

PEMBUATAN WEB SERVICE UNTUK APLIKASI PEMBELAJARAN OBJEK TATA SURYA DENGAN METODE REST

Aji Pangestu, Safaruddin Hidayat Al Ikhsan, Berlina Wulandari

Teknik Informatika, Universitas Ibn Khaldun Bogor

Jl. Sholeh Iskandar, RT.01/RW.10, Kedungbadak, Kec. Tanah Sereal, Kota Bogor, Jawa Barat, Indonesia

Ajpangestu4211@gmail.com

ABSTRAK

Sistem pembelajaran di sekolah dasar masih mengadopsi cara lama yakni menggunakan media pembelajaran buku, hal ini tentu membuat siswa menjadi bosan dalam mengikuti pelajaran. Aplikasi pembelajaran objek tata surya telah dibangun pada platform android, namun android tidak mampu untuk memenuhi interoperabilitas. Mengenai kendala tersebut, dibutuhkan sistem yang mendukung interoperabilitas agar bisa terintegrasi satu dengan yang lainnya. Web service memiliki keunggulan dalam melakukan pertukaran data antar platform secara lintas platform serta bersifat independen terhadap bahasa pemrograman. Metode yang digunakan pada penelitian adalah metode waterfall dan menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan framework Laravel, sistem ini mengimplementasikan metode REST untuk memudahkan integrasi antar platform. Web service yang disediakan ini dapat menjadi jembatan penghubung antara platform yang berbeda. Hasil penelitian ini dapat disimpulkan penelitian menggunakan metode REST berhasil di implementasikan pada aplikasi *mobile* Pembelajaran Objek Tata Surya berjalan dengan baik sesuai kebutuhan, pengujian Blackbox dan pengujian hasil lapangan.

Kata kunci : *Mobile, Interoperabilitas, Web service, Rest, Laravel*

1. PENDAHULUAN

Dalam era digital yang terus berkembang, teknologi web telah menjadi salah satu alat dalam mendukung berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam bidang pendidikan. Penerapan teknologi, informasi dan komunikasi pada satuan pendidikan sudah terbukti dapat memberikan dampak yang positif bagi tumbuh kembang siswa karena pada proses pembelajaran dapat meningkatkan minat siswa dalam mengikuti pembelajaran [1].

Sistem pembelajaran di sekolah dasar masih mengadopsi cara lama yakni menggunakan media pembelajaran buku, hal ini tentu membuat siswa menjadi bosan dalam mengikuti pelajaran [2]. Aplikasi pembelajaran ini dapat mengelola data materi tata surya, proses untuk mengelola di butuhkan mekanisme dalam transaksi data yang berhubungan dengan platform yang berbeda. Mekanisme transaksi data yang penting untuk mendukung pertukaran informasi antar sistem yaitu interoperabilitas. Interoperabilitas adalah menambah kemampuan untuk bertukar dan menggunakan data, kemampuan satu entitas untuk menggunakan fungsionalitas entitas lain [3]. Masalah terkait mekanisme transfer data ini, ketika terjadi pertukaran data antar sistem, penting untuk memastikan bahwa data yang ditransfer tetap sinkron dan konsisten di antara sistem-sistem yang terlibat.

Aplikasi pembelajaran objek tata surya ini akan dibangun pada platform android dan rencananya akan dibangun pada platform IOS, android dan IOS memiliki bahasa yang berbeda, android memiliki bahasa java mobile sedangkan IOS memiliki bahasa pemrograman swift [4]. Mengenai platform yang berbeda untuk mendukung sebuah sistem yang bisa terintegrasi satu

dengan yang lain, maka dibutuhkan web service. Web Service adalah seperangkat standar dan metode pemrograman untuk pertukaran data antara aplikasi perangkat lunak yang berbeda, [5] sehingga web service mampu menjadi sebuah jembatan penghubung antara berbagai sistem yang ada [6].

