

## LAYANAN REGISTRASI DAN PENGIRIMAN MIKROSERVIS PADA APLIKASI BERBASIS *FOG COMPUTING* PADA JARINGAN WIFI

### *SERVICE REGISTRATION AND MICROSERVICES DEPLOYMENT FOR FOG COMPUTING -BASED APPLICATION IN WIFI NETWORK*

<sup>1</sup>Rimba Frida Pusparini, <sup>2</sup>Favian Dewanta, <sup>3</sup>Ridha Muldina Negara

<sup>1,2,3</sup>Prodi S1 Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

<sup>1</sup>rimbafrd@student.telkomuniversity.ac.id, <sup>2</sup>favian@telkomuniversity.ac.id,

<sup>3</sup>ridhanegara@telkomuniversity.ac.id

#### Abstrak

Cloud computing saat ini banyak digunakan oleh produsen IoT untuk menyimpan dan memproses data, serta komputasi. Akan tetapi dalam penerapannya, cloud computing harus diperbaiki lagi dalam banyak hal, terutama dalam permasalahan terkait dengan jaringan bandwidth pada cloud, dan masalah terkait dengan keamanan pada cloud. Fog computing merupakan salah satu solusi yang digunakan oleh perangkat IoT yang menyediakan bantuan dalam hal komputasi, penyimpanan, dan jaringan antar end devices serta server cloud. Jurnal ini berfokus pada layanan registrasi dan pengiriman mikroservis untuk aplikasi berbasis fog computing pada jaringan wifi. Layanan registrasi yang dimaksud yaitu pengguna mengirimkan ID dan password nya, kemudian disimpan dalam database, sehingga pengguna dapat login ke aplikasi tersebut. Selanjutnya, pengguna akan melakukan proses autentikasi dengan server untuk memvalidasi entitas yang akan bertransaksi. Setelah itu proses deployment berlangsung, dengan cara mengirimkan credentials yang akan digunakan untuk autentikasi antara pengguna dan fog node. Kemudian, pengguna dapat mengakses layanan apa yang disediakan oleh fog kemudian fog akan menyediakan layanan yang sudah dipilih oleh pengguna. Pada pengujian, penulis menganalisis delay transfer dan delay proses yang terjadi pada sistem. Hasil eksperimen pada jurnal ini memperlihatkan bahwa delay transfer maksimum yang terjadi pada sistem adalah sebesar 0,5501 detik yang didapat pada registrasi dan delay proses maksimum sebesar 0,917 detik yang didapat pada proses *deployment* MySQL.

**Kata Kunci :** Cloud computing , Fog computing , *Service Registration, Deployment, Jaringan WiFi*

#### Abstract

Cloud computing is currently used by IoT producers to store data, process data, and support computing. However, in its application, Cloud computing have to be improved again in many ways, especially in matters related to network bandwidth on the Cloud, and problems related to security in the Cloud. Fog computing is one of the solutions used by IoT devices that provide assistance in computing, storage, and networking between end devices and Cloud servers. This journal focuses on service registration and microservices deployment for fog computing based application in wifi network. On the registration service, the user sends user ID and password, then stored in a database, so that the user can login to the application. Furthermore, the user will perform an authentication process with the server to validate the entity that will be used in transactions. After that, the user is directly connected to the fog, and the deployment process is occurred, the user can access what services are provided by the fog and then the fog will provide the service selected by the user. In the experiment, the authors analyze the transfer delay and process delay that occurs in the system. In this journal, it can be seen that the maximum delays occurring on the system are 0.5501 seconds and 0.917 seconds which are obtained in registration process and mySQL deployment process respectively.

**Keywords:** Cloud computing , Fog computing , *Service Registration, Deployment, WiFi Network*

#### 1. Pendahuluan

Seiring dengan berkembangnya teknologi pada era sekarang, semakin banyak pula perangkat Internet of Things (IoT) yang diciptakan. Menurut [1], International Data Corporation (IDC) memprediksi bahwa di tahun 2015, "IoT akan terus memperluas industri TI tradisional dengan

