

ANALISA PERBANDINGAN PERPINDAHAN NASABAH DAN STRATEGI BERSAING PADA BANK

Muhamad Taufiq Rachmat*, Muhammad Bima Agung, Rianita Puspa Sari
Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang
Email: muhamadtaufiqrachmat044@gmail.com; Bimaagung00@gmail.com;
rianita.puspasari@ft.unsika.ac.id

Artikel masuk : 13-12-2021

Artikel direvisi : 27-04-2021

Artikel diterima : 10-05-2022

*Penulis Korespondensi

Abstrak -- Kepuasan pelanggan merupakan salah satu indikator tingkat kinerja suatu bank. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa perpindahan nasabah Bank BCA dan Bank Mandiri Cabang Karawang dan tingkat antrian nasabah yang datang dalam melakukan transaksi dari kedua bank. Metode Markov chain digunakan untuk menganalisis pangsa pasar mendatang. Perbandingan model game theory untuk mengetahui analisa persaingan antara kedua bank dengan menyebarkan kuesioner terkait pelayanan, fasilitas, dan produk yang ditawarkan oleh kedua bank. Model analisis antrian menggunakan model Single Channel. Hasil Markov Chain untuk meramalkan pangsa pasar 3 tahun kedepan untuk Bank BCA berada pada peringkat ke-3 Bank Mandiri berada pada peringkat ke-4. Perhitungan Game Theory memperoleh hasil untuk strategi Bank BCA menggunakan strategi 1 yaitu "Transaksi Online" sedangkan untuk Mandiri menggunakan strategi 4 yaitu "Kantor cabang yang tersebar". Perhitungan antrian hasil perhitungan didapat hasil rata-rata waktu menunggu dalam sistem untuk Bank Mandiri yaitu 14 menit dan Bank BCA yaitu 2 menit sedangkan rata-rata waktu menunggu dalam antrian untuk Bank Mandiri yaitu 11 menit dan Bank BCA yaitu 17 menit.

Kata kunci: Antrian; Bank; Game Theory; Markov Chain

Abstract -- Customer satisfaction is one indicator of a bank's performance level. This study aims to analyze the transfer of customers of BCA Bank and Mandiri Karawang Branch and the level of customer queues that come in making transactions from the two banks. The Markov chain method is used to analyze future market share. Comparison of game theory models to determine the analysis of competition between the two banks by distributing questionnaires related to services, facilities, and products offered. Queue analysis model using Single Channel model. Markov Chain results predict market share in the next three years for BCA Bank, which is ranked 3rd, and Mandiri Bank, which is ranked 4th. Game Theory calculation results for BCA Bank strategy using strategy 1, namely "Online Transactions", while Mandiri uses strategy 4, namely "Spraying branch offices". Calculating the queue calculation results obtained, the average waiting time in the system for Bank Mandiri is 14 minutes, and for BCA Bank is 2 minutes. In comparison, the average waiting time in queue for Mandiri Bank is 11 minutes, and for BCA Bank is 17 minutes.

Keywords: Queue; Bank; Game Theory; Markov Chain

PENDAHULUAN

Bank didefinisikan sebagai suatu jenis lembaga keuangan yang melakukan beberapa kegiatan bisnis yang bersifat jasa, seperti memberikan suatu pinjaman, melakukan pengedaran uang, pengawasan terhadap mata uang yang ada, dapat berperan menjadi tempat atau

lokasi untuk menyimpan barang-barang berharga, memberikan atau melakukan pembiayaan usaha kepada perusahaan (Soemitra, 2017). Bank berperan sebagai badan lembaga keuangan yang melakukan kegiatan bisnis dengan menghimpun dana dari masyarakat atau nasabah dengan bentuk sebuah simpanan dan

akan menyalurkan kepada nasabah lain yang membutuhkan dana tersebut dalam bentuk sebuah kredit dalam rangka meningkatkan taraf hidup masyarakat atau nasabah bank tersebut sehingga perlu adanya peningkatan dalam kriteria dalam meningkatkan citra baik bank tersebut.

Setiap bank mempunyai strategi tersendiri dalam meningkatkan pelayanan kepada nasabah dengan meningkatkan keunggulan yang dimiliki (Azzubaidi, 2018). Survei menunjukkan waktu tunggu, kenyamanan dan layanan staf bank menjadi faktor yang mempengaruhi nasabah dalam memilih bank (Xiao & Zhang, 2010). Proses transaksi cepat sangat mempengaruhi kenyamanan nasabah (Supriyadi et al., 2018). Selain itu bank menghadapi tantangan lain seperti tingkat keamanan, regulasi maupun karakteristik nasabah (Rorong et al., 2020).

