

## IMPLEMENTASI METODE JECKSON NETWORK QUEUE PADA PEMODELAN SISTEM ANTRIAN BOOKING PELAYANAN CAR WASH (STUDI KASUS: AUTOSHINE CAR WASH LAMPUNG)

Redi Ari Saputra<sup>1</sup>, Parjito<sup>2</sup>, Agus Wantoro<sup>3</sup>

Sitem Informasi, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Teknokrat Indonesia<sup>1,3</sup>  
Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Teknokrat Indonesia<sup>2</sup>

[redi.ari97@gmail.com](mailto:redi.ari97@gmail.com)<sup>1</sup>, [djito@teknokrat.ac.id](mailto:djito@teknokrat.ac.id)<sup>2</sup>, [aguswantoro@teknokrat.ac.id](mailto:aguswantoro@teknokrat.ac.id)<sup>3</sup>

**Received:** (7 November 2020) **Accepted:** (12 Desember 2020) **Published:** (23 Desember 2020)

### Abstract

*Autoshine Car Wash Lampung, a service company that provides services in the form of car wash that have good quality in Bandar Lampung and is located at Jl. Rya Cudu Sukarame has 2 laundries and is equipped with hydraulic facilities. Problems in the company, namely the occurrence of queues that result in loss of time and energy, these problems affect the company's revenue and the quality of company performance when customers are reluctant to wait and choose another car wash place, so it is important for companies to implement a queue model that can provide waiting time information. The queue was also caused by the absence of an online booking process to provide additional services for customers so that customers do not have to wait at the washing place. The solution provided is by applying the method in the form of Jackson Network Queue with a single-phase multi-channel model and. This approach is able to facilitate customers' online booking process so that customers do not have to wait at the washing place. Based on the results obtained from the usability aspect of 90% so that the system is easy to use, from the aspect of function obtained by 96.5% that the system is in accordance with its function.*

*Keywords: Jackson Network Queue, Sistem Antrian, Booking, Pelayanan, Car Wash Lampung*

### Abstrak

Autoshine Car Wash Lampung salah satu perusahaan jasa yang memberikan layanan berupa pencucian mobil yang memiliki kualitas baik di Bandar Lampung dan beralamat di Jl. Rya Cudu Sukarame dengan memiliki 2 tempat pencucian serta dilengkapi fasilitas hidrolik. Permasalahan pada perusahaan yaitu terjadinya antrian yang mengakibatkan kerugian waktu dan tenaga, permasalahan tersebut mempengaruhi pendapatan perusahaan dan kualitas kinerja perusahaan ketika pelanggan enggan menunggu dan memilih tempat cuci mobil yang lain, sehingga penting bagi perusahaan untuk menerapkan model antrian yang dapat memberikan informasi waktu tunggu. Antrian terjadi juga diakibatkan belum adanya proses booking secara *online* untuk memberikan tambahan layanan bagi pelanggan sehingga pelanggan tidak harus menunggu pada tempat pencucian. Solusi yang diberikan yaitu dengan menerapkan Metode berupa Jackson Network Queue dengan model *single channel-multi phase* dan. Pendekatan tersebut mampu memudahkan pelanggan proses *booking online* sehingga pelanggan tidak harus menunggu pada tempat pencucian. Berdasarkan hasil diperoleh hasil dari aspek *usability* sebesar 90% sehingga sistem mudah digunakan, dari aspek fungsi diperoleh sebesar 96,5% bahwa sistem sesuai dengan fungsinya.

Kata kunci: *Jackson Network Queue, Sistem Antrian, Booking, Pelayanan, Car Wash Lampung*

**To cite this article:**

Saputra, Parjito, Wantoro (2020). Implementasi Metode Jackson Network QUEUE Pada Pemodelan Sistem Antrian Booking Pelayanan Car Wash (Studi kasus: Autosshine Car Wash Lampung). Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi, Vol (1), 80 - 86

## 1. Pendahuluan

Penerapan teknologi informasi banyak diterapkan untuk pengelolaan pekerjaan karena efektivitas dan efisiensi yang terbukti mampu mempercepat kinerja dari segi waktu maupun proses pengolahan data, khususnya pada perusahaan jasa yang masih menggunakan pengolahan data secara manual terkadang dapat menimbulkan kesalahan pencatatan maupun perekapan data yang dihasilkan dari banyaknya data transaksi [1], sehingga perlu adanya penerapan teknologi informasi untuk meningkatkan kinerja pada sebuah perusahaan jasa pencucian kendaraan roda empat.

