

Antrian Pelanggan KRL di Stasiun Transit Manggarai (Jakarta)

KRL Customer Queue at Manggarai Transit Station (Jakarta)

Kencana Verawati^{a,1*}, Winoto Hadi^{a,2}, Sandy Valdeza^{a,3}, Ade Chandra Prasetyo^{a,4}, Rizki Hamdallah Habel^{a,5}

^aManajemen Pelabuhan dan Logistik Maritim Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta, Jakarta Timur, Jakarta, Indonesia

^{1*}kencanaverawati@unj.ac.id, ²winotohadi@unj.ac.id, ³sandyvaldeza09@gmail.com, ⁴chandraade721@gmail.com,

⁵habelrizki304@gmail.com

*corresponding e-mail: kencanaverawati@unj.ac.id

ABSTRACT

Arena Software is a simulation and automation software developed by Modeling Systems. Arena software can be used to analyze production systems, distribution systems and queuing systems, such as queuing systems at Commuter Line (KRL) stations. This model simulates the entry queue at a KRL station to determine the service starting from customers entering, queuing to buy tickets, queuing to exit, waiting to exit the platform, and so on. This research aims to find out how long it takes the server to top up the card balance and the number of people queuing at the gate for users who already have a balance during peak hours at Manggarai Pintu Barat station. This research uses literature review methods and field data collection by processing calculations and analyzing customer queue data. After the calculations are complete, the data is modeled using Arena software. The results of implementing this model, during the morning rush hour (06:00 - 08:00), the number of passengers who came to top up their cards at the counter was 76 people and the number of passengers with balances on their cards (not refilled) was 407 people. in the afternoon (16.00 - 18.00), the number of visitors who topped up their cards at the counter was 87 people and customers who had card balances were 825 people.

Keywords : Tap In, Queue, Card

ABSTRAK

Arena Software adalah perangkat lunak simulasi dan otomasi yang dikembangkan oleh Modeling Systems. Perangkat lunak Arena dapat digunakan untuk menganalisis sistem produksi, sistem distribusi, dan sistem antrian, seperti sistem antrian di stasiun Commuter Line (KRL). Model tersebut mensimulasikan antrian masuk di stasiun KRL untuk mengetahui pelayanan mulai dari pelanggan masuk, antri membeli tiket, antri keluar, menunggu keluar peron, dan sebagainya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui berapa lama waktu yang dibutuhkan server untuk mengisi ulang saldo kartu dan jumlah orang yang mengantri di pintu gerbang bagi pengguna yang sudah memiliki saldo pada jam sibuk di stasiun Manggarai Pintu Barat. Penelitian ini menggunakan metode tinjauan literatur dan pengumpulan data lapangan dengan pengolahan perhitungan dan analisis data antrian pelanggan. Setelah perhitungan

selesai, data dimodelkan menggunakan software Arena. Hasil penerapan model tersebut, pada jam sibuk pagi hari (06:00 - 08:00), jumlah penumpang yang datang untuk mengisi ulang kartu di loket sebanyak 76 orang dan jumlah penumpang dengan saldo di kartu (tidak isi ulang) sebanyak 407 orang, Sedangkan pada sore hari (16.00 - 18.00), jumlah pengunjung yang mengisi ulang kartunya di loket sebanyak 87 orang dan pelanggan yang memiliki saldo kartu sebanyak 825 orang.

Kata kunci : Tap In, Antrian, Kartu

A. Pendahuluan

Kereta api listrik (KRL) merupakan salah satu moda transportasi yang menggunakan energi listrik sebagai sumber energinya. Kereta listrik memiliki keunggulan khusus dalam hal tingkat polusi yang rendah dan lebih efisien dibandingkan moda transportasi jalan raya dalam jarak jauh dan di kawasan padat lalu lintas seperti perkotaan (Kusumaningrum & Asfirotun, 2013). Keunggulan dari KRL yaitu mudah di akses, lebih ekonomis dan cepat. Setiap hari banyak masyarakat yang menggunakan transportasi KRL untuk melakukan perjalanan. Rata-rata penumpang terdiri dari pekerja dan pelajar. Kelemahan KRL yaitu Penggunaan terus meningkat pada jumlah volume perjalanannya, selain itu kurangnya ketepatan waktu kedatangan KRL yang disebabkan pergantian masuk di stasiun transit dan mengakibatkan penumpukan penumpang (Ferdiana, 2020).

