2nd Seminar Nasional Mahasiswa Fakultas Teknologi Informasi (SENAFTI)
21 Maret 2023 – Jakarta, Indonesia
Volume 2, Nomor 1, April 2023 - ISSN 2962-8628 (*online*)

RANCANG BANGUN *E-LEARNING* BERBASIS *WEB SERVICE* DENGAN METODE REST-API

Adnan Yazid Ardiansyah[1], Alexander J.P. Sibarani[2*], Wahyu Pramusinto[3], Dolly Virgian Shaka Yudha Sakti[4]

[1,2,3,4] Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur, DKI Jakarta, Indonesia

Email: [1]adnanyazidar48@gmail.com, [2*]alexander.sibarani@budiluhur.ac.id, [3]wahyu.pramusinto@budiluhur.ac.id, [4]dolly.virgianshaka@budiluhur.ac.id
(* : corresponding author)

Abstrak-Interaksi peserta didik dengan pendidik merupakan aspek penting yang ada pada peroses pembelajaran, maka keduanya harus saling berinteraksi dan mendukung agar peserta didik dapat belajar dengan baik. SMP Islam Baitur Rohman adalah sebuah sekolah swasta dengan kurikulum yang selalu dikembangkan dengan mengikuti standar nasional serta dengan pendekatan nilai - nilai keagamaan. Masalah yang dihadapi saat ini adalah masih menggunakan pola pembelajaran secara konvensional (pembelajaran tatap muka di dalam kelas). Disamping itu siswa juga diberikan tugas merangkum materi yang dikirimkan via *WhatsApp* tanpa penjelasan detail mengenai materi disebabkan keterbatasan aplikasi sehingga siswa tidak memahami terkait tugas maupun materi yang diberikan oleh guru. Hal ini menimbulkan ketidaknyamanan siswa dalam mengikuti materi pembelajaran, sehingga siswa cepat merasa bosan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi *E-Learning* berbasis *web service* dengan metode *Representational State Transfer*. Proses pembelajaran menggunakan *web service* lebih mudah karena masing-masing bagian sudah saling terkoneksi walaupun menggunakan platform yang berbeda. Hasil pengujian ini menggunakan *Black Box Testing* pada penelitian ini diperoleh bahwa aplikasi *web service* berjalan sesuai dengan harapan, sehingga aplikasi ini dapat dipakai untuk kebutuhan pembelajaran dan penilaian sebab aplikasi ini memudahkan proses pembelajaran siswa.

Kata Kunci: *E- Learning*, *Web Service*, Aplikasi *Mobile*, REST-API.

WEB SERVICE-BASED E-LEARNING DESIGN WITH REST-API METHOD

Abstract-*The interaction of students with educators is an important aspect of the learning process, so both of them must interact and support each other so that students can learn well. Baitur Rohman Islamic Middle School is a private school with a curriculum that is always developed following national standards and with a religious values approach. The problem faced is still using conventional learning patterns (face to face learning in the classroom). Besides that, students are also given the task of summarizing material sent via WhatsApp without an explanation of the material so that students do not understand the assignment given by the teacher. This can also cause student discomfort in following the learning material, so that students quickly feel bored. This study aims to develop a web service-based E-Learning application with the Representational State Transfer method. The learning process using a web service is easier because each part is connected to each even though it uses a different platform. The results of testing in this study showed that the web service application ran as expected, so that this application can be used for learning and assessment needs because this application facilitates the student learning process.*

