

SEJARAH WEB SERVICE BESERTA ARSITEKTUR DAN PENGGUNAANNYA

Fadilah Salsabila¹⁾, Sheila Maulida Intani²⁾

^{1,2}Program Studi Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Siliwangi

Jl. Siliwangi No. 24 Kota Tasikmalaya 46115 Jawa Barat

e-mail: 177006006@student.unsil.ac.id¹, 177006012@student.unsil.ac.id²

Teknologi informasi dari waktu ke waktu terus berkembang, memberikan pengaruh besar terhadap organisasi maupun individu. Perkembangan teknologi bertujuan untuk memenuhi kebutuhan bagi pengguna. Komputasi terdistribusi adalah salah satu teknologi informasi yang dapat melakukan komputasi pada banyak mesin dan dimanfaatkan banyak mesin. Komputasi terdistribusi ditemukan setelah adanya teknologi web. Maksud dari teknologi ini adalah *Web Service* [1].

Sebelum membahas Web Service, sejarah web menjadi awal dari terbentuknya web service. Penemu situs web adalah Sir Timothy John "Tim" Berners-Lee, sedangkan situs web yang tersambung dengan jaringan pertama kali muncul pada tahun 1991. Tujuan dari Tim ketika merancang situs web adalah untuk memudahkan tukar menukar dan memperbarui informasi pada sesama peneliti di tempat ia bekerja. Pada tanggal 30 April 1993, CERN (tempat dimana Tim bekerja) mengumumkan bahwa WWW dapat digunakan secara gratis oleh publik.

Situs web biasanya ditempatkan pada server web. Sebuah server web umumnya telah dilengkapi dengan perangkat-perangkat lunak khusus untuk menangani pengaturan nama ranah, serta menangani layanan atas protokol HTTP yang disebut sebagai Server HTTP, seperti Apache HTTP Server, atau Internet Information Services (IIS).

Dalam perkembangannya teknologi web dibagi menjadi web 1.0, 2.0, 3.0 :

A. WEB 1.0

Web 1.0 merupakan teknologi awal dari sebuah website, teknologi ini masih statis karena antara pembuat website dan penikmat website hanya terjadi komunikasi 1 arah dimana pembuat sebagai pemberi informasi dan penikmat hanya sebagai pembaca. Aktifitas ini hanya sebatas searching. Halaman pada web ini masih terkesan "biasa", bahasa yang digunakan juga masih bahasa HTML saja.

Ciri-ciri web 1.0 :

1. Halaman statis, bukan dinamis pengguna konten yang dihasilkan.

2. Penggunaan framesets.
3. Milik HTML ekstensi seperti dan tag diperkenalkan pada awal perang browser.
4. Online guestbook.
5. GIF tombol, biasanya 88×31 piksel dalam ukuran web browser dan mempromosikan produk lain.
6. Pengguna akan mengisi formulir, dan setelah mereka mengklik mengirimkan email klien akan mencoba untuk mengirim email yang berisi formulir rincian.

B. WEB 2.0

Web 2.0 adalah buzzword terbaru di dunia internet. Berbagai inovasi dan fitur-fitur baru yang muncul di dunia web membawa suatu pandangan baru tentang jenis situs web atau aplikasi web yang disebut web 2.0. Istilah web 2.0 disebut-sebut oleh Dale Dougherty dari O'Reilly Media yang melakukan brainstorming dengan Craig Cline dari Media Live untuk menghasilkan ide konferensi di mana mereka menjadi host.

Web 2.0 mempunyai keuntungan yaitu memungkinkan pengguna internet dapat melihat konten suatu website tanpa harus berkunjung ke alamat situs yang bersangkutan. Kemampuan Web 2.0 juga dalam melakukan aktivitas drag and drop, auto complete, chat, dan voice seperti layaknya aplikasi desktop, bahkan berlaku seperti sistem operasi, dengan menggunakan dukungan AJAX atau berbagai plug-in (API) yang ada di internet. Hal tersebut akan merubah paradigma pengembang software dari distribusi produk menjadi distribusi layanan. Sifat dari web 2.0 adalah read write. Web 2.0 mempunyai kelebihan dimana interaksi sosial di dunia maya sudah menjadi kebutuhan, sehingga era Web 2.0 ini memiliki beberapa ciri mencolok yaitu share, collaborate dan exploit. Di era Web 2.0 sekarang, penggunaan web untuk berbagi, pertemanan, kolaborasi menjadi sesuatu yang penting. Web 2.0 hadir seiring maraknya pengguna blog, Friendster, Myspace, Youtube dan Flickr.

