *Coding*: tahap ini menggunakan *text editor Visual Studio Code* untuk implementasi aplikasi. (4) *Testing*: tahap ini dilakukan pengujian sistem yang telah implementasi. Metode pengujian *black box testing* digunakan untuk melakukan serangkaian pengujian berdasarkan masukan (input) sesuai dengan kebutuhan fungsi sebuah program yang telah dibuat [15]. (5) *Software Increment*: Tahap ini merupakan tahap dari model *Extreme programming* yang dilakukan setelah *web services* di *testing*. Sistem yang sudah jadi diupload ke server dan dijalankan serta dilakukan pemeliharaan. Pemeliharaan termasuk juga dalam memperbaiki kesalahan yang tidak ditemukan pada langkah sebelumnya.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses desain dan implementasi *RESTful web services* dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan *framework laravel*. Hasil rancang bangun sistem aplikasi *RESTful web services* meliputi sejumlah sub-bagian sub-window sebagai berikut:

### A. Sub Window dari Form Login Admin:

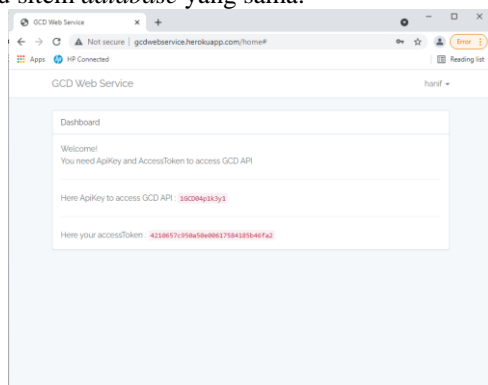
Form ini akan memberikan hak akses kepada admin untuk menggunakan aplikasi. *Form Login admin* terdiri dari *textbox e-mail address*, *textbox password* dan tombol *login*. Tombol *login* berfungsi untuk memproses *email* dan *password* sudah sesuai atau tidak, *label register* untuk mendaftarkan diri dan *forgot your password* untuk lupa *password user* bisa di lihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Halaman Form Login Admin

### B. Sub Window dari Form Dashboard Admin dan Dokumentasi

Menu *Dashboard* setelah dari *Form Login Admin*. Menu *Dashboard Admin* bisa di lihat di Gambar 5 yang langsung menampilkan *API key* dan *access token* yang siap digunakan untuk tim pengembang aplikasi lain yang akan menggunakan *RESTful web services* agar bisa terintegrasi dalam satu sistem *database* yang sama.

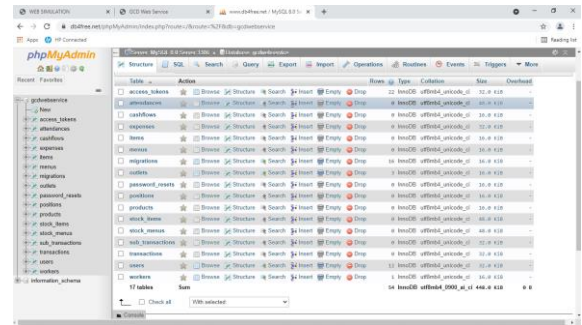


Gambar 5. Halaman Dashboard

### C. Deploy

*Web services* sudah di *deploy* sehingga bisa diakses secara online. Url *web services* ini adalah <http://gcdwebservice.herokuapp.com>.

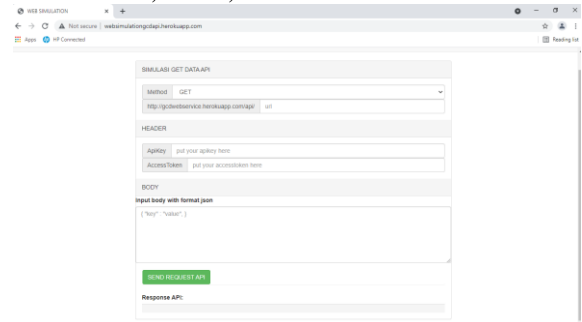
Dengan tampilan *database* yang sudah di *deploy* agar bisa diakses secara online yang bisa dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Tampilan database