Pembuatan Web service menggunakan metode REST untuk aplikasi pembelajaran objek tata surya dapat memberikan kontribusi penting dalam pengembangan aplikasi pembelajaran interaktif. Web service memiliki dua metode yang dapat digunakan untuk mendukung pertukaran data dan dapat diakses oleh aplikasi lain. Beberapa metode web service diantaranya ialah SOAP dan REST [7]. SOAP merupakan web service yang menggunakan protocol berbasis Extensible Markup Language (XML) [6]. REST merupakan architectural design untuk mengidentifikasi resource, REST menggunakan Uniform Resource Identifier (URI) dan HTTP, mendukung format data seperti JSON dan XML [6]. Web service berbasis REST jauh lebih mudah dan fleksibel untuk dikembangkan. REST mudah dipelajari dan memiliki kurva belajar yang singkat. REST pastinya lebih efisien karena tidak menggunakan format XML saat mengirim data [8]. Sehingga web service berbasis REST lebih cepat secara response time dari pada SOAP.

Melalui penelitian ini diharapkan dapat mencapai integrasi data yang lebih baik pada aplikasi pembelajaran objek tata surya dengan menggunakan metode REST. Hal ini memfasilitasi transaksi data yang lebih mudah, efisien, dan memungkinkan pengembangan aplikasi pembelajaran yang lebih interaktif antar platform yang berbeda.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab kajian teoritis mengenai tema penelitian ini, disajikan penjelasan mengenai berbagai teori yang mendukung penelitian tersebut.

2.1. Application Programming Interface

Application Programming Interface (API) adalah sekumpulan fungsi, kelas, dan interface yang digunakan untuk membuat suatu perangkat lunak. Manfaat dari penggunaan API adalah memungkinkan seorang software developer untuk mengembangkan suatu aplikasi karena dengan menggunakan API aplikasi tersebut dapat berkomunikasi atau terhubung dengan aplikasi lain [9].

2.2. REST (Representational State Transfer)

Representational State Transfer (REST) merupakan sebuah arsitektur yang sering digunakan sebagai jembatan antara sisi server dengan sisi tampilan ketika membangun sebuah sistem. Arsitektur ini dijalankan dengan memanfaatkan protokol Hyper Text Transfer Protocol (HTTP) serta menerapkan pola requestresponse untuk proses pertukaran data. Tujuannya agar sistem memiliki performa yang baik, cepat dan mudah untuk dikembangkan terutama dalam pertukaran dan komunikasi data. Ciri khas arsitektur REST terletak pada interaksi antara klien dan server, REST server menyediakan sumberdaya sedangkan REST klien mengakses serta menampilkan sumberdaya tersebut. Setiap sumberdaya difasilitasi oleh Universal Resource Identifiers (URIs) [10].

2.3. Database Management Sistem

Basis data dapat didefinisikan sebagai kumpulan informasi tentang suatu entitas atau peristiwa yang saling terhubung. Sementara itu, data merujuk pada fakta yang mewakili objek seperti manusia atau hewan, yang dapat dicatat dan memiliki makna tersirat. Data dicatat atau direkam dalam berbagai bentuk, termasuk angka, huruf, simbol, gambar, suara, atau kombinasinya [11].

2.4. Web Service

Web service adalah perangkat lunak yang dirancang untuk menyediakan komunikasi dan interaksi antara dua atau lebih aplikasi dengan karakteristik program ke program. Dengan adanya web service memungkinkan mengakses dan terhubung ke aplikasi lain tanpa memerlukan informasi rinci tentang aplikasi [12].

2.5. Laravel Lumen

Lumen adalah sebuah mikro-framework PHP yang dikembangkan oleh Laravel. Lumen memiliki beberapa persyaratan sistem, seperti PHP 7.3 atau yang lebih baru, dan Composer untuk mengelola dependensi. Lumen juga memiliki beberapa fitur, seperti dukungan untuk routing, middleware, dan integrasi dengan database [13].

2.6. MySQL

MySQL merupakan salah satu software yang termasuk kedalam Relational Database Management Sistem (RDBMS) yang bersifat open source. MySQL termasuk kedalam RDBMS yang artinya data yang artinya MySQL menyimpan data kedalam beberapa tabel terpisah sehingga proses manipulasi data dapat dilakukan dengan lebih cepat [14].

2.7. PHP

PHP singkatan dari PHP Hypertext Preprocessor. PHP merupakan bahasa pemrograman yang berbentuk skrip yang ditempatkan dalam server dan diproses server. Hasil proses yang dikirimkan ke client, tempat pemakai menggunakan browser. Dengan menggunakan PHP, web akan menjadi website dinamis. Artinya website dapat membuat tampilan berdasarkan permintaan client [14].