Penelitian bertujuan untuk mengidentifikasi, memaksimalkan serta mengoptimalkan pelayanan dan strategi bersaing antara Bank yang beroperasi di Indonesia. Metode yang digunakan adalah model rantai markov dengan data didapatkan dengan melakukan kegiatan observasi secara langsung. Selanjutnya dilakukan analisis strategi bersaing antara Bank BCA cabang Karawang dan Bank Mandiri cabang Karawang. Metode yang digunakan untuk analisis ini adalah metode game theory dan data didapatkan dengan melakukan observasi secara langsung kepada kedua bank tersebut, serta menyebarkan kuesioner tingkat kepuasan pelayanan, produk yang ditawarkan, dan fasilitas yang disediakan oleh kedua bank tersebut sehingga didapatkan hasil analisa yang bertujuan untuk tujuan penelitian yang dilakukan dengan baik dan sesuai.

Dengan melakukan penelitian mengenai perbandingan perpindahan nasabah dan strategi bersaing pada Bank BCA dan Bank Mandiri Cabang Karawang dengan menggunakan model rantai markov, model antrian, dan *game theory*, peneliti diharapkan dapat menjadi informasi, analisa dan solusi pada proses peningkatan layanan bisnis dalam bidang jasa serta dapat memberikan analisa perbandingan untuk mengevaluasi sesuai kebutuhan nasabah di daerah Karawang.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan menggunakan objek penelitian yang berhubungan dan melakukan analisis perbandingan kepada objek penelitian tersebut. Objek yang digunakan pada penelitian ini adalah Bank Central Asia (BCA) Cabang Karawang dan Bank Mandiri Cabang Karawang. Penelitian ini menggunakan beberapa

metode, seperti metode rantai markov, metode antrian dan metode *game theory*. Metode-metode tersebut digunakan dengan tujuan untuk menganalisis tingkat perpindahan nasabah dengan periode waktu tertentu, menganalisis jumlah kedatangan dan tingkat pelayanan pada antrian, dan analisa terhadap strategi persaingan antar kedua bank tersebut.

Analisis markov merupakan bentuk khusus dari model probabilitas (*Probabilistic*) yang lebih kenal secara umum sebagai proses stokastik (Yulia & Devianto, 2018). Rantai markov merupakan suatu metode yang dilakukan mengenai karakteristik suatu variabel saat ini dengan berdasarkan karakteristik variabel tersebut di masa lalu, dengan tujuan memperkirakan karakteristik variabel yang diteliti pada masa yang akan datang (Ramadhan et al., 2020). Pada analisis markov, hasil yang didapatkan adalah suatu rangkaian dalam bentuk probabilitas sebagai alat bantu untuk pengambilan keputusan dengan mengetahui kondisi tertentu dari kegiatan tersebut dengan konsep peluang bersyarat metode rantai markov memprediksi peluang kejadian yang akan berkembang nantinya (Anthara & Salim, 2019).

$$A_i B_i = S_i \text{ pihak A} - S_i \text{ pihak B} \quad (1)$$

Antrian dapat didefinisikan sebagai suatu proses yang memiliki hubungan dengan suatu kedatangan seseorang atau barang di suatu fasilitas pelayanan, dan menunggu dalam suatu barisan yang pada akhirnya akan meninggalkan fasilitas tersebut (Eko et al., 2019). harus menunggu dari barisan, hingga dapat dilayani sampai menyelesaikan transaksi (Sofyan et al., 2019). Sistem antrian dapat diklasifikasikan menjadi sistem yang berbeda-beda dimana teori antrian dan simulasi sering diterapkan secara luas (Onoja et al., 2018). Dalam sistem antrian terdapat beberapa komponen karakteristik, seperti karakteristik kedatangan (masuk ke sistem), karakteristik antrian dan karakteristik pelayanan (Heizer & Render, 2008). Pada penelitian ini menggunakan sistem antrian dengan sistem *Single Channel-Single Phase*.