Stasiun Manggarai merupakan stasiun Kereta Api Indonesia kelas besar tipe A yang terletak di Manggarai, Tebet Jakarta Selatan. Stasiun ini merupakan stasiun kereta api kelas besar tipe A dan

termasuk dalam Daerah Operasi I Jakarta. Stasiun ini merupakan stasiun kereta api terbesar di DKI Jakarta dengan luas $\pm 2,47$ ha. Stasiun ini melayani KAI Commuter tujuan Bogor, Depok, Jatinegara, Jakarta Kota, Cikarang dan KAI Bandara Internasional Soekarno-Hatta (Meutia & Yuliana, 2019). Stasiun ini terdapat masalah yang cukup serius yaitu banyaknya volume pengguna KRL yang menyebabkan antrian dikarenakan beberapa faktor seperti, mengenai tap in/ tap out, belum mengetahui jalur peron, dan terlambatnya kedatangan kereta. Antrian dapat terjadi pada beberapa tempat, terutama pada fasilitas umum yang banyak dibutuhkan oleh masyarakat umum.

Mengantri adalah kondisi dimana sekumpulan orang, komponen atau mesin yang membutuhkan layanan harus menunggu dalam suatu urutan tertentu sebelum akhirnya memperoleh layanan. Hal ini terjadi pada saat kemampuan menyelenggarakan layanan lebih kecil dibandingkan dengan kebutuhan layanan (Prihati, 2012). Secara umum, kedatangan pelanggan dan waktu pelayanan tidak diketahui sebelumnya. Mengetahui keadaan

yang akan terjadi, maka pengoperasian sarana tersebut dapat dijadwalkan dan akan sepenuhnya menghilangkan keharusan untuk menunggu (Mahessya, 2017). Antrian dalam bahasa Inggris disebut queuing atau waiting line. Antrian menjadi bagian permasalahan yang ada dalam kehidupan nyata yang sering dihadapi setiap hari. Antrian terjadi karena kebutuhan pelayanan yang melebihi kapasitas pelayanan. Antrian adalah keseluruhan proses para pelanggan atau barang yang berdatangan dan memasuki barisan antrian yang memerlukan pelayanan. Dalam mempertahankan pelanggan, sebuah sistem selalu berusaha untuk memberikan pelayanan yang terbaik. Pelayanan yang terbaik tersebut diantaranya adalah memberikan pelayanan yang cepat sehingga pelanggan tidak dibiarkan menunggu terlalu lama (Nur, 2016). Terjadinya antrian menjadikan salah satu bentuk contoh pelayanan yang kurang baik, sebab hal tersebut mengakibatkan konsumen harus menunggu untuk dilayani (Fuad Dwi Hanggara & Putra, 2020).

Simulasi merupakan suatu model pengambilan keputusan dengan mencontoh atau mempergunakan gambaran sebenarnya dari suatu sistem kehidupan dunia nyata tanpa harus mengalaminya pada keadaan yang sesungguhnya (Prihati, 2012). Mengatasi masalah yang kaitan dengan

antrian salah satunya adalah melakukan analisis pada sistem pelayanan dengan menggunakan teori antrian yang disimulasikan kedalam *software* ARENA. ARENA adalah suatu perangkat lunak simulasi dan otomasi yang dikembangkan oleh System Modelling. *Software* ARENA digunakan untuk membangun model eksperimen dengan menggunakan model-model yang menyatakan proses atau logika (Mahessya, 2017). Dalam penelitian, ARENA dapat digunakan untuk menganalisis sistem antrian pada sebuah tempat layanan publik yang banyak pengguna contohnya pada sistem KRL. Penggunaan *software* Arena menjadi sangat penting dalam simulasi model untuk antrian, hal tersebut dapat membuat perusahaan mengetahui berapa menit layanan dari tap in pelanggan dan juga mengetahui model dari simulasi dari keseluruhan pelanggan KRL dalam satu hari di Stasiun Manggarai.

B. Metode Penelitian

Metode penelitian ini termasuk penelitian lapangan, yaitu menjelaskan dan menggambarkan secara lebih jelas kondisi dan fenomena yang berkaitan dengan situasi yang timbul.