Keywords*: E- Learning, Web Service, Mobile Application, REST-API.*

1. PENDAHULUAN

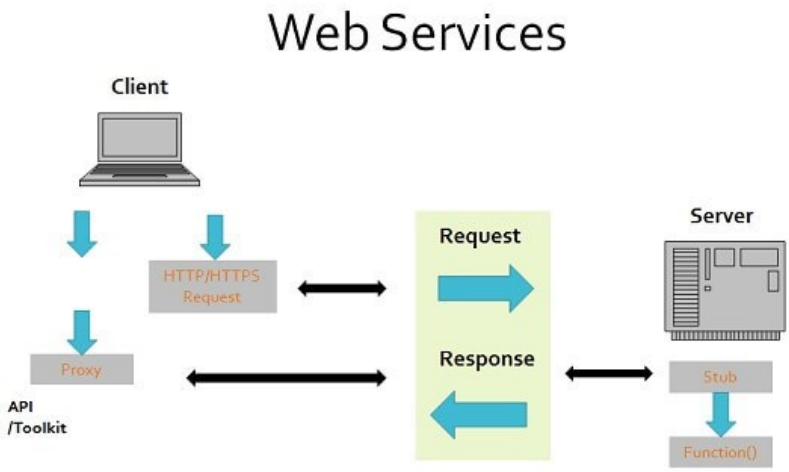
Interaksi peserta didik dengan pendidik merupakan dua buah aspek penting yang ada pada peroses pembelajaran, maka dari itu keduanya harus saling berinteraksi dan mendukung dengan benar agar meminimalisir terjadinya pembelajaran yang tidak kondusif, dan mengurangi rasa bosan peserta didik akibat pembelajaran yang tidak kondusif. Pembelajaran yang kondusif antara peserta didik dengan pendidik dapat membantu peserta didik agar dapat belajar dengan baik. SMP Islam Baitur Rohman adalah sebuah sekolah swasta. Proses belajar mengajar pada saat ini masih menggunakan pola pembelajaran secara konvensional. Disamping itu siswa juga diberikan tugas merangkum materi yang dikirimkan *via WhatsApp* tanpa penjelasan mengenai materi tersebut sehingga siswa tidak mengerti terkait tugas yang diberikan oleh guru. Hal ini juga dapat menimbulkan ketidaknyamanan siswa dalam mengikuti materi pembelajaran, sehingga siswa cepat merasa bosan.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan *web service* dalam implementasi *E- learning* yang dapat membantu peserta didik dan pendidik mengakses dari berbagai macam *platform* (Khususnya Aplikasi *Mobile* dan Aplikasi *Website*). *Web service* merupakan kumpulan fungsi dan metode yang ada pada *server* dan dapat digunakan oleh pengguna secara *remote*. Pengguna dapat menggunakan berbagai macam aplikasi yang dibuat

dengan berbagai jenis bahasa pemrograman [1]. Ada tiga komponen dasar *web service* seperti dalam [2] yaitu: *Simple Object Access Protocol* (SOAP), merupakan sebuah protokol yang menangani pertukaran informasi pada jaringan terdistribusi. *Web Service Definition Language* (WSDL), mendefinisikan *web service* dalam suatu jaringan yang merupakan sebuah dokumen standar yang dituliskan dalam format XML *Universal Description, Discovery, and Integration* (UDDI), dituliskan berbasis XML dan dapat diakses oleh entitas yang berada di dalam jaringan, dan juga menunjukan lokasi direktori yang berisi *service* dan bersifat bebas *platform*.

Representational State Transfer (REST) memungkinkan berbagai sistem untuk berkomunikasi dan mengirim atau menerima data dengan cara yang sangat sederhana. Setiap panggilan API REST memiliki hubungan antara kata kerja HTTP dan URL[4]. Penggunaan HTTP yang sering digunakan adalah fungsi *GET, POST, PUT* dan *DELETE*. Hasil yang dikirimkan dari server biasanya dalam bentuk format XML atau JSON [5]. *Javascript Object Notation* (JSON) adalah format pertukaran data yang mudah untuk dibaca dan ditulis oleh manusia, selain itu mudah diterjemahkan dan dibuat oleh komputer.

Penulisan json dimulai dengan simbol { dan diakhiri dengan simbol }. Setiap nama diikuti dengan titik dua (:) dan koma (,) untuk memisahkan setiap pasangan nilai [6]. Selain itu rancangan sistem *E- learning* menggunakan data JSON yang telah dilakukan pada penelitian D. Sweetania dkk [7]. Untuk keamanan, REST menggunakan autentik *Json Web Token* (JWT). JWT adalah sebuah token yang berbentuk *string* yang sangat *random* yang berguna untuk sistem autentik dan pertukaran informasi, pada umumnya dilakukan untuk login [8]. Pada penelitian ini, metode *Black Box* digunakan untuk menguji sebuah *software* tanpa harus memperhatikan *detail software* [9] . Referensi [10] menunjukkan bahwa pembuatan aplikasi *mobile* menggunakan *React Native* telah berhasil diimplementasikan. Selain itu sebagai acuan pembuatan aplikasi website menggunakan PHP telah dilakukan oleh A. Nofyat dkk [11].