Ciri-ciri web 2.0 :

1. Web sebagai platform.
2. Web menyediakan suatu wadah pengetahuan.
3. Aplikasi web ini akan terupdate secara terus menerus.
4. Model pemrogramannya ringan.

C. WEB 3.0

Web 3,0 adalah salah satu istilah yang digunakan untuk menggambarkan tahap evolusioner dari Web yang berikuit Web 2.0. Mengingat bahwa teknis dan sosial dalam mengidentifikasi kemungkinan kedua istilah ini belum sepenuhnya menyadari sifat mendefinisikan Web 3,0 sangat spekulatif. Secara umum merujuk kepada aspek yang internet, walaupun mungkin berpotensi, secara teknis tidak layak atau praktis saat ini.

Teknologi WEB 3.0

1. SOAP

Simple Object Access Protocol adalah standar untuk bertukar pesan-pesan berbasis XML melalui jaringan komputer atau sebuah jalan untuk program yang berjalan pada suatu sistem operasi (OS) untuk berkomunikasi dengan program pada OS yang sama maupun berbeda dengan menggunakan HTTP dan XML sebagai mekanisme untuk pertukaran data.

2. REST

Representational state transfer atau transfer keadaan representasi, adalah suatu gaya arsitektur perangkat lunak untuk untuk pendistribusian sistem hipermedia seperti WWW.

3. WSDL

Format XML yang diterbitkan untuk menerangkan webservice. WSDL mendefinisikan:

- a. Pesan-pesan (baik yang abstrak dan kongkrit) yang dikirim ke dan menuju web service
- b. koleksi-koleksi digital dari pesan-pesan (port type, antarmuka)
- c. Bagaimana port type yang ditentukan dijadikan wire protokol di mana servis ditempatkan.

4. WDDX

Web Distributed Data eXchange. Mekanisme pertukaran data dari lingkungan yang berbeda.[2]

Ada pun perusahaan yang mengusulkan konsep web service adalah

- Hewlett-Packard's e-Speak pada 1999 adalah penyedia e-service.
- Microsoft memperkenalkan nama "web services" pada Juni 2000.
- Microsoft "mempertaruhkan nama perusahaan" pada strategi web service ini.
- sekarang setiap vendor mulai menjadi "pemain".

- Untuk lebih lanjut mengenai perkembangan sejarah Web service yang mana cikal bakal terbentuknya dari arsitektur DCE dikarenakan XML Web Service mempunyai **interoperabilitas** yang sangat tinggi karena pengembang Web service terdiri dari banyak vendor.[3]

Interoperabilitas merupakan suatu kemampuan dua atau lebih sistem untuk dapat melakukan pertukaran informasi. Mengembangkan perangkat lunak sistem informasi yang dapat mendukung interoperabilitas merupakan salah satu hal yang tidak mudah dilakukan. Interoperabilitas sistem melibatkan berbagai komponen yang heterogen. Arsitektur sistem yang dibangun dari komponen heterogen, seperti : platform, sistem operasi, bahasa pemrograman yang berbeda dan basis data, harus dapat diintegrasikan guna menyediakan layanan yang optimal [4].

Sejarah Web Service

Web Service dapat disamakan dengan library tersebut tetapi tidak memerlukan registrasi khusus kedalam sistem operasi yang menyimpannya. Web Service tersimpan di Web Server sehingga dapat diakses oleh berbagai bahasa pemrograman dengan lebih mudah baik dalam lingkungan LAN maupun Internet. Sistem Web Service ini diharapkan meningkatkan kolaborasi antar pemrogram dan perusahaan, yang memungkinkan sebuah fungsi di dalam Web Service dapat dipinjam oleh aplikasi lain tanpa perlu mengetahui detail pemrograman yang terdapat di dalamnya.

W3C mendefinisikan Web Service sebagai sebuah sistem perangkat lunak yang dirancang untuk mendukung komunikasi dan interaksi antar mesin ke mesin (Machine to Machine) melalui sebuah network (jaringan). Web Service juga termasuk Web APIs yang dapat diakses melalui jaringan seperti misalnya internet, dan dieksekusi melalui sebuah sistem jarak jauh sesuai dengan layanan yang diminta.