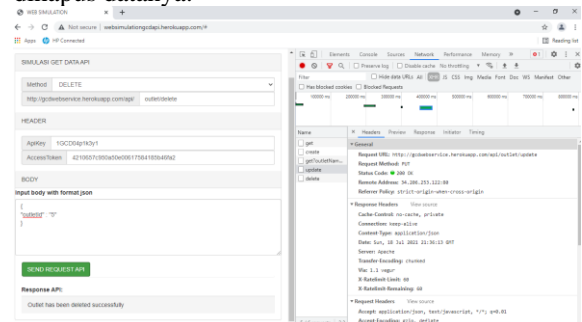
### D. Simulasi

Tahapan simulasi dalam penggunaan *Web services* yaitu Setelah mendapatkan *API key* dan *access token*. *User* dapat mengakses data *API* dengan mencantumkan *API key* dan *access token* di *header request*. Dalam simulasi ini, penulis menggunakan sebuah *web simulasi* yang berfungsi sebagai *client*. Gambar 7 menjelaskan penulis menggunakan sebuah *web simulasi* yang dibuat untuk mengakses data *API* di *Geprek Chicken Dinner web services* baik dengan *Method GET, POST, PUT* dan *DELETE*.



Gambar 7. Web Simulasi User

Berikut salah satu penggunaan *method* yang ingin di simulasikan. Gambar 8 menunjukkan penulis mencoba mengakses data *API* menggunakan *method DELETE* untuk menghapus sebuah data *outlet* yang sudah ada. Data dengan id nomor lima yang akan dihapus datanya.



Gambar 8. Simulasi menggunakan Method DELETE

Gambar 9 menunjukkan tampilan *database* *web services* sebelum dilakukan simulasi menggunakan *method DELETE*. Data dengan id nomor lima yang akan dihapus.

Gambar 9. Tampilan database web services sebelum delete

Gambar 10 menunjukkan tampilan database web services sesudah dilakukan simulasi menggunakan method DELETE. Data dengan id nomor lima sudah berhasil dihapus sesuai dengan request API dari web simulasi.

Gambar 10. Tampilan database web services sesudah delete

### E. Pengujian Sistem

Pengujian Sistem yaitu menggunakan metode pengujian black box yaitu pengujian pada sistem user dimana dalam pengujian melibatkan auditor Bapak Fajar dan Bapak Herfandi sebagai ahli IT. Untuk Hasil pengujian black box sebagaimana disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengujian Sistem dengan black box

Aktivitas dan Fungsional	Hasil	Kesimpulan
Memasukkan data login yang valid (Login)	Menampilkan halaman Dashboard	Berhasil
Memasukkan data login yang tidak valid (Login)	Menampilkan pesan error	Berhasil
Mengisi seluruh form sesuai format dan klik registrasi (Register)	Menampilkan halaman dashboard dengan user baru terotentikasi	Berhasil
Mengisi hanya sebagian form dan klik registrasi (Register)	Menampilkan pesan "please fill out this field" pada form yang belum di isi	Berhasil
Mengklik generate access token (Dashboard)	Menampilkan access token user	Berhasil
Mengirim Request dengan mencantumkan API key dan access token yang sesuai (Akses Data API)	Menampilkan response API sesuai dengan request API	Berhasil
Mengirim Request dengan mencantumkan API key dan access token yang	Menampilkan failed response API dengan pesan "unauthorized"	Berhasil

tidak sesuai  
(Akses Data API)

Mengirim Request method POST/ PUT/ DELETE dengan body form yang sesuai dengan format (Akses Data API)

Menampilkan response API sesuai dengan request API

Berhasil

Mengirim Request method POST/ PUT/ DELETE dengan body form yang tidak sesuai dengan format (Akses Data API)

Menampilkan failed response API

Berhasil

### KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah lakukan maka di tarik kesimpulan: (1) Metode pengembangan perangkat lunak yang digunakan ialah Extreme programming. (2) Sistem integrasi data dan aplikasi pada Geprek Chicken (GCD) Sumbawa berhasil dibangun dengan menerapkan RESTful web services Technology dengan desain menggunakan pendekatan Unified Modelling Language (UML). (3) Bahasa pemrograman yang digunakan yaitu PHP (PHP: Hypertext Preprocessor), dengan framework laravel dan database menggunakan MySQL. (4) Pengujian perangkat lunak dengan metode black box melibatkan auditor dan ahli IT mendapatkan kesimpulan berhasil dari berbagai jenis pengujian. (5) RESTful web services yang dibangun memiliki fitur access token dan API key untuk enkripsi data dan otentikasi agar web services tidak bisa diakses oleh sembarang orang serta berhasil disimulasikan dengan menggunakan web simulasi sebagai client.