Gambar 1. Penerapan *Web Service* [3]

2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *waterfall*. Metode *waterfall* dapat menyelesaikan permasalahan secara berurutan dan sistematis. Adapun alur dari metode *waterfall* terdapat pada Gambar 2.

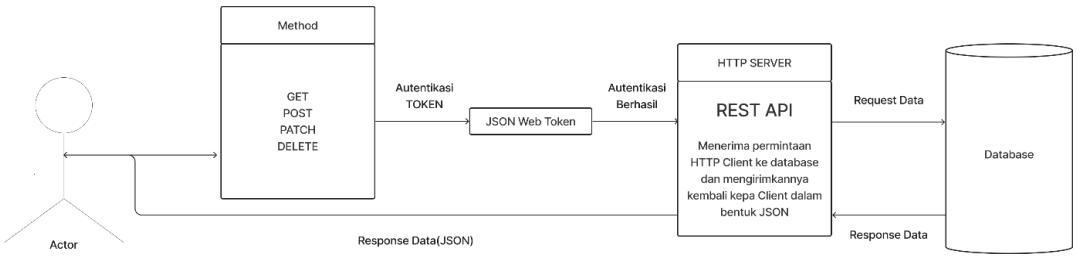
a. Pengumpulan data
Pada tahap pertama dimulai dengan proses pengumpulan data. Proses pengumpulan data tersebut diperoleh dari wawancara dan observasi.
1. Wawancara (*interview*)
Proses wawancara dilakukan dengan cara tanya jawab langsung dengan wakil kurikulum sekolah. Hal ini dilakukan agar nantinya aplikasi yang dibuat sesuai dengan kebutuhan yang ada.
2. Observasi (*observation*)
Pada pengumpulan data selanjutnya yaitu dengan metode observasi. Pada metode ini pengumpulan data dilakukan melalui pengamatan secara langsung terhadap pembelajaran yang sedang berjalan di sekolah.

b. Analisis
Langkah kedua merupakan tahap pengumpulan kebutuhan yang diidentifikasikan dan difokuskan. Pada tahap ini dilakukan pencarian hal-hal yang dibutuhkan dalam pengembangan aplikasi.

c. *Design*
Langkah ketiga adalah membuat struktur data, *wireframe, user interface* dan *coding*. Tahap ini dilakukan dengan menerjemahkan kebutuhan berdasarkan hasil analisis kebutuhan ke dalam bentuk desain, sehingga dapat diimplementasikan menjadi program.

d. *Development*
Langkah keempat adalah melakukan penerapan *web service* dengan metode *Representational State Transfer* (REST). REST memiliki fungsi sebagai penerima permintaan HTTP yang dilakukan oleh user kepada *database* dan mengirim kembali data tersebut kepada *user* dalam bentuk data JSON.

Berikut merupakan gambaran mengenai proses penerapan metode *Representational State Transfer* (REST) terdapat pada gambar 3.



Gambar 3. Proses Penerapan Metode *Representational State Transfer* (REST)

e. Implementasi
Langkah kelima merupakan tahap implementasi. Pada tahap ini dilakukan uji coba layanan *web service* baik saat menggunakan aplikasi *website* atau saat menggunakan aplikasi *mobile*.

f. Pengujian
Langkah terakhir merupakan pengujian apakah *web service* berjalan sesuai dengan kebutuhan yang ada.