Autoshine Car Wash Lampung salah satu perusahaan jasa yang memberikan layanan berupa pencucian mobil yang memiliki kualitas baik di Bandar Lampung dan beralamat di Jl. Rya Cudu Sukarame dengan memiliki 2 tempat pencucian serta dilengkapi fasilitas hidrolik. Prosedur pencucian dilakukan dengan cara konsumen datang ke tempat pencucian dan kemudian admin akan melakukan pencatatan nomor kendaraan, nama pemilik serta nomor telepon menggunakan buku. Pelanggan yang datang setiap harinya berkisar 15 mobil bahkan lebih banyak pada akhir pekan, sehingga jika semakin banyak pelanggan yang datang maka dapat mengakibatkan antrian yang mengharuskan pelanggan menunggu. Antrian juga timbul akibat ketidak seimbangan antara permintaan pelayanan dengan kapasitas sistem yang memberikan layanan tersebut.

Antrian merupakan suatu garis tunggu dari pengguna (satuan) yang memerlukan layanan dari satu atau lebih pelayan (fasilitas layanan). Pada umumnya, sistem antrian dapat diklasifikasikan menjadi sistem yang berbeda-beda, dimana teori antrian sering diterapkan secara luas untuk memberikan suatu disiplin dalam menerima suatu layanan [2]. Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan oleh pemilik perusahaan menghasilkan suatu permasalahan berupa terjadinya antrian yang mengakibatkan kerugian waktu dan tenaga, permasalahan tersebut mempengaruhi pendapatan perusahaan dan kualitas kinerja perusahaan ketika pelanggan enggan menunggu dan memilih tempat cuci mobil yang lain, sehingga penting bagi perusahaan untuk menerapkan model antrian yang

dapat memberikan informasi waktu tunggu. Antrian terjadi juga diakibatkan belum adanya proses booking secara *online* untuk memberikan tambahan layanan bagi pelanggan sehingga pelanggan tidak harus menunggu pada tempat pencucian.

Solusi pada layanan antrian dan booking perlu diwujudkan menggunakan suatu metode atau pendekatan yang diharapkan mampu menyelesaikan permasalahan pada proses booking dan antrian pelanggan yaitu dengan menerapkan metode antrian Jackson Network Queue dengan disiplin antrian *First-In First-Out* (FIFO) yaitu sebuah metode pemecahan masalah antrian yang dapat diterapkan dengan cara pelanggan yang pertama kali datang atau masuk diasumsikan keluar pertama kali [3]. Proses antrian menggunakan pendekatan tersebut mampu memberikan kemudahan kepada pelanggan pada proses *booking online* dan informasi waktu antrian pelanggan sehingga pelanggan tidak harus menunggu pada tempat pencucian

## 2. Landasan Teori

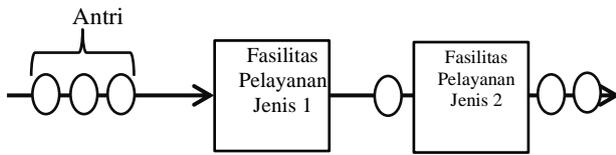
### 2.1 Metode Jackson Network Queue

Jackson Network Queue menurut [4] adalah suatu antrian dimana konsumen dapat berpindah dari satu workstation ke workstation lain beberapa kali sebelum meninggalkan sistem. Jackson Network Queue membentuk proses Poisson yang memiliki disiplin antrian *first come first serve* dan berpindah dengan peluang ke node berikutnya setelah selesai dikerjakan di node sebelumnya dengan layanan tertentu. Jackson Network Queue memiliki sifat berkesinambungan di setiap node yang diberikan untuk masing-masing antrian yang independen satu sama lain, sehingga memungkinkan untuk menganalisis setiap node secara terpisah dengan menggunakan waktu pelayanan yang berbeda distribusi.

### 2.2 Jenis Antrian

#### *Single Channel – Multi Phase*

Istilah Multi Phase menunjukkan ada dua atau lebih pelayanan yang dilaksanakan secara berurutan (dalam fase-fase). Sebagai contoh: pencucian mobil, dapat dilihat pada Gambar 1 [4].



