



Usulan Model Sistem Antrian pada Wisata Umbul Pelem dengan Pendekatan Teori Antrian dan Simulasi

Reza Arif Setiawan*¹, Dwi Setiaji², Sri Widiyanti³

¹⁻³ STMIK Amikom Surakarta, Indonesia

Alamat: Jl. Veteran, Dusun I, Singopuran, Kec. Kartasura, Kab. Sukoharjo, Jawa Tengah

Korespondensi penulis: rezaarifsetiawan09@gmail.com*

Abstract. *The tourism sector in regional development, especially in Klaten, contributes significantly to income through various tourism potentials. The Klaten regional government is trying to increase this potential by developing facilities, providing comprehensive information, and increasing accessibility. The development of information and communication technology also encourages innovation in the tourism system. Apart from that, this study also highlights the phenomenon of queuing at public service facilities, such as in Umbul Pelem, which is caused by an imbalance between the number of customers and service capacity. With an average of 20 customers per day and a service time of 5-10 minutes per person, the system currently uses two service counters.*

Keywords *Umbul Pelem tourist attraction, queuing system, Klaten, tourism, information.*

Abstrak. Sektor pariwisata dalam pembangunan daerah, khususnya di Klaten, yang berkontribusi signifikan terhadap pendapatan melalui berbagai potensi wisata. Pemerintah daerah Klaten berupaya meningkatkan potensi ini dengan mengembangkan fasilitas, menyediakan informasi yang komprehensif, dan meningkatkan aksesibilitas. Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi turut mendorong inovasi dalam sistem pariwisata. Selain itu, studi ini juga menyoroti fenomena antrian di fasilitas pelayanan umum, seperti di Umbul Pelem, yang diakibatkan oleh ketidakseimbangan antara jumlah pelanggan dan kapasitas layanan. Dengan rata-rata 20 pelanggan per hari dan waktu pelayanan 5-10 menit per orang, sistem saat ini menggunakan dua loket pelayanan.

Kata kunci: *objek wisata umbul pelem, sistem antrian, klaten, Pariwisata, informasi.*

1. LATAR BELAKANG

Sektor pariwisata telah menjadi andalan utama dalam upaya pembangunan suatu daerah, berperan secara signifikan dalam kontribusi terhadap pendapatan melalui potensi wisata yang menarik dan beragam (Rambe et al., 2024). Dalam rangka meningkatkan potensi sektor pariwisata, Pemerintah daerah Klaten sedang gencar mengembangkan berbagai objek wisata dengan peningkatan fasilitas, penyediaan informasi yang komprehensif, dan mempermudah aksesibilitas bagi para wisatawan (Darmawan et al., 2023). Di era globalisasi, perkembangan teknologi di bidang informasi dan komunikasi berdampak kuat pada seluruh aktivitas yang dilakukan oleh masyarakat (Purba & Taufik, 2018). Perkembangan teknologi untuk sektor pariwisata sangatlah penting dengan melakukan inovasi pada sistem yang ada akan mendukung segala aktivitas dan proses bisnis suatu wisata (Nengsih, 2020).

Antrian salah satu kejadian dimana banyaknya sumber daya pelayanan tidak lebih besar daripada banyaknya pelanggan atau dengan kata lain antrian adalah suatu peristiwa yang disebabkan tidak adanya keseimbangan antara pola kedatangan dengan kapasitas cara melayani pelanggan, Antrian sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari (Hermanto MZ et

Received: Juli 17, 2024; Revised: Juli 30, 2024; Accepted: Agustus 14, 2024; Online Available: Agustus 16, 2024;

al., 2019). Dalam hal ini, antrian terbentuk ketika pelanggan harus menunggu untuk dilayani (Prakoso et al., 2023). Suatu proses antrian (queuing process) adalah suatu proses yang berhubungan dengan kedatangan seorang pelanggan pada suatu fasilitas pelayanan, kemudian menunggu dalam suatu baris (antrian) jika pelayanannya sibuk, dan akhirnya meninggalkan fasilitas tersebut setelah dilayani (Yurindra et al., 2020).