Penilaian langsung ini digunakan sebagai sumber untuk memperkenalkan

Arena dan secara langsung membuat model simulasi.

Untuk memahami dan menghindari salah tafsir atas hasil analisis yang diidentifikasi dalam penelitian ini, wawancara informan kunci digunakan untuk menggali kondisi lapangan sebenarnya

Metode penelitian yang digunakan melalui beberapa tahapan yaitu pengumpulan data pada bagian administrasi dari penelitian lapangan (field data collection), analisis hasil model antrian, dan analisis hasil model antrian dengan menggunakan software ARENA.

C. Hasil dan Pembahasan

Stasiun Manggarai terhubung dengan moda transportasi lain yakni Transjakarta hingga Terminal Manggarai melalui jembatan layang demi kenyamanan pengguna. Oleh karena itu, Stasiun Manggarai selalu ramai dikunjungi wisatawan meskipun pada jam sibuk karena merupakan stasiun perpindahan antarmoda dan stasiun perpindahan 3 tujuan. Hasil penelitian akan dibahas dalam dua pembahasan model simulasi software ARENA yaitu:

1. Simulasi Antrian Penumpang Stasiun Manggarai Pagi Hari

Data kedatangan penumpang di loket, data pelayanan di loket, data kedatangan

penumpang yang langsung menuju mesin tapping dan data pelayanan penumpang yang langsung menuju mesin tapping di waktu pagi hari :

Tabel 1. Waktu Kedatangan dan Waktu Pelayanan di Loket

No.	Waktu Kedatangan di loket (dalam detik)	Waktu Pelayanan di Loket
1.	0	6
2.	60	10
3.	60	32
4.	60	3
5.	300	3
6.	300	12
7.	300	159
8.	9	30
9.	2	29
10.	2	18

Berdasarkan data di atas bahwa waktu kedatangan penumpang yang melakukan pengisian kartu di loket cukup acak, dapat dilihat jeda kedatangan penumpang pada poin 4 dan 5, waktu pelayanan di loket yaitu sekitar 159 detik atau 2 menit 39 detik. Selanjutnya, waktu kedatangan penumpang yang langsung menuju mesin tapping dan data pelayanan penumpang yang langsung menuju mesin tapping dapat dilihat pada tabel berikut ini:

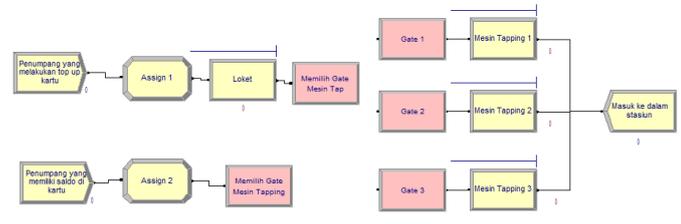
Tabel 2. Waktu Kedatangan dan Waktu Pelayanan di Mesin Tapping

No.	Waktu Kedatangan di Mesin Tapping (dalam detik)	Waktu Pelayanan di Mesin Tapping
1.	0	4
2.	240	4
3.	60	4
4.	120	5
5.	120	3
6.	2	4
7.	3	8
8.	1	2
9.	2	4
10.	2	2
11.	3	2
12.	60	3
13.	4	4
14.	2	2
15.	10	2
16.	2	4
17.	15	8
18.	10	3
19.	9	3
20.	2	4
21.	3	2
22.	2	4

Berdasarkan data di atas bahwa waktu kedatangan penumpang yang langsung menuju mesin tapping untuk masuk ke stasiun cukup acak, dapat dilihat jeda kedatangan penumpang terendah yaitu 1 detik dan tertinggi 240 detik atau 4 menit, waktu pelayanan di mesin tapping yang tercepat sekitar 2 detik dan terlama sebesar 8 detik.

