

ESTIMASI KEDATANGAN PELANGGAN DAN TRANSAKSI PESANAN RUMAH MAKAN MAHIRA MENGGUNAKAN *RENEWAL-REWARD PROCESS*

Pionita Maretti Br Ambarita^{1§}, Ketut Gita Sekarini², Tassya Murni Pasaribu³, Wira Pranata T. Tambun⁴, Made Ayu Dwi Octavanny⁵

¹Program Studi Matematika, Fakultas MIPA – Universitas Udayana [Email: pionitaambarita7@gmail.com]

²Program Studi Matematika, Fakultas MIPA – Universitas Udayana [Email: ketutgitasekarini@gmail.com]

³Program Studi Matematika, Fakultas MIPA – Universitas Udayana [Email: tasyamurnipasaribu@gmail.com]

⁴Program Studi Matematika, Fakultas MIPA – Universitas Udayana [Email: wirapranata2020@gmail.com]

⁵Program Studi Matematika, Fakultas MIPA – Universitas Udayana [Email: octavanny@unud.ac.id]

§Corresponding Author

ABSTRACT

Random fluctuations in customer arrivals at restaurants often result in suboptimal operational planning based on subjective estimates. This study aims to estimate customer arrival patterns and transaction values at Mahira Jimbaran Restaurant using the renewal-reward process approach, as well as to calculate long-term revenue rates. The methods used include collecting primary data for 4 hours on Saturday, November 8, 2025 (1:00 p.m. to 5:00 p.m. Wita) by recording the time between arrivals and the transaction value per customer. The analysis was conducted by calculating the expected transaction value ($E[R]$), expected inter-arrival time ($E[X]$), and long-term reward rate using the Wald Equation. The results show an average transaction of IDR 23,808.99 per customer, an average inter-arrival time of 2.013 minutes, and a revenue rate of IDR 11,828.67 per minute. These quantitative estimates can be used as a basis for operational decision-making related to workforce scheduling, queue management, and raw material planning.

Keywords: *renewal process, reward, transaksi, persamaan wald, Rumah Makan Mahira*

1. PENDAHULUAN

Industri makanan dan minuman (F&B) merupakan salah satu sektor usaha yang tumbuh paling konsisten di Indonesia dalam lima tahun terakhir (Sugioko, dkk. 2024). Berdasarkan laporan BPS (2023), subsektor penyediaan makanan dan minuman mengalami pertumbuhan 4,87% dan secara nasional menjadi salah satu kontributor terbesar pada kegiatan ekonomi non-industri. Peningkatan ini menunjukkan bahwa persaingan antarrumah makan semakin ketat dan menuntut pelaku usaha untuk mengelola operasional secara lebih efisien dan berbasis data.

Industri makanan merupakan salah satu bisnis yang cukup menonjol di Indonesia yang dapat mengakibatkan perusahaan-perusahaan yang bergerak di bidang industri makanan saling bersaing untuk menjadi yang terbaik di mata pelanggan (Kurniawan, 2022). Dalam hal ini Kurniawan (2022) menjelaskan bahwa setiap

perusahaan berlomba-lomba meningkatkan kualitas pelayanan untuk merebut hati pelanggan dan berhasil dalam persaingan bisnis.

Dalam dunia bisnis kuliner skala kecil, banyak yang akrab dengan bisnis restoran atau rumah makan. Sebagian besar rumah makan di Indonesia mengalami fluktuasi kedatangan pelanggan yang terjadi dari menit ke menit, jam ke jam, maupun hari ke hari. Studi yang dilakukan oleh Hidayatullah (2022) mencatat bahwa 63% pelaku usaha kuliner masih mengandalkan perkiraan subjektif, sehingga perencanaan operasional sering tidak optimal. Prediksi kedatangan pelanggan penting untuk membantu pengelola rumah makan dalam perencanaan tenaga kerja, pengelolaan antrian, serta estimasi pendapatan jangka panjang.

Sebagian besar rumah makan tidak menggunakan metode kuantitatif atau statistika

untuk memprediksi kedatangan pelanggan. Oleh karena itu, diperlukan suatu pendekatan kuantitatif untuk memprediksi pola kedatangan pelanggan dan estimasi pendapatan jangka panjang, sehingga pengelola rumah makan dapat melakukan perencanaan operasional secara lebih efisien dan berbasis data.