2.1 Rancangan Basis Data

Berikut merupakan struktur *table* yang terdapat di dalam basis data yang akan digunakan dalam pembuatan *web service*:

a. Spesifikasi Tabel Guru
Tabel guru adalah tabel yang berisi data-data terkait autentikasi yang dimiliki oleh guru. Adapun spesifikasi Tabel Guru dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Spesifikasi Tabel Guru

Nama *Field*	Tipe Data	Panjang *Field*	Keterangan
id	int	11	*Primary Key*
mapel_id	int	11	*Foreign Key*
nama	varchar	100	*Username* guru
nik	char	35	Nomor Induk Kependudukan (NIK)
no_tlp	varchar	35	nomer telepon
password	varchar	255	*password*

b. Spesifikasi Tabel Materi
Tabel materi adalah tabel yang berisi data-data terkait materi. Adapun spesifikasi tabel materi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Spesifikasi Tabel Materi

Nama *Field*	**Tipe Data**	**Panjang *Field***	**Keterangan**
id	int	11	*Primary Key*
maple_id	int	11	*Foreign Key*
kelas_id	int	11	*Foreign Key*
judul	varchar	200	Judul materi
file_nama	text		File nama materi
tanggal_upload	date		Tanggal upload materi
tanggal_mulai_pelajaran	date		Tanggal mulai pelajaran

c. Spesifikasi Tabel Siswa
Tabel siswa adalah tabel yang berisi data-data terkait autentikasi yang dimiliki oleh siswa. Adapun spesifikasi Tabel Siswa dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Spesifikasi Tabel Siswa

Nama *Field*	Tipe Data	Panjang *Field*	Keterangan
id	int	11	Primary Key
nama	varchar	100	Nama siswa
alamat	varchar	200	Alamat siswa
jenis_kelamin	varchar	25	Jenis kelamin
password	varchar	255	*password*

2.2 Rancangan Layanan *Web Service*

Berikut merupakan rancangan layanan *web service*. Rancangan layanan *web service* merupakan sebuah rancangan yang berisi layanan pertukaran data yang dipergunakan dalam penelitian ini. Rancangan layanan *web service* dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Rancangan Layanan *Web Service*

Service	*Method*	*URL*	*Parameter*	*Response*
Guru	*Post*	login.php	NIK dan *Password*	{ "status_code": 200, "status_message": "Successfully", "data": { "id": "1", "mapel_id": "1", "nama": "IMAM SAHDUDIN", "nik": "3671031803800003", "no_tlp": "085700847518", "password": "$2y$10$akvtCkuliziIrCtmCxjv36.Cx.vRZMiHAPcJiGdLnHXl10poqxTNN6", "nama_mapel": "PKn" }, "token": "eyJ0eXAiOiJKV1QiLCJhbGciOiJIUzI1NiJ9.eyJkYXRhIjp7ImlkIjoiMSIsIm1hcGVsX21kIjoiMSIsIm5hbWEiOiJJTUFNIFNBSERVREl0IiwibmlrIjoiMzY3MTAzMTgwMzgwMDAwMyIsIm5vX3RscCI6IjA4NTcwMDg0NzUxOCIsInBhc3N3b3JkIjoiJDJ5JDEwJGFrdnRDa3UxaXpJckN0bUN4anYzNi5DeC52UlpNaUhBUGNKaUdkTG5lWGwxMHBvcXhUTk42Iiwibm1FtYV9tYXBlbCI6Il1BLbiJ9fQ.MYbfmOxqavh_CcBSly6f0v4G5ZXrQmBo6fiQSoNxtfk" }
Materi	*Get*	index.php?page=materi&id_kelas=	nama mapel, id mapel dan id kelas	{ "status_code": 200, "status_message": "Successfull" }
		index.php?page=detail_materi&id_materi=	id materi	{ "status_code": 200, "status_message": "Successfull" }
	Post	index.php?page=tambah_materi&id_kelas=	id kelas	{ "status_code": 200, "status_message": "Successfull" }
		index.php?page=update_materi&id_materi=	id materi	{ "status_code": 200, "status_message": "Successfull" }
Siswa	*Get*	index.php?page=siswa&id_kelas=	id kelas	{ "status_code": 200, "status_message": "Successfull" }
	Post	login/login_siswa.php	NISN dan password	{ "status_code": 200, "status_message": "Successfull" }

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penerapan metode sebelumnya, maka dilakukan beberapa pengujian sistem, antara lain pengujian *web service*, aplikasi *website,* dan aplikasi *mobile*.