cepat” naik 14% dari tahun 2014. Biasanya, perangkat IoT ini memproses data yang besar dan membutuhkan penyimpanan yang besar. Oleh sebab itu, untuk mendapatkan kapasitas dan penyimpanan yang berlebih, perangkat tersebut menggunakan cloud computing. Cloud computing sendiri merupakan sebuah platform yang digunakan untuk menyimpan dan memproses data, dengan menyediakan *on-demand* dan sumber daya yang dapat diskalakan untuk komputasi dan penyimpanan[2]. Pada [3], cloud computing adalah solusi yang memungkinkan, menawarkan aplikasi berbasis IoT keuntungan dari penyimpanan data besar dan daya komputasi untuk memproses komputasi kompleks dan layanan perangkat lunak lainnya dengan cara yang dinamis, dapat diukur, dan tertvirtualisasi dengan biaya yang sangat rendah. Meskipun cloud sudah menyediakan yang dibutuhkan oleh pengguna, namun dalam penerapannya masih banyak hal yang harus diperbaiki lagi pada sistem cloud, seperti permasalahan terkait dengan jaringan bandwidth pada cloud, dan masalah terkait dengan keamanan pada cloud

Permasalahan yang timbul dalam penerapan cloud tersebut membuat salah satu perusahaan telekomunikasi bernama Cisco mengenalkan sebuah konsep bernama *Fog computing*, yang merupakan bentuk ekstensi dari paradigma *cloud computing* yang menyediakan layanan komputasi, penyimpanan, dan jaringan antara *end devices* dan *server cloud* [4]. Fog computing bukan berarti menggantikan peran dari cloud computing, tetapi melengkapi infrastruktur pada cloud[5].

Dalam jurnal ini, dibuat suatu sistem aplikasi untuk layanan registrasi dan pengiriman mikroservis berbasis fog computing. Data pengguna akan dikirimkan ke cloud dan ke fog computing. Di dalam cloud, data akan di proses sedemikian rupa dengan keamanan yang baik dan juga *delay* yang lebih cepat sehingga privasi mengenai data pengguna akan terjaga baik di cloud maupun di fog. Kemudian, pengguna dapat mengakses layanan yang tersedia pada fog.

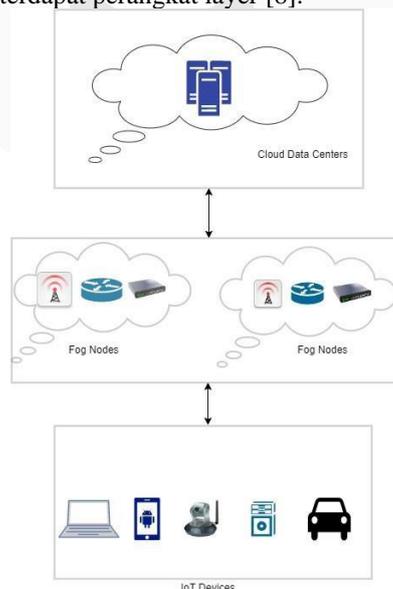
## 2. Dasar Teori

### 2.1 Cloud Computing

Cloud computing merupakan sebuah model yang memberikan kemudahan untuk mengakses jaringan sesuai dengan permintaan *pengguna*. Layanan yang diberikan berupa *networks, servers, storage, applications, and services* yang dapat disediakan dengan cepat serta pengelolaan yang mudah [6]. Arsitektur cloud computing dibagi menjadi tiga *layer*: (1) *Software as a Service* (Saas), (2) *Platform as a Service*, (3) *Infrastructure as a Service* (IaaS).

### 2.2 Fog Computing

Fog computing merupakan sebuah cara untuk menyediakan layanan komputasi dan penyimpanan dengan cepat dan dekat perangkat fisik (seperti *Edge of the Cloud Network*). Fog computing tidak hanya menyediakan layanan yang cepat, namun juga memiliki cara untuk jangkauan internet yang lebih luas, yang kecepatannya bergantung pada bandwidth dan operator [7]. Fog computing terdiri dari 3 *layer*. Pada *layer* teratas terdapat Cloud *layer*, kemudian di tengah terdapat Fog *layer*, dan *layer* paling bawah terdapat perangkat *layer* [8].



Gambar 2. 1 Arsitektur pada Fog Computing

### 2.3 WiFi

*Wireless Fidelity* (WiFi) merupakan nama yang dikenal untuk standar nirkabel Ethernet 802.11b untuk WLAN yang mengacu pada teknologi yang ada di sekitar radio transmisi data pada protokol internet yang berasal dari koneksi internet secara nirkabel ke komputer host. Seringkali koneksi internet memiliki kecepatan yang lebih tinggi, seperti satelit, DSL, atau kabel daripada koneksi *dial-up* yang lebih lambat. Hal ini merupakan koneksi nirkabel antara komputer anda dan koneksi internet (misalnya router DSL atau modem kabel) di rumah Anda. WiFi mengizinkan penggunaanya untuk terhubung dengan internet tanpa kabel, dan merupakan teknologi nirkabel seperti telepon selular. WiFi dapat digunakan oleh komputer untuk mengirim dan menerima data baik di luar maupun di dalam ruangan, selama masih dalam jangkauan *base station* [9].

