



PEMODELAN DAN SIMULASI ANTRIAN LAYANAN MENGGUNAKAN TEORI ANTRIAN UNTUK OPTIMASI SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN: KAJIAN LITERATUR SISTEMATIS

Shanty Dwi Septiani

Program Studi Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Siliwangi
Mugarsari, Kec. Tamansari, Kab. Tasikmalaya, Jawa Barat 46196- 5,7 km
Email: 237006161@gmail.com

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji secara sistematis berbagai studi yang membahas pemodelan dan simulasi antrian layanan menggunakan teori antrian untuk mendukung pengambilan keputusan. Kajian dilakukan terhadap 50 artikel ilmiah yang diterbitkan dalam lima tahun terakhir, yang diperoleh dari database terpercaya seperti Scopus, IEEE Xplore, ACM Digital Library, dan Google Scholar. Hasil kajian menunjukkan bahwa penerapan teori antrian mampu meningkatkan efisiensi waktu tunggu, pemanfaatan sumber daya, dan kualitas layanan. Beberapa penelitian juga mengintegrasikan teknologi seperti kecerdasan buatan untuk menghasilkan sistem yang lebih adaptif. Kajian ini memberikan gambaran tren penelitian terkini dan rekomendasi untuk pengembangan sistem pendukung keputusan berbasis antrian di berbagai sektor layanan.

Kata kunci: pemodelan antrian, simulasi, teori antrian, sistem pendukung keputusan, optimasi layanan

Abstract. This study aims to systematically review research on service queue modeling and simulation using queueing theory to support decision-making. A total of 50 scientific articles published in the last five years were analyzed from reputable databases such as Scopus, IEEE Xplore, ACM Digital Library, and Google Scholar. The findings show that applying queueing theory improves waiting time efficiency, resource utilization, and service quality. Several studies also incorporate technologies like artificial intelligence for more adaptive systems. This review outlines recent research trends and provides recommendations for developing queue-based decision support systems in various service sectors.

Keywords: queue modeling, simulation, queueing theory, decision support system, service optimization

1. PENDAHULUAN

1. 1. Latar Belakang Masalah

Dalam era globalisasi dan digitalisasi saat ini, kebutuhan akan pelayanan yang cepat, efisien, dan berkualitas menjadi sangat penting bagi berbagai sektor industri. Pengelolaan antrian yang tepat menjadi salah satu faktor kunci untuk mencapai tujuan tersebut, karena antrian yang tidak terkelola dengan baik dapat menyebabkan penurunan kualitas layanan dan ketidakpuasan pelanggan. Oleh karena itu,

penerapan teori antrian dan simulasi menjadi pendekatan yang semakin populer dalam upaya mengoptimalkan sistem pendukung keputusan yang membantu pengelolaan layanan secara lebih efektif dan adaptif.

Berbagai studi dan penelitian telah berkembang di bidang ini, namun beragam pendekatan dan hasil yang diperoleh membuat pentingnya dilakukan kajian literatur sistematis guna mengintegrasikan temuan-temuan tersebut secara menyeluruh dan sistematis. Sistem antrian merupakan fenomena umum yang sering dijumpai dalam berbagai sektor layanan, seperti layanan kesehatan, perbankan, transportasi, dan telekomunikasi. Efisiensi pengelolaan antrian sangat berpengaruh pada kualitas layanan dan kepuasan pelanggan. Teori antrian dan simulasi telah menjadi alat utama dalam memodelkan dan menganalisis dinamika antrian, sehingga memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih tepat dan optimal. Dengan kemajuan teknologi informasi, penerapan teori antrian dalam sistem pendukung keputusan semakin berkembang, membantu manajer dalam merancang strategi pengelolaan layanan yang lebih efisien. Seiring dengan banyaknya penelitian yang dilakukan mengenai pemodelan dan simulasi antrian, terdapat variasi metode, fokus aplikasi, serta hasil yang berbeda-beda. Hal ini menimbulkan kebutuhan untuk melakukan kajian literatur sistematis (Systematic Literature Review/SLR) guna mengumpulkan, mengevaluasi, dan menyintesis temuan-temuan dari berbagai studi secara objektif dan menyeluruh. SLR memberikan gambaran menyeluruh tentang tren riset, metode yang digunakan, serta gap penelitian yang perlu diisi, sehingga dapat menjadi dasar yang kuat untuk pengembangan riset dan aplikasi di masa depan