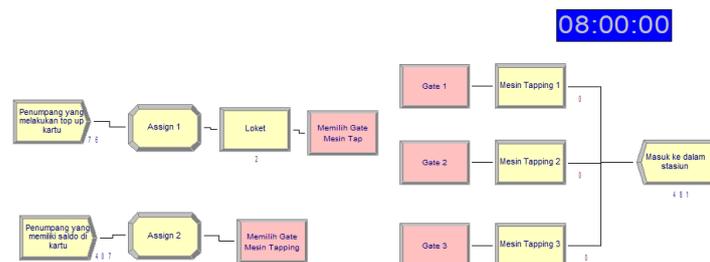
Berdasarkan data waktu kedatangan dan waktu pelayanan di atas, maka dapat dilakukan analisis pemodelan antrian yang

digunakan dengan *software* Arena versi 16.20.00000 yang dapat dilihat pada alur gambar di bawah ini:



Gambar 1. Simulasi Antrian Stasiun Manggarai Pagi Hari Dengan *Software* Arena

Gambar di atas ialah pemodelan simulasi antrian Stasiun Manggarai Pintu Barat menggunakan *software* Arena versi 16.20.00000 dengan memakai fitur-fitur yang diatur untuk dapat dilakukan simulasi pemodelan antrian di *software* Arena. Selanjutnya, dilakukannya *running* di sistem Arena untuk mengetahui banyaknya antrian dan penumpang yang masuk selama *peak hour* di pagi hari selama 2 jam dengan gambar di bawah ini:



Gambar 2. Hasil *Running* Simulasi Antrian Stasiun Manggarai Pagi Hari Dengan *Software* Arena

Setelah dilakukan *running* di *software* Arena, maka dapat terlihat bahwa selama 2 jam kedatangan penumpang yang melakukan top up kartu sebesar 76 orang

dan penumpang yang memiliki saldo di kartu sebesar 407 orang. Rata-rata waktu menunggu (*waiting time*) di loket sebesar 0.03889, mesin tapping 1 sebesar 0.03505, mesin tapping 2 sebesar 0.03602 dan mesin tapping 3 sebesar 0.04209. Rata-rata penumpang yang mengantri di loket sebanyak 2 orang, mesin tapping 1 sebanyak 3 orang, mesin tapping 2 sebanyak 3 orang dan mesin tapping 3 sebanyak 3 orang. Rata-rata jumlah pelanggan yang belum selesai diproses pada sistem antrian work in process pada penumpang yang ingin melakukan top up kartu di loket sebesar 3 orang dan penumpang yang memiliki saldo di kartu sebanyak 8 orang.

2. Simulasi Antrian Penumpang Stasiun Manggarai Sore Hari

Berdasarkan hasil observasi, terdapat data kedatangan penumpang di loket, data pelayanan loket, data kedatangan penumpang langsung ke stasiun pendengaran, dan data pelayanan penumpang langsung ke stasiun pendengaran pada sore hari.

Tabel 3. Waktu Kedatangan dan Waktu Pelayanan di Loket

No.	Waktu Kedatangan di loket (dalam detik)	Waktu Pelayanan di Loket
1.	0	6
2.	60	10
3.	60	32
4.	60	3
5.	300	3
6.	300	12
7.	300	159
8.	9	30
9.	2	29
10.	2	18
11.	0	6
12.	60	10

Berdasarkan data di atas bahwa waktu kedatangan penumpang yang melakukan pengisian kartu di loket cukup acak, dapat dilihat jeda kedatangan penumpang pada poin 4 dan 5, waktu pelayanan di loket yaitu sekitar 159 detik atau 2 menit 39 detik. Selanjutnya, waktu kedatangan penumpang yang langsung menuju mesin tapping dan data pelayanan penumpang yang langsung menuju mesin tapping dapat dilihat pada tabel 4.

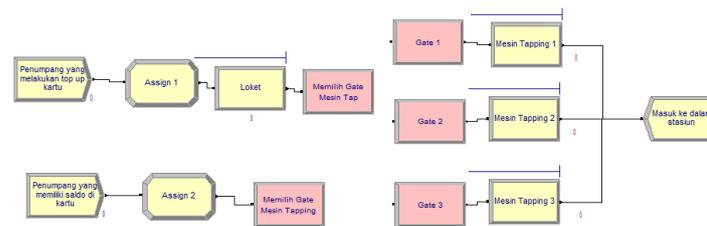
Tabel 4. Waktu Kedatangan dan Waktu Pelayanan di Mesin Tapping

No.	Waktu Kedatangan di Mesin Tapping (dalam detik)	Waktu Pelayanan di Mesin Tapping
1.	0	3
2.	1	2
3.	2	2
4.	2	11
5.	5	2
6.	1	1
7.	240	3
8.	2	4
9.	2	2
10.	2	3
11.	2	7
12.	3	2
13.	4	8
14.	6	1
15.	2	1
16.	2	3
17.	3	4
18.	2	3
19.	3	3
20.	1	1
21.	2	4
22.	4	5
23.	3	4
24.	3	3

