

PEMODELAN SISTEM PENJUALAN BUKU BERBASIS WEB MENGGUNAKAN SIMULASI DISKRIT UNTUK EVALUASI STRATEGI PEMASARAN

Wildan Adji Prasetyo^{1*}, Dewi Oktafiani², Hardiyanti³

¹Program Studi S1 Informatika, STMIK AMIKOM Surakarta, ²Program Studi S1 Teknologi Informasi, Institut Kesehatan dan teknologi Kartini Batam

Korespodensi e-mail: ^{1*}wildan.10347@mhs.amikomsolo.ac.id,
²dewioktafiani@dosen.amikomsolo.ac.id, hardiyanti@iktkartinibatam.ac.id³

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan pemodelan dan simulasi pada sistem penjualan buku berbasis web guna mengevaluasi efektivitas berbagai strategi pemasaran digital. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah simulasi diskrit dengan empat skenario pemasaran yaitu, kondisi tanpa promosi, pemberian diskon harga, penggunaan voucher belanja, serta penerapan gratis ongkos kirim. Data simulasi dibangun berdasarkan 300 data transaksi pelanggan yang digunakan sebagai dasar pengujian model. Hasil simulasi menunjukkan bahwa penerapan strategi diskon menghasilkan peningkatan omzet tertinggi sebesar 31,8% dibandingkan dengan kondisi tanpa promosi. Strategi voucher mampu meningkatkan penjualan sebesar 21,4% sedangkan strategi gratis ongkos kirim memberikan peningkatan sebesar 16,2% hasil tersebut membuktikan bahwa pemodelan dan simulasi sistem dapat dimanfaatkan sebagai alat evaluasi kuantitatif dalam menentukan strategi pemasaran yang efektif pada sistem penjualan buku berbasis web.

Kata kunci: *simulasi diskrit, sistem penjualan buku, berbasis web, strategi pemasaran, efektivitas*

Abstract

This research aims to model and simulate a web based book sales system in evaluating the effectiveness of various digital marketing strategies. The method employed in this research is discrete simulation with four marketing scenarios, namely conditions without promotion, the provision of price discounts, the use of shopping vouchers, and the application of free shipping. The simulation data were constructed from 300 customer transaction records, which were used as the basis for model testing. The results of the simulation show that the implementation of the discount strategy generated the highest increase in turnover, reaching 31.8% compared to the condition without promotion. The voucher strategy was able to improve sales by 21.4% while the free shipping strategy resulted in an increase of 16.2% these result indicat the system modeling and simulation can be utilized as a quantitative evaluation tools in determing the most effective marketing strategy for a web based book sales system.

Keywords: *discrete simulation, book sales system, web-based, marketing strategy, effectiveness*

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi telah membawa pengaruh besar pada beragam sektor bisnis, termasuk dalam bidang penjualan dan pemasaran. Penggunaan sistem yang berbasis web dalam kegiatan penjualan dapat mempercepat, meningkatkan akurasi, serta efisiensi dalam proses transaksi. Sistem ini juga membantu para pelaku bisnis dalam mengelola data produk, konsumen, dan laporan penjualan secara menyeluruh [1,2]. Dalam konteks penjualan buku, penerapan sistem berbasis web menjadi alternatif efektif untuk memperluas jangkauan pemasaran dan meningkatkan daya saing di tengah kompetisi bisnis yang semakin ketat [3,4].

Seiring dengan bertambahnya pemakaian sistem penjualan yang berbasis internet, metode pemasaran digital juga mengalami perkembangan yang pesat. Beraneka ragam taktik seperti diskon, kupon belanja, dan tawaran pengiriman gratis diterapkan untuk menarik minat konsumen dan meningkatkan jumlah transaksi [5,6]. Strategi ini telah terbukti dapat meningkatkan penjualan, tetapi keefektifannya tidak selalu konsisten di berbagai situasi pasar [7]. Oleh sebab itu, diperlukan pendekatan yang dapat dievaluasi secara kuantitatif dan jelas untuk menemukan strategi pemasaran yang paling efektif [8].

Pemodelan dan simulasi adalah metode analitik yang mampu menggambarkan sistem yang ada ke dalam bentuk model matematik, sehingga dapat dilakukan analisis dan penilaian terhadap berbagai situasi tanpa merusak sistem yang sebenarnya [9,10]. Melalui pendekatan pemodelan, karakteristik dan tingkah laku suatu sistem dapat dijelaskan secara mendetail, sementara itu, simulasi berfungsi untuk mengoperasikan model selama periode tertentu untuk menghasilkan informasi yang bisa dianalisis secara teratur. Metode ini telah banyak digunakan untuk membantu proses pengambilan keputusan karena dapat memperkirakan efektivitas sistem sebelum diterapkan [11].

Salah satu metode yang sesuai adalah simulasi diskrit, yang menggambarkan sistem berdasarkan kejadian-kejadian yang terjadi pada waktu tertentu secara terpisah [12]. Simulasi ini sering dimanfaatkan untuk sistem antrean, transaksi, dan pelayanan karena bisa memberikan gambaran kuantitatif tentang kinerja sistem. Penelitian-penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan sistem penjualan berbasis web dapat meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan transaksi serta memperluas area pemasaran. Di samping itu, teknik pemasaran digital yang seperti penawaran diskon dan promosi online telah terbukti memberikan dampak signifikan terhadap peningkatan penjualan. Meski begitu, banyak penelitian tersebut masih terfokus pada analisis deskriptif dan penerapan sistem, tanpa memasukkan pendekatan simulasi diskrit sebagai alat untuk evaluasi kuantitatif.