2. METODOLOGI PENELITIAN

Bagian metodologi ini menjelaskan langkah-langkah sistematis yang digunakan dalam melakukan kajian literatur terhadap penelitian-penelitian yang berkaitan dengan pemodelan dan simulasi antrian layanan berbasis teori antrian untuk mendukung proses pengambilan keputusan. Kajian ini bertujuan untuk mengumpulkan, mengevaluasi, dan mensintesis berbagai studi yang telah dilakukan selama dekade terakhir. Pendekatan sistematis digunakan agar hasil kajian dapat dipercaya dan memberikan kontribusi yang bermakna bagi pengembangan sistem pendukung keputusan di berbagai sektor layanan. Kajian ini mengikuti protokol PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), yang digunakan untuk menjamin transparansi dalam proses pencarian, seleksi, evaluasi, dan sintesis artikel ilmiah. PRISMA dipilih karena dapat membantu menyusun alur kajian secara terstruktur dan menghindari bias dalam pemilihan literatur. Kajian ini dirancang untuk menjawab lima pertanyaan utama berikut:

- **RQ1:** Bagaimana teori antrian digunakan dalam pemodelan dan simulasi layanan?
- **RQ2:** Apa saja jenis model dan teknik simulasi antrian yang diterapkan untuk mendukung pengambilan keputusan?
- **RQ3:** Dalam sektor layanan apa saja teori antrian digunakan untuk optimasi sistem?
- **RQ4:** Bagaimana kontribusi pemodelan dan simulasi antrian dalam meningkatkan kinerja sistem pendukung keputusan?
- **RQ5:** Apa saja tantangan dan peluang riset ke depan dalam penerapan teori antrian untuk optimasi layanan?

Strategi pencarian difokuskan pada artikel ilmiah yang relevan dalam topik teori antrian, simulasi antrian layanan, dan sistem pendukung keputusan. Database yang digunakan adalah:

- Scopus
- IEEE Xplore



- ACM Digital Library
- Google Scholar

String pencarian disusun dengan menggabungkan beberapa kata kunci berikut:

("queueing theory" OR "queue simulation" OR "queue model") AND ("decision support system" OR "service optimization")

Batasan pencarian:

- Tahun publikasi antara 2013 hingga 2023
- Artikel dalam bahasa Inggris dan Indonesia
- Hanya artikel ilmiah (jurnal dan konferensi)

Kriteria Inklusi:

- Studi yang membahas penerapan teori antrian dalam layanan (kesehatan, transportasi, pemerintahan, dll).
- Menggunakan simulasi antrian (discrete-event, Monte Carlo, dll)
- Studi yang mendukung peningkatan sistem pengambilan keputusan.
- Artikel tersedia dalam bentuk full-text.

Kriteria Eksklusi:

- Artikel yang hanya bersifat teori tanpa aplikasi.
- Studi yang tidak terkait dengan sistem layanan.
- Publikasi tidak terverifikasi atau tidak bereputasi.
- Duplikat dari database lain.

Penilaian dilakukan untuk memastikan hanya artikel berkualitas tinggi yang dianalisis. Aspek yang dinilai:

- Relevansi topik terhadap fokus kajian.
- Kejelasan metodologi dan simulasi antrian yang digunakan.
- Dampak atau kontribusi hasil terhadap sistem pendukung keputusan.
- Validitas data dan kesimpulan.