2.8. JSON Web Token (JWT)

JWT merupakan sebuah token berbentuk string yang terdiri dari tiga bagian yaitu : header, payload dan signature yang digunakan untuk proses otentikasi dan pertukaran informasi. Token digunakan untuk mengakses halaman tertentu, pengguna akan mengirim balik token tersebut sebagai bukti bahwa pengguna sudah berhasil login [15].

2.9. UML

Unified Modeling Language (UML) adalah bahasa standar untuk menulis cetak biru perangkat lunak. UML dapat digunakan untuk memvisualisasikan, menentukan, membangun, dan mendokumentasikan artefak sistem intensif perangkat lunak. Dengan kata lain, seperti halnya arsitek bangunan membuat cetak biru untuk digunakan oleh perusahaan konstruksi, arsitek perangkat lunak membuat diagram UML untuk membantu pengembangan perangkat lunak membangun perangkat lunak [16].

3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan mengadopsi metode waterfall, Metode ini menggambarkan pendekatan yang sistematis dan berurutan pada pengembangan perangkat lunak, yang dimulai dengan analisis, perancangan, pengkodean, dan pengujian. Detail mengenai metode penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Metode Penelitian

3.1. Analisis (Requirement Definition)

Analisis dilakukan untuk menentukan kebutuhan sistem diantaranya kebutuhan fungsional sistem, kebutuhan non-fungsional sistem, dan analisis

arsitektur sistem, sistem yang berjalan dan sistem yang akan dibuat.

3.2. Perancangan (Sistem and Software Design)

Pada tahap ini, dilakukan serangkaian proses yang meliputi pemodelan atau perancangan sistem aplikasi menggunakan UML, serta perancangan basis data yang telah diperoleh dari tahap analisis sebelumnya. Dalam perancangan ini, akan disajikan:

1. Perancangan Use Case Diagram
2. Perancangan Class Diagram
3. Perancangan Activity Diagram
4. Perancangan Basis Data

3.3. Pengkodean (Implementation and Unit Testing)

Pada tahap pengkodean, dilakukan proses implementasi ke dalam kode program menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan menggunakan framework Laravel sebagai kerangka kerja untuk membangun web service. Framework Laravel menyediakan banyak fitur pendukung dan alat bantu untuk mempercepat proses pengembangan web service yang efisien dan aman.

3.4. Pengujian

Pada tahap pengujian dilakukan proses pengujian sistem dengan menggunakan metode black box untuk menguji fungsi dari setiap endpoint web service yang telah dibuat.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Memuat hasil, Pengujian dan pembahasan tentang skripsi yang telah dilakukan.

4.1. Analisis

Pada tahap analisis dilakukan proses analisis kebutuhan sistem antara lain analisis kebutuhan fungsional sistem, kebutuhan non-fungsional sistem, analisis arsitektur sistem, arsitektur sistem yang sedang berjalan, dan rancangan sistem yang akan dibuat.

4.2. Analisis Kebutuhan Fungsional

Analisis kebutuhan fungsional merupakan analisis kebutuhan pada sistem berupa layanan dalam web service yang disediakan untuk proses pertukaran data dari platform mobile dan database. Berdasarkan kebutuhan pemilihan serta pengelolaan sistem manajemen maka modul – modul yang akan disediakan oleh web service diantaranya adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Kebutuhan Fungsional

No	Kebutuhan Fungsional	Deskripsi
1	Modul Login	Modul ini digunakan oleh pengguna untuk masuk ke dalam sistem, dengan login pengguna mendapatkan token sebagai otorisasi.

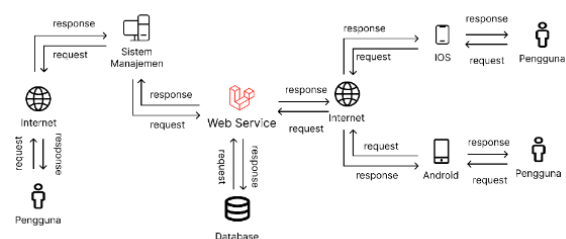
No	Kebutuhan Fungsional	Deskripsi
2	Modul Materi	Modul ini digunakan oleh pengguna untuk dapat melihat gambar planet, nama planet, mini deskripsi, deskripsi, fakta, jarak matahari, periode orbit, massa, dan diameter planet.
3	Modul Quiz	Modul ini digunakan untuk pengguna untuk dapat melihat dan mengerjakan beberapa soal yang diberikan secara acak.
4	Modul profile	Modul ini digunakan oleh pengguna untuk manajemen seperti mengubah foto profile, nama lengkap, dan username.
5	Modul ranking	Modul ini digunakan untuk melihat tentang nilai tertinggi hasil quiz yang sudah pernah diikuti.

