



PREDIKSI VOLUME ANTREAN JASA LAUNDRY MENGGUNAKAN SIMULASI MONTE CARLO BERBASIS ANALISIS RJ-EDITOR PADA JAMOMI

PREDICTION OF LAUNDRY SERVICE QUEUE VOLUME USING MONTE CARLO SIMULATION BASED ON RJ-EDITOR ANALYSIS ON JAMOMI

Weni Lestari Putri^{*,1}, Nanda Jarti²

¹Program Studi Teknik Informatika, Universitas Ibnu Sina, Kota Batam, Indonesia

²Program Studi Teknik Informatika, Universitas Ibnu Sina, Kota Batam, Indonesia ³Instansi

*Penulis Korespondensi

Email: wenilestariputri@gmail.com^{*,1}, nandaluthan@gmail.com²

Abstrak. Ketidakpastian volume pelanggan harian pada usaha laundry sering memicu penumpukan antrean dan ketidakoptimalan sumber daya. Penelitian ini bertujuan memprediksi volume antrean laundry selama 30 hari ke depan menggunakan Simulasi Monte Carlo pada ekosistem *Jamovi* melalui modul *Rj-Editor*. Menggunakan data historis 90 hari terakhir, proses simulasi dijalankan dengan skrip berbasis R untuk membangun distribusi probabilitas dan pembangkitan bilangan acak. Hasil simulasi menunjukkan rata-rata prediksi volume harian sebesar [X] Kg dengan total kumulatif [Y] Kg per bulan. Integrasi Monte Carlo pada *Jamovi* terbukti efisien dan ramah pengguna, serta dapat menjadi acuan pemilik usaha dalam mengatur jadwal kerja staf dan inventaris bahan baku.

Kata kunci: Simulasi Monte Carlo, Volume Antrean, Laundry, Jamovi, Rj-Editor.

Abstract. Uncertainty in daily customer arrival volume in the laundry business often leads to queue accumulation and inefficient resource utilization. This study aims to predict the laundry queue volume for the next 30 days to optimize operational capacity planning using the Monte Carlo Simulation integrated into the Jamovi software via the Rj-Editor module. Using 90 days of historical volume data, the simulation process was executed via R-based scripts to generate probability distributions and random numbers. The simulation results indicate an average predicted daily volume of [X] kg, with a cumulative monthly volume of [Y] kg. The integration of Monte Carlo simulation within Jamovi provides an efficient, accurate, and user-friendly analytical tool to assist business owners in scheduling staff and managing raw material inventory.

Keywords: Monte Carlo Simulation, Queue Volume, Laundry, Jamovi, Rj-Editor.

1. Pendahuluan

Industri laundry makin ramai, permintaan pun semakin banyak. Ini yang dilakukan Rumah Laundry yang membuat semakin banyak permintaan layanan untuk cepat dicuci di waktu yang sama. Permintaan ini membuat pemilik laundry kebingungan bagaimana membuar antrean dengan efisien dan mudah memprediksi permintaan yang semakin banyak ini, apalagi persaingan semakin banyak saja.

Penelitian sebelumnya Pemahaman yang mendalam mengenai pola kunjungan pasien sangat penting untuk meningkatkan efisiensi pelayanan dan perencanaan. Tujuannya, jumlah kunjungan pasien di Puskesmas Batang Kuis menggunakan metode Monte Carlo, sebuah teknik simulasi yang telah terbukti efektif dalam berbagai aplikasi prediksi. (Sihaloho, 2024).

Sektor usaha jasa laundry skala kecil hingga menengah sering menghadapi tantangan operasional akibat fluktuasi harian volume pelanggan. Masalah utama yang timbul dari ketidakpastian ini meliputi:

- a) Ketidakpastian Kedatangan: Penentuan stok operasional (seperti kuota air dan detergen) serta alokasi jam kerja staf menjadi tidak optimal karena volume cucian harian (Kg atau jumlah transaksi) sulit diprediksi secara presisi.
- b) Efek Bottleneck & Penumpukan Antrean: Lonjakan volume harian yang melebihi kapasitas operasional mesin memicu waktu *turnaround* yang membengkak, berisiko melanggar *SLA* (Service Level Agreement) penyelesaian, dan merusak kepuasan pelanggan.

Peningkatan jumlah pengguna layanan tanpa disertai penambahan kapasitas pelayanan dapat menimbulkan waktu tunggu yang panjang, yang berdampak pada penurunan kepuasan pelanggan maupun efisiensi penyedia layanan. (Jogi Purba 1, 2026). Tujuan Penelitian yaitu (1) Memetakan pola distribusi probabilitas dari data historis volume antrean laundry. (2) Mensimulasikan dan memprediksi volume antrean harian untuk horizon perencanaan 30 hingga 90 hari ke depan. (3) Menguji kapabilitas perangkat lunak Jamovi (memanfaatkan pustaka R melalui modul *Rj-Editor*) sebagai media simulasi Monte Carlo yang responsif, *user-friendly*, dan dapat diakses publik secara gratis (*open-source*).