Antrian terbentuk jika banyaknya pelanggan yang dilayani melebihi kapasitas yang tersedia. Mengantri merupakan salah satu fenomena yang sering terjadi dalam kehidupan sehari-hari dan sering ditemui dalam fasilitas-fasilitas pelayanan umum (Hoerunisa & Sukanta, 2021). Mengantri akan terjadi bila banyaknya pelanggan yang dilayani melebihi kapasitas layanan yang tersedia. Kedatangan pelanggan di salah satu Umbul Pelem rata-rata perhari mencapai 20 orang per hari (Iqbal et al., 2023). Dan untuk distribusi waktu untuk satu pelanggan rata-rata 5 sampai 10 menit tergantung pada proses pelayanan. Fasilitas loket pelayanan di Umbul Pelem sewaktu sistem yang berjalan sekarang menggunakan 2 loket (Sari et al., 2022).

2. KAJIAN TEORITIS

Pengertian Sistem

Sistem merupakan suatu kumpulan objek yang saling berkaitan secara tetap dalam sebuah lingkungan yang kompleks (Crisila et al., 2023). Dalam sebuah sistem terdapat entitas-entitas yang saling berinteraksi untuk menghasilkan sebuah sistem yang lebih baik. Sistem yang dirancang mempunyai tujuan bersama untuk mencapai kemudahan dalam suatu lingkungan yang saling berkaitan dan berhubungan (Mukarrama et al., 2017)

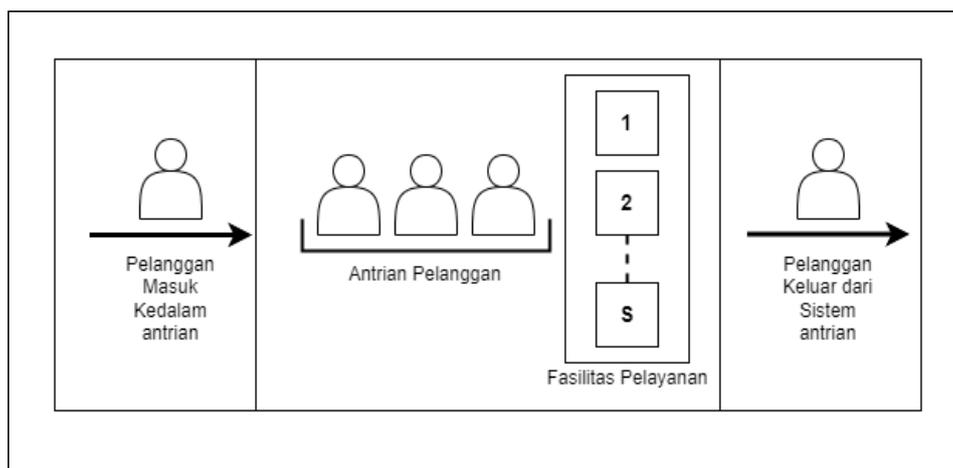
Pengertian Antrian

Antrian adalah sekumpulan orang atau barang dalam barisan yang menunggu proses untuk dilayani. Dalam antrian pelanggan/ barang datang untuk mendapatkan sebuah pelayanan dari fasilitas pelayanan (server), apabila server sedang sibuk maka antrian yang menunggu pelayanan juga akan semakin panjang. Sehingga dapat disimpulkan bahwa antrian merupakan sebuah kondisi dimana terjadinya keterlambatan dalam pelayanan kepada objek yang disebabkan dari kesibukan pada sistem pelayanan tersebut. Antrian akan terjadi akibat ketidakseimbangan antara ketersediaan fasilitas pelayanan dengan objek yang membutuhkan. (Matondang et al., 2020)

Pengertian Sistem Antrian

Sistem antrian merupakan suatu kumpulan pelanggan, server, dan aturan yang mengatur kedatangan dan layanan pelanggan. Penyebab terjadinya antrian disebabkan oleh adanya suatu ketidak seimbangan antara pelanggan yang dilayani dibandingkan pelayan yang ada. Untuk menjamin kepuasan pelanggan, sistem selalu berusaha memberikan layanan yang terbaik (Bataona et al., 2020). Pelayanan terbaik adalah dengan memberikan pelayanan yang cepat sehingga pelanggan tidak perlu menunggu terlalu lama. Pelayanan yang cepat dan tanggap untuk mencapai kualitas pelayanan yang maksimal, efektif dan efisien, memastikan wajib pajak mendapatkan pelayanan yang tepat tanpa menghabiskan terlalu banyak waktu dalam antrian (Lestari, 2021). Menurut Heizer dan Render (2011), teori antrian merupakan ilmu yang menyelidiki suatu antrian, sehingga antrian adalah peristiwa yang biasa berlangsung dalam kehidupan sehari-hari serta bermanfaat bagi perusahaan maupun jasa.

