

Implementasi Teori Antrian Single Chanel Model (M/M/1) Menggunakan Microsoft Excel Dalam Pengujian Kelayakan Kendaraan Bermotor Pada Dinas Perhubungan Kota Medan

Siti Khadijah Laoly¹, Wilia Usna², Nurhalimah Ritonga³, Hendra Cipta⁴

^{1,2,3,4} Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi,
Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan

Jl. Lapangan Golf, Desa Durian Jangak, Kec. Pancur Batu, Kab. Deli Serdang

Korespondensi Penulis : sikhaly12@gmail.com

Abstract. *Vehicle testing in this research was carried out in the Practical Work Lecture program at the North Sumatra State Islamic University, Medan. One type of service provided is motor vehicle testing. Motor vehicle testing is very important to carry out for the safety of the driving public. When testing motorized vehicles, not only one vehicle will be tested, but many vehicles will be tested every day. The testing carried out will of course take quite a long time. Therefore, this research will use a queuing theory system, where this queue will be formed and help in managing and optimizing performance in motor vehicle testing. In this research, we will look at the service time and waiting time required for motor vehicle testing. The method used in this research is data taken in 2022. The data was processed using Microsoft Excel with service time results of 15,8 and waiting time of 57,05.*

Keywords: *Motor Vehicle Testing, Practical Work Lectures, Queuing Theory.*

Abstrak. Pengujian kendaraan pada penelitian ini dilakukan pada program Kuliah Kerja Praktik Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Medan. Salah satu jenis pelayanan yang dilakukan ialah pengujian kendaraan bermotor. Pengujian kendaraan bermotor sangat penting untuk dilakukan demi keamanan masyarakat dalam berkendara. Dalam melakukan pengujian kendaraan bermotor bukan hanya satu kendaraan yang akan di uji, namun terdapat banyak kendaraan yang akan di uji setiap harinya. Pengujian yang dilakukan tentunya akan memakan waktu yang cukup lama. Oleh karena itu pada penelitian ini akan digunakan sistem teori antrian, dimana teori antrian ini akan membantu untuk mempelajari dan menganalisis bagaimana suatu antrian akan terbentuk serta membantu dalam mengelola dan mengoptimalkan kinerja dalam pengujian kendaraan bermotor. Pada penelitian ini akan dilihat waktu pelayanan dan waktu tunggu yang di butuhkan dalam pengujian kendaraan bermotor. Metode yang digunakan dalam penelitian ini ialah metode kuantitatif. Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data yang di ambil pada tahun 2022. Data yang ada di olah menggunakan *Microsoft Excel* dengan perolehan hasil *service time* sebesar 15,8 dan *waiting time* sebesar 57,05.

Kata kunci: Kuliah Kerja Praktik (KKP), Pengujian Kendaraan Bermotor, Teori Antrian.

LATAR BELAKANG

Pengujian kendaraan bermotor pada penelitian ini dilakukan oleh Dinas Perhubungan Kota Medan, dimana dalam melakukan pengujian kendaraan bermotor tentunya memakan waktu yang cukup lama. Karena jumlah kendaraan yang di uji cukup banyak maka perlu di terapkan suatu sistem yang dapat mengatur pengelolaan dan kinerja dalam melakukan pengujian. Hal ini dapat dilakukan dengan menerapkan sistem Teori Antrian. Sistem antrian dapat dijelaskan sebagai kedatangan pelanggan atau unit-unit yang membutuhkan pelayanan pada suatu fasilitas pelayanan. Pelanggan bergabung pada barisan penungguan (antrian) untuk dilayani. Setelah mendapat pelayanan, pelanggan dapat meninggalkan antrian tersebut

(Hendra, 2017).¹ Pada Teori Antrian ini akan dilihat berapa lama pengujian kendaraan bermotor dilakukan dan waktu tunggu kendaraan bermotor lain untuk di uji atau *service time* dan *waiting time*. Untuk melakukan pengujian kendaraan bermotor tersebut diperlukannya data dari Dinas Perhubungan Kota Medan. Agar dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan pengujian kendaraan bermotor. Kita ingin mengetahui keseimbangan antara ongkos pelayanan dengan ongkos yang disebabkan oleh waktu menunggu atau *service time* dan *waiting time*. Oleh Karena itu penelitian ini berjudul “Implementasi Teori Antrian pada Pengujian Kendaraan Bermotor melalui Dinas Perhubungan Kota Medan”.