Game theory merupakan suatu analisis secara umum mengenai interaksi strategis antar beberapa pemain yang setiap pemainnya memiliki sejumlah strategi, dan atas dasar interaksi yang terjadi dapat ditentukan pilihan strategi optimal untuk setiap pemain (Varian, 2010). Dalam keadaan ini, strategi yang akan digunakan individu sangat berpengaruh dengan strategi yang diterapkan individu lainnya (Wilson, 2018). Seiring perkembangan, timbul dua pandangan mengenai teori permainan, yaitu

pandangan klasik dan pandangan instrumental (Samuelson, 2016). Pada pandangan klasik, teori permainan hanya sebatas pada deskripsi secara harfiah terhadap suatu konflik interaktif yang terjadi pada sistem, sedangkan pandangan instrumental lebih menekankan aspek manfaat dalam penerapan teori permainan terhadap suatu konflik interaksi (Hardianto, 2017). Teori permainan menggunakan pendekatan yang bersifat statistik dan matematik dalam menghitung suatu solusi dari suatu konflik interaktif yang terjadi.

Penelitian ini dilakukan dengan melakukan observasi langsung. Penelitian ini dilakukan pada akhir tahun 2020 kepada Bank BCA dan Bank Mandiri di daerah Galuh Mas. Observasi dilakukan secara langsung dengan mendatangi objek penelitian tersebut yaitu kedua bank yang dituju pada daerah Karawang serta menyebarkan kuesioner kepada kedua nasabah bank tersebut, baik yang hanya menjadi nasabah untuk salah satu bank maupun yang menjadi nasabah untuk kedua bank tersebut untuk mengisi pertanyaan dari segi penilaian mengenai produk yang ditawarkan, fasilitas, pelayanan, dan lain sebagainya. Pengambilan data ketiga metode tersebut secara langsung dengan memberikan beberapa pilihan kepada responden untuk menentukan bank yang dipilih dengan sesuai responden.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini berfokus pada persaingan

antar Bank BCA dan Bank Mandiri terhadap persaingan pasar. Pengolahan data menggunakan metode *markov chain* dan *game theory*. Pengambilan data menggunakan kuesioner dan pengolahan data dengan metode antrian dengan data yang diambil dari observasi ke lapangan, berdasarkan hasil pengumpulan data awal terkait dengan perpindahan nasabah (Tabel 1). Data lainnya adalah ringkasan data hasil kuesioner berdasarkan fenomena terkait data kepuasan konsumen terhadap penawaran yang dilakukan Bank ke konsumennya berdasarkan kriteria penilaian dari konsumen terhadap pemilihan Bank (Tabel 2).

Data hasil observasi diambil langsung ke lapangan serta pengamatan kepada konsumen Bank Mandiri dan BCA yaitu data Waktu Kedatangan (WK), Waktu Pelayanan (WP), Waktu Selesai (WS), Waktu Antar Kedatangan (WAK), dan Lama Pelayanan (LP) data tersebut diukur dengan skala satuan waktu (Menit). Bank BCA dan Mandiri terdapat jumlah kedatangan *customer* dari berbagai macam strategi dari perhari kedatangan jumlah *customer* tersebut, pengamatan dilakukan selama satu hari dimulai dari pukul 09.00 hingga 13.00 WIB. Berdasarkan pengamatan, didapatkan jumlah nasabah yang dilayani oleh Bank BCA adalah 30 nasabah dengan WAK sebesar 110 dan LP selama 50 menit. Jumlah nasabah yang dilayani oleh bank Mandiri adalah 37 nasabah WAK sebesar 110 dan LP selama 50 menit.

Tabel 1. Pergantian Bank (*Markov Chain*)

Bank	Ke Bank						Responden Sebelumnya
	BNI	BRI	BCA	BTN	Mandiri	Permata	
BNI	29	3	2	0	0	0	34
BRI	6	15	4	0	0	0	25
BCA	1	0	7	1	1	0	10
BTN	1	1	0	3	0	0	5
Mandiri	0	0	0	0	3	0	3
Permata	0	0	0	0	0	1	1
Responden Saat Ini	37	19	13	4	4	1	78

Tabel 2. Ringkasan Data Responden (*Game Theory*)

Bank	Strategi	Jumlah
BCA	Transaksi <i>Online</i>	47
	Biaya Admin	14
	Suku Bunga	9
	Kantor Cabang Yang Tersebar	31
Mandiri	Transaksi <i>Online</i>	28
	Biaya Admin	14
	Suku Bunga	8
	Kantor Cabang Yang Tersebar	38