4.3. Analisis Arsitektur Sistem

Analisis arsitektur sistem melibatkan evaluasi dan perancangan arsitektur sistem web service yang akan dikembangkan. Sistem yang akan dibangun adalah sebuah API dengan web service sebagai perangkat lunak yang memfasilitasi interaksi dan komunikasi antara sistem yang berbeda, yang juga dikenal sebagai interoperabilitas.

Dalam pembuatan API ini, digunakan arsitektur REST (Representational State Transfer). Arsitektur REST memungkinkan komunikasi dua arah antara REST server dan REST client. REST client akan mengirimkan permintaan (request) kepada REST server, yang kemudian akan menerima dan memproses permintaan tersebut. Hasil dari permintaan tersebut akan dikirimkan oleh REST server sebagai respons (response) dalam format JSON.

Dengan menggunakan arsitektur REST, komunikasi antara server dan client. dapat dilakukan dengan efisien dan terstandarisasi. Format JSON digunakan sebagai format data yang digunakan dalam pertukaran informasi antara REST server dan REST client. Hal ini memungkinkan penggunaan yang fleksibel dan mudah dipahami oleh kedua belah pihak yang terlibat dalam komunikasi.

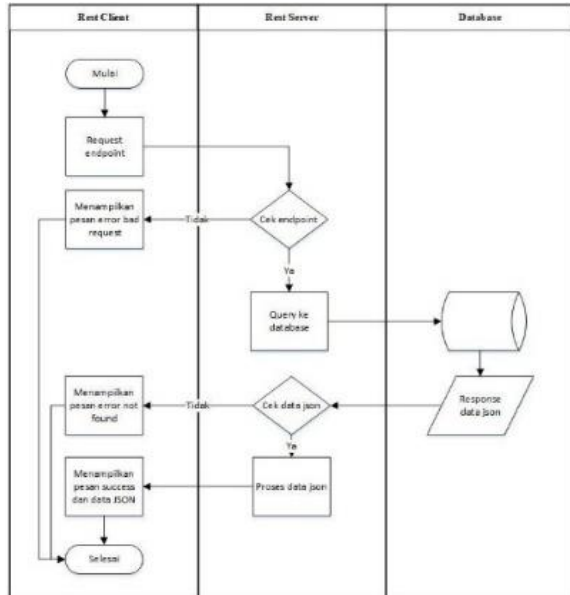


Gambar 2. Analisis Arsitektur Sistem

4.4. Analisis Sistem yang Akan Dibuat

Analisis sistem yang akan dibuat menjelaskan bagaimana sistem atau alur proses kegiatan yang akan dibuat. Sistem yang akan dibuat pada penelitian ini adalah memberikan layanan web service untuk

digunakan oleh *platform mobile* yang dapat digunakan untuk mengintegrasikan antara *platform* yang berbeda dengan data yang sama dan konsisten pada setiap platform. Gambar alur sistem yang akan dibuat untuk *rest client dan rest server* dapat dilihat pada Gambar 2.



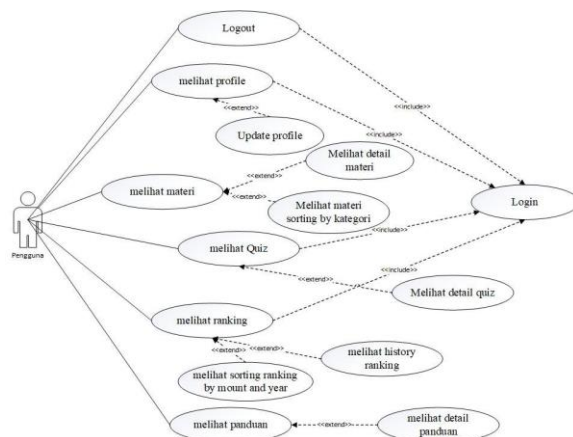
Gambar 3. Analisis Sistem yang Akan Dibuat

4.5. Perancangan Sistem

Dalam tahap perancangan, dilakukan beberapa proses pemodelan dengan menggunakan UML dan pembuatan berbagai diagram. Diagram-diagram yang akan dibuat meliputi *use case diagram* dan *class diagram*. Selain itu, juga akan dilakukan perancangan basis data.

a. *Use Case Diagram Pengguna*

Use case diagram menggambarkan interaksi antara pengguna dengan sistem. *Use case diagram* bermanfaat untuk mengidentifikasi siapa saja orang yang dapat berinteraksi dengan sistem, serta apa saja yang dapat dilakukan oleh sistem. Pada penelitian ini *use case diagram* digunakan oleh pengguna.