Berdasarkan data di atas bahwa waktu kedatangan penumpang yang langsung menuju mesin tapping untuk masuk ke stasiun cukup acak, dapat dilihat jeda kedatangan penumpang terendah yaitu 1 detik dan tertinggi 240 detik atau 4 menit, waktu pelayanan di mesin tapping yang

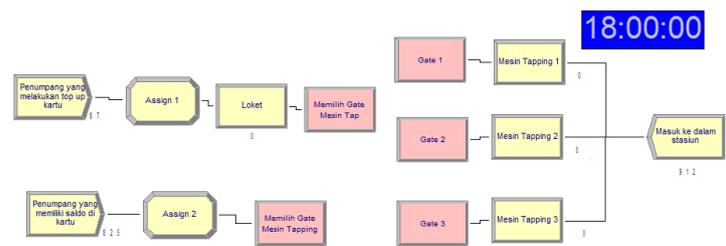
tercepat sekitar 1 detik dan terlama sebesar 11 detik.

Berdasarkan tabel 4, maka dapat dilakukan analisis pemodelan antrian yang digunakan dengan *software* Arena versi 16.20.00000 yang dapat dilihat pada alur gambar di bawah ini:



Gambar 3. Simulasi Antrian Stasiun Manggarai Sore Hari Dengan *Software* Arena

Selanjutnya, dilakukannya running di sistem Arena untuk mengetahui banyaknya antrian dan penumpang yang masuk selama *peak hour* di sore hari selama 2 jam dengan gambar di bawah ini:



Gambar 4. Hasil Running Simulasi Antrian Stasiun Manggarai Sore Hari Dengan *Software* Arena

Setelah dilakukan running di *software* Arena, maka dapat terlihat bahwa selama 2 jam kedatangan penumpang yang melakukan top up kartu sebesar 87 orang dan penumpang yang memiliki saldo di

kartu sebesar 825 orang. Rata-rata waktu menunggu (waiting time) di loket sebesar 0.00210, mesin tapping 1 sebesar 0.00302, mesin tapping 2 sebesar 0.00328 dan mesin tapping 3 sebesar 0.00283. Rata-rata penumpang yang mengantri di loket sebanyak 1 orang, mesin tapping 1 sebanyak 1 orang, mesin tapping 2 sebanyak 1 orang dan mesin tapping 1 sebanyak 1 orang. Rata-rata jumlah pelanggan yang belum selesai diproses pada sistem antrian work in process pada penumpang yang ingin melakukan top up kartu di loket sebesar 1 orang dan penumpang yang memiliki saldo di kartu sebanyak 2 orang.

D. Simpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah 1) hasil pemodelan pada software Arena terlihat pada pukul 02.00 WIB terdapat 76 penumpang yang melakukan pengisian kartu dan 407 penumpang yang memiliki saldo pada kartunya. Rata-rata waktu tunggu di loket sebesar 0,03889, mesin 1 sebesar 0,03505, mesin 2 sebesar 0,03602, dan mesin 3 sebesar 0,04209. Rata-rata terdapat 2 penumpang yang mengantri di loket, 3 untuk tapper 1, 3 untuk tapper 2, dan 3 untuk tapper 3.

Rata-rata jumlah pelanggan yang belum menyelesaikan perawatannya dalam sistem antrian menunggu perawatan Penumpang yang ingin mengisi pulsanya kartu di loket berjumlah 3 orang dan penumpang dengan saldo di kartu berjumlah 8 orang.

2) Hasil pemodelan pada software Arena menunjukkan bahwa pada pukul 14.00 WIB jumlah pelanggan yang datang untuk mengisi ulang kartunya sebanyak 87 orang, pelanggan dengan saldo di kartu sebanyak 87 orang, dan pelanggan dengan saldo di kartu sebanyak 87 orang. Saldo di kartu mereka adalah 825 orang. Rata-rata waktu tunggu di loket sebesar 0,00210, mesin 1 sebesar 0,00302, mesin 2 sebesar 0,00328, dan mesin 3 sebesar 0,00283. Rata-rata yang mengantri di loket adalah 1 orang, di tap 1 ada 1 orang, di tap 2 ada 1 orang, dan di tap 1 ada 1 orang. Rata-rata banyaknya pelanggan yang belum menyelesaikan proses dalam sistem antrian waktu tunggu 1 orang perlu ke atas mengambil kartu di konter dan 2 penumpang memiliki saldo di kartu.