Web Service merupakan sebuah perangkat lunak yang tidak terpengaruh oleh *platform*, arsitektur, maupun bahasa pemrograman, yang menyediakan layanan atau *method-method* untuk pertukaran data yang dapat diakses oleh *network* [1]. Web service juga merupakan kumpulan suatu layanan berbasis web dengan menggunakan jaringan protokol HTTP, layanan tersebut dapat diakses dan dimanfaatkan oleh pengguna dengan sistem operasi yang berbeda (interoperability). *Web service* harus bersifat stateless, sehingga dapat dibaca dan di akses multi-platform [5]. Web service sendiri di rancang untuk mendukung inter-operasi dalam interaksi mesin ke mesin melalui sebuah jaringan. Interaksi di lakukan melalui sebuah mekanisme atau protokol tertentu. Web

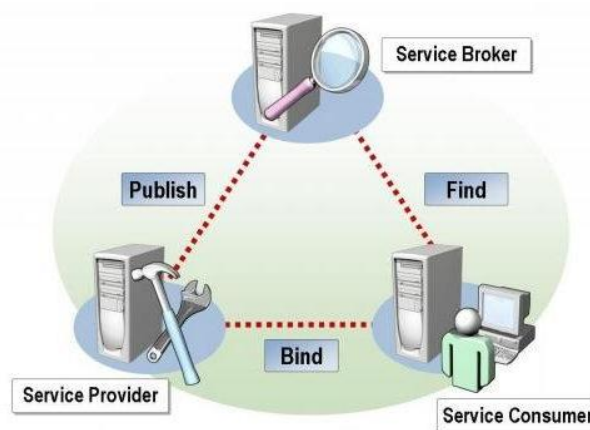
service juga memiliki antarmuka yang mendeskripsikan seluruh layanan yang tersedia dalam format yang dapat di proses oleh mesin, yaitu web *service description language (WSDL)*.

Definisi Web Service menurut W3C juga meliputi banyak sistem berbeda, tetapi pada umumnya lebih menyangkut pada client dan server yang berkomunikasi menggunakan XML yang memenuhi standard SOAP (Simple Object Access Protocol). Asumsi secara umum adalah pada terminologi terdapat deskripsi dari mesin yang layanannya disediakan oleh server, atau sama seperti konsep dari WSDL. WSDL bukan termasuk standard dari SOAP tetapi merupakan syarat mutlak untuk client-side otomatis pada framework Java dan .NET SOAP. Beberapa organisasi industri seperti WS-I mengklaim baik SOAP dan WSDL sebagai definisi sari Web Service.

Definisi lain juga menyebutkan bahwa Web Service merupakan standard yang memungkinkan adanya interaksi informasi teknologi yang terintegrasikan antara proses dan sistem. Kita dapat mendeskripsikannya sebagai keluaran baru dari Web application yang dapat menyediakan layanan dari yang paling mudah dan sederhana sampai yang paling rumit dan kompleks, juga proses-proses yang bersifat scientific. Web Service menyediakan mekanisme standard untuk komunikasi yang terintegrasi antara system-sistem yang berjauhan. Mekanisme ini membuat Web Service ideal untuk pengimplementasian Service-Oriented Architecture (SOA).

Arsitektur Web Service

Web service memiliki tiga entitas dalam arsitekturnya, yaitu Service Requester (peminta layanan), Service Provider (penyedia layanan) dan Service Registry (daftar layanan). [6]



Service Provider : berfungsi untuk menyediakan layanan/service dan mengolah sebuah registry agar layanan-layanan tersebut dapat tersedia.

Service Broker : berfungsi sebagai lokasi central yang mendeskripsikan semua layanan/service yang telah di-register.

Service Consumer : peminta layanan yang mencari dan menemukan layanan yang dibutuhkan serta menggunakan layanan tersebut.

Ada tiga standar utama untuk penerapan Web Service. Standar-standar ini mendukung pertukaran data berbasis XML. Tiga standar tersebut meliputi SOAP, WSDL, dan UDDI.

1. SOAP (*Simple Object Access Protocol*)

Protokol ini mendukung proses pengkodean data (biasanya XML) dan transfernya melalui HTTP (Hyper Text Transfer Protocol). Dalam konteks Web Service, SOAP adalah suatu bahasa versi bebas dari protocol RPC (Remote Procedure Caoll) yang berguna untuk proses transaksi melalui HTTP standar. SOAP membuat klien Web Service dapat memilih beberapa parameter mengenai permintaannya dan memberikannya kepada penyedia. Ketika penyedia menanggapi permintaan tersebut, maka terjadilah Web Service.