Gambar 1 Single Channel – Multi Phase

### 2.3 Disiplin Antrian FIFO

Antrian *First-In First-Out* (FIFO) menurut [3] adalah sebuah metode pemecahan dalam masalah antrian yang dapat diterapkan dengan cara pelanggan yang pertama kali datang atau masuk diasumsikan keluar pertama kali. Jika servis kendaraan yang dikeluarkan maka akan diselesaikan yang pertama. Hal ini sudah berjalan sesuai dengan alur arus antrian dimana sudah sepantasnya servis mobil yang pertama kali masuk akan diselesaikan pertama kali dahulu.

Algoritma FIFO sering digunakan diberbagai macam pemecahan masalah kehidupan dan berbagai aplikasi serta teknologi yang ada. FIFO sendiri merupakan algoritma yang bersifat berurutan dan bergiliran namun tetap pada alur atau jalurnya sesuai dengan yang pertama kali masuk dan kemudian diproses sesuai dengan giliran, berikut adalah gambar algoritma antrian FIFO.

### 2.4 UML (*unified Modelling Language*)

Menurut [5] UML (*unified Modelling Language*) adalah bahasa visual untuk pemodelan dan komunikasi mengenai sebuah sistem dengan menggunakan diagram dan teks-teks pendukung. Berikut ini merupakan penjelasan tentang masing-masing diagram yang ada pada UML (*Unified Modelling Language*).

### 2.5 PHP

Menurut [6] PHP adalah PHP (Perl Hypertext Preprocessor) adalah bahasa server-side-scripting yang menyatukan HTML untuk membuat halaman web yang dinamis.

Menurut [7] berpendapat bahwa PHP (PHP Hypertext Preprocessor) adalah bahasa pemograman web server-side yang bersifat open source. PHP merupakan script yang terintegrasi dengan HTML dan berada pada server (*server side HTML embedded scripting*). PHP adalah script yang digunakan untuk membuat halaman website yang dinamis. Dinamis berarti halaman yang akan ditampilkan dibuat saat halaman itu diminta oleh client. Mekanisme ini menyebabkan informasi yang diterima client selalu yang terbaru. Semua script

PHP dieksekusi pada server dimana *script* tersebut dijalankan. Dengan menggunakan program PHP, sebuah website akan lebih interaktif dan dinamis

### 2.6 MySql

Menurut [8] MySQL adalah Singkatan dari *Structure Query Language* yang digunakan untuk mendefinisikan *structure* data, memodifikasi data pada basis data, menspesifikasi batasan keamanan (*security*), hingga pemeliharaan basis data.

Menurut [9] mendefinisikan *mysqlMYSQl* adalah RDBMS yang cepat dan mudah digunakan, serta sudah banyak digunakan untuk berbagai kebutuhan.

MySQL merupakan bahasa standar yang paling banyak digunakan untuk mengakses database relasional dan merupakan aplikasi yang dapat dipergunakan secara bebas.

### 2.7 User Story

Menurut [10], *user story* adalah menceritakan dari perspektif pengguna mengenai apa yang dia inginkan agar lebih seperti yang dilakukan oleh sistem.

Berdasarkan uraian tersebut, maka tampilan berubah dari produk ke pengguna sepenuhnya dan *user stories* menjadi standar persyaratan disemua kerangka kerja sistem.

### 2.8 Metode Pengembangan Sistem

Pada penelitian ini dilakukan rekayasa perangkat lunak yang digunakan adalah model *Extreme Programming* [11].

## 3. Metode Penelitian

### 3.1 Analisis Metode Jackson Network Queue

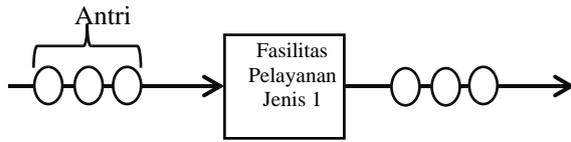
Analisis metode *Jackson Network Queue* diterapkan pada model antrian *booking car wash*, berikut model yang digunakan pada Gambar 2.