Model dari suatu antrian dapat digambarkan seperti gambar 1.



Gambar 1. Multi Server Single Phase

Yang dimana ada tiga unsur dalam sebuah sistem antrian dimulai dari kedatangan pelanggan dalam antrian yang dilanjutkan dengan antrian pelanggan dalam fasilitas pelayanan dan terakhir pelayanan fasilitas server sehingga pelanggan berhasil menyelesaikan/keluar dari sistem antrian. Dalam mekanisme pelayanan pelanggan ada beberapa hal yang perlu diperhatikan mulai dari tersedianya pelayanan, kapasitas pelayanan, dan lamanya pelayanan. Mekanisme tersebut harus diperhatikan supaya tidak ada antrian yang terlalu panjang sehingga proses antri dapat berjalan secara optimal dengan dapat memanfaatkan waktu secara efektif dan efisien.

3. METODE PENELITIAN

Metode Pengumpulan Data

Penelitian yang dibuat ini dilakukan dengan melakukan observasi secara langsung ke lokasi Umbul Pelem. Observasi ini dilakukan guna memperoleh data antara lain waktu kedatangan pelanggan, waktu pelanggan mulai dilayani, serta waktu pelanggan selesai dilayani.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tabel 1. dibawah ini merupakan data dari hasil observasi di lokasi objek wisata umbul pelem pada hari Sabtu 10 Agustus 2024 pada pukul 08.30 - 10.00 WIB.

Tabel 1. Data Hasil Observasi

No	Waktu Kedatangan	Jumlah pelanggan yang datang	Waktu awal pelayanan	Waktu selesai	Waktu pelayanan
1	08.50	1	08.57.53	09.00.10	03.17
2	08.52	1	09.09.08	09.13.20	04.12
3	08.53	1	09.12.10	09.14.40	03.30
4	08.55	1	09.18.00	09.21.12	03.12
5	08.57	1	09.22.50	09.26.20	04.30
6	09.01	1	09.32.20	09.35.18	02.58
7	09.07	1	09.36.10	09.39.14	03.04
8	09.15	1	09.41.12	09.46.16	04.04
9	09.18	1	09.47.21	09.52.20	04.59
10	09.25	1	09.50.13	09.55.31	05.18
11	09.35	1	09.53.25	09.58.11	04.46
12	09.40	1	09.59.43	10.03.10	03.23
13	09.42	1	10.03.15	10.06.34	03.19
14	09.43	1	10.07.27	10.12.25	04.58
15	09.46	1	10.14.50	10.18.50	04.00

Sedangkan elemen- elemen yang terdapat pada sistem antrian tersebut ditampilkan pada tabel 2. berikut ini :

Tabel 2. Elemen- elemen sistem

Entitas	Atribut	Aktifitas	Kejadian	Variabel Status
Pelanggan	Kasir	Melayani pelanggan	Datang dan keluar	Jumlah pegawai yang bertugas, jumlah pelanggan yang datang, jumlah kasir

Berdasarkan data yang diperoleh maka secara umum tingkat kedatangan pelanggan dengan sistem antrian berdistribusi poisson, dan tingkat pelayanan dengan distribusi eksponensial negative.

1. Distribusi kedatangan pelanggan

Tingkat kedatangan pelanggan dengan menggunakan distribusi poisson menghasilkan hipotesa seperti dibawah :

H0: Pelayanan pada loket pembayaran parkir motor yang terdistribusi Poisson

H1: Pelayanan pada loket pembayaran parkir motor yang tidak terdistribusi Poisson

2. Distribusi waktu pelayanan pelanggan Rata-rata waktu pelayanan pelanggan dengan menggunakan distribusi eksponensial negatif menghasilkan hipotesa seperti dibawah ini:

H0: Pelayanan pada loket pembayaran parkir motor berdistribusi eksponensial negatif