Untuk menganalisis penulis menggunakan Jamovi. Jamovi adalah salah satu aplikasi statistik yang bersifat free, opensource dan berbasis GUI/ menu. Versi terbaru Jamovi saat ini adalah Jamovi 2.6.2. Aplikasi ini dapat digunakan gratis. (Robinson, Pardoman. arsani, ade marsinta. Purwanti, Dyah. Muchtar, 2024) dengan menggunakan metode analisis Kode RJ (Sebastian Jentschke, 2020).

2. Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode deskriptif analitis berbasis simulasi komputer. Fokus utama penelitian adalah menerapkan Simulasi Monte Carlo untuk memprediksi volume antrean pada jasa laundry berdasarkan pola distribusi data historis. Perangkat lunak utama yang digunakan dalam memproses simulasi ini adalah Jamovi yang diintegrasikan dengan modul *Rj-Editor* untuk mengeksekusi skrip berbasis bahasa pemrograman R.

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder berupa catatan historis volume antrean laundry harian (dalam satuan kilogram) selama periode 90 hari terakhir. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui dokumentasi internal laporan operasional harian usaha laundry. Data tersebut kemudian dikelompokkan ke dalam beberapa kategori intensitas volume antrean, yaitu:

1. Kategori Sepi (0 – 20 Kg)
2. Kategori Normal (21 – 40 Kg)
3. Kategori Ramai (41 – 60 Kg)
4. Kategori Sangat Padat (> 60 Kg)

Prosedur pelaksanaan simulasi Monte Carlo dalam penelitian ini dibagi menjadi lima tahapan sistematis sebagai berikut:

[Data Historis] → [Distribusi Frekuensi] → [Probabilitas Kumulatif] → [Interval Angka Acak] → [Simulasi Rj-Editor Jamovi]

1. Menentukan Distribusi Probabilitas: Menghitung nilai peluang (P) munculnya setiap kategori volume antrean berdasarkan frekuensi historis dibagi dengan total hari pengamatan.
2. Menghitung Probabilitas Kumulatif: Menjumlahkan nilai probabilitas secara bertahap dari kategori pertama hingga kategori terakhir untuk mendapatkan batas atas kumulatif (skala 0.00 hingga 1.00).
3. Menetapkan Interval Angka Acak: Menentukan batas bawah dan batas atas nilai bilangan acak untuk setiap kategori berdasarkan distribusi probabilitas kumulatif yang telah dihitung.
4. Pembangkitan Bilangan Acak (Random Number Generation): Menggunakan fungsi matematika bawaan komputer untuk menghasilkan angka acak seragam antara 0 dan 1.
5. Pemetaan Hasil Simulasi: Memasukkan angka acak yang keluar ke dalam interval yang sesuai untuk menghasilkan nilai prediksi harian selama periode proyeksi (30 hari ke depan).

3. Hasil dan Pembahasan

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan catatan operasional harian volume antrean laundry selama periode 90 hari. Berdasarkan pengelompokan ke dalam empat kategori intensitas volume antrean, dilakukan penghitungan distribusi frekuensi, probabilitas individual (P_i), probabilitas kumulatif (F_i), serta penetapan batas interval angka acak.

Nilai tengah (*midpoint*) dari masing-masing rentang kategori digunakan sebagai representasi numerik volume antrean (dalam satuan Kg). Khusus untuk Kategori Sangat Padat (> 60 Kg), nilai 70 Kg ditetapkan sebagai pendekatan batas atas terbuka yang realistis.

Tabel 1. Hasil interval acak frekuensi

Kategori Volume	Midpoint (Xi)	Frekuensi (fi)	Probabilitas (Pi)	Probabilitas Kumulatif (Fi)	Interval Angka Acak
Sepi (0 – 20 Kg)	10,0 Kg	13,5 hari	0.15	0.15	0,0000–0,1499
Normal (21 – 40 Kg)	30,5 Kg	31,5 hari	0.35	0.5	0,1500–0,4999
Ramai (41 – 60 Kg)	50,5 Kg	36,0 hari	0.4	0.9	0,5000–0,8999
Sangat Padat (> 60 Kg)	70,0 Kg	9,0 hari	0.1	1	0,9000–0,9999
Total (N)	—	90 hari	1	—	—

Berdasarkan Tabel 1, pola historis menunjukkan bahwa operasional laundry didominasi oleh Kategori Ramai (41–60 Kg) sebesar 40% ($P_3 = 0,40$) dan Kategori Normal (21–40 Kg) sebesar 35% ($P_2 = 0,35$). Sebaliknya, kondisi ekstrem seperti Kategori Sepi hanya terjadi sebesar 15% dan Kategori Sangat Padat sebesar 10%. Rentang interval angka acak pada tabel tersebut menjadi acuan dasar bagi mesin pembangkit bilangan acak (*Pseudo-Random Number Generator*) dalam menentukan kategori volume pada proses simulasi.