Model	Karakteristik Antrian					
	Channel	Phase	Sumber Populasi	Pola Kedatangan	Pola Pelayanan	Disiplin Antrian
Antrian Tunggal	Tunggal	Tunggal	Tak Terbatas	Poisson	Eksponensial	FCFS/FIFO

Gambar 2. Antrian Tunggal

### 3.2 Model Antrian Single Channel – Single Phase

*Single Channel* berarti hanya ada satu jalur yang memasuki system pelayanan atau ada satu fasilitas pelayanan. *Single Phase* berarti hanya ada satu pelayanan, dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Single Channel

**A. Tahapan Penerapan Algoritma**

1. Mencari tingkat intensitas fasilitas pelayanan ( $\rho$ )

$$\rho = \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)$$

2. Mencari Rata-rata jumlah pelanggan antri dalam sistem ( $L_s$ )

$$L_s = \frac{\lambda}{(\mu - \lambda)}$$

3. Mencari Rata-rata jumlah pelanggan antri dalam antrian ( $L_q$ )

$$L_q = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu - \lambda)}$$

4. Mencari Rata-rata waktu yang dihabiskan seorang pelanggan dalam sistem ( $W_s$ )

$$W_s = \frac{1}{(\mu - \lambda)}$$

5. Mencari Rata-rata waktu yang dihabiskan seorang pelanggan dalam antrian ( $W_q$ )

$$W_q = \frac{\lambda}{\mu(\mu - \lambda)}$$

Notasi dalam sistem antrian:

- $\rho$  = tingkat intensitas fasilitas pelayanan
- $L_s$  = jumlah rata-rata pelanggan yang diharapkan dlm sistem
- $L_q$  = jumlah pelanggan yang diharapkan menunggu dalam antrian
- $W_s$  = waktu yang diharapkan oleh pelanggan selama dalam sistem
- $W_q$  = waktu yang diharapkan oleh pelanggan selama menunggu dalam antrian
- $\lambda$  = jumlah rata-rata pelanggan yang datang persatuan waktu
- $\mu$  = jumlah rata-rata pelanggan yang dilayani per satuan waktu

**3.3 Analisis Data Antrian**

Pelanggan *Auto Shine* datang ketempat pencucian pada jam kerja dan dilakukan analisis antrian dan waktu antrian sebagai berikut:

**Tabel 1. Antrian Cucian Mobil Di Autosshine**

19/07/2020			
No	Merek Mobil	Waktu	Plat Mobil
1	Fortuner	08.26	BE 1538
2	Fortuner	08.29	BE 1266
3	Calya	08.53	BE 1178
4	Rush	09.17	BE 1869
5	Pajero	09.36	BE 1291
6	Inova	10.36	BE 8787
7	Avanza	10.36	BE 1353
8	Pajero	11.51	BE 1851
9	Inova	11.51	BE 7901
10	HRV	11.52	BE 1217
11	Nisan	12.16	BE 1344
12	Soluna	13.03	BE 1590
13	Inova	13.03	BE 1916
14	Expander	16.23	BE 1478
15	Brio	16.53	BE 1428
09/08/2020			
16	Phanter	10.06	BE 1738
17	Ford	10.06	BE 1892
18	Lexus	10.48	BE 2614
19	CRV	10.48	BE 2732
20	Rash	10.48	BE 6346
21	City	11.06	BE 1460
22	Sirion	11.37	BE 1171
23	Sirion	13.50	BE 2344
24	Brio	13.50	BE 1574
25	Avanza	13.50	BE 1174
26	Innova	14.50	BE 1132
27	Apv	14.50	BE 9030
28	Yaris	14.50	BE 1459
29	Etios	14.50	BE 1030
30	Innova	15.48	BE 26
31	Agya	15.48	BE 2672
32	Karimun	16.34	BE 1780
33	Calya	16.34	BE 1721
34	Sigra	16.39	BE 1217
10/08/2020			
35	Datsun	08.38	BE 1008