3.1 Pengujian Sistem

Dalam pengujian sistem ini terdapat tiga komponen yang menjadi fokus pengujian yaitu *Web Service*, Aplikasi *Website* dan Aplikasi *Mobile*. Dalam proses pengujian ketiganya menggunakan metode *black box* karena *black box testing* bertujuan untuk mengetahui hasil pengujian dari sisi fungsi kerja dan juga hasil *output.*

a. Pengujian *Web Service*

Pada bagian web service yang diujicobakan, yaitu pada bagian proses CRUD (*Create, Read, Update, Delete*) yang ada pada web service, untuk modul yang akan di tes adalah sebagai berikut: Data Guru, Data Siswa, dan Data Materi. Pengujian web service dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Pengujian Web Service Menggunakan Metode *Black Box Testing*

Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
Melakukan *Login* Guru	*Login* guru berhasil dan akan dibuatkan sebuah *token*.	Ketika *user* meng-input nik dan *password* dengan benar maka akan mendapatkan *token* yang digunakan untuk mengakses API	Sesuai harapan
Menampilkan seluruh data materi	Data semua materi berhasil dibuka	*User* dapat menampilkan data materi dengan method *GET* dengan catatan memiliki *token* sebagai validasi	Sesuai harapan
Menambahkan data materi berdasarkan id	Data materi berhasil di tambahkan	*User* dapat menambahkan materi dari data yang telah dibuat dengan method *POST* dengan catatan memiliki *token* sebagai validasi	Sesuai harapan
Menghapus data materi	Data materi berdasarkan id berhasil di hapus	*User* dapat menghapus data materi dengan method *POST* dengan catatan memiliki *token* sebagai validasi	Sesuai harapan
Mengubah data materi	Data kelas berdasarkan id berhasil di ubah	*User* dapat mengubah data materi dengan method *POST* dengan catatan memiliki *token* sebagai validasi	Sesuai harapan
Menampilkan *detail* data materi	Data semua detail materi berhasil dibuka	*User* dapat menampilkan *detail* data materi dengan method *GET* dengan catatan memiliki *token* sebagai validasi	Sesuai harapan
Melakukan *Login*	Login siswa berhasil	Ketika *user* meng-input nisn dan *password* dengan benar maka akan mendapatkan *token* yang digunakan untuk mengakses API	Sesuai harapan
Menampilkan seluruh data siswa	Data semua siswa berhasil dibuka	*User* dapat menampilkan seluruh data siswa dengan method *GET* dengan catatan memiliki *token* sebagai validasi	Sesuai harapan
Menampilkan seluruh data tugas	Data semua tugas berhasil dibuka	*User* dapat menampilkan data tugas dengan method *GET* dengan catatan memiliki *token* sebagai validasi	Sesuai harapan

b. Pengujian Aplikasi *Website*

Pada bagian aplikasi website yang menjadi fokus uji coba adalah dari sisi fungsionalitas. Pengujian aplikasi *website* dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Pengujian Aplikasi *Website* Menggunakan Metode *Black Box Testing*