Rumah Makan Mahira didirikan pada tahun 2021 yang tergolong dari salah satu rumah makan yang menghadapi masalah tersebut. Pada kasus Rumah Makan Mahira, data observasi, menunjukkan perubahan drastis pada jumlah kedatangan pelanggan dalam interval 10 menit, yakni mulai dari 0 hingga 12 pelanggan serta variasi tagihan dari Rp12.000 hingga Rp66.000 per transaksi. Pola seperti ini jelas tidak dapat digambarkan dengan pendekatan deterministik karena sifatnya acak dan berubah-ubah. Ketidakpastian ini menunjukkan perlu adanya pendekatan matematis yang mampu menangkap dinamika acak dari kedatangan pelanggan dan nilai transaksi.

Untuk mengatasi masalah tersebut, penelitian ini mengusulkan penggunaan proses stokastik sebagai solusi. Proses stokastik merupakan model matematika yang digunakan untuk menggambarkan sistem yang berkembang secara acak dari waktu ke waktu. Salah satu model yang paling relevan untuk memodelkan kedatangan pelanggan adalah *renewal process*, yaitu model yang memandang setiap kedatangan sebagai peristiwa pembaharuan (*renewal*). Ketika setiap kedatangan pelanggan juga menghasilkan nilai transaksi, maka model ini diperluas menjadi *renewal-reward process*, yaitu model stokastik yang dapat menghitung rata-rata waktu antar kedatangan, rata-rata transaksi per kedatangan, dan rata-rata pendapatan per satuan waktu (Chasanah, dkk (2016)). Model ini memberikan dasar matematis untuk memprediksi pola kedatangan pelanggan, menghitung rata-rata pendapatan jangka panjang, dan mendukung pengambilan keputusan operasional yang lebih akurat.

Terkait dengan penerapan *renewal reward process* dalam berbagai bidang, sejumlah penelitian telah dilakukan. Salah satu penelitian dilakukan oleh Susilawati, dkk (2025) menggunakan *renewal-reward process* pada Mixue Jimbaran, penelitian tersebut bertujuan untuk mengetahui bagaimana karakteristik dari *renewal-reward process* dan memeriksa apakah transaksi di Mixue Jimbaran dapat memenuhi karakteristik dari *renewal reward process*. Selanjutnya, Khumaidi, dkk (2024) melakukan

penelitian terhadap Rumah Makan Kurnia di Kota Pasuruan, dalam penelitian tersebut dilakukan metode *reward* untuk mengetahui bagaimana pengaruh lingkungan kerja, *reward*, dan *punishment* terhadap kinerja karyawan. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Muliaan, dkk (2024), digunakan metode *reward* untuk mengetahui penerapan *reward* dalam meningkatkan produktivitas kerja karyawan yang dilakukan Rumah Makan Tepi Pantai.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Metode Penelitian

Reward Process

Proses *renewal* merupakan proses stokastik yang memodelkan kejadian berulang berdasarkan selang waktu antar-kejadian yang bersifat independen dan identik (IID). Proses ini dimulai dengan mendefinisikan selang waktu antarkejadian X_1, X_2, \dots yang kemudian membentuk waktu kejadian ke- n didefinisikan sebagai penjumlahan kumulatif $S_n = X_1 + X_2 + \dots + X_n$, sedangkan banyaknya kejadian hingga waktu t merupakan $N(t) = \max\{n: S_n \leq t\}$ (Chasanah, 2016).

Proses ini diperluas menjadi *renewal reward process*, yaitu ketika pada setiap pembaruan ke- n diberikan suatu besaran imbalan atau biaya R_n yang merupakan variabel acak. Dalam proses *renewal reward* $\{R(t), t \geq 0\}$, total *reward* yang diperoleh $R(t) = \sum_{n=1}^{N(t)} R_n$, dengan $N(t)$ merupakan jumlah pembaruan yang terjadi hingga waktu tersebut. Ekspektasi waktu antar kedatangan pada proses pembaruan dinyatakan sebagai $E[X]$, dengan rumus:

$$E[X] = E[X_n] = \sum_{i=1}^n x_i f(x_i). \quad (1)$$

Sedangkan ekspektasi dari tagihan yang dibayarkan pada waktu *renewal* ke- n dinyatakan sebagai $E[R]$, dengan rumus:

$$E[R] = E[R_n] = \sum_{i=1}^n r_i f(r_i). \quad (2)$$

Pada penelitian ini, r menyatakan nilai transaksi pelanggan, dan $f(r)$ merupakan peluang terjadinya nilai transaksi berdasarkan data empiris. Dengan demikian, proses *renewal reward*, keterkaitan frekuensi pembaruan $N(t)$ dan akumulasi *reward* $R(t)$ menunjukkan bahwa struktur proses ini tidak hanya bergantung pada distribusi waktu antarkejadian $\{X_n\}$, tetapi juga dipengaruhi oleh distribusi *reward* $\{R_n\}$, sehingga untuk analisis jangka panjang dari proses ini akan bergantung pada rasio ekspektasi

$\frac{E[R]}{E[X]}$ yang menjadi ukuran utama laju akumulasi *reward* seiring berjalannya waktu penelitian.