Tabel 3. Proporsi Desimal Antrian Bank

Bank	Ke Bank					
	BNI	BRI	BCA	BTN	Mandiri	Permata
BNI	0.8529412	0.08824	0.05882	0	0	0
BRI	0.24	0.6	0.16	0	0	0
BCA	0.1	0	0.7	0.1	0.1	0
BTN	0.2	0.2	0	0.6	0	0
Mandiri	0	0	0	0	1	0
Permata	0	0	0	0	0	1
Responden Saat ini	0.474	0.244	0.167	0.051	0.051	0.013

Perhitungan metode *Markov Chain* menggunakan data **Tabel 3**. Proporsi Desimal antar Bank dari masing-masing perhitungan dengan data yang tersaji kemudian dilakukan perhitungan dengan menggunakan pengolahan proporsi desimal dari masing-masing pergantian bank tersebut. Proses perhitungan dengan menentukan dalam hal membuat matriks *markov chain* dan matriks vektornya. Peramalan data pangsa pasar Bank untuk tahun 2021 dan 2022 dihitung menggunakan metode markov chain, menggunakan rumus $Q_{n+1} = P \times Q^n$

$$P = \begin{pmatrix} 0.85294 & 0.08824 & 0.05882 & 0 & 0 & 0 \\ 0.24 & 0.6 & 0.16 & 0 & 0 & 0 \\ 0.1 & 0 & 0.7 & 0.1 & 0.1 & 0 \\ 0.2 & 0.2 & 0 & 0.6 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$Q = [0.474; 0.244; 0.167; 0.051; 0.051; 0.013]$$

Tabel 4. Peramalan Pangsa Pasar Tiga Tahun Kedepan (Persentase)

Bank	Periode/Tahun		
	2021	2022	2023
BNI	47.44%	49.00%	65.96%
BRI	24.36%	19.83%	17.63%
BCA	16.67%	18.35%	13.28%
BTN	5.13%	6.79%	1.70%
Mandiri	5.13%	4.74%	1.37%
Permata	1.28%	1.28%	0.05%

Dari hasil pengolahan data menggunakan *markov chain* diperoleh Bank BCA ada di peringkat ke-3 dan untuk Bank Mandiri di peringkat ke-4 sedangkan untuk peringkat pertamanya diperoleh oleh Bank BNI (**Tabel 4**). Oleh karena itu untuk meningkatkan pangsa pasar untuk Bank BCA dan Bank Mandiri dibutuhkan strategi yang tepat, untuk mencari strategi yang dibutuhkan oleh kedua Bank tersebut digunakan metode

Game Theory untuk mencari strategi yang baik digunakan oleh kedua Bank BNI dan Mandiri. Data yang dibutuhkan pada perhitungan *Game Theory* ada pada **Tabel 2**.

Langkah selanjutnya adalah menentukan matriks *pay-off* dari **Tabel 2**. Penentuan matriks *pay-off* dapat dilakukan perhitungan dengan rumus

$$X_i Y_j = \text{Strategi}_i \text{Baris} - \text{Strategi}_j \text{Kolom} \quad (2)$$

Iterasi untuk menentukan *minimax* pada pemain baris (pemain 1) dan *maximin* pemain kolom (pemain 2).

$$\begin{aligned} X_1 Y_1 &= 47 - 28 = 19, X_1 Y_2 = 47 - 14 = 33, X_1 Y_3 = 47 - 8 = 39, X_1 Y_4 = 47 - 38 = 9, \\ X_2 Y_1 &= 14 - 28 = -14, X_2 Y_2 = 14 - 14 = 0, \\ X_2 Y_3 &= 14 - 8 = 6, X_2 Y_4 = 14 - 38 = -24, \\ X_3 Y_1 &= 9 - 28 = -19, X_3 Y_2 = 9 - 14 = -5, \\ X_3 Y_3 &= 9 - 8 = 1, X_3 Y_4 = 9 - 38 = -29, X_4 Y_1 = 31 - 28 = 3, \\ X_4 Y_2 &= 31 - 14 = 17, X_4 Y_3 = 31 - 8 = 23, X_4 Y_4 = 31 - 38 = -7 \end{aligned}$$

Tabel 5. Hasil Perhitungan *Game Theory*

	Mandiri				Maximin
	1	2	3	4	
BCA	1	19	33	39	9
	2	-14	0	6	-24
	3	-19	-5	1	-29
	4	3	17	23	-7
Minimax	19	33	39	9	

Berdasarkan hasil perhitungan *Saddle Point* didapatkan hasil *minimax*=*maximin*, yaitu sebesar 9 artinya bahwa *Expected Value A* = *Expected Value B*. BCA menggunakan strategi 1 yaitu "Transaksi *Online*" sedangkan untuk Mandiri menggunakan strategi 4 yaitu "Kantor cabang yang tersebar" (**Tabel 5**). Strategi tersebut merupakan strategi yang paling optimal dari kedua bank untuk mendapatkan tingkat keuntungan yang maksimal dan meminimalkan kerugian yang mungkin terjadi.