36	Brio	09.31	BE 1120
37	Pajero	10.31	BE 1395
38	Grand livina	10.32	BE 1489
39	City	10.32	BE 1706
40	Pajero	11.35	BE 1160
41	R3	13.30	BE 1683
42	R3	13.39	BE 1601
43	Pajero	14.47	BE 1100
44	Xenia	14.47	BE 1335
45	Jazz	16.36	BE 1436
11/08/2020			
46	Inova	08.31	BE 1601
47	Etelo	09.13	BE 1733
48	HRV	10.31	BE 1116
49	Pajero	12.24	BE 1202
50	Inova	12.24	BE 1419
51	Inova	12.57	BE 1008
12/08/2020			
52	Jazz	09.06	BE 1996
53	Pajero	09.33	BE 1629
54	HRV	09.33	BE 1200
55	Jazz	10.00	BE 1479
56	Brio	10.56	BE 1012
57	Pajero	12.08	BE 1842
58	Rush	13.08	BE 1202
13/08/2020			
59	BRV	08.30	BE 1428
60	Avanza	08.30	BE 1760
61	Agya	09.18	BE 1062
62	Granmax	10.55	BE 1512
63	Inova	12.19	BE 1952
64	Jazz	13.52	BE 1233
65	Fortuner	14.22	BE 1218
66	Panther	14.12	BE 1227
67	CRV	15.20	BE 1334
68	Etios	16.38	BE 1810
69	Soluna	16.38	BE 1819
15/08/2020			
79	Inova	10.19	BE 1900
80	Avanza	10.19	BE 1906

81	Terios	10.56	BE 1014
82	Fortuner	10.56	BE 1582
83	Terios	10.56	BE 2868
84	Jazz	10.56	BE 1614
85	Yaris	10.56	BE 1657
86	Inova	11.20	BE 1295
87	HRV	12.48	BE 8816
88	Rush	12.48	BE 1833
89	Nisan	13.43	BE 2566
90	Pajero	13.43	BE 1333
91	Yarus	13.43	BE 1265
92	Inova	13.43	BE 1808
93	Inova	15.11	BE 1137
94	Extril	15.12	BE 2697
95	Ayla	15.12	BE 1228
79	Pajero	15.14	BE 1570
80	CRV	15.45	BE 1081
81	Inova	15.45	BE 1507
16/08/2020			
82	Navara	08.25	BE 1526
83	Pajero	08.25	BE 1664
84	Fortuner	08.41	BE 1552
85	JIP	09.52	BE 2803
86	BRV	09.53	BE 2358
87	Inova	10.19	BE 1306
88	Ford	12.00	BE 1050
89	BMW	12.02	BE 1211
90	Avanza	12.02	BE 1861
91	Inova	12.02	BE 1228
92	Brio	13.26	BE 1605
93	Inova	13.26	BE 1315
94	Avanza	13.27	BE 3512
95	Inova	13.28	BE 8926
18/08/2020			
96	Civic	13.32	BE 1209
97	Inova	13.42	BE 1205
98	Jazz	13.42	BE 7865
99	Jazz	13.56	BE 1456
100	Inova	13.59	BE 1432
19/08/2020			
100	Inova	09.38	BE 2138

101	Brio	09.38	BE 1258
102	Avanza	09.58	BE 1329
103	Ayla	10.25	BE 1432
104	Fortuner	10.28	BE 1832
105	BRV	10.37	BE 1452
Total			105

#### 4 Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan tabel tersebut diketahui jumlah antrian pada jam kerja sebanyak 105 kendaraan per minggu dan kemampuan pelayanan perusahaan terhadap pelanggan dalam jam kerja sebesar 20 kendaraan per hari.

Pembahasan :

1. Tingkat intensitas fasilitas pelayanan ( $\rho$ )

$$\rho = \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)$$

$$\rho = \left(\frac{105}{120}\right)$$

$$\rho = 0,875 \times 100\%$$

$$\rho = 87,5\%$$

Sehingga tingkat intensitas pelanggan atau kesibukan sebesar 87,5%

2. Rata-rata jumlah pelanggan antri dalam sistem ( $L_s$ )

$$L_s = \frac{\lambda}{(\mu - \lambda)}$$

$$L_s = \frac{105}{(120 - 105)}$$

$$L_s = \frac{105}{15}$$

$$L_s = 7 \text{ Kendaraan}$$

Sehingga jumlah rata-rata kendaraan dalam sistem yang diharapkan mengantri 7 kendaraan.