Persamaan Wald

Suatu perubah acak τ merupakan *stopping time* terhadap barisan peubah acak $\{X_n\}$ jika keputusan untuk berhenti pada suatu indeks bergantung pada nilai-nilai yang sebelumnya hingga indeks tersebut tanpa melihat informasi kedepannya, serta memenuhi peluang berhenti pada setiap langkah yang ditentukan oleh informasi yang tersedia saat itu.

Persamaan Wald menyatakan bahwa *stopping time* merupakan peubah acak yang menentukan waktu berhenti berdasarkan informasi sampai tahap berjalan, tanpa bergantung pada nilai masa depan. Dengan sifat tersebut, jumlah pembaruan hingga waktu t , yaitu $N(t)$, bersifat *stopping time* terhadap deret waktu antar kedatangan $\{X_n\}$ pada proses *renewal*. Hal tersebut memungkinkan *reward* kumulatif ditulis dengan rumus:

$$R(t) = \sum_{n=1}^{N(t)} R_n. \quad (3)$$

Dalam bentuk yang mengikuti struktur Persamaan Wald, sehingga untuk memperoleh ekspektasi *reward* jangka panjang dapat dirumuskan dengan:

$$E[R(t)] = E[N(t)]E[R]. \quad (4)$$

Oleh karena itu, ekspektasi total *reward* hingga waktu t dapat dinyatakan sebagai hasil kali antara rata-rata jumlah pembaruan dan rata-rata *reward* tiap pembaruan.

2.2 Teknik Pengumpulan Data

Data dalam penelitian ini diperoleh dari mengamati Rumah Makan Mahira, yang berlokasi di Jimbaran, Kuta Selatan secara langsung, dan dicatat oleh peneliti selama 4 jam yang mencakup kedatangan setiap pelanggan, mencatat tagihan sebagai *reward* dan menghitung waktu antarkedatangan secara berurutan dalam beberapa kloter, dengan setiap kloternya berdurasi selama 10 menit.

2.3 Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini digunakan beberapa variabel untuk perhitungan, yaitu *reward* (R_i), yang merupakan total transaksi pelanggan ke- i , waktu antarkedatangan pelanggan ke- i (X_i), Rata-rata *reward* per siklus ($E[R]$), rata-rata waktu antar kedatangan ($E[X]$), dan *reward rate* atau pendapatan per kloter ($\frac{E[R]}{E[X]}$).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Data Penelitian

Data pada penelitian ini diperoleh dengan mengamati dan mendata langsung pelanggan yang datang ke Rumah Makan Mahira Jimbaran, data transaksi dilakukan pada hari Sabtu, 8 November 2025 pada pukul 13.00 - 17.00 Wita.

3.2 Perhitungan Estimasi *Renewal Reward Process* pada Transaksi di Rumah Makan Mahira Jimbaran

1. Menghitung nilai $E[R]$ (Estimasi Rata-rata *Reward* per Siklus)

Tabel 1. Tabel Perhitungan $E[R]$

r	n	$f(r)$	$r \cdot f(r)$
12.000	6	0,0674	808,9887
16.000	26	0,2921	4674,1573
17.000	14	0,1573	2674,1573
21.000	6	0,0674	1415,7303
22.000	8	0,0898	1977,528
30.000	6	0,0674	2022,4719
32.000	12	0,1348	4314,6067
34.000	2	0,0224	764,0449
38.000	1	0,0112	426,9662
44.000	3	0,0337	1483,146
45.000	1	0,01123	505,6179
48.000	1	0,0112	539,3258
64.000	1	0,0112	719,1011
66.000	2	0,0224	1483,146

$$N = 61$$

$$f(r) = \frac{n_i}{N}$$

$$E[R] = \sum_{i=1}^n r_i f(r_i)$$

$$= 808,988764 + \dots + 1.483,146067$$

$$= Rp23.808,98876 / orang$$

Dengan demikian, estimasi rata-rata *reward* per siklus sebesar $E[R] = Rp23.808,98876$. Nilai ini merupakan pendapatan rata-rata yang diberikan oleh setiap pelanggan pada saat melakukan transaksi. Nilai ini menggambarkan pola belanja pelanggan yang dapat digunakan

untuk memperkirakan kontribusi satu pelanggan terhadap total pendapatan Rumah Makan Mahira.