Skenario Pengujian	Hasil yang di harapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
Mengisi Form Login sebagai guru	Login berhasil akan langsung menuju ke halaman utama website	Ketika user berhasil login akan di buatkan sebuah token lalu selanjutnya akan di redirect kehalaman utama	Sesuai harapan
Klik tombol tambah data pada menu data materi	Muncul modal tambah data materi	Modal tambah data digunakan untuk menambahkan data materi dan tugas	Sesuai harapan
Klik tombol simpan pada modal	Data materi dan tugas berhasil ditambahkan	Ketika user mengklik tombol simpan akan di cek token, apabila token benar maka user dapat menambahkan data materi dan tugas	Sesuai harapan
Klik tombol detail materi pada menu data materi	Menampilkan isi detail materi dan isi tugas	Modal detail materi data akan berisi data materi dan data tugas berdasarkan id dan data tersebut dapat di download dan diubah	Sesuai harapan
Klik tombol ubah materi pada menu detail materi	Muncul modal ubah data materi	Ketika user mengklik tombol ubah data akan di cek token, apabila token benar maka user dapat mengubah data materi	Sesuai harapan
Klik tombol simpan pada modal	Data materi berdasarkan id berhasil diubah	Ketika user mengklik tombol ubah data akan di cek token, apabila token benar maka user dapat mengubah data materi	Sesuai harapan
Klik tombol ubah tugas	Muncul modal ubah data tugas	Modal ubah data akan berisi data tugas berdasarkan id dan data tersebut dapat diubah	Sesuai harapan
Klik tombol simpan pada modal	Data tugas berdasarkan id berhasil diubah	Ketika user mengklik tombol ubah data akan di cek token, apabila token benar maka user dapat mengubah data tugas	Sesuai harapan
Klik tombol status siswa pada menu materi	Menampilkan form tugas siswa dan nilai siswa	Modal status siswa data akan berisi data tugas siswa dan nilai, data tersebut dapat di ubah	Sesuai harapan
Klik tombol Update Nilai pada	Muncul modal ubah data nilai	Modal ubah data akan berisi data nilai berdasarkan id dan data tersebut dapat diubah	Sesuai harapan
Klik tombol simpan pada modal	Data nilai berhasil diubah	Ketika *user* mengklik tombol ubah data akan di cek *token*, apabila *token* benar maka *user* dapat mengubah data nilai	Sesuai harapan
Klik tombol hapus data pada menu data materi	Muncul Modal hapus data materi	Modal berisi pertanyaan apakah data ingin dihapus?	Sesuai harapan
Klik tombol hapus data pada pada modal	Data materi berdasarkan id berhasil di hapus	Ketika user mengklik tombol hapus data akan di cek token, apabila token benar maka user dapat menghapus data materi	Sesuai harapan

c. Pengujian Aplikasi *Mobile*

Pada bagian aplikasi *mobile* yang menjadi fokus uji coba adalah dari sisi fungsionalitas. Pengujian aplikasi *mobile* dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 6. Pengujian Aplikasi *Mobile* Menggunakan Metode *Black Box Testing*

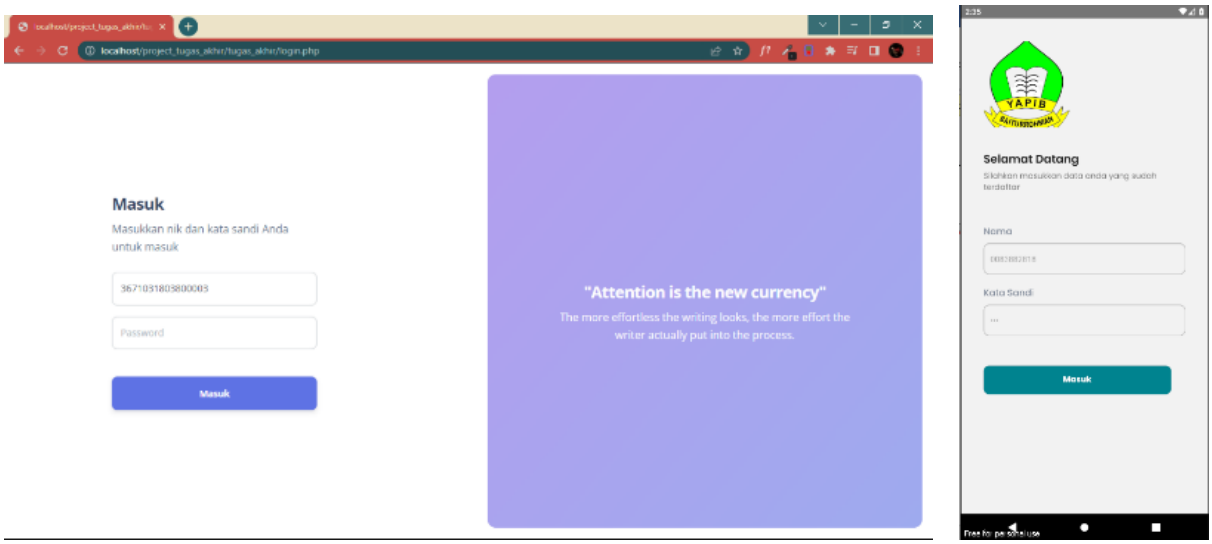
Skenario Pengujian	Hasil yang di harapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
Mengisi *Form Login*	Berhasil *login* dan *redirect* ke halaman utama	Ketika data yang di*input*kan benar akan muncul popup berhasil *login* dan akan di *redirect* kehalaman utama	Sesuai harapan
Klik Menu Mata Pelajaran	Muncul Data Mata Pelajaran	Ketika *user* mengklik menu data mata pelajaran dapat melihat data seluruh mata pelajaran	Sesuai harapan
Klik Tombol Materi	Muncul *Detail* Materi dan Data Materi	Ketika *user* mengklik menu data materi, dapat melihat data seluruh materi	Sesuai harapan
Klik Tombol *Download* Materi	*redirect* ke halaman *Download* Materi	Akan redirect kehalaman selanjutnya dan akan muncul data materi yang akan di download	Sesuai harapan
Klik Tombol Lihat Tugas	*redirect* ke halaman Lihat Tugas	Akan redirect kehalaman selanjutnya dan akan muncul data tugas yang akan di download	Sesuai harapan
Klik Tombol Submit Tugas	Berhasil Masuk Kemenu Submit Tugas	Ketika *user* mengklik tombol submit tugas akan di cek *token*, apabila *token* benar maka *user* dapat mengirim tugas.	Sesuai harapan
Klik Tombol Cek Nilai	Berhasil menuju ke halaman nilai	Ketika *user* mengklik menu data nilai akan di cek *token* apabila *token* benar maka *user* dapat melihat data nilai	Sesuai harapan