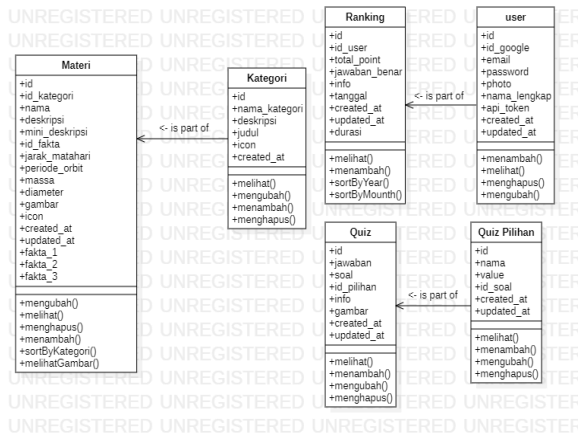


Gambar 4. *Use Case Diagram*

Use case login menggambarkan intraksi antara pengguna dengan sistem. *Use case diagram login* dapat dilihat pada Gambar 4.

b. Perancangan *Class Diagram*

Class diagram digunakan untuk menggambarkan interaksi dan relasi antar kelas yang terdapat dalam sistem yang akan dibangun. *Class diagram* dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. *Class Diagram*

4.6. User Interface Aplikasi Pembelajaran Objek Tata Surya

a. Halaman Register

Halaman *register* ini akan ditampilkan setelah halaman *splash screen* apabila pengguna menggunakan aplikasi ini untuk yang pertama kalinya. Halaman *register* memiliki dua tombol utama, yaitu "Lanjutkan dengan Google" dan "Gunakan aplikasi tanpa mendaftar". Jika pengguna memilih tombol "Lanjutkan dengan Google", maka pengguna akan diminta untuk memilih akun Google yang tersedia di *handphone* Android yang sedang digunakan. Gambar tampilan halaman *register* ini dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Halaman Register

b. Halaman Menu Utama

Halaman menu utama menampilkan empat tombol utama yang dapat mengarah ke halaman kamera AR, halaman *list* materi, halaman menu *game*, dan halaman *list* panduan. Gambar tampilan halaman ini dapat dilihat pada Gambar 7.

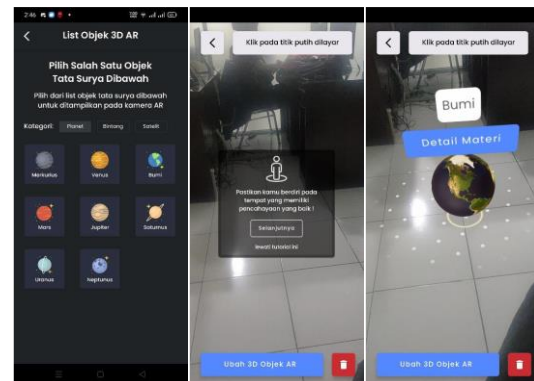


Gambar 7. Halaman Menu Utama

c. Halaman List Objek 3D AR dan Tampilan Kamera AR

Halaman *List Objek 3D AR* akan ditampilkan setelah pengguna menekan tombol kamera AR pada halaman menu utama. Pada halaman ini pengguna dapat memilih 3D objek yang ingin ditampilkan pada kamera AR. Terdapat tiga kategori objek tata surya yang bisa dipilih, yaitu Planet, Bintang, dan Satelit. Setelah memilih 3D objek yang diinginkan, pengguna akan langsung diarahkan untuk menuju ke halaman

kamera AR. Gambar dari tampilan halaman ini dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. List Objek 3D AR dan Kamera AR

4.7. Pengujian Blackbox

Blackbox testing merupakan pengujian yang dilakukan dengan mengamati hasil eksekusi melalui data uji dan mengamati fungsional dari perangkat lunak. Deskripsi *Blackbox* testing pada *web service* aplikasi pembelajaran objek tata surya ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengujian Blackbox