- Menghitung nilai $E[X]$ (estimasi rata-rata waktu antar kedatangan)

Tabel 2. Tabel Perhitungan $E[X]$

x	0	1	2	3	4	5	6
n	4	26	24	16	6	1	1
$f(x)$	0,05	0,33	0,30	0,2	0,07	0,01	0,01
$x \cdot f(x)$	0	0,33	0,61	0,61	0,3	0,06	0,07

$$N = 78$$

$$f(x) = \frac{n_i}{N}$$

$$E[X] = \sum_{i=1}^n x_i f(x_i)$$

$$= 0 + 0,333 + 0,6154 + \dots + 0,077$$

$$= 2,013 \text{ menit/orang}$$

Dengan demikian, estimasi rata-rata waktu antar kedatangan diperoleh sekitar $E[X] = 2,013$ menit/orang. Nilai ini menunjukkan interval waktu rata-rata antara kedatangan satu pelanggan dengan pelanggan yang lain. Perhitungan ini memberikan gambaran mengenai tingkat kepadatan pelanggan di Rumah Makan Mahira.

- Menghitung nilai $\frac{E[R]}{E[X]}$ (Estimasi *Reward Rate* per Menit)

$$\frac{E[R]}{E[X]} = \frac{Rp \ 23.808,98876 \ /orang}{2,013 \ \text{menit/orang}}$$

$$= Rp \ 11.828,66958 / \text{menit}$$

Karena 1 satuan waktu adalah 10 menit, maka nilai $\frac{E[R]}{E[X]}$ Rp118.286,6958 per satuan waktu

Hasil perhitungan pada tabel 1 menunjukkan bahwa *reward rate* per 10 menit adalah sebesar $\frac{E[R]}{E[X]} = Rp118.286,6958$. Nilai ini dapat digunakan sebagai perbandingan antarjam atau antarahari untuk mengetahui efektivitas operasional serta pola permintaan pelanggan.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Rata-rata waktu antar kedatangan pelanggan adalah 2,013 menit dengan rata-rata nilai transaksi sebesar Rp23.808,99. Berdasarkan estimasi tersebut, diperoleh laju *reward* jangka

panjang sebesar Rp11.828,67 per menit atau Rp118.286,7 per 10 menit yang mencerminkan estimasi pendapatan jangka panjang rumah makan.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat bagi pengelola rumah makan sebagai dasar dalam pengaturan tenaga kerja, pengelolaan antrian, perencanaan kebutuhan bahan baku, serta penyusunan strategi operasional dan pendapatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Angelicia, N., Rahmawati, I., Hendri, A. K.Z., Kahaikal, R., & Prasetyo, J. H. (2024). Peran lokasi dan strategi penjualan dalam menstabilkan pendapatan UMKM: Studi kasus Rumah Makan Padang. *Jurnal Pariwisata Bisnis Digital dan Manajemen*, 3(1), 45-50. <https://doi.org/10.33480/jasdim.v3i1.4977>
- BPS. (2023). *Statistik Penyediaan Makanan dan Minuman 2023*. Badan Pusat Statistik. <https://www.bps.go.id/id/publication/2024/12/23/f2c7743c4712aaeaa4abf694/statistik-penyediaan-makanan-dan-minuman-2023.html>
- Chasanah, D.R. (2016). *Proses Renewal Reward*. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. <https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/43420/1/DWIKA%20MAULYDIA%20CH-FST.pdf>
- Khumaidi, A., Ghifary, M., Fibriyani, V., & Mufidah, E. (2023, November). Lingkungan Kerja, *Reward* dan *Punishment* Terhadap Kinerja Karyawan pada Rumah Makan Kurnia Kota Pasuruan. In *Seminar Nasional dan Call For Paper 2023 dengan tema "Penguatan Kapasitas Sumber Daya Manusia Menuju Indonesia Emas 2045" PSGESI LPPM UWP* (Vol. 10, No. 1, pp. 448-460). <https://ejurnal.uwp.ac.id/lppm/index.php/prosiding/article/view/326>
- Kurniawan, A. (2024). Within Sector Inequality and Between Sector Inequality di Provinsi Jawa Barat. *WJES* 2024, 176. <https://paper.wjes.or.id/index.php/cfp/issue/archive>
- Kurniawan, K., & Andesta, D. (2022). Analisis Simulasi Sistem Antrian Pemesanan Makanan Pada Warung Apung Rahmawati Gresik. *JUSTI (Jurnal Sistem dan Teknik Industri)*, 3(3), 368-