3.2 Tampilan Layar Aplikasi *Website* dan Aplikasi *Mobile*

Pada tampilan layar ini menjelaskan beberapa tampilan yang ada pada aplikasi yang sudah dibuat diantaranya sebagai berikut.

a. Tampilan Layar Login

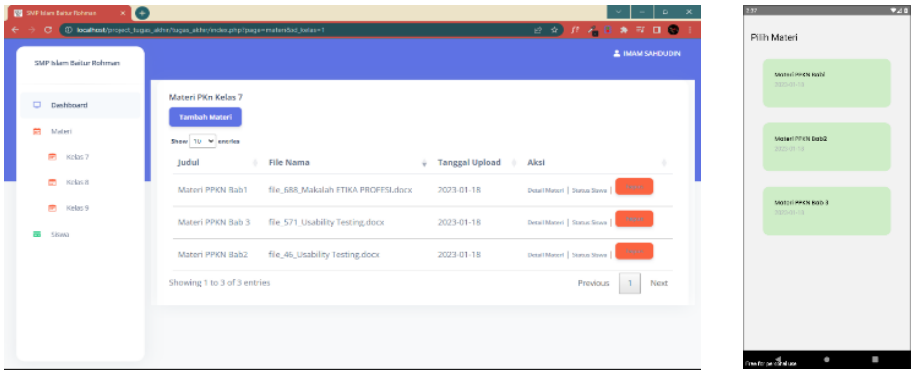
Halaman login dibagi menjadi dua, antara lain yaitu website dan aplikasi mobile. Pada halaman login website terbagi menjadi 2 field yaitu, field nik dan password agar guru SMP Islam Baitur Rohman dapat mengakses website tersebut. Untuk rancangan layar halaman login aplikasi mobile berisikan field nama dan password agar siswa dapat mengakses aplikasi mobile tersebut. Tampilan layar data materi dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Tampilan Layar Login Pada Aplikasi *Website* dan Aplikasi *Mobile*

b. Tampilan Layar Data Materi

Halaman ini berisikan data-data tentang materi, pada halaman website terdapat tombol tambah data, ubah data, dan hapus data yang dapat digunakan oleh user untuk menambah mengubah atau menghapus data. Tampilan layar data materi dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Tampilan Layar Data Materi Pada Aplikasi *Website* dan Aplikasi *Mobile*