### 2.4 Autentikasi

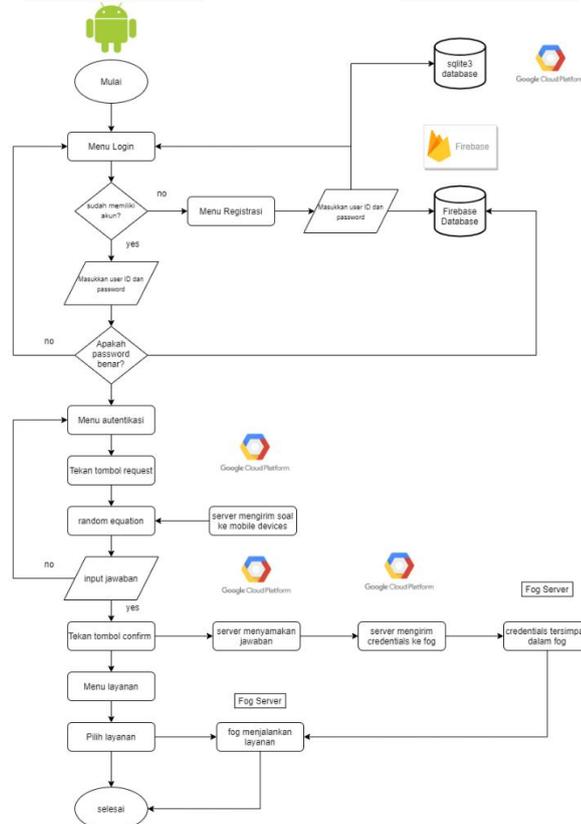
Autentikasi merupakan proses validasi terhadap identitas pengguna. Pengguna akan teridentifikasi menggunakan mekanisme autentikasi yang berbeda. Dalam sistem keamanan, proses autentikasi memeriksa informasi yang diberikan oleh pengguna dengan database. Ada tiga jenis mekanisme otentikasi yang digunakan. Validasi adalah fase awal dalam kontrol akses, dan ada tiga variabel biasa yang digunakan untuk verifikasi, yaitu *something you know*, *something you have*, dan *something you are*. *Something you know* kebanyakan mengharuskan individu untuk mendapatkan akses ke sistem dengan mengetikkan nama pengguna dan kata sandi. *Something you have* adalah tempat pengguna menggunakan kartu pintar untuk autentikasi. *Something you are* adalah di mana pengguna menggunakan metode biometrik untuk mendapatkan kontrol akses [10].

### 2.5 Microservices

*Microservices* muncul sebagai arsitektur baru yang merupakan aplikasi perangkat lunak yang besar dan kompleks yang terdiri dari satu layanan atau lebih. *Microservices* dapat digunakan secara independen satu sama lain. Masing-masing *microservices* ini bertanggung jawab untuk menyelesaikan hanya satu tugas secara efisien. Penggunaan *microservices* dalam cloud computing memungkinkan peningkatan popularitas cloud karena *microservices* menawarkan lebih banyak pilihan untuk mengembangkan layanan secara mandiri [11].