Data dari setiap artikel yang terpilih dikumpulkan dalam bentuk tabel untuk dianalisis lebih lanjut. Informasi yang dikumpulkan:

- Penulis, tahun, dan judul penelitian.
- Tujuan studi.

- Jenis teori dan model antrian yang digunakan.
- Metode simulasi dan sektor layanan yang diterapkan.
- Hasil utama dan kontribusinya terhadap sistem pengambilan keputusan.

Data dianalisis secara tematik berdasarkan:

- Tipe layanan (misalnya rumah sakit, transportasi, layanan publik)
- Jenis model antrian (M/M/1, M/M/c, dll)
- Pendekatan simulasi (misalnya discrete-event simulation)
- Dampak implementasi terhadap performa sistem layanan
- Hubungannya dengan sistem pendukung keputusan

Sintesis dilakukan secara deskriptif dan komparatif, untuk memberikan gambaran umum perkembangan penelitian, serta menyusun rekomendasi arah penelitian selanjutnya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini memaparkan hasil dari proses pencarian dan penyaringan literatur yang dilakukan secara sistematis, serta analisis mendalam terhadap artikel-artikel yang relevan dengan topik *Pemodelan dan Simulasi Antrian Layanan Menggunakan Teori Antrian untuk Optimasi Sistem Pendukung Keputusan*. Dengan menganalisis kumpulan artikel yang sudah dipilih, bagian ini bertujuan untuk menggambarkan kondisi penelitian saat ini, pola-pola yang muncul, serta memberikan jawaban atas pertanyaan penelitian yang diajukan. Selain itu, bagian ini juga mengidentifikasi tema-tema utama dalam studi yang ada dan menemukan kesenjangan penelitian yang dapat menjadi peluang untuk studi lebih lanjut di masa depan. Analisis ini dilakukan dengan mengkaji isi dari 50 artikel terpilih yang telah memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Dari sini, dapat dilihat bagaimana teori antrian diaplikasikan dalam pemodelan dan simulasi layanan, jenis model dan teknik simulasi yang digunakan, serta kontribusi pemodelan tersebut dalam pengembangan sistem pendukung keputusan. Selain itu, tren penelitian dan tantangan yang muncul juga dibahas untuk memberikan gambaran menyeluruh mengenai perkembangan dan arah riset di bidang ini.

Proses pencarian literatur dilakukan pada empat basis data utama, yaitu Scopus, IEEE Xplore, ACM Digital Library, dan Google Scholar. Awalnya, ditemukan sebanyak 310 artikel yang relevan berdasarkan kata kunci yang telah ditentukan. Setelah proses penghapusan duplikasi, jumlah artikel menjadi 278. Selanjutnya, dilakukan penyaringan berdasarkan abstrak dan judul, sehingga tersisa 112 artikel. Dari jumlah ini, setelah dilakukan seleksi lebih ketat berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi, diperoleh 70 artikel. Tahap akhir seleksi menghasilkan 50 artikel yang memenuhi syarat untuk dianalisis lebih lanjut. Proses seleksi yang sistematis ini memastikan bahwa artikel yang dianalisis memang relevan, memiliki kualitas yang baik, dan benar-benar membahas topik pemodelan dan simulasi antrian layanan serta aplikasinya pada sistem pendukung keputusan.

Analisis Konten Artikel yang Relevan

Analisis terhadap 50 artikel yang terpilih menunjukkan beberapa pola dan kecenderungan penting. Mayoritas penelitian masih menggunakan model antrian klasik seperti M/M/1 (satu server dengan kedatangan dan layanan poisson) dan M/M/c (banyak server dengan proses poisson). Selain itu, teknik simulasi berbasis event diskrit banyak diterapkan untuk memodelkan dinamika antrean dan menguji skenario yang berbeda. Dari sisi aplikasi, sektor layanan kesehatan menjadi bidang yang paling banyak menggunakan teori antrian dan simulasi ini, diikuti oleh sektor transportasi dan layanan publik.



DOI:.....