3. Rata-rata jumlah pelanggan antri dalam antrian ( $L_q$ )

$$L_q = \frac{105^2}{120(120 - 105)}$$

$$L_q = \frac{11025}{120(15)}$$

$$L_q = \frac{11025}{1800}$$

$$L_q = 6,125 \approx 6 \text{ Kendaraan}$$

Sehingga jumlah kendaraan yang menunggu untuk dilayani 3 kendaraan

4. Rata-rata waktu yang dihabiskan seorang pelanggan dalam sistem ( $W_s$ )

$$W_s = \frac{1}{(120 - 105)}$$

$$W_s = \frac{1}{15}$$

$$W_s = 0,066 \text{ Jam} = 3,9 \approx 4 \text{ Menit}$$

Sehingga waktu rata-rata kendaraan menunggu dalam sistem selama 4 Menit

5. Rata-rata waktu yang dihabiskan seorang pelanggan dalam antrian ( $W_q$ )

$$W_q = \frac{105}{120(120 - 105)}$$

$$W_q = \frac{105}{20(15)}$$

$$W_q = \frac{105}{300}$$

$$W_q = 0,35 \text{ Jam} = 21 \text{ Menit}$$

Sehingga rata-rata kendaraan menunggu dalam antrian sebesar 21 Menit

Selisih waktu antrian dari waktu antri ( $W_q$ ) dengan waktu menunggu dalam sistem ( $W_s$ ) yaitu 17 menit.

#### 5 Kesimpulan

##### Kesimpulan

Berdasarkan uraian dari bab-bab yang telah dijelaskan, penulis menarik kesimpulan dari beberapa masalah yaitu:

1. Sistem *booking* pelayanan Car Wash yang dibangun mampu mempermudah konsumen melakukan pemesanan tempat cuci mobil yang dilakukan secara online, serta memiliki informasi berupa antrian, sehingga konsumen dapat melihat berapa banyak pelanggan yang telah mengantri.
2. Penerapan metode Jackson Network Queue untuk pemodelan sistem antrian *booking* pelayanan pada *Autoshine Car Wash* menggunakan konsep single channel multiphase yaitu satu jalur antrian memiliki dua pelayanan yaitu pencucian dan finishing. Analisis antrian dilakukan dengan mengamati data yang konsumen selama satu minggu dari mulai masuk antri hingga selesai mencuci. Hasil dari penerapan metode tersebut adalah untuk mengetahui tingkat kedatangan konsumen dan waktu tunggu konsumen dalam antrian.

#### Daftar Pustaka

- [1] Muhammad lufhan Syakur, "Sistem Informasi Penyawaan Lapangan Futsal Pada Grindulu Futsal Pacitan," *Acta Otolaryngol.*, vol. 3, no. 4, pp. 29–36, 2014.
- [2] A. T. Sinaga, M. Syahrizal, and M. Panjaitan, "Aplikasi Simulasi Antrian Pembayaran Pajak Kendaraan Bermotor Menggunakan Metode First in First Out (Fifo) (Studi Kasus Samsat Tamiang )," *Pelita Inform.*, vol. 16, no. 3, pp. 256–262, 2017.
- [3] F. N. Hidayat and I. H. Al Amin, "Implementasi Metode First in First Out (Fifo) Untuk Analisa Sistem Antrian Pengaduan Pelanggan Internet Service Provider (Isp)," *Dinamik*, vol. 23, no. 2, pp. 73–79, 2019.
- [4] V. Puspaningrum and R. Andrian, "Implementasi sistem antrian jaringan jackson pada rumah sakit 1," *J. Komputasi*, pp. 83–91, 2016.
- [5] 2013 Rosa & Salahuddin, "UML, Use Case Diagram, Activity Diagram, Class Diagram," in *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur*, 2013.
- [6] M. Rudyanto Arief and M. Suhartanto, "Pembuatan Website Sekolah Menengah Pertama Negeri 3 Delanggu Dengan Menggunakan Php Dan Mysql," *J. Speed*, vol. 4, no. 1, pp. 1–8, 2012.
- [7] "anhar PHP (2011).pdf." .
- [8] A. Nugroho, "Siklus Hidup Pengembangan Sistem," *Peranc. dan Implementasi Sist. Basis Data*, p. 40, 2011.
- [9] J. Enterprise, "MySQL untuk Pemula," *Jakarta: PT. Elex Media Komputindo*, 2014. .
- [10] K. Schwaber and J. Sutherland, "The Scrum Guide November 2017," *Scrum*, vol. 6, no. November, p. 17, 2017.
- [11] P. D. Roger S. Pressman, "Rekayasa Perangkat Lunak - Buku Satu, Pendekatan Praktisi," in *Software Engineering: A Practitioner's Approach, Seventh Edition*, 2012.