## 3. Pembahasan

### 3.1. Diagram Alur Sistem

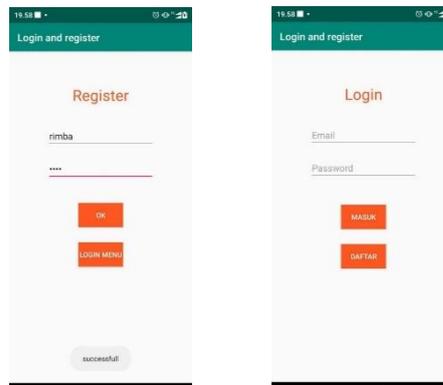


Gambar 3. 1 Diagram Alur Sistem

### 3.2. Desain Perangkat Lunak

### 3.2.1. Konfigurasi Mobile Devices ke Cloud

#### 1. Proses Registrasi dan Login

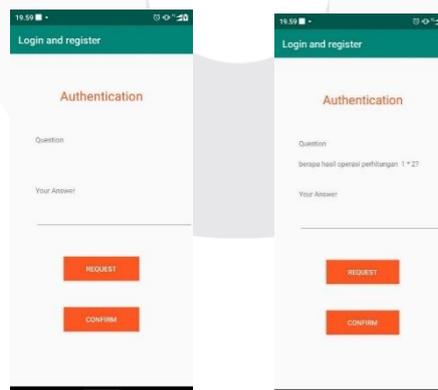


Gambar 3. 2 Tampilan menu registrasi dan login

Gambar 3.2 merupakan tampilan menu registrasi dan login pada aplikasi android di mobile devices. Server diperlukan untuk mengambil dan menyimpan data pengguna sehingga pengguna dapat mengakses layanan yang tersedia dikarenakan data yang diperlukan sudah tersimpan dengan aman pada database. Data yang telah dimasukkan ke dalam database akan disimpan dengan aman dan terhindar dari tindak kejahatan internet, karena sebelum data tersebut disimpan di dalam database, data sudah dilakukan proses hash terlebih dahulu.

#### 2. Proses Autentikasi

Setelah semua data yang diperlukan untuk melakukan proses login dan registrasi sudah masuk ke dalam database, maka pengguna harus melakukan proses autentikasi. Autentikasi diperlukan untuk memvalidasi entitas yang akan bertransaksi. Nantinya, pengguna akan mengirimkan sebuah *random equation*, atau sebuah pertanyaan singkat yang harus dijawab oleh pengguna. Ketika jawaban yang telah disimpan oleh *server* sama dengan jawaban yang ditulis oleh pengguna, maka pengguna dapat langsung terhubung dengan fog dan langsung mengakses layanan yang disediakan oleh fog. Jika jawaban pengguna tidak sesuai dengan *server*, maka pengguna harus melakukan proses login kembali.

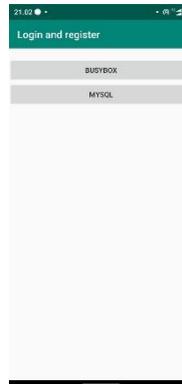


Gambar 3. 3 Tampilan proses autentikasi pada mobile devices

#### 3. Proses Deployment

Proses *deployment* yang terjadi pada sistem ini yaitu pengguna memilih layanan yang tersedia dalam fog. Dalam jurnal ini, penulis menggunakan dua image, busybox dan mysql, yang berfungsi sebagai layanan mikroservis dalam eksperimen ini. Ketika pengguna meminta untuk mengakses salah satu layanan yang tersedia pada fog, pengguna akan mengirimkan request ke cloud dan kemudian cloud akan mengirimkan perintah untuk meng-install layanan tersebut di fog. Pada saat yang bersamaan, pengiriman *credentials* dari cloud ke fog dilakukan agar pengguna dapat mengakses layanan tersebut di fog node dengan proses autentikasi antara pengguna dan fog node

menggunakan credentials tersebut. Dengan melakukan prosedur deployment seperti ini, keamanan pengguna dan fog node akan terjamin sebagaimana yang telah dilakukan pada penelitian sebelumnya di [12] [13].



Gambar 3. 4 Tampilan menu layanan yang dapat diakses oleh pengguna

```

root@tugasakhir:/home/pausjumpstyle# sudo su
root@tugasakhir:/home/pausjumpstyle# ls
database.db  key.key      kirim.py     login.py     login.py.save.1  received.file.json  test.py
file         kirim2.py   login (1).py login.py.save  mytext.py        server.py           thread.py
root@tugasakhir:/home/pausjumpstyle# python kirim.py
menunggu koneksi
[[u'username': u'bd9c0dd8620f6a49ebd7f2176552d141', u'password': u'e7341452c0cc573163f1d591919e0a48']]
root@tugasakhir:/home/pausjumpstyle#