H1: Pelayanan pada loket pembayaran parkir motor tidak eksponensial negatif

Berdasarkan data hasil observasi yang telah diperoleh jumlah rata-rata pelanggan yang datang 20 orang per jam, dan waktu pelayanan 3 menit per orang (15 orang per jam). Parameter yang dapat digunakan untuk meminimasi waktu tunggu antrian dan memaksimalkan jumlah orang yang dilayani yaitu:

1. Tingkat Kegunaan Pelayanan (R)

$$R = \frac{\lambda}{C \cdot \mu}$$

$$R = \frac{20}{2 \cdot 15} = \frac{20}{30} = 0.666 = 66,6\%$$

2. Probabilitas tidak ada antrian dalam sistem

$$P_0 = \frac{1}{\sum_{n=0}^{c-1} \frac{(\lambda/\mu)^n}{n!} + \frac{(\lambda/\mu)^c}{C! (1 - (\lambda/c \cdot \mu))}}$$

$$P_0 = \frac{1}{\frac{(20/15)^0}{0!} + \frac{(20/15)^1}{1!} + \frac{(20/15)^2}{2! (1 - 0.666)}}$$

$$P_0 = \frac{1}{\frac{1}{3} + \frac{6250}{1503}} = \frac{1}{\frac{9757}{1503}} = \frac{1503}{9757} = 0.1540$$

3. Jumlah rata-rata pelanggan dalam antrian

$$Lq = \frac{P_0 (\lambda/\mu)^c \cdot \lambda/c \cdot \mu}{C! (1 - (\lambda/c \cdot \mu))^2}$$

$$Lq = \frac{0.1540 (20/15)^2 \cdot 0.666}{2! (1 - 0.666)^2}$$

$$Lq = \frac{342188}{418335} = 0.81$$

4. Jumlah rata-rata pelanggan dalam sistem

$$Ls = Lq + \lambda/\mu$$

$$Ls = 0.81 + \frac{20}{15} = 2.14$$

5. Rata-rata waktu menunggu dalam antrian

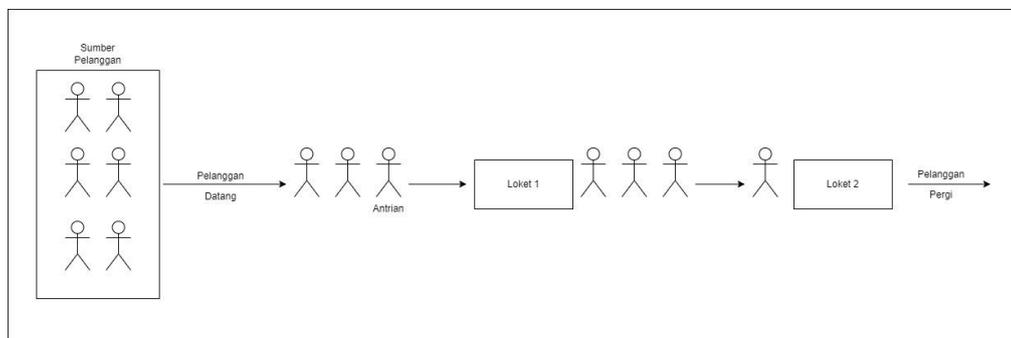
$$Wq = Lq/\lambda$$

$$Wq = \frac{0.81}{20} = 0.0405$$

6. Rata-rata waktu menunggu dalam antrian

$$W = Wq + 1/\mu$$

$$W = 0.0405 + \frac{1}{15} = 0.1071$$



Gambar 2. Simulasi Promodel Usulan (Multiple Channel Single Phase).

Hasil simulasi dengan promodel dapat membantu untuk memvisualisasikan apakah sistem antrian pada Tempat Wisata Umbul Pelem masih terjadi penumpukan atau tidak. Hasil yang divisualkan ternyata ada perbaikan dengan penambahan kasir, sehingga antrian tidak menumpuk, jumlah rata-rata waktu menunggu dalam sistem semakin kecil.