376. <https://journal.umg.ac.id/index.php/justi/article/view/5542>
- Kusuma, D. S., Liwangsa, E. W., Wijaya, M.B. T., & Sugioko, A. (2022). Usulan Model Simulasi Antrian dengan Menggunakan Software Promodel (Studi Kasus: Restoran Nasi Uduk Hebring, Jakarta Utara). *Inkubis: Jurnal Ekonomi dan Bisnis*, 4(1), 36-46. <https://inkubis.polteksci.ac.id/index.php/ink/article/view/63>
- Muliaan, B., Pandowo, M., & Mintardjo, C. (2024). Evaluasi Penerapan Reward Terhadap Peningkatan Produktivitas Kerja Karyawan Di Rumah Makan Tepi Pantai. *Jurnal EMBA: Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis dan Akuntansi*, 12(01), 145-150. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/emba/article/view/53908>
- Permata Sari, K. A. D., Fortuna Dewi, N.K., & Dwi Octavanny, M. A. (2025). *Model Stokastik Teori Antrean Non-Poisson: Studi Kasus Mie Gacoan Jimbaran*. Algoritma. <https://journal.arimsi.or.id/index.php/Algoritma/article/view/662>
- Purnomo, B. H., Suryadharma, B., & Ekasari, N. Y. (2021). Model sistem antrian pada pelayanan restoran cepat saji (Studi kasus di KFC Gajah Mada Kabupaten Jember). *Jurnal Agroteknologi*, 15(01), 40-58.
- Putri, A. A., Utomo, P. E. P., & Iftita, H. (2025). Analisis Teori Antrean untuk Menilai Kualitas Pelayanan pada Usaha Pangsit Chili Oil Menggunakan Model Saluran Tunggal-Fase Tunggal. *Jurnal Indonesia: Manajemen Informatika dan Komunikasi*, 6(2), 1115-1125. <https://journal.stmiki.ac.id/index.php/jimik/article/view/1255>
- Sugito, S., & Wilandari, Y. Model Eksponensial Ganda pada Proses Stokastik (Studi Kasus di Stasiun Purwosari). *Media Statistika*, 8(1), 49-58.
- https://ejournal.undip.ac.id/index.php/media_statistika/article/view/9203
- Sugioko, A., Hidayat, T., Chabella, C., Wenlicia, F., Gulo, G. K. C., Hardianto, G., & Jeremiah, M. (2024). Optimasi waktu tunggu dengan simulasi sistem antrian pada gerai F&B. *Jurnal Teknik Industri dan Manajemen Rekayasa*, 2(2), 81-93. <https://ojs.uajy.ac.id/index.php/JTIMR/article/view/9854>
- Susilawati, N.P.D., Apriliana, K.A.M., & Dewi, P.A.L.P.(2025). Aplikasi *renewal reward* (studi kasus: proses *renewal reward* pada transaksi di Mixue Jimbaran). *Jurnal Ilmu Pendidikan dan Kearifan Lokal (JIPKL)*, vol. 1, no. 5, 2025, pp. 87-96, <https://lawinsight.net/index.php/JIPEKEL/article/view/445>
- Utami, N. M. C., Sitanggang, B. E. I., Widhiatmika, I. W. A., Wahyuni, N. N. T., & Aryani, N. K. I. (2024). Simulasi Sistem Pelayanan Pemesanan Kedai Kopi XYZ Cabang Sidewalk-Jimbaran. *Go-Integratif: Jurnal Teknik Sistem dan Industri*, 5(01), 36-51. <https://journal.unsika.ac.id/index.php/gointegratif/article/view/11321>
- Yusnita, Y., & Marsa, S. (2024). Analisis Teori Antrian Dan Pelayanan Pada Restoran Cepat Saji Richeese Di Bencolen Mall Kota Bengkulu. *Journal of Management and Innovation Entrepreneurship (JMIE)*, 1(2), 230-237. <https://journal.ppmi.web.id/index.php/jmie/article/view/384>