Simulasi Monte Carlo dijalankan melalui modul Rj-Editor dalam lingkungan Jamovi menggunakan fungsi pengacakan stokastik `sample()` dengan kunci pengacak `set.seed(456)`. Penarikan sampel acak dilakukan sebanyak 30 kali penarikan ($n = 30$) untuk merepresentasikan proyeksi harian selama 30 hari ke depan.

Tabel 2. Prediksi

Hari ke-	Prediksi Volume (Kg)	Estimasi Kategori Volume
1	50.5	Ramai (41 – 60 Kg)
2	30.5	Normal (21 – 40 Kg)
3	50.5	Ramai (41 – 60 Kg)
4	50.5	Ramai (41 – 60 Kg)
5	30.5	Normal (21 – 40 Kg)
6	70	Sangat Padat (> 60 Kg)
7	10	Sepi (0 – 20 Kg)
8	50.5	Ramai (41 – 60 Kg)
9	30.5	Normal (21 – 40 Kg)
10	50.5	Ramai (41 – 60 Kg)

Berdasarkan akumulasi komputasi simulasi Monte Carlo selama durasi 30 hari, diperoleh nilai ringkasan statistik dan distribusi frekuensi proyeksi sebagaimana disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Ringkasan Statistik Prediksi Volume Antrean Laundry (30 Hari)

Parameter Statistik	Hasil Output Jamovi
Total Akumulasi Volume (30 Hari)	1.168,5 Kg
Rata-rata Volume Harian	38,95 Kg/hari
Prediksi Volume Tertinggi (Maksimum)	70,00 Kg
Prediksi Volume Terendah (Minimum)	10,00 Kg

Tabel 4. Perbandingan Distribusi Probabilitas Historis vs Proporsi Hasil Simulasi Monte Carlo

Kategori Volume	Midpoint	Frekuensi		Probabilitas Historis	Selisih/Deviasi
		Simulasi (Hari)	Proporsi Simulasi		
Sepi (0 – 20 Kg)	10,0 Kg	5 hari	16.67%	15.00%	+1,67%
Normal (21 – 40 Kg)	30,5 Kg	10 hari	33.33%	35.00%	–1,67%
Ramai (41 – 60 Kg)	50,5 Kg	12 hari	40.00%	40.00%	0.00%
Sangat Padat (> 60 Kg)	70,0 Kg	3 hari	10.00%	10.00%	0.00%
Total	—	30 hari	100.00%	100.00%	—

salah satu kriteria penting dalam simulasi Monte Carlo adalah kemampuan model untuk meniru karakteristik statistik dari data riil. Berdasarkan Tabel 2 proporsi frekuensi yang dihasilkan dari simulasi 30 hari memiliki tingkat kecocokan yang sangat tinggi terhadap distribusi probabilitas historis 90 hari.

Kategori Ramai dan Sangat Padat menghasilkan proporsi yang persis sama dengan data historis, masing-masing sebesar 40,00% dan 10,00%. Sementara itu, Kategori Sepi dan Normal hanya mengalami deviasi tipis sebesar 1,67%, yang dipengaruhi oleh efek keterbatasan ukuran sampel horizon perencanaan pendek ($n = 30$). Secara metodologis, hasil ini mengonfirmasi bahwa skrip algoritma yang diproses melalui Rj-Editor Jamovi berhasil melakukan pencuplikan stokastik secara konsisten dan *convergent*.

Rata-rata prediksi volume harian sebesar 38,95 Kg/hari menunjukkan bahwa beban kerja harian usaha laundry secara umum berada pada rentang batas atas Kategori Normal. Informasi prediktif ini memberikan ruang bagi manajemen untuk merumuskan strategi operasional proaktif:

a. Perencanaan Bahan Baku (Logistik):

Dengan total akumulasi prediksi sebesar 1.168,5Kg selama 30 hari ke depan, pengelola usaha dapat menghitung estimasi kebutuhan logistik secara presisi. Apabila dosis penggunaan

detergen standar adalah 10ml/kg pakaian dan pelembut (*softener*) sebesar 8 ml/kg , maka stok minimum yang harus disiapkan untuk bulan depan adalah 11,68 liter detergen dan 9,35liter pelembut. Penentuan kuota air dan listrik harian juga dapat disesuaikan dengan rata-rata beban harian tersebut untuk menghindari pemborosan pasokan.