2. WSDL (*Web Services Description Language*)

Merupakan bahasa berbasis XML yang menjelaskan fungsi-fungsi dalam Web Service. WSDL menyediakan cara untuk memanfaatkan kapabilitas Web Service. WSDL memberitahu mesin lain bagaimana memformat / menterjemahkan permintaan yang diterima berikut respon mereka agar proses Web Service bisa berjalan. Singkatnya WSDL adalah bahasa yang memungkinkan berbagai dokumen yang dibuat dalam aplikasi yang berbeda dapat berkomunikasi.

3. UDDI (*Universal Description Discovery and Integration*)

Adalah semacam direktori global untuk mengelola Web Service. Fungsinya mirip dengan *Yellow Pages* untuk versi Web Service. UDDI berisi informasi tentang penawaran atau layanan apa yang ditawarkan perusahaan berikut dengan detil teknis bagaimana cara mengaksesnya. Informasi tersebut ditulis dalam bentuk file-file WSDL.

Spesifikasi-spesifikasi di atas pada umumnya merupakan standard dari W3C, termasuk XML, SOAP2, dan WSDL. UDDI merupakan standard dari OASIS.[7]

Sistem lain yang berinteraksi dengan Web service dilakukan melalui interface/antar muka menggunakan pesan seperti pada SOAP.

Pada umumnya pesan ini melalui HTTP dan XML yang merupakan salah satu standard web. Perangkat Lunak aplikasi yang ditulis dalam berbagai bahasa pemrograman dan berjalan pada berbagai platform dapat menggunakan Web Service untuk pertukaran data pada jaringan komputer seperti Internet dalam cara yang serupa dengan komunikasi inter-process pada komputer tunggal. Interoperabilitas ini (sebagai contoh, antara Java dan Python, atau Microsoft Windows dan aplikasi Linux) adalah dalam kaitan dengan penggunaan dari open standard.

Web Service adalah aplikasi perangkat lunak yang tersedia pada Web yang melaksanakan fungsi yang spesifik. Berikutnya, kita akan lihat di pertengahan dari definisi yakni “ditemukan, diuraikan, dan diakses berdasarkan pada XML dan protokol standard Web.” Dibangun pada XML, suatu standard yang didukung dan diterima oleh beribu-ribu vendor di seluruh dunia,

Web Service pertama fokus pada interoperabilitas. XML adalah sintaksis dari pesan, dan Hypertext Transport Protocol (HTTP), bagaimana aplikasi mengirimkan pesan XML ke Web Service dalam rangka berkomunikasi. Teknologi Web Service, seperti Universal Description, Discovery, and Integration (UDDI) dan ebXML registries, memungkinkan aplikasi untuk secara dinamis menemukan informasi tentang Web Service — bagian “penemuan” dari definisi kita. Pesan sintaksis untuk suatu Web Service diuraikan di dalam WSDL, Web Service Definition Language. Ketika kebanyakan teknolog berpikir tentang Web Service, mereka berpikir tentang SOAP, bagian “yang diakses” dari definisi Web Service kita. SOAP, yang dikembangkan sebagai Simple Object Access Protocol, adalah protokol pesan berbasis XML (atau API) untuk berkomunikasi dengan Web Service. SOAP adalah dasar untuk Web Service, sebab ia adalah protokol yang telah diakui semua orang.

Bagian akhir dari definisi kita menyebutkan bahwa Web Service tersedia “pada intranets, extranets, dan Internet.” dimana Web Service tidak hanya menjadi publik, mereka dapat ada pada suatu jaringan internal untuk aplikasi internal. Web Service bisa digunakan antar mitra organisasi dalam solusi B2B yang kecil. Penting memahami bahwa ada manfaat bagi penggunaan Web Service secara internal seperti halnya secara eksternal.

Beberapa karakteristik dari web service adalah:

- 1) Message-based
- 2) Standards-based
- 3) Programming language independent
- 4) Platform-neutral

Beberapa key standard didalam web service adalah: XML, SOAP, WSDL and UDDI.SOAP (Simple Object Access Protocol) adalah sebuah XML-based mark-up language untuk pergantian pesan diantara aplikasi-aplikasi. SOAP berguna seperti sebuah amplop yang digunakan untuk pertukaran data object didalam network. SOAP mendefinisikan empat aspek didalam komunikasi: Message envelope, Encoding, RPC call convention, dan bagaimana menyatukan sebuah message didalam protokol transport.