No	URL	Parameter	Bearer Token	Skenario	Hasil	Status
1	/auth/login	email, password, id_google, photo, nama_lengkap	False	Pengujian <i>login web service</i> akan memberikan data akun dan token	{ "access_token":"...", "token_type":"bearer", "expires_in":1440, "user":{}} }	Berhasil
2	/Materi/gambar	Gambar	False	Pengujian <i>endpoint</i> gambar materi untuk menampilkan gambar dari materi.		Berhasil
3	/SoalGame/gambar	Gambar	False	Pengujian <i>quiz</i> untuk melihat salah satu gambar yang akan ditampilkan		Berhasil
4	/SoalRank	-	True	Pengujian <i>ranking</i> untuk melihat semua informasi ranking setiap pengguna yang telah mengikuti quiz.	{ "status":200, "success":true, "message":"Data Berhasil Diambil!", "total_data":8, "data":[{},{},{},{},{},{},{},{}] }	Berhasil

Berdasarkan pada Tabel 2. Hasil pengujian menggunakan metode *Blackbox* dari penelitian ini, maka dapat disimpulkan bahwa fungsi dari semua fitur di aplikasi *mobile* Pembelajaran Objek Tata Surya berfungsi dengan baik.

4.8. Hasil Pengujian Lapangan

Tabel 3. Hasil Pengujian Lapangan

Tindakan	Kondisi	Hasil
Pengguna mendaftar kedalam aplikasi	Pengguna menekan tombol “Lanjutkan dengan Google” pada halaman <i>register</i> dan memilih akun google	Pengguna yang diuji berhasil mendaftar kedalam aplikasi tanpa perlu diberi panduan.
Pengguna menjalankan fitur <i>augmented reality</i>	Pengguna menekan tombol kamera AR dan menjalankan <i>augmented reality</i> pada aplikasi	Pengguna yang diuji berhasil menjalankan fitur <i>augmented reality</i> , namun pengguna masih perlu diberikan panduan terlebih dahulu untuk dapat menggunakan fitur tersebut.
Pengguna melihat materi yang terdapat dalam aplikasi	Pengguna menekan tombol materi dan memilih materi yang ingin pengguna lihat	Pengguna yang diuji berhasil melihat Detail materi dalam aplikasi tanpa perlu diberi panduan.
Pengguna memainkan <i>game quiz</i> yang terdapat dalam aplikasi	Pengguna menekan tombol <i>game</i> dan memulai <i>game</i> dengan menekan tombol “Mulai Game”	Pengguna yang diuji berhasil memainkan <i>game quiz</i> dalam aplikasi tanpa perlu diberi panduan.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, yaitu: *Web service* yang dibangun untuk memberikan interoperabilitas pada platform yang berbeda, sehingga platform *mobile* yang berbeda bisa saling terhubung. Kemanan yang diterapkan pada penelitian ini menggunakan JSON Web Token (JWT), implementasi JWT dapat melindungi data dalam penggunaan aplikasi pembelajaran objek tata surya. Optimalisasi informasi tentang tata surya yang disediakan melalui *web service* dapat dijaga dengan baik, sehingga informasi yang disajikan tetap dapat dipergunakan dengan baik, maka dapat disimpulkan penelitian ini menggunakan metode REST berhasil di implementasikan pada aplikasi *mobile* Pembelajaran Objek Tata Surya berjalan dengan baik sesuai kebutuhan, pengujian Blackbox dan pengujian hasil lapangan.

Berdasarkan penelitian ini, terdapat beberapa saran untuk pengembangan lebih lanjut: Merancang