KAJIAN TEORITIS

Kendaraan ialah alat transportasi yang digunakan masyarakat pada kegiatan sehari-harinya. Dalam berkendara tentunya keselamatan menjadi salah satu hal penting yang harus diperhatikan. Oleh karena itu terdapat suatu instansi yang melakukan pengelolaan pada pengujian kendaraan bermotor. Dinas Perhubungan adalah dinas yang memiliki salah satu tugas dan fungsi untuk menyelenggarakan transportasi yang dipimpin oleh Kepala Dinas dan bertanggung jawab kepada Gubernur melalui Sekretaris Daerah. Tugas yang dilakukan Dinas Perhubungan Kota Medan di bidang transportasi yaitu membina dan mengendalikan angkutan umum, keselamatan transportasi, dan mengelola terminal. Transportasi yang di data yaitu kendaraan bermotor. Kendaraan bermotor adalah kendaraan yang digerakkan oleh peralatan mekanik berupa mesin selain kendaraan yang berjalan di atas rel. Jenis kendaraan bermotor antara lain mobil, bus, sepeda motor, kendaraan *off-road*, truk ringan, dan truk berat. Tak dapat dipungkiri lagi bahwasanya suatu kendaraan dapat mengalami suatu masalah. Oleh karena itu perlu dilakukan pengujian terhadap kendaraan bermotor untuk menghindari terjadinya suatu masalah yang tak diinginkan. *Simulation Of Queue Patient Service*

METODE PENELITIAN

Tahapan persiapan

Pengabdian masyarakat yang dilakukan pada program Kuliah Kerja Praktik (KKP) melalui Dinas Perhubungan Kota Medan ini dilakukan untuk memeriksa apakah suatu kendaraan bermotor layak digunakan atau tidak. Dimana pemeriksaan ini dilakukan dengan pengujian oleh Dinas Perhubungan Kota Medan. Untuk melakukan uji tersebut diperlukan

¹ Hendra Cipta, *Simulation Of Queue Patient Service*, (Medan : Jurnal Sains Matematika dan Terapan, 2017) hlm. 21-32

penyelidikan dan mencari masalah yang terkait dengan pengujian. Tahapan persiapan kegiatan pengujian yaitu:

1. Memerlukan izin Dinas Perhubungan Kota Medan melalui staff/ pegawai.
2. Melakukan observasi secara langsung dengan datang ke tempat yang diuji.
3. Sebelum datang, menyiapkan alat atau perlengkapan yang diperlukan untuk mencatat keperluan yang dibutuhkan.
4. Bertanya dengan sopan dan jelas agar para staff yang ditanyakan paham akan bahasa yang dipertanyakan.
5. Dari data yang didapatkan lakukan pengujian tersebut.

Tahapan pelaksanaan

Tahapan pelaksanaan pengabdian masyarakat melalui Dinas Perhubungan Kota Medan dilakukan dalam dua sesi yaitu perizinan dan persiapan. Persiapan dilakukan agar tidak ada kendala dalam bertanya. Selain itu pemateri akan menjelaskan maksud atau tujuan dari meminta data tersebut. Pemateri menggunakan *handphone* sebagai alat untuk merekam dan mengambil foto data yang diperlukan serta meringkas secara tertulis atau manual pada buku catatan. Pada tahap perizinan jika pihak staff/pegawai tersebut setuju dengan hal tersebut maka pelaksanaan akan dilakukan pada hari yang ditentukan. Proses ini pada umumnya harus mengikuti tata cara dari perusahaan yang ingin di mintai data tersebut.

Pada tahap evaluasi, tim kerja praktik membuat kuesioner "*pre test*" dengan pertanyaan mengenai hal-hal apa saja yang akan ditanyakan kepada pihak terkait sehingga waktu untuk bertanya dan menjawab tidak memerlukan waktu yang lama untuk berpikir. Dari data yang telah diperoleh secara tersirat maupun tersurat akan diolah menggunakan metode Teori Antrian (M/M/1).

Rumus Teori Antrian (M/M/1):

1. $p = \frac{\lambda}{\mu}$ Tingkat intensitas fasilitas pelanggan (p)
2. $p_0 = 1 - p$ Probabilitas fasilitas pelayanan sedang menganggur (p_0)
3. $p_n = p^n (1 - p)$ Probabilitas dalam sistem antrian pada waktu t (p_n)
4. $L = \frac{p}{1 - p} = \frac{\lambda}{\mu - \lambda}$ Rata-rata banyaknya pelanggan dalam sistem (L)
5. $L_q = \frac{p^2}{1 - p} = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu - \lambda)}$ Rata-rata panjangnya antrian (L_q)

6. $W = \frac{1}{\mu - \lambda}$ Rata-rata waktu harus menunggu dalam sistem (W)

7. $W_q = \frac{\lambda}{\mu(\mu - \lambda)}$ Rata-rata waktu tunggu menerima pelayanan (W_q)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang telah diperoleh melalui Dinas Perhubungan Kota Medan diolah menggunakan analisis Teori Antrian dengan bantuan *Microsoft Excel*. Teori antrian ini digunakan untuk melihat lama kendaraan bermotor tersebut di uji dan berapa lama waktu tunggu untuk dilakukannya pengujian selanjutnya pada kendaraan bermotor lainnya.