Tabel 6. Hasil Perhitungan Antrian

Perhitungan	Rumus	Mandiri	BCA
Kedatangan Per Jam	μ	37	30
Pelayanan Per Jam	λ	44	35
Peluang Server Sibuk	$P_w = \frac{\lambda}{\mu}$	83%	86%
Rata-Rata Antrian Dalam Sistem	$L_s = \frac{\lambda}{(\mu - \lambda)}$	5	6
Rata-Rata Antri Dalam Antrian	$L_q = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu - \lambda)}$	4	5
Rata-Rata Waktu Menunggu Dalam Sistem	$W_s = \frac{1}{(\mu - \lambda)}$	14 Menit	2 Menit
Rata-Rata Waktu Menunggu Dalam Antrian	$W_q = \frac{\lambda}{\mu(\mu - \lambda)}$	11 Menit	17 Menit

Perhitungan metode antrian dengan model *Single Channel*. Selama 1 jam terdapat 30 kali kedatangan pada bank BCA, maka diperoleh laju kedatangan atau banyaknya kedatangan tiap jam adalah $30/1 = 30$ kedatangan per jam ($\lambda = 30$). Sedangkan untuk total waktu pelayanan untuk 30 *customer* adalah 52 menit = 0,86 jam, maka laju pelayanan atau banyaknya pelayanan tiap jam adalah $30/0,86 = 34,88$ pelayanan per jam ($\mu = 35$). Sedangkan Bank Mandiri selama 1 jam terdapat 37 kali kedatangan, maka diperoleh laju kedatangan atau banyaknya kedatangan tiap jam adalah $37/1 = 37$ kedatangan per jam ($\lambda = 37$). Sedangkan untuk total waktu pelayanan untuk 37 *customer* adalah 50 menit = 0,83 jam, maka laju pelayanan atau banyaknya pelayanan tiap jam adalah $37/0,83 = 44,40$ pelayanan per jam ($\mu = 44$).

Dari hasil perhitungan tersebut didapat hasil rata-rata waktu menunggu dalam sistem untuk bank Mandiri yaitu 14 menit dan Bank BCA yaitu 2 menit sedangkan rata-rata waktu menunggu dalam antrian untuk Bank Mandiri yaitu 11 menit dan Bank BCA yaitu 17 menit (Tabel 6). Hasil pada rantai markov dapat mempengaruhi variabel kecepatan pada kedua Bank tersebut pada Bank Mandiri (X4) dan bank BCA (X1). Pada Bank BCA penggunaan Transaksi *Online* mempengaruhi mengapa rata-rata waktu menunggu lebih kecil dibandingkan Bank Mandiri. Strategi bersaing mempengaruhi pelayanan, Bank yang mampu melakukan pelayanan yang baik dan mudah dapat memberikan nilai tambah bagi pelanggannya.

KESIMPULAN

Hasil perhitungan pada metode *Markov Chain* untuk meramalkan pangsa pasar dimana Bank BCA berada pada peringkat ke-3 dan untuk

Bank Mandiri berada pada peringkat ke-4. Sedangkan untuk strategi yang dicari untuk meningkatkan pangsa pasar yang menggunakan *Game Theory* didapat hasil untuk strategi Bank BCA menggunakan strategi 1 yaitu "Transaksi *Online*" sedangkan untuk Mandiri menggunakan strategi 4 yaitu "Kantor cabang yang tersebar". Perhitungan antrian menunjukkan sistem untuk Bank Mandiri yaitu 14 menit dan Bank BCA yaitu 2 menit sedangkan rata-rata waktu menunggu dalam antrian untuk Bank Mandiri yaitu 11 menit dan Bank BCA yaitu 17 menit. Penelitian kedepannya dapat menyesuaikan fenomena yang terjadi terkait dengan strategi peningkatan bersaing.