E. Daftar Pustaka

Devany, J. (2018). Model simulasi perencanaan replanting eucalyptus di pt. toba pulp lestari, tbk.

Dewi, E. R. (2018). Metode Pembelajaran Modern Dan Konvensional Pada

- Sekolah Menengah Atas. *PEMBELAJAR: Jurnal Ilmu Pendidikan, Keguruan, Dan Pembelajaran*, 2(1), 44. <https://doi.org/10.26858/pembelajar.v2i1.5442>
- Era Azira. (2017). *Jurnal Ilmu Administrasi Negara (JUAN)* 55. Issn-2354 -5798, 5(2), 55–64.
- Ferdiana, S. (2020). *Pemodelan Jaringan dan Analisa Penjadwalan KRL Commuter Line Jabodetabek Dengan Menggunakan Metode Aljabar Max-Plus*. *Indonesian Journal of Science Learning*, 2(2), 8–25.
- Fuad Dwi Hanggara, & Putra, R. D. E. (2020). *Analisis Sistem Antrian Pelanggan SPBU Dengan Pendekatan Simulasi Arena*. *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 6(2), 155–162. <https://doi.org/10.30656/intech.v6i2.2543>
- Hasan, S. W., Auliah, A., & Herawati, N. (2020). *Pengembangan Instrumen Penilaian Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA*. In *Chemistry Education Review (CER)* (Vol. 3, Issue 2). <https://doi.org/10.26858/cer.v3i2.13769>
- Kusumaningrum, A. E., & Asfirotun, J. (2013). *Analisis Kepuasan Pengguna Jasa Terhadap Kinerja PT. Kereta Api Indonesia (Persero) (KRL Commuter Line Jakarta Kota – Bogor)*. *Proceeding PESAT (Psikologi, Ekonomi, Sastra, Arsitektur & Teknik Sipil)*, 5, 350–357. <https://ejournal.gunadarma.ac.id/index.php/pesat/article/view/1224>
- Mahessya, R. A. (2017). *Pemodelan Dan Simulasi Sistem Antrian Pelayanan Pelanggan Menggunakan Metode Monte Carlo Pada Pt Pos Indonesia (Persero) Padang*. *Jurnal Ilmu Komputer*, 6(1), 15–24. <https://doi.org/10.33060/jik/2017/vol6.iss1.41>
- Meutia, W., & Yuliana, E. (2019). *Performance Analysis Of Manggarai Station Service Facilities on Passenger Satisfaction*. *Jurnal Infrastruktur*, 5(2), 99–104. <https://doi.org/10.35814/infrastruktur.v5i2.1131>
- Nur, M. (2016). *Analisa Sistem Antrian Loker pada PT. Tiki Jalan Teuku Umar Pekanbaru dengan Menggunakan Software Arena*. *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian Dan Karya Ilmiah Dalam Bidang Teknik Industri*, 2(2), 212.

[https://doi.org/10.24014/jti.v2i2.510](https://doi.org/10.24014/jti.v2i2.5104)

4

Prihati, Y. (2012). Simulasi Dan Permodelan Sistem Antrian. *Majalah Ilmiah INFORMATIKA*, 3(3), 1–20.

Sugito, S., & Fauzia, M. (2012). Analisis Sistem Antrian Kereta Api Di Stasiun Besar Cirebon Dan Stasiun Cirebon Prujakan. *Media Statistika*, 2(2). <https://doi.org/10.14710/medstat.2.2.111-120>

Yaqin, M. A., Julkarnain, M., Syafri, K., & Kadir, N. (2018). *Survey Aplikasi Pemodelan Dan Simulasi Proses Bisnis Open Source*. 10(2), 59–64.

Yuniawan, D., Aang Fajar, P. P., Hariyanto, S., & Setiawan, R. (2018). Traffic queue modeling using arena simulation software (a case study of Mergan 4-Way intersection in Malang City). *MATEC Web of Conferences*, 204, 0–5. <https://doi.org/10.1051/matecconf/201820402009>