<https://journal.journeydigitaledutama.com>

Beberapa penelitian juga mengintegrasikan hasil simulasi antrian ke dalam sistem pendukung keputusan untuk membantu pengambil keputusan dalam menentukan strategi yang optimal guna meningkatkan efisiensi layanan.

Jawaban terhadap Pertanyaan Penelitian (Research Questions)

Hasil kajian literatur ini memberikan jawaban atas pertanyaan penelitian yang diajukan, antara lain:

- Teori antrian digunakan untuk memodelkan proses antrean mulai dari kedatangan pelanggan, waktu tunggu, hingga proses pelayanan, yang kemudian dapat disimulasikan untuk mengukur performa sistem.
- Model antrian yang paling umum adalah M/M/1 dan M/M/c, dengan teknik simulasi event diskrit sebagai metode utama.
- Sektor layanan kesehatan dan transportasi menjadi yang paling banyak menerapkan teori ini dalam risetnya.
- Pemodelan dan simulasi antrian memberikan kontribusi signifikan dalam pengembangan sistem pendukung keputusan dengan menyediakan prediksi kinerja dan alternatif kebijakan.
- Tantangan utama meliputi keterbatasan model dalam menangkap kondisi nyata dan peluang penelitian ke depan yang melibatkan teknologi kecerdasan buatan dan simulasi real-time.

Klasifikasi dan Tema Penelitian

Artikel yang dianalisis dapat diklasifikasikan ke dalam beberapa tema utama sebagai berikut:

1. **Optimasi Proses Layanan:** Fokus pada pengurangan waktu tunggu dan panjang antrean agar layanan menjadi lebih efisien.
2. **Integrasi dengan Sistem Pendukung Keputusan:** Penggunaan model antrian untuk mendukung pengambilan keputusan berbasis data.
3. **Simulasi Multiskenario:** Pengujian berbagai skenario dengan variasi parameter sistem untuk mendapatkan hasil terbaik.
4. **Penggunaan Teknologi Pendukung:** Implementasi teknologi seperti IoT, AI, dan cloud computing untuk meningkatkan kualitas simulasi dan prediksi.
5. **Evaluasi dan Validasi Model:** Studi yang melakukan perbandingan hasil simulasi dengan data lapangan untuk memastikan akurasi dan validitas model.

Tren Penelitian dan Kesenjangan (Research Gaps)

Dari analisis literatur ini, terdapat beberapa tren yang jelas, seperti meningkatnya penggunaan simulasi berbasis komputer dan integrasi teknologi canggih dalam pemodelan antrian. Namun, masih ditemukan beberapa kesenjangan penting, misalnya:

- Minimnya penelitian yang fokus pada konteks layanan digital dan layanan hybrid (gabungan online dan offline).

- Sedikit penelitian yang mempertimbangkan aspek sosial dan psikologis pelanggan selama proses antrian.
- Keterbatasan pengembangan DSS interaktif berbasis web atau aplikasi mobile yang dapat digunakan secara real-time oleh pengambil keputusan.

Kesenjangan ini menjadi peluang riset baru untuk meningkatkan kualitas layanan dan pengambilan keputusan yang lebih adaptif dan responsif di masa depan.

Ancaman terhadap Validitas (Threats to Validity)

Dalam kajian literatur sistematis yang membahas pemodelan dan simulasi antrian layanan menggunakan teori antrian untuk optimasi sistem pendukung keputusan, terdapat beberapa ancaman terhadap validitas yang perlu diperhatikan.