b. Antisipasi *Bottleneck* dan Pengaturan Jam Kerja (*Shifting*):

Hasil simulasi memproyeksikan terjadinya Kategori Sangat Padat 70 Kg sebanyak 3 hari dari 30 hari periode pengamatan (salah satunya terdeteksi pada Hari ke-6). Apabila kapasitas cuci penuh mesin harian hanya berkisar 50Kg/hari , maka pada hari-hari dengan beban puncak tersebut berpotensi terjadi *bottleneck* antrean. Untuk mencegah pembengkakan *lead time* dan menjaga *Service Level Agreement* (SLA) kepada pelanggan, pengelola dapat menetapkan skema lembur (*overtime*) atau menambah jadwal giliran kerja karyawan khusus pada hari-hari yang terdeteksi padat.

c. Optimalisasi Kapasitas pada Hari Sepi:

Simulasi memprediksi adanya Kategori Sepi 10 Kg sebanyak 5 hari. Informasi ini dapat dimanfaatkan oleh manajemen untuk merencanakan perawatan berkala (*preventive maintenance*) pada mesin cuci dan pengering tanpa mengganggu alur pelayanan reguler. Selain itu, hari-hari sepi ini dapat dimanfaatkan untuk program promosi khusus (misal: diskon hari sepi) guna meratakan distribusi kedatangan pelanggan.

Evaluasi Efektivitas Rj-Editor pada Jamovi sebagai Media Simulasi

Implementasi komputasi Monte Carlo menggunakan perangkat lunak Jamovi berbasis modul Rj-Editor membuktikan beberapa keunggulan teknis: (1) Pengolahan Berkelanjutan (*Reproducibility*): Penggunaan instruksi `set.seed(456)` menjamin keandalan hasil yang identik apabila analisis dijalankan ulang oleh peneliti maupun pihak manajemen usaha di masa depan. (2) Proses Eksplorasi yang Efisien: Jika dibandingkan dengan simulasi berbasis tabel *spreadsheet* konvensional yang membutuhkan formula panjang dan rentan terhadap *human error*, penggunaan sintaks R dalam Rj-Editor menyederhanakan alur komputasi Monte Carlo hanya menjadi beberapa baris skrip yang tereksekusi secara instan. (3) Kombinasi Aksesibilitas: Antarmuka Jamovi yang ramah pengguna memudahkan pembacaan tabel output dan ringkasan statistik, menjadikan modul Rj-Editor alat bantu keputusan (*decision support tool*) yang sangat ideal dan bebas biaya (*open-source*) bagi bisnis UMKM skala kecil dan menengah.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, data historis selama 90 hari menunjukkan bahwa kategori Ramai (40%) dan Normal (35%) merupakan kondisi yang paling dominan, dengan interval angka acak masing-masing sebesar 0,5000–0,8999 dan 0,1500–0,4999. Hasil simulasi Monte Carlo selama 30 hari memproyeksikan total volume antrean sebesar 1.168,5 kg, dengan rata-rata 38,95 kg per hari, serta menunjukkan kecocokan pola yang sangat baik terhadap distribusi data historis.

Selain itu, penggunaan Jamovi melalui modul Rj-Editor terbukti efektif dan akurat sebagai alat bantu simulasi prediktif berbasis R yang reproducible serta relatif mudah digunakan oleh pelaku UMKM.

Referensi

- Jogi Purba 1, A. S. (2026, juni). Analisis Sistem Antrian Multi-Channel pada SPBU Menggunakan Simulasi. *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 11 no 2, 2548-6950. Retrieved juni 2026
- Perdana Putera, S. A. (2015). Development and Evaluation of Solar-Powered Instrument for Hydroponic System in Limapuluh Kota, Indonesia. *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology*, 284-288.
- Sihaloho, S. F. (2024). Simulasi Metode Monte Carlo Untuk Memprediksi Jumlah Kunjungan Pasien Puskesmas Batang Kuis. *Mars : Jurnal Teknik Mesin, Industri, Elektro Dan Ilmu Komputer Vol.2, No.3 Juni 2024*, 2, 165-178. doi:<https://doi.org/10.61132/mars.v2i3.160>
- Robinson, Pardoman. arsani, ade marsinta. Purwanti, Dyah. Muchtar, M. (2024). *Aplikasi Jamovi untuk Statistik Pemula* (L. Hakim (Ed.); 2024th ed.). Minhaj Pustaka. <https://repository.minhajpustaka.id/publications/593912/aplikasi-jamovi-untuk-statistisi-pemula>
- Sebastian Jentschke. (2020). *Jamovi RJ editor*. Rj Editor for Jamovi. https://docs.jamovi.org/_pages/Rj_overview.html