```

Gambar 3. 5 Pengiriman data pengguna ke fog sebelum proses credentials

```

bash: cd/login: No such file or directory
root@nba-VirtualBox:/home/nba# cd /
root@nba-VirtualBox:/# login
nba-VirtualBox login: ^C
root@nba-VirtualBox:/# cd /login
root@nba-VirtualBox:/login# ls
kirim2.py  login1.py  received_file.json  thread.py
kirim.py  login.py  test.py
root@nba-VirtualBox:/login# python kirim.py
receiving data...
('data', u'p4AAAABFhpMysfQnxA2ywd2LWq5ngqHjJhdsz2jPZAQr+s370ks0RLB3l8fslngjX2tpzSpY01RTm0L5wy0MPB1RvyA01nRL940WpM0Kc0BICHj5881NR
lGE0F4Fu3l0rY3Be19cWtVnQ3-7utqvFRZzGwBekFRJzwdrZXJGd77Jn3Uj3pFnZqCBjJdARwB8eEUnkv3H-8ANQQW2J-huzTq1fQ=')
docker: Error response from daemon: Conflict. The container name '/busybox' is already in use by container 9b6357b89a9c02a7d91cfc194
1a3112208ee9320847895e69f6511bec9049. You have to remove (or rename) that container to be able to reuse that name..
See 'docker run --help'.
0:00:00.396
root@nba-VirtualBox:/login#

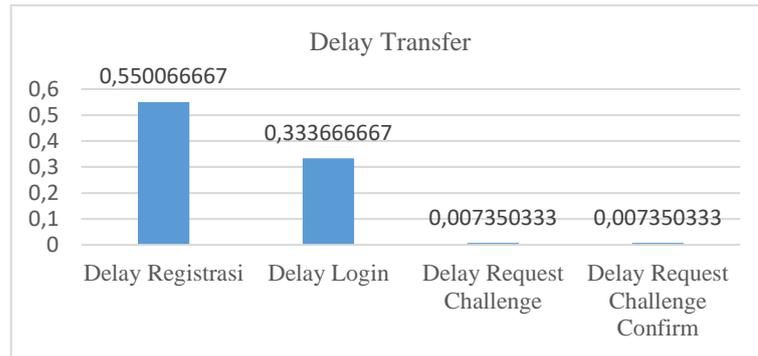
```

Gambar 3. 6 Data pengguna sudah diubah menjadi credentials

#### 4. Hasil dan Analisis

Bab ini menjelaskan mengenai hasil dan analisis berdasarkan pengujian pada sistem. Pengujian sistem ditujukan untuk mengetahui hasil performansi pada sistem layanan registrasi dan *deployment*. Adapun pengujian pada sistem ini dilakukan dengan mengukur *delay* yang terjadi pada sistem, dengan sampel sebanyak 30 sampel data. *Delay* pada sistem ini dibagi menjadi dua bagian, yaitu *delay transfer* dan *delay proses*. *Delay transfer* terjadi ketika sistem mengirimkan suatu file atau data ke perangkat lain, dalam jurnal ini terjadi dalam proses registrasi, login dan autentikasi. *Delay proses* terjadi pada saat sistem melakukan proses yang terjadi antara mobile devices, cloud, dan fog. Dalam sistem ini *delay proses* diukur dari proses registrasi pada Cloud, login pada cloud, proses pembuatan soal dan menyamakan jawaban antar pengguna dan Cloud, dan proses *deployment* yang terjadi antara cloud dan fog.

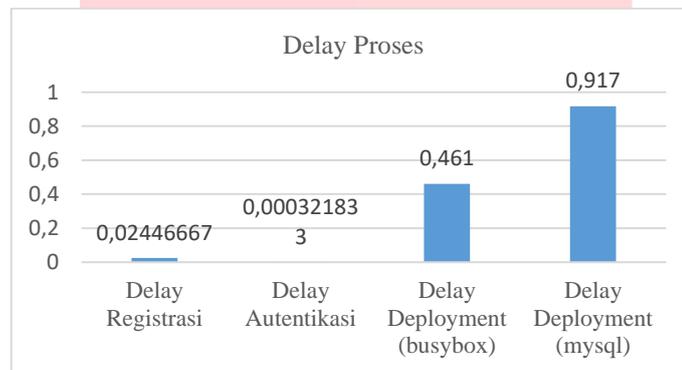
##### 4.1. Hasil pengujian pada Delay Transfer



Gambar 4. 1 Grafik delay transfer sistem

Grafik *delay transfer* dapat dilihat pada Gambar 4.1. Proses registrasi mengalami *delay* yang sangat besar dikarenakan data disimpan di dalam cloud, sehingga membutuhkan waktu transfer yang lebih lama. Namun, ketika data dikirimkan ke dalam fog, *delay* yang terjadi memiliki waktu yang lebih cepat. Hal ini dikarenakan data disimpan dengan menggunakan LAN.