Berdasarkan situasi tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengatasi kekurangan dalam penelitian dengan menciptakan model dan simulasi untuk sistem penjualan buku secara daring dengan metode simulasi diskrit. Fokus utama dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi secara kuantitatif dan prediktif berbagai teknik pemasaran, agar dapat memberikan landasan yang lebih faktual dan berorientasi data bagi pelaku bisnis dalam memilih strategi promosi yang efektif. Studi ini memberikan sumbangsih dalam pengembangan teknik simulasi diskrit yang berfungsi sebagai alat penilaian praktis untuk strategi pemasaran yang berfokus pada web.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan pemodelan dan simulasi diskrit untuk mengevaluasi efektivitas strategi pemasaran pada sistem penjualan buku berbasis web. Metode simulasi dipilih karena mampu menggambarkan perilaku sistem transaksi penjualan yang bersifat kejadian terpisah (*discrete event*), seperti kedatangan pelanggan, proses pemesanan, pembayaran, dan pengiriman. Tahapan penelitian meliputi perancangan desain simulasi, penentuan parameter simulasi, penyusunan skenario simulasi, serta penyusunan model

matematis sebagai dasar perhitungan kuantitatif.

Desain Simulasi

Desain simulasi menggambarkan alur kerja sistem penjualan buku berbasis web yang di dari modelkan dalam bentuk simulasi diskrit. Sistem dimulai dari kedatangan pelanggan ke dalam sistem, kemudian pelanggan melakukan pemilihan buku, pemesanan, pembayaran, hingga proses pengiriman. Setiap pelanggan yang masuk ke sistem akan mengalami waktu tunggu pada tiap proses pelayanan. Output dari simulasi berupa jumlah transaksi, total omzet penjualan, serta tingkat efektivitas dari setiap strategi pemasaran yang diterapkan. Model simulasi ini digunakan sebagai media uji coba untuk berbagai strategi tanpa harus mengubah sistem nyata.

Parameter Simulasi

Parameter simulasi merupakan variabel-variabel yang digunakan sebagai input dalam menjalankan proses simulasi. Parameter ditentukan berdasarkan data transaksi aktual yang diperoleh dari sistem penjualan buku berbasis web. Data yang digunakan sebanyak 300 data transaksi data pelanggan. Parameter utama yang digunakan pada penelitian ini ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 1. Parameter Simulasi Sistem Penjualan Buku

No	Parameter	Simbol	Satuan	Keterangan
1.	Jumlah pelanggan	N	orang	Total pelanggan yang melakukan transaksi
2.	Laju kedatangan pelanggan	λ	pelanggan atau jam	Rata-rata jumlah pelanggan yang masuk sistem
3.	Waktu pelayanan	μ	menit	Waktu pelayanan transaksi
4.	Harga buku	P	Rupiah	Harga produk yang dijual
5.	Besar diskon	D	Persen	Potongan harga pada skenario diskon
6.	Nilai voucher	V	Rupiah	Potongan harga menggunakan voucher
7.	Ongkos kirim	O	Rupiah	Biaya pengiriman
8.	Waktu simulasi	T	Jam	Lama simulasi dijalankan

Skenario Simulasi

Dalam penelitian ini empat skenario simulasi untuk membandingkan efektivitas strategi pemasaran. Skenario pertama adalah kondisi tanpa promosi, yaitu sistem berjalan dalam kondisi normal tanpa pemberian diskon, voucher, maupun gratis ongkos kirim. Skenario kedua adalah penerapan diskon harga, yaitu pemberian potongan harga tertentu pada setiap transaksi. Skenario ketiga adalah penggunaan voucher belanja, yaitu pelanggan memperoleh potongan harga dalam bentuk voucher. Skenario empat adalah penerapan gratis ongkos kirim, yaitu biaya pengiriman sepenuhnya ditanggung oleh penjual. Skenario dijalankan menggunakan parameter yang sama sehingga perbedaan hasil yang diperoleh benar-benar mencerminkan pengaruh strategi pemasaran yang diterapkan.

Model Matematis

Model matematis digunakan untuk menghitung kinerja sistem dan efektivitas setiap strategi pemasaran secara kuantitatif. Model yang digunakan dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Total pendapatan tanpa promosi

$$Ro = \sum_{i=1}^N Pi \quad (1)$$

dengan:

- a. R_o = total pendapatan tanpa promosi
- b. N = jumlah pelanggan
- c. P_i = harga buku ke- i

2. Pendapatan dengan diskon

$$Rd = \sum_{i=1}^N (P_i \times (1 - D)) \quad (2)$$

dengan:

- a. R_d = total pendapatan dengan diskon
- b. D = persentase diskon

3. Pendapatan dengan voucher

$$Rv = \sum_{i=1}^N (P_i - V) \quad (3)$$

dengan:

- a. R_v = total pendapatan dengan voucher
- b. V = nilai potongan voucher

4. Pendapatan dengan Gratis Ongkos Kirim

$$Ro = \sum_{i=1}^N (P_i - O) \quad (4)$$

dengan:

- a. R_o = Total pendapatan dengan gratis ongkos kirim
- b. O = Biaya pengiriman yang ditanggung penjual

5. Persentase Peningkatan Penjualan

$$(E = \frac{R_x - R_0}{R_0} \times 100\%) \quad (5)$$

dengan:

- a. E = Efektivitas strategi pemasaran
- b. R_x = pendapatan hasil skenario promosi
- c. R_0 = Pendapatan tanpa promosi

model