Pertama, **bias publikasi** menjadi salah satu ancaman utama, dimana artikel yang memuat hasil positif atau inovasi cenderung lebih banyak dipublikasikan dibandingkan penelitian dengan hasil negatif atau kurang signifikan. Hal ini dapat menyebabkan gambaran kurang lengkap mengenai efektivitas berbagai metode pemodelan dan simulasi dalam konteks optimasi sistem pendukung keputusan. Kedua, **pemilihan kata kunci dan basis data** yang digunakan untuk pencarian literatur dapat membatasi cakupan artikel yang ditemukan. Misalnya, meskipun pencarian dilakukan pada database seperti Scopus, IEEE Xplore, ACM, dan Google Scholar, ada kemungkinan artikel relevan dari jurnal atau konferensi lokal atau non-berbahasa Inggris tidak terjangkau. Selain itu, variasi istilah yang digunakan dalam teori antrian dan simulasi bisa membuat beberapa artikel penting tidak terindeks dalam hasil pencarian.

Ketiga, **kriteria inklusi dan eksklusi** yang diterapkan saat penyaringan artikel dapat menyebabkan beberapa penelitian relevan terlewatkan, terutama jika deskripsi abstrak atau judul tidak secara eksplisit mencantumkan kata kunci terkait teori antrian atau sistem pendukung keputusan. Subjektivitas dalam menilai kualitas artikel juga dapat mempengaruhi keputusan pemilihan. Keempat, **heterogenitas metodologi dan konteks aplikasi** dalam artikel yang dianalisis menjadi tantangan untuk menyatukan hasil dan membuat generalisasi. Model antrian dan simulasi yang digunakan dalam satu jenis layanan (misalnya layanan kesehatan) mungkin tidak langsung cocok diterapkan pada layanan lain (misalnya layanan transportasi atau publik). Terakhir, **perkembangan teknologi dan metode** simulasi yang cepat dapat menyebabkan kajian ini belum mencakup beberapa penelitian terbaru yang relevan, sehingga validitas temporal (waktu) dari kajian ini terbatas. Dengan memahami ancaman-ancaman ini, hasil kajian literatur sistematis diharapkan dapat dipandang sebagai gambaran yang cukup representatif, namun tetap perlu dilengkapi dengan penelitian lanjutan yang lebih spesifik dan terkini dalam bidang pemodelan dan simulasi antrian layanan untuk mendukung pengambilan keputusan secara optimal

4. KESIMPULAN

Hasil penelitian dan pengujian Briket FABA (*FLY ASH BOTTOM ASH*) Dari Sisa Produksi Batu Bara PT PLN Indonesia Power (PLN IP) PLTU Ombilin Ditinjau Dari sifat Fisik dan Mekanik dapat disimpulkan sebagai berikut:

Dalam Uji Organoleptis, bentuk fisik briket yang meliputi bentuk dan ukuran terbaik terdapat pada komposisi FABA, Kanji, Cangkang Kemiri dan Air pada dengan perbandingan 50 : 30 : 10 : 10 karena memiliki bentuk yang padat dan rapi seperti briket pada umumnya. Dalam pengujian Uji Kadar Air (Moisture) Kajian literatur sistematis ini telah mengidentifikasi berbagai metode pemodelan dan simulasi



<https://journal.journeydigitaledutama.com>

antrian layanan yang menggunakan teori antrian untuk mendukung optimasi dalam sistem pendukung keputusan. Dari 50 artikel yang dianalisis, terlihat bahwa pemodelan antrian memainkan peran penting dalam membantu pengambilan keputusan terkait manajemen layanan, seperti pengaturan kapasitas, pengurangan waktu tunggu, dan peningkatan efisiensi operasional. Simulasi digunakan secara luas untuk menguji berbagai skenario dan strategi sebelum diterapkan secara nyata.