Code Program

```

1 <?php
2 error_reporting(E_ERROR | E_WARNING | E_PARSE | E_NOTICE);
3
4 if (isset($_POST['hitung'])) {
5     $jmlDatang = $_POST['jmlDatang'];
6     $jmlDilayani = $_POST['jmlDilayani'];
7     $jmlLoket = $_POST['jmlLoket'];
8
9     //PERHITUNGAN P
10    $p = $jmlDatang / ($jmlLoket * $jmlDilayani);
11
12    // PERHITUNGAN P0
13    $hasil1 = 0;
14    $bagi2 = 1;
15    for ($i = 0; $i < $jmlLoket; $i++) {
16        if ($i <= 0) {
17            $a = 1;
18        } else {
19            for ($j = 0; $j < $i; $j++) {
20                $bagi1 = $jmlDatang / $jmlDilayani;
21                $bagi2 = $bagi2 * $bagi1;
22            }
23
24            $a = (1 / $i) * $bagi2;
25            $bagi2 = 1;
26        }
27        $hasil1 = $hasil1 + $a;
28    }
29 }
    
```

Gambar 3. Tampilan Source code Program

Output Code Program

Gambar 4. Tampilan Awal Program

Pada Gambar 4 merupakan gambar tampilan interface sistem antrian di Wisata Umbul Pelem yang terdiri dari lima menu yaitu: Intensitasi Kedatangan Pelanggan, Tingkat Pelayanan rata-rata, Jumlah loket pelayanan dan Hitung.

Gambar 5. Tampilan Output Program

Pada Gambar 5 merupakan gambar tampilan interface dari sistem antrian setelah melakukan perhitungan kemudian akan muncul hasil dari Tingkat kegunaan pelayanan, probabilitas tidak ada antrian dalam sistem, jumlah rata-rata pelanggan dalam sistem, rata-rata waktu menunggu dalam antrian, waktu pelayanan rata-rata, rata-rata waktu tunggu pelanggan dalam sistem, dan rata-rata waktu tunggu pelanggan dalam antrian.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pengamatan dan studi kasus yang dilaksanakan di Wisata Umbul Pelem, maka untuk meminimilasi waktu tunggu pelanggan dan memaksimalkan jumlah pelayanan pelanggan dapat dipergunakan model antrian. Tipe model antrian yang diterapkan di Wisata Umbul Pelem adalah model antrian multiple channel single phase, dengan menggunakan 2 loket (pelayanan). Dengan menggunakan distribusi poisson Tingkat kedatangan pelanggan yaitu 20 orang pertama dan berdasarkan distribusi eksponensial negative rata-rata waktu pelayanan pelanggan yaitu 3 menit per-orang atau 15 orang per-jam. Sedangkan parameter yang digunakan dalam pemodelan ini yaitu rasio penggunaan pelayanan yaitu 0.666, probabilitas tidak ada antrian dalam sistem yaitu 0.1540, rata-rata jumlah pelanggan dalam antrian yaitu 0.81, jumlah rata-rata pelanggan dalam sistem yaitu 2.14 , waktu rata-rata pelanggan dalam sistem yaitu 0.1071 , rata-rata waktu menunggu dalam antrian yaitu 0.0405. Dengan penambahan loket ini menunjukkan bahwa antrian tidak menumpuk. Jumlah rata-rata pelanggan dan rata-rata waktu menunggu dalam sistem semakin kecil.

DAFTAR REFERENSI

- Bataona, B. L. V, Nyoko, A. E. L., & Nursiani, N. P. (2020). Analisis Sistem Antrian Dalam Optimalisasi Layanan Di Supermarket Hyperstore. *Journal of Management : Small and Medium Enterprises (SMEs)*, 12(2), 225–237. <https://doi.org/10.35508/jom.v12i2.2695>
- Crisila, K., Mawuntu, T., Rorimpandey, G. C., & Santa, K. (2023). Perancangan Sistem Antrian Berbasis Web Pada Puskesmas Pangolombian. *Jurnal Penelitian Teknologi Informasi Dan Sains*, 1(2), 15–31. <https://doi.org/10.54066/jptis.v1i2.379>
- Darmawan, A. M., Setiawan, A. S., & Fitriana, L. N. (2023). Perancangan Sistem Informasi Pengelolaan Administrasi Berbasis Web Pada Wisata Umbul Pelem. *Seminar Nasional Corisindo, 2023: Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat CORISINDO*, 342–347.
- Hermanto MZ, IrnandaPratiwi, Tolu Tamalika, & Iskandar Husin. (2019). Analisis Sistem Antrian Dengan Metode Simulasi. *Jurnal Desiminasi Teknologi*, 7(1), 51–59.
- Hoerunisa, I., & Sukanta, S. (2021). Penerapan Model Antrian Multi Channel-Single Phase pada SPBU Sempu Jurong Cikarang Utara. *Unistek*, 8(1), 11–17. <https://doi.org/10.33592/unistek.v8i1.1202>
- Iqbal, M., Ilhamsyah, I., & Rahmayudha, S. (2023). SISTEM INFORMASI ANTRIAN