4. KESIMPULAN

Dari hasil pembahasan diatas dapat diambil kesimpulan bahwa *web service* dengan menggunakan metode *Representational State Transfer* (REST) berhasil diimplementasikan sebagai jembatan antara aplikasi *website* dengan aplikasi mobile dengan data yang saling terhubung. Uji coba *web service* dilakukan dengan menggunakan 2 aplikasi yaitu *website* dan *mobile* berbasis android, dan penggunaan *web service* dapat membantu peserta didik dan pendidik saling terhubung kapan saja, dimana saja dan bebas digunakan. Selain itu dengan menggunakan JSON *Web Token* (JWT) sebagai autentikasi dapat meminimalisir adanya kebocoran data, karena hanya peserta didik dan pendidik yang memiliki akses token saja yang dapat mengaksesnya. Diharapkan penelitian selanjutnya dapat menambahkan otorisasi setelah proses autentikasi, yang berguna untuk pengamanan ganda terhadap data yang dimiliki peserta didik dan pendidik, karena dengan menggunakan otorisasi, data yang dimiliki hanya bisa diakses sesuai dengan *role* yang dimiliki.

DAFTAR PUSTAKA

[1] W. Junardi, A. P. Septiani, A. Amaliah, A. Bachtiar, J. I. Mahendra, and M. I. Muttaqin, "Sistem Informasi Desa Siaga Pangan Menghadapi Covid19 berbasis Web Service," 2020.

[2] R. Choirudin, A. Adil, and S. Bumigora Mataram, *Implementasi Restapiwebservice Dalam Membangun Aplikasi Multiplatform Untuk Memaksimalkan Pemesanan Tukang*. 2017.

[3] Dicoding Intern, "Apa itu Web Service? Beserta Pengertian dan Contohnya," *Dicoding Blog*, Jan. 12, 2021.

[4] R. Choirudin and A. Adil, "Implementasi Rest Api Web Service dalam Membangun Aplikasi Multiplatform untuk Usaha Jasa," *MATRIK : Jurnal Manajemen, Teknik Informatika dan Rekayasa Komputer*, vol. 18, no. 2, pp. 284–293, May 2019, doi: 10.30812/matrik.v18i2.407.

[5] E. Kurniawan, "Implementasi Rest Web Service Untuk Sales Order Dan Sales Tracking Berbasis Mobile," *Jurnal Eksplorasi Karya Sistem Informasi dan Sains*, vol. 7, no. 1, 2015.

[6] R. Sahrial, D. F. Fauzi, and E. Susilawati, "Pemanfaatan Json Untuk Menampilkan Data Realtime Covid-19 Dengan Model View Presenter," 2022.

[7] D. Sweetania, N. Mintarsih, and M. Herawati, "Rancang Bangun Sistem E-Learning Flatdesign Untuk Pemula Dengan Data Json Dan Metode RAD." [Online]. Available: https://www.flatin.my.id/.

[8] I. Kurniawan and F. Rozi, "REST API Menggunakan NodeJS pada Aplikasi Transaksi Jasa Elektronik Berbasis Android," 2020. [Online]. Available: http://jurnal-itsi.org

[9] N. W. Rahadi and C. Vikasari, "Pengujian Software Aplikasi Perawatan Barang Miliki Negara Menggunakan Metode Black Box Testing Equivalence Partitions," *Jurnal Infotekmesin*, vol. 11, no. 01, pp. 57–61, 2020.

[10] P. D. A. Wiguna, I. P. A. Swastika, and I. P. Satwika, "Rancang Bangun Aplikasi Point of Sales Distro Management System dengan Menggunakan Framework React Native," *Jurnal Nasional Teknologi dan Sistem Informasi*, vol. 4, no. 3, pp. 149–159, Jan. 2019, doi: 10.25077/teknosi.v4i3.2018.149-159.

[11] A. I. Nofyat and A. Ambarita, "Information Systems Water Custumers Complaints Web-Based on Pdam Ternate City," *Ijis Indones. J*, vol. 3, no. 1, pp. 10–19, 2018.