Dalam pengujian kendaraan bermotor akan dilalui enam (6), yaitu: uji kendaraan bermotor tahap pertama, uji kendaraan bermotor lanjutan, uji kendaraan bermotor masuk, uji kendaraan bermotor keluar, mutasi masuk dan mutasi keluar dan penggantian tanda bukti lulus uji.

Berikut disajikan hasil dari analisis Teori Antrian pada *Microsoft Excel* dalam bentuk gambar.

Table 1. Waktu Pelayanan Kendaraan Bermotor

Cumulative	Service Time	Probability
0	12	0,13
0,13	13	0,12
0,25	15	0,16
0,41	16	0,18
0,59	17	0,11
0,7	18	0,22
		0,92

Dalam enam tahap yang dilakukan waktu pelayanan pada masing-masing pengujian berbeda. Untuk dapat mengetahui waktu pelayanan yang dilakukan serta kemungkinan yang terjadi dalam melakukan pelayanan pada saat pengujian. Adapun tahap yang dilakukan untuk mengetahui *cumulative* yaitu sebagai berikut:

1. Langkah Pertama, karena kendaraan pertama tidak mempunyai antrian dan langsung melakukan pelayanan pengujian maka nilainya 0.
2. Langkah Kedua, dilakukan dengan menjumlahkan *cumulative* yang sebelumnya dengan *probability* sebelumnya.
3. Selanjutnya dilakukan dengan mengikuti langkah kedua untuk langkah keempat sampai langkah keenam.

Maka akan diperoleh hasil berikut:

Table 2. Jam Kedatangan Kendaraan yang akan di Uji

Cumulative	Arrival Time (Minutes)	Probability
0	0	0,13
0,13	12	0,12
0,25	13	0,16
0,41	15	0,3
0,71	16	0,11
0,82	17	0,25
		1,07

Adapun cara mencari nilai *cumulative* ialah seperti langkah yang telah di jabarkan diatas. Setelah dilakukan 6 tahap pengujian, untuk mengetahui berapa lama waktu pelayanan, waktu menunggu, dan status antrian maka akan dilakukan analisis terhadap kendaraan yang di uji menggunakan *Microsoft Excel*. Adapun langkah-langkahnya ialah sebagai berikut:

1. Kendaraan yang pertama datang (*vehicle arrivals*) tidak mempunyai waktu antar kedatangan dengan kendaraan bermotor yang lainnya.
2. Untuk dapat mengetahui antar kedatangan kendaraan bermotor (*time between arrivals*) lainnya maka akan dilakukan menggunakan rumus (*Vlookup(Rand());* blok tabel *cumulative* dan *arrival time* setelah dikunci dengan menggunakan lambang \$; pilih kolom kedua yang ingin kita ketahui nilai dari waktu antar kedatangan kendaraan: *True*).
3. Setelah itu untuk mengetahui nilai waktu antar kedatangan (*time between arrivals*) kita tinggal tarik cursor sampai dengan banyaknya kendaraan yang melakukan pengujian.
4. Untuk mengetahui jam kedatangan (*arrivals minutes*) maka untuk nilai pada kendaraan pertama masih nol. Kemudian apabila kita ingin mengetahui jam kedatangan kendaraan kedua menggunakan rumus (*=Nilai arrival sebelumnya ditambahkan dengan nilai time between arrival*) kemudian tekan enter maka hasilnya akan keluar begitu seterusnya sampai jam kedatangan kendaraan terakhir.
5. Jika ingin mengetahui *service time* maka menggunakan rumus (*=Vlookup(Rand());* blok tabel *cumulative* dan *arrival time* setelah itu dikunci dengan menggunakan lambang \$; pilih kolom kedua yang ingin kita ketahui nilai dari waktu kedatangan antar kendaraan: *True*). Kemudian tarik sampai ke kendaraan yang terakhir untuk mengetahui waktu layanan antar kendaraan.
6. Sebelum dilakukan pelayanan terhadap kendaraan maka kendaraan tersebut pasti memiliki waktu mulai pelayanan. Adapun cara mengetahuinya menggunakan rumus (*=Max*(lihat

nilai *end service minutes* dan *arrival times*, jika nilai *end service minutes* nya > *arrival times* otomatis *start services* nya dimulai dengan *end services minutes* nya begitu jugak sebaliknya). Setelah hasilnya didapatkan maka tinggal tarik kotak kecil pada bagian pinggir kolom samapai data terakhir untuk mengetahui layanan akhir masing-masing kendaraan.