- ONLINE BERBASIS WEBSITE MENGGUNAKAN MULTI CHANNEL SINGLE PHASE (Studi Kasus : Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Sintang). *Coding Jurnal Komputer Dan Aplikasi*, 10(03), 354. <https://doi.org/10.26418/coding.v10i03.52857>
- Lestari, S. (2021). USULAN MODEL SISTEM ANTRIAN PADA Mc DONALD ' S CABANG SHINTA KOTA TANGERANG DENGAN PENDEKATAN. *JIMTEK : Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik*, 2, 174–179.
- Matondang, E., Gultom, Y., Sembiring, D. M. S., Aminatunnisa, S., & Indra, E. (2020). Penerapan Metode Monte Carlo Untuk Simulasi Sistem Antrian Service Sepeda Motor Berbasis Web. *Jurnal Sistem Informasi Dan Ilmu Komputer Prima (JUSIKOM PRIMA)*, 2(2), 77–84. <https://doi.org/10.34012/jusikom.v2i2.442>
- Mukarrama, F. A., Nur'Eni, N., & Fadryani, F. (2017). Sistem Antrian Single Channel - Multiple Phase dalam Meningkatkan Pelayanan Pembayaran Pajak Kendaraan Bermotor di Kantor Sistem Administrasi Manunggal Satu Atap (SAMSAT) Kota Palu. *Natural Science: Journal of Science and Technology*, 6(2), 175–186. <https://doi.org/10.22487/25411969.2017.v6.i2.8666>
- Nengsih, Y. G. (2020). Optimalisasi Antrian Menggunakan Metode Single Channel Single Phase (Studi Kasus DR . Reksodiwiryo Padang) Struktur Antrian 1 . Single channel - single phase pelayanan . Sedangkan single phase adalah hanya memiliki satu stasiun pelayanan antrian yang ha. *Jurnal Ilmiah Perkam Dan Informasi Kesehatan Imelda*, 5(1), 30–39.
- Prakoso, I., Sofiana, A., Nurmalawati, S., Triyanto, R., Rendra, A. R., & Rosyid, A. A. (2023). Simulasi Antrian dalam Optimalisasi Layanan di Supermarket Rita Pasaraya. *Dinamika Rekayasa*, 19(1), 45. <https://doi.org/10.20884/1.dr.2023.19.1.602>
- Purba, A., & Taufik, I. (2018). Penerapan Sistem Antrian Registrasi dengan Metode Multi Channel-Multi Phase. *Jurnal Teknologi Dan Ilmu Komputer Prima (JUTIKOMP)*, 1(2), 67–74. <https://doi.org/10.34012/jutikomp.v1i2.244>
- Rambe, A. Z. H. B., Rambe, F. Z., Azzahra, J., Gultom, L. S., & Chairunnisa, P. (2024). Analisis Model Antrian Multi Channel-Single Phase Pada Doorsmeer Mobil dengan Menggunakan Software POM-QM for Windows. *Indo-MathEdu Intellectuals Journal*, 5(1), 602–611. <https://doi.org/10.54373/imeij.v5i1.780>
- Sari, I. P., Batubara, I. H., Ramadhani, F., & Wardani, S. (2022). Perancangan Sistem Antrian pada Wahana Hiburan dengan Metode First In First Out (FIFO). *Sudo Jurnal Teknik Informatika*, 1(3), 116–123. <https://doi.org/10.56211/sudo.v1i3.93>
- Yurindra, Y., Alkodri, A. A., Anisah, A., & Supardi, S. (2020). Aplikasi Client Server Berbasis Android pada Barbershop The Barbega Menggunakan Model Multi Channel - Single Phase. *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi Dan Komputer)*, 9(1), 138–143. <https://doi.org/10.32736/sisfokom.v9i1.837>