dan membangun sistem untuk mengelola data untuk pembejalaran objek tata surya, hal ini dapat di gunakan untuk pembarauan dan perubahan yang efektif untuk aplikasi. Mengadakan uji coba dan evaluasi lebih lanjut terhadap *web service* pada aplikasi pembelajaran objek tata surya ini dengan menggunakan metode pengujian beban (*load testing*) bertujuan untuk menguji kinerja *web service* dengan membebani server dengan sejumlah permintaan secara bersamaan dan memantau *response time* yang dibutuhkan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. M. M. Sari and N. Priatna, “Model-Model Pembelajaran di Era Revolusi Industri 4.0 (E-Learning, M-Learning, AR-Learning dan VR-Learning),” *J. Ilm. Fak. Kegur. dan Ilmu Pendidik.*, vol. 6, no. 1, pp. 107–115, 2020, [Online]. Available: <https://ejournal.unsub.ac.id/index.php/FKIP/article/download/699/591>
- [2] R. Seviana, “Pengembangan Media Pembelajaran Augmented Reality pada Pembelajaran Geografi Materi Planet di Tata Surya,” *Geodika J. Kaji. Ilmu dan Pendidik. Geogr.*, vol. 6, no. 2, pp. 198–208, 2022, doi: 10.29408/geodika.v6i2.6122.
- [3] R. C. Buwono, “Web Services Menggunakan Format JSON,” *Respati*, vol. 14, no. 2, pp. 1–10, 2019, doi: 10.35842/jtir.v14i2.282.
- [4] M. A. Rony, Irawan, and M. D. Anggraeni, “Pengembangan Sistem Informasi Manajemen Aset pada PT EOA (Emas Optimasi Abadi),” *Sendiu*, vol. 7, pp. 513–517, 2021, [Online]. Available: <http://generic.ilkom.unsri.ac.id/index.php/generic/article/view/108%0Ahttp://generic.ilkom.unsri.ac.id/index.php/generic/article/download/108/87>
- [5] M. I. Aulawi, S. Amini, and S. Mulyati, “Implementasi Web Service dengan Metode Restful API dan QR Code untuk Aplikasi Manajemen Inventori pada Toko Indah Jaya Sport,” *J. TICOM Technol. Inf. Commun.*, vol. 10, no. 3, pp. 211–217, 2022.
- [6] M. G. L. Putra and M. I. A. Putera, “Analisis Perbandingan Metode Soap Dan Rest Yang Digunakan Pada Framework Flask Untuk Membangun Web Service,” *SCAN - J. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 14, no. 2, pp. 1–7, 2019, doi: 10.33005/scan.v14i2.1480.
- [7] L. N. Asiyah, M. P. T. Sulistyanto, and A. Aziz, “Penerapan Restful Web Service Untuk Optimalisasi Kecepatan Akses Pada Aplikasi Berbasis Android,” *JOINTECS (Journal Inf. Technol. Comput. Sci.)*, vol. 5, no. 2, p. 129, 2020, doi: 10.31328/jointecs.v5i2.1260.
- [8] Y. Loui Pattinama, FERDIANSYAH, I. Susanti, and Painem, “Implementasi Rest API Web Service Dengan Otentifikasi JSON Web Token Untuk Aplikasi Properti,” *Inform. J. Ilmu*

- Komput.*, vol. 19, no. 1, pp. 81–89, 2023, doi: 10.52958/iftk.v19i1.5724.
- [9] A. Sinambela, E. Ernawati, and F. F. Coastera, “Implementasi Arsitektur Microservices Pada Rancang Bangun Aplikasi Marketplace Berbasis Web (Studi Kasus : Pasar Tradisional Modern Kota Bengkulu),” *Rekursif J. Inform.*, vol. 9, no. 1, pp. 1–13, 2021, doi: 10.33369/rekursif.v9i1.14929.
- [10] S. Patni, *Pro RESTful APIs*. 2017. doi: 10.1007/978-1-4842-2665-0.
- [11] G. A. Bracchi and F. P. Paolini, “A relational data base management system,” *Proc. ACM Annu. Conf. ACM 1972*, pp. 1080–1089, 1972, doi: 10.1145/800194.805904.
- [12] K. Apriyana, S. H. Al Ikhsan, and ..., “Rancang Bangun Web Service Untuk Aplikasi Protika Berbasis Android Dengan Metode Rest,” *Semin. Nas. ...*, 2019, [Online]. Available: <http://prosiding.uika-bogor.ac.id/index.php/semnati/article/view/282>
- [13] T. Otwell, “the php framework for web artisans,” 2020. <https://lumen.laravel.com/>
- [14] Novendri, “Pengertian Web,” *Lentera Dumai*, vol. 10, no. 2, pp. 46–57, 2019.
- [15] R. Gunawan and A. Rahmatulloh, “JSON Web Token (JWT) untuk Authentication pada Interoperabilitas Arsitektur berbasis RESTful Web Service,” *J. Edukasi dan Penelit. Inform.*, vol. 5, no. 1, p. 74, 2019, doi: 10.26418/jp.v5i1.27232.
- [16] J. McDermid, *Book review: Software Engineering: a Practitioner’s Approach*, vol. 10, no. 6. 1995. doi: 10.1049/sej.1995.0031.