Pembuatan RESTful web services di Geprek Chicken Dinner ini masih terdapat banyak kekurangan seperti tidak adanya administrator dan kurang optimalnya penggunaan access token. Adapun saran terhadap RESTful web services ini untuk pengembangan selanjutnya danap mengoptimalkan fungsi access token dengan menerapkan metode otorisasi terhadap masing masing user sesuai dengan rules-nya serta menambahkan fitur administrator.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. N. Haq, A. Fitri, ) Sekolah, T. Ekonomi, and I. Sebi, "IMPLEMENTASI PROPHETIC LEADERSHIP PADA AYAM GEPREK JUARA RAWAMANGUN JAKARTA TIMUR," 2021. [Online]. Available: <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/taraadin>
- [2] F. Ulfa, O. Woro Kasmini Handayani Epidemiologi dan Biostatistik, and J. Ilmu Kesehatan Masyarakat, "227 HIGEIA 2 (2) (2018) HIGEIA JOURNAL OF PUBLIC HEALTH RESEARCH AND

- DEVELOPMENT KEJADIAN DEMAM TIFOID DI WILAYAH KERJA PUSKESMAS PAGIYANTEN Info Artikel,” 2018. [Online]. Available: <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/higeia>
- [3] A. Dahuri, D. Harjo, and C. Balancia, “Analisis Strategi Peningkatan Penerimaan Pajak Restoran Kota Bekasi Tahun 2020 Di Masa Pandemi Covid-19 (Studi Kasus Pada Badan Pendapatan Daerah Kota Bekasi Di Masa Pandemi Covid-19),” 2021. [Online]. Available: <http://ojs.stiami.ac.id>
- [4] A. Pelayanan Penduduk Desa Labuhan Sumbawa, E. Ramdani, S. Dwiasnati, A. Susilo Yuda Irawan, and R. Habibie Sukarna, “Daerah Khusus Ibukota Jakarta 11650.” [Online]. Available: <https://scholar.google.com>
- [5] Yogiswara and Dimas Rayi Astriyanto, “PENERAPAN WEB SERVICE DAN FIREBASE NOTIFICATION PADA PENGEMBANGAN APLIKASI GERAKAN NASI BUNGKUS JEMBER BERBASIS ANDROID,” *JIP (Jurnal Informatika Polinema)*, vol. 4, no. 2, p. 161, Aug. 2018, doi: <https://doi.org/10.33795/jip.v4i2>.
- [6] N. Rachman and P. Irfan, “Aplikasi Kurir Mobil Pick Up Berbasis mutli Platform (Multi Platform Pick Up Car Courier Application),” vol. 2, no. 3, pp. 166–173, 2020.
- [7] R. Gunawan and A. Rahmatulloh, “Jurnal Ilmiah Setrum Implementasi Web Service pada Sistem Host-To-Host Pembayaran Biaya Akademik,” *Jurnal Ilmiah Setrum*, vol. 7, no. 2, pp. 320–328, 2018.
- [8] F. al Isfahani, F. Nugraha, R. Mubarak, A. Rahmatulloh, and S. Artikel, “INFORMASI ARTIKEL A B S T R A C T,” vol. 2, no. 1, pp. 33–39, 2019.
- [9] R. Rizal and A. Rahmatulloh, “RESTful Web Service untuk Integrasi Sistem Akademik dan Perpustakaan Universitas Perjuangan.”
- [10] F. Bimantoro, I. Bagus Ketut Widiartha, I. Gede Pasek Suta Wijaya, and A. Yudo Husodo, “INTEGRASI SISTEM INFORMASI KEPUASAN BELAJAR MENGAJAR PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA DENGAN SISTEM INFORMASI AKADEMIK UNRAM MENGGUNAKAN WEB SERVICE (Integrating Teaching and Learning Satisfaction with Academic Information System Using Web Service).” [Online]. Available: <http://jtika.if.unram.ac.id/index.php/JTIKA/>
- [11] R. I. Borman, A. T. Priandika, and A. R. Edison, “Implementasi Metode Pengembangan Sistem Extreme Programming (XP) pada Aplikasi Investasi Peternakan,” *Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi (Justin)*, vol. 8, no. 3, p. 272, Jul. 2020, doi: 10.26418/justin.v8i3.40273.
- [12] Haryono and Cosmas Gatot, *Ragam Metode Penelitian Kualitatif Komunikasi*. CV Jejak (Jejak Publisher), 2020.
- [13] D. P. D. Dissanayake, “REST API Service Middleware A dissertation submitted for the Degree of Master of Information Technology,” 2018.
- [14] D. S. Maylawati, W. Darmalaksana, and M. A. Ramdhani, “Systematic Design of Expert System Using Unified Modelling Language,” in *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, Jan. 2018, vol. 288, no. 1. doi: 10.1088/1757-899X/288/1/012047.
- [15] Roman and Adam, *Black-Box Testing Techniques*. Springer, 2018.