DAFTAR PUSTAKA

- Anthara, I. M. A., & Salim, E. (2019). Probability Analysis of Coffee Sales Using Markov Theory. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 662(6), 62006. <https://doi.org/10.1088/1757-899x/662/6/062006>
- Azzubaidi, S. H. (2018). Strategi Bersaing Divisi Bisnis Kartu Pada PT Bank BNI Syariah. *JIMFE (Jurnal Ilmiah Manajemen Fakultas Ekonomi)*, 2(1), 33–58. <https://doi.org/10.34203/jimfe.v2i1.720>
- Eko, A. P., Sona, M. N., Saputra, A. F., & Rolliawati, D. (2019). Pemodelan Dan Simulasi Antrian Pendaftaran Driver Baru GO-JEK Di Sidoarjo. *Majalah Ilmiah UNIKOM*, 17(1), 13–18. <https://doi.org/10.34010/miu.v17i1.2806>
- Hardianto, F. N. (2017). Pemodelan Sengketa Klaim Asuransi Di Indonesia: Pendekatan Game Theory. *Jurnal BINA EKONOMI*, 21(1), 149–165. <https://doi.org/10.26593/be.v21i2.2901.149->

- 165
- Heizer, J. H., & Render, B. (2008). *Operations Management* (Issue v. 2). Pearson Prentice Hall. <https://books.google.co.id/books?id=-kl-PgAACAAJ>
- Onoja, A., Babasola, O., & Moyo, E. (2018). The Application of Queuing Analysis In Modeling Optimal Service Level. *International Journal of Scientific & Engineering Research*, 9(1), 184–194. <https://www.rioi.com/open-access/the-application-of-queuing-analysis-in-modeling-optimal-service-level.php?aid=86940>
- Ramadhan, D. R., Triana, N. N., Suryapranatha, D., & Fathurohman, F. (2020). Perencanaan Perawatan Mesin Blow Molding Dengan Metode Markov Chain Untuk Menurunkan Biaya Perawatan (Studi Kasus di PT. Megayaku Kemasan Perdana). *Conference on Innovation and Application of Science and Technology (CIASTECH)*, 3(1), 769–774. <http://publishing-widyagama.ac.id/ejournal-v2/index.php/ciastech/article/view/1973>
- Rorong, M. R. I., Lopian, J. S., & Tielung, M. V. J. (2020). Pengaruh Customer Relationship Management, Kualitas Pelayanan Dan Keunggulan Bersaing Terhadap Loyalitas Nasabah Pada Bank Sulut Go Cabang Uatama. *Jurnal EMBA: Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis Dan Akuntansi*, 8(2), 29–38. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/emba/article/view/28381>
- Samuelson, L. (2016). Game theory in economics and beyond. *Journal of Economic Perspectives*, 30(4), 107–130. <https://doi.org/10.1257/jep.30.4.107>
- Soemitra, A. (2017). *Bank & Lembaga Keuangan Syariah*. Prenada Media. <https://books.google.co.id/books?id=OSFADwAAQBAJ>
- Sofyan, D. K., Amri, & Aziz, A. (2019). Penerapan Sistem Antrian pada Fasilitas Pelayanan pada Loket Pengambilan Obat. *Jurnal Optimalisasi*, Vol 5(1), 20–31. <http://jurnal.utu.ac.id/joptimalisasi/article/view/818>
- Supriyadi, S., Alfarisi, S., Karno, R., & Cahyadi, D. (2018). Queue Design of Bank Teller Service in Banten, Indonesia. *Proceedings of the The 1st International Conference on Computer Science and Engineering Technology Universitas Muria Kudus*, 165–171. <https://doi.org/10.4108/eai.24-10-2018.2280631>
- Varian, H. R., (2010). *Intermediate Microeconomics: A Modern Approach*. A. E. W. P. <https://books.google.co.id/books?id=2AxbtAEACAAJ>
- Wilson, C. (2018). *Game Theory: A Guide to Game Theory, Strategy, Economics, and Success!* CreateSpace Independent Publishing Platform. <https://books.google.co.id/books?id=kJPTuGEACAAJ>
- Xiao, H., & Zhang, G. (2010). The queuing theory application in bank service optimization. *Logistics Systems and Intelligent Management*, 2010 International Conference On, 2, 1097–1100. <https://doi.org/10.1109/ICLSIM.2010.5461127>
- Yulia, R., & Devianto, D. (2018). Penerapan Hidden Markov Model pada Peramalan Peluang Perpindahan Jumlah Pengguna Merk Sim Card di Kalangan Mahasiswa S1 Universitas Andalas. *Jurnal Matematika UNAND*, 7(2), 157–164. <https://doi.org/10.25077/jmu.7.2.157-164.2018>