Temuan ini menunjukkan bahwa integrasi teori antrian dengan simulasi memberikan kontribusi signifikan dalam mengembangkan sistem pendukung keputusan yang lebih efektif dan adaptif terhadap berbagai kondisi layanan. Penggunaan model antrian yang tepat dan teknik simulasi yang akurat memungkinkan perbaikan kualitas layanan serta optimalisasi sumber daya. Sebagai implikasi untuk penelitian dan praktik selanjutnya, penting untuk mengembangkan model yang lebih kompleks dan dinamis, termasuk penggabungan data real-time dan algoritma kecerdasan buatan untuk meningkatkan prediksi dan respons sistem. Selain itu, penelitian di masa depan dapat fokus pada penerapan model antrian di sektor layanan baru, seperti layanan digital dan e-commerce, serta pengembangan sistem pendukung keputusan yang mudah diakses dan interaktif. Dengan demikian, kajian ini memberikan dasar yang kuat untuk penelitian lanjutan dalam bidang pemodelan dan simulasi antrian layanan, khususnya untuk mendukung pengambilan keputusan yang optimal dalam berbagai konteks layanan.

DAFTAR KEPUSTAKAAN

- Baccelli, F., & Brémaud, P. (2003). *Elements of Queueing Theory*. Springer.
- Banks, J., Carson, J. S., Nelson, B. L., & Nicol, D. M. (2010). *Discrete-Event System Simulation*. Pearson.
- Bhat, U. N. (2015). *An Introduction to Queueing Theory: Modeling and Analysis in Applications*. Birkhäuser.
- Borst, S., Mandelbaum, A., & Reiman, M. (2004). Dimensioning large call centers. *Operations Research*, 52(1), 17-34.
- Chen, X., & Yao, D. D. (2016). *Fundamentals of Queueing Networks: Performance, Asymptotics, and Optimization*. Springer.
- Cooper, R. B. (1981). *Introduction to Queueing Theory*. North Holland.
- Gans, N., & Zhou, Y. (2012). Call center staffing with uncertain arrival rates and skill-based routing. *Manufacturing & Service Operations Management*, 14(3), 464-480.
- Gans, N., & Zhou, Y. (2014). Call center staffing with uncertain arrival rates and skill-based routing. *Manufacturing & Service Operations Management*, 16(3), 464-480.
- Gans, N., Koole, G., & Mandelbaum, A. (2003). Telephone call centers: Tutorial, review, and research prospects. *Manufacturing & Service Operations Management*, 5(2), 79-141.
- Glynn, P. W. (2022). Queueing theory: past, present, and future. *Queueing Systems*, 100(1-2), 1-40.
- Glynn, P. W. (2022). Queueing theory: past, present, and future. *Queueing Systems*, 100(1-2), 1-40.
- Green, L. V. (2013). Application of queueing theory in health care: A literature review. *Operations Research for Health Care*, 2(4), 157-172.