#### 4.2. Hasil Pengujian pada Delay Proses



Gambar 4. 2 Grafik delay proses sistem

Gambar 4.2 menjelaskan tentang analisa delay proses dalam bentuk grafik. Grafik tersebut dapat dilihat bahwa *delay* proses paling lama terjadi pada saat *deployment* mysql. Hal ini disebabkan karena mysql memiliki ukuran file sebesar 500mb, lebih besar dibanding busybox, yang memiliki ukuran 50mb. *Delay* lebih cepat berasal dari proses autentikasi, dikarenakan pada proses tersebut tidak dilakukan proses *transfer* data, sehingga hanya membutuhkan *delay* yang lebih kecil dibandingkan proses yang lain.

#### 5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa terhadap pengujian yang dilakukan pada sistem layanan registrasi dan pengiriman mikroservis berbasis fog computing pada jaringan wifi, dapat disimpulkan bahwa:

1. Sistem yang dirancang berhasil terintegrasi, dengan bukti bahwa data pengguna yang berasal dari mobil devices berhasil terkirim dan tersimpan dengan aman di cloud dan fog, dan pengguna dapat mengakses layanan yang tersedia pada fog.
2. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa *delay transfer* tertinggi diperoleh pada saat proses registrasi yakni sebesar 0,5501 detik. Hal ini dikarenakan proses tersebut melakukan penyimpanan data ke dua database yang berbeda, yaitu Firebase dan sqlite3 pada cloud. Akibatnya proses registrasi tersebut membutuhkan waktu yang lebih lama dibandingkan dengan proses yang lainnya.
3. Pada delay proses, delay tertinggi terjadi pada saat *deployment* MySQL sebesar 0,917 detik. Hal tersebut terjadi karena proses *deployment* mikroservis perlu memastikan bahwa mikroservis yang diminta oleh pengguna telah dipasang pada fog node yang akan melayani pengguna nantinya

**DAFTAR PUSTAKA**

- [1] S. Yi, C. Li, and Q. Li, "A survey of fog computing: Concepts, applications and issues," *Proc. Int. Symp. Mob. Ad Hoc Netw. Comput.*, vol. 2015-June, pp. 37–42, 2015.
- [2] S. Yi, Z. Hao, Z. Qin, and Q. Li, "Fog computing: Platform and applications," *Proc. - 3rd Work. Hot Top. Web Syst. Technol. HotWeb 2015*, pp. 73–78, 2016.
- [3] P. K. D. Pramanik, S. Pal, A. Brahmachari, and P. Choudhury, "Processing IoT Data," no. December, pp. 124–148, 2018.
- [4] R. Roman, J. Lopez, and M. Mambo, "Mobile edge computing, Fog et al.: A survey and analysis of security threats and challenges," *Futur. Gener. Comput. Syst.*, vol. 78, pp. 680–698, 2018.
- [5] I. Stojmenovic and S. Wen, "The Fog computing paradigm: Scenarios and security issues," *2014 Fed. Conf. Comput. Sci. Inf. Syst. FedCSIS 2014*, vol. 2, pp. 1–8, 2014.
- [6] T. Dillon, C. Wu, and E. Chang, "Cloud computing: Issues and challenges," *Proc. - Int. Conf. Adv. Inf. Netw. Appl. AINA*, pp. 27–33, 2010.
- [7] D. L. Beaty, *Fog computing*, vol. 60, no. 1, 2018.
- [8] G. Rahman and C. C. Wen, "Fog Computing, Applications, Security and Challenges, Review," *Int. J. Eng. Technol.*, vol. 7, no. 3, p. 1615, 2018.
- [9] A. I. Al-Alawi, "WiFi Technology: Future Market Challenges and Opportunities," *J. Comput. Sci.*, vol. 2, no. 1, pp. 13–18, 2006.
- [10] N. A. Lal, S. Prasad, and M. Farik, "A Review Of Authentication Methods," vol. 5, no. 11, pp. 246–249, 2016.
- [11] V. K. Pachghare, "Microservices Architecture for Cloud Computing," *J. Inf. Technol. Sci.*, vol. 2, no. 1, 2016.
- [12] F. Dewanta and M. Mambo, "A Mutual Authentication Scheme for Secure Fog Computing Service Handover in Vehicular Network Environment," *IEEE Access*, vol. 7, pp. 103095–103114, 2019.
- [13] F. Dewanta and M. Mambo, "Bidding Price-Based Transaction: Trust Establishment for Vehicular Fog Computing Service in Rural Area," *2019 IEEE Int. Conf. Pervasive Comput. Commun. Work. PerCom Work. 2019*, pp. 882–887, 2019.