7. Waktu tunngu (*waiting time*) dapat di uji dengan menggunakan rumus ($=start\ service\ time - arrival\ time$) setelah hasil keluar maka tinggal tarik cursor pada kotak di pinggir kanan sampai pada data terkahir untuk mengetahui waktu tunggu kendaraan lainnya.
8. Status antrian (*queue status*) jika memiliki antrian maka bernilai 1 apabila tidak memiliki antrian maka bernilai 0. Karena pada kendaraan pertama tidak memiliki antrian sehingga bernilai 0, rumus yang digunakan ialah ($=if(nilai\ waiting\ time\ jika\ >\ 0; maka\ memiliki\ antrian\ 1)$). Untuk melihat status antrian pada data lainnya dapat dilakukan dengan menarik kotak kecil pada pinggir kolom sampai data terakhir.

Berikut ini merupakan hasil dari langkah-langkah yang telah dilakukan diatas.

Table 3. Hasil Pengujian Teori Antrian

Vehicle	Time	Arrival	Service	Start	End	Waiting	Queue
Arrivals	Between	Minutes	Time	Service	Service	Time	Status
	Arrival			Minutes	Minutes		
1	0	0	16	0	16	0	0
2	12	12	15	16	31	4	1
3	0	12	16	31	47	19	1
4	0	12	17	47	64	35	1
5	13	25	12	64	76	39	1
6	0	25	18	76	94	51	1
7	13	38	16	94	110	56	1
8	13	51	12	110	122	59	1
9	17	68	16	122	138	54	1
10	17	85	17	138	155	53	1
11	0	85	16	155	171	70	1
12	13	98	13	171	184	73	1
13	13	115	17	184	201	69	1
14	17	132	17	201	218	69	1
15	13	145	17	218	235	73	1
16	12	157	18	235	253	78	1
17	12	169	18	253	271	84	1
18	17	186	13	271	284	85	1
19	13	199	16	284	300	85	1
20	16	215	16	300	316	85	1
			15,8	57,05			

Dari hasil pada teori antrian diatas dapat kita ketahui nilai dari *service time* dan *waiting time* pada masing-masing kendaraan, sehingga pelayanan dapat di optimalkan lagi agar waktu dalam pengujian kendaraan bermotor tidak memakan waktu lama. Dapat kita lihat bahwasanya

total dari 20 kendaraan yang di uji pada *service time* sebesar 15,8 dan *waiting time* sebesar 57,05.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari penjelasan-penjelasan di atas kita dapat menarik beberapa kesimpulan mengenai penelitian yang telah dilakukan, yaitu: Hasil yang diperoleh pada analisis teori antrian ialah nilai dari *service time* dan *waiting time*. Total untuk *service time* sebesar 15,8 dan total untuk *waiting time* sebesar 57,05, dimana masing-masing waktu pelayanan dan waktu tunggu pada setiap kendaraan berbeda-beda.