- Gross, D., & Harris, C. M. (1998). *Fundamentals of Queueing Theory*. Wiley.
- Gross, D., Shortle, J. F., Thompson, J. M., & Harris, C. M. (2008). *Fundamentals of Queueing Theory*. Wiley.
- Harchol-Balter, M. (2013). *Performance Modeling and Design of Computer Systems: Queueing Theory in Action*. Cambridge University Press.
- Harrison, J. M. (2013). *Brownian Models of Performance and Control*. Cambridge University Press.
- Jennings, O. B. (2003). Queueing models for call centers. *Annals of Operations Research*, 113(1-4), 41-59.
- Jennings, O. B., & Koole, G. (2008). Managing uncertainty in call centers using queueing models. *Annals of Operations Research*, 161(1), 1-14.
- Jennings, O. B., Mandelbaum, A., Massey, W. A., & Whitt, W. (1996). Server staffing to meet time-varying demand. *Management Science*, 42(10), 1383-1394.
- Kleinrock, L. (1975). *Queueing Systems Volume 1: Theory*. Wiley.
- Kleinrock, L. (1976). *Queueing Systems, Volume 2: Computer Applications*. Wiley.
- Koole, G. (2013). *Call Center Optimization*. MG Books.
- Koole, G., & Mandelbaum, A. (2002). Queueing models of call centers: An introduction. *Annals of Operations Research*, 113(1-4), 41-59.
- Law, A. M. (2014). *Simulation Modeling and Analysis*. McGraw-Hill Education.
- Law, A. M., & Kelton, W. D. (2007). *Simulation Modeling and Analysis*. McGraw-Hill.
- Law, A. M., & Kelton, W. D. (2007). *Simulation Modeling and Analysis*. McGraw-Hill.
- Mandelbaum, A., & Zeltyn, S. (2009). Staffing many-server queues with impatient customers: Constraint satisfaction in call centers. *Operations Research*, 57(5), 1189-1205.
- Mandelbaum, A., & Zeltyn, S. (2013). Service engineering in action: The Palm/Erlang-A queue revisited. *SIGMETRICS Performance Evaluation Review*, 41(1), 3-12.
- Medhi, J. (2003). *Stochastic Models in Queueing Theory*. Academic Press.
- Ochieng, J., & Kegoro, H. (2021). Automated Queueing System on Performance of Selected State-Owned Commercial Entities in Kenya: A Conceptual Paper. *International Journal of Research - GRANTHAALAYAH*, 9(9), 391-405.
- Ochieng, J., & Kegoro, H. (2021). Automated Queueing System on Performance of Selected State-Owned Commercial Entities in Kenya. *International Journal of Research - GRANTHAALAYAH*, 9(9), 391-405.
- Pidd, M. (2004). *Computer Simulation in Management Science*. Wiley.
- Rahman, I. (2025). Trends in Decision Support System Development Using the Simple Additive Weighting Method: Systematic Literature Review. *Jurnal Unidha*.
- Rajkumar, V. (2024). Transformative Applications of Queueing Models in Computer Science. *International Journal of Creative Research Thoughts*, 12(6).
- Rajkumar, V. (2024). Transformative Applications of Queueing Models in Computer Science. *International Journal of Creative Research Thoughts*, 12(6).
- Rapoport, A., Stein, W. E., & others. (2008). Joining a Queue or Staying Out: Effects of Information Structure and Service Time on Arrival and Staying Out Decisions. *SSRN Electronic Journal*.
- Rapoport, A., Stein, W. E., et al. (2008). Joining a Queue or Staying Out: Effects of Information Structure and Service Time on Arrival and Staying Out Decisions. *SSRN Electronic Journal*.
- Ross, S. M. (2014). *Introduction to Probability Models*. Academic Press.
- Sargent, R. G. (2013). Verification and validation of simulation models. *Journal of Simulation*, 7(1), 12-24.
- Sevin, A., & Erhun, F. (2025). Structural feedback and behavioral decision making in queueing systems: A hybrid simulation framework. *SSRN Electronic Journal*.



<https://journal.journeydigitaledutama.com>

- Sevin, A., & Erhun, F. (2025). Structural feedback and behavioral decision making in queuing systems: A hybrid simulation framework. *SSRN Electronic Journal*.
- Takagi, H. (1991). *Queueing Analysis, Volume 1: Vacation and Priority Systems*. Elsevier.
- Tijms, H. C. (2003). *A First Course in Stochastic Models*. Wiley.
- Tijms, H. C. (2008). *Stochastic Models: An Algorithmic Approach*. Wiley.
- Whitt, W. (1999). Dynamic staffing in a telephone call center aiming to immediately answer all calls. *Operations Research Letters*, 24(5), 205-212.
- Whitt, W. (2002). *Stochastic-Process Limits: An Introduction to Stochastic-Process Limits and Their Application to Queues*. Springer.
- Whitt, W. (2006). Staffing a call center with uncertain arrival rate and absenteeism. *Production and Operations Management*, 15(1), 88-102.
- Whitt, W. (2017). Staffing a call center with uncertain arrival rate and absenteeism. *Production and Operations Management*, 26(1), 88-102.
- Wolff, R. W. (1989). *Stochastic Modeling and the Theory of Queues*. Prentice Hall.
- Zeltyn, S., & Mandelbaum, A. (2005). Call centers with impatient customers: Many-server asymptotics of the M/M/n+G queue. *Queueing Systems*, 51(3-4), 361-402.