Sebuah SOAP message terdiri dari SOAP Envelop dan bisa terdiri dari attachments atau tidak memiliki attachment. SOAP envelop tersusun dari SOAP header dan SOAP body, sedangkan SOAP attachment membolehkan non-XML data untuk dimasukkan kedalam SOAP message, di-encoded, dan diletakkan kedalam SOAP message dengan menggunakan MIME-multipart.

WSDL (Web Services Description Language) adalah sebuah XML-based language untuk mendeskripsikan XML. Ia menyediakan service yang mendeskripsikan service request dengan menggunakan protokol-protokol yang berbeda dan juga encoding. Ia akan memfasilitasi komunikasi antar aplikasi. [2]

Perbedaan Web Service dan Web Site

Web pada umumnya digunakan untuk melakukan respon dan request yang dilakukan antara client dan server. Sebagai contoh, seorang pengguna layanan web tertentu mengetikkan alamat url web untuk membentuk sebuahrequest. Request akan sampai pada server, diolah dan kemudian disajikan dalam bentuk sebuah respon. Dengan singkat kata terjadilah hubungan client-server secara sederhana.

Sedangkan pada web service hubungan antara client dan server tidak terjadi secara langsung. Hubungan antaracient dan server dijabatani oleh file web service dalam format tertentu. Sehingga akses terhadap databaseakan ditangani tidak secara langsung oleh server, melainkan melalui perantara yang disebut sebagai web service. Peran dari web service ini akan mempermudah distribusi sekaligus integrasi database yang tersebar di beberapa server sekaligus.

a. Web Site :

1. Memiliki web interface
2. Dibuat untuk ber interaksi langsung dengan user
3. Dibuat untuk bekerja pada web browser.

b. Web Services :

1. Tidak memiliki interface yang bagus
2. Dibuat untuk ber interaksi langsung dengan applikasi yang lain baik beda OS / Konsep sekalipun.
3. Dibuat untuk bekerja pada semua tipe client applikasi / perangkat device [8]

Kapan Kita Gunakan Web Services ?

Web Services itu digunakan saat kita akan mentransformasi sebuah bisnis logik / sebuah class dan object yang terpisah dalam 1 ruang lingkup yang menjadi satu, sehingga tingkat keamanan dan *security* dapat di tangani dengan baik. Selain itu Web Service juga lebih mudah dalam process deploymentnya, karena tidak memerlukan registrasi khusus ke dalam sistem operasi. *Web Service* cukup diupload ke *Web Server* dan siap diakses oleh pihak-pihak yang telah diberikan otorisasi. Web Service berjalan di port 80 yang merupakan protokol standar HTTP, dengan demikian mengurangi resiko terblokir oleh firewall. Kendala arsitektur COM/DCOM adalah memerlukan konfigurasi khusus di sisi firewall, dan ini tidak perlu dilakukan untuk mengakses *Web Service*.

Beberapa vendor luar negeri mulai berkolaborasi satu sama lain dengan konsep web services , diantaranya : IBM, Microsoft , SUN , ORACLE Diantaranya contoh web services yang sudah jadi dan dipakai adalah web services keluaran Microsoft (Microsoft Passport) – web services untuk user name dan password yang sudah dipasang di web site Microsoft dan HOTMAIL.

Contoh Penerapan Web service :

Contoh implementasi web service seperti system login pada beberapa web site yang dapat menggunakan **akun facebook twitter dan yahoo** untuk sinkronsasi. Contoh lain adalah ketika kita hendak berkomentar detik.com kita dapat menggunakan akun facebook kita sebagai identitas komentar.

Penjelasan :

Ini dapat terjadi karena facebook, twitter, yahoo dan lain lain memiliki suatu web service yang memungkinkan system lain dapat menggunakan akun mereka untuk login. Ide dasarnya adalah ketika ada dua system yaitu A dan B secara masin-masing berdiri secara mandiri. Pada system a.com disana terdapat database username dan password. Pada system b.com terdapat script form yang nantinya memanggil username dan password dari system a.com. Dalam proses login,

script pada login form tersebut mengirim parameter username dan password ke sistem a.com untuk dicek validitasnya melalui GET Request. Selanjutnya di dalam sistem a.com terdapat script untuk membaca username dan password yang berasal dari GET request dari sistem B untuk diproses validitasnya. Sebagai responnya, sistem A akan mengenerate sebuah dokumen XML yang di dalamnya terdapat sebuah data misalkan berbentuk TRUE atau FALSE. Bernilai TRUE jika username dan password tersebut valid, dan FALSE jika tidak valid. Selanjutnya di sistem B respon tersebut dibaca, jika data yang dibaca bernilai TRUE maka proses login berhasil dan jika FALSE maka login gagal.