DAFTAR REFERENSI

- Alvinso Sentinuwo, M. S. (2019). Pengaruh Retribusi Parkir Kendaraan Bermotor (Pkb) Terhadap Pendapatan Asli Daerah (Pad) Di Kabupaten Kepulauan Sangihe . Jurnal Ilmiah Ekbank, 3.
- Amanda Yulia Damayanti, A. N. (2023). Analisis Kontribusi Pemungutan Pajak Kendaraan Bermotor (Pkb) Terhadap Peningkatan Pendapatan Asli Daerah (Pad) Di Kota Magelang Tahun 2018 - 2021. Jurnal Maneksi, 241.
- Ardiansyah, D. (2017). Analisis Sistem Antrian Pada Bagian Service Advisor Di PT. Deltamas Surya Indah Mulia (Authorized Toyota Dealer) Cabang Medan. Universitas Medan Area, Medan.
- Ari, M. (2019). Analisis Model Sistem Antrian Pada Pelayanan Adiministrasi. Jurnal Tekno Insentif , 13 (1), 9-15.
- Ayuningsih, S. (2022). Pengaruh Implementasi Sistem Pemungutan Pajak Kendaraan Bermotor (PKB) Melalui Layanan Samsat Keliling Terhadap Kepatuhan Wajib Pajak (Studi Di Samsat Gunung Sugih Kabupaten Lampung Tengah). Institut Agama Islam Negeri (IAIN).
- Cipta, H. (2017). Simulation Of Queue Patient Service. Jurnal Sains Matematika dan Terapan, 1(1), hal: 21-32.
- F.Kennedy. (2022). Pelaksanaan Pengawasan Unit Pelaksanaan Teknik Dinas Pengujian Kendaraan Bermotor Pada Dinas Perhubungan Kota Pekanbaru Dalam Pengujian Kelayakan Mobil Barang. 71.
- Holifah. (2011). Analisis Pelaksanaan Pemungutan Pajak Kendaraan Bermotor (PKB) Di Unit Pelaksana Teknis Dinas (UPTD) Kota Cilegon. Universitas Sultan Ageng Tirtayasa Serang.
- Ising, S. B., & Damayanti, N. (2015). Kualitas Pelayanan Pajak Kendaraan Bermotor dan Bea Balik Nama Kendaraan Di Kantor Samsat Kota Palangka Raya Provinsi Kalimantan Tengah. Pencerah Publik , 2 (1), 10-13.
- Khairunnisa. (2022). Kualitas Pelayanan Pengujian Kendaraan Bermotor Pada Dinas Perhubungan Kota Yogyakarta. Jurnal Ilmu Administrasi Publik , 10 (1), 12-25.

- Minallah, F., Lubis, L. A., & Achmad, N. (2021). Kualitas Pelayanan Pajak Kendaraan Bermotor Pada Kantor Sistem Administrasi Manunggal Satu Atap Putri Hijau Medan Utara. *Perspektif* , 10 (2), 527-542.
- Mukarrama, F., Eni, N., & Fadjryani. (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.
- Nurhalita, Neva Satyahadewi, & Siti Aprizkiyandari. (2023). Analisis Sistem Antrian Pembayaran Pajak Kendaraan Bermotor di Kantor Samsat Kota Pontianak. *Buletin Ilmiah Math. Stat. dan Terapannya (Bimaster)*, 12(1), hal: 29-34.
- Rahmatiar, M. F., Erwin Harahap, & Farid Hirji. (2022). Pemodelan Antrian Kendaraan Bermotor Menggunakan Model Antrian M/M/1 di Simpang SAMSAT Soekarno-Hatta Kota Bandung Jawa Barat. *Bandung Conference Series: Mathematics*, 2(1), hal: 25-31.
- Riyanti, T. G. (2023). Pengaruh Efektivitas Penerimaan Retribusi Pengujian Kendaraan Bermotor (Pkb) Dan Efektivitas Penerimaan Retribusi Terminal Terhadap Efektivitas Pendapatan Dinas Perhubungan Kota Bandung Periode 2019-2022. *Jurnal Matematika*, 95.
- Ritonga, A. S. (2006). Analisis Penerapan Teori Antrian Di SPBU Coco PT Pertamina (PERSERO) Unit Pemasaran I Medan. Universitas Medan Area, Medan.
- Sari, D. R., Hendra Cipta, & Silvia Harieni. (2022). Analisis Sistem Antrian Multi Chanel Single Phase Dalam Penerapan Protokol Kesehatan Pandemi Covid-19 di Merdeka Walk Medan. *Jurnal Teknologi Terapan*, 6(1), hal: 47-52.
- Serlyng, A.I. Jaya, & A. Sahari. (2019). Penerapan Sistem Antrian Sebagai Upaya Mengoptimalkan Pelayanan Pembayaran Pajak Kendaraan Bermotor di Kantor Samsat Kota Palu. *Jurnal Ilmiah Matematika dan Terapan*, 16(2), hal: 198-206.
- Septiani, F. S., & Prabawati, I. (2019). Implementasi Program E-Uji Kir Di Unik Pelaksana Teknik Dinas (UPTD) Pengujian Kendaraan Bermotor (PKB) Tandes Kota Surabaya. *Publika* , 7 (1).
- Susilowati, & Pangestu, A. R. (2023). Efektivitas Pelayanan Samsat Keliling Dalam Melayani Pembayaran Pajak Kendaraan Bermotor (PKB) Di Wilayah Jakarta Utara. *Provider Jurnal Ilmu Pemerintahan* , 2 (2), 138-152.