Adapun contoh lainnya yaitu Pemanfaatan Web service pada aplikasi **Grab** dapat dilihat dengan adanya penggunaan konsep API (Application Programming Interface) pada aplikasi Grab. Dimana cara kerja API sendiri yaitu seperti client meminta request ke server biasanya dengan format JSON atau XML yang nantinya server akan merespon request sesuai dengan format request dan API tidak menggunakan session, ataupun cookie. API disini berfungsi untuk mengintegrasikan aplikasi satu dengan aplikasi yang berbeda, seperti saat login. Grab berintegrasi dengan facebook dan google mail untuk login di aplikasi tersebut tanpa harus membuat akun. Data yang ada pada facebook atau google mail otomatis akan terdata di akun Grab, kemudian untuk pembayaran dapat melalui aplikasi ovo yang sudah terintegrasi dengan akun Grab itu sendiri. Jadi untuk pembayaran tidak hanya melalui tunai tetapi bisa juga menggunakan uang yang ada di aplikasi ovo.

Perusahaan/Instansi Yang Menerapkan Web Service

Beberapa perusahaan dan organisasi yang menyediakan open public Web Services: Amazon.com - Search Products, Product Information, Cart System, Wish List ; eBay - Auction Search, Bidding, Auction Creation ; Google - In Beta - Web Search, Maps ; Yahoo! - Maps, Traffic ; FedEx - Tracking ; PayPal - Payment System ; Xignite - Financial market data ; MusicBrainz - Music Metadata ; StrikeIron - Address Verification, Sales Tax, SMS, Geocode, Yellow Pages, etc.

Facebook juga menerapkan sistem web service. Fungsi dari Webservice sangat lah berguna dan dapat diimplementasikan pada perusahaan atau instansi berskala besar seperti facebook yang menyediakan layanan info ataupun berita yang berasal dari website lain tanpa harus tau struktur data pada database website yang akan dimintai informasinya.

Amazon Web Services menyediakan layanan infrastruktur kunci bisnis dunia yang bermanfaat untuk membangun bisnis perusahaan dan sebagai akses penawaran produk dari suatu perusahaan ke perusahaan lain. Amazon Web Services juga menyediakan layanan cloud computing sehingga pengguna dapat menyimpan data secara permanen di dalam server di internet.

Beberapa vendor luar negeri mulai berkolaborasi satu sama lain dengan konsep web services, diantaranya : IBM, Microsoft, SUN, ORACLE. Diantaranya contoh web services yang sudah jadi dan dipakai adalah web services keluaran Microsoft (Microsoft Passport) – web services untuk user name dan password yang sudah dipasang di web site Microsoft dan HOTMAIL. [2]

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Rahmatulloh, H. Sulastri, and R. Nugroho, “Keamanan RESTful Web Service Menggunakan JSON Web Token (JWT) HMAC SHA-512,” *J. Nas. Tek. Elektro dan Teknol. Inf.*, vol. 7, no. 2, 2018.
- [2] C. Kurniawan, A. P. Sari, and A. Syahjaratu, “SEJARAH WEB SERVICE DAN PENGGUNAANYA,” 2017. [Online]. Available: <http://sejarahwebservice.blogspot.com/>.
- [3] Wikipedia, “Layanan Web,” 2019. [Online]. Available: https://id.wikipedia.org/wiki/Layanan_web.
- [4] 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.
- [5] R. Rizal and A. Rahmatulloh, “Restful Web Service Untuk Integrasi Sistem Akademik Dan Perpustakaan Universitas Perjuangan,” *J. Ilm. Inform.*, vol. 7, no. 01, p. 54, 2019.
- [6] F. A. Firmansyah, “Pengertian Web Service Beserta Fungsi, Arsitektur dan Contohnya,” 2019. [Online]. Available: <https://www.nesabamedia.com/pengertian-web-service/>.
- [7] I. Ervianti, “Sejarah Web Service,” 2011. [Online]. Available: <http://indryervianti.blogspot.com/2011/12/sejarah-web-service.html>.
- [8] Burhan, “Pengertian Web Service, Sejarah Web dan Arsitektur Web,” 2015. [Online]. Available: <http://burhanbur.blogspot.com/2015/03/pengertian-web-service-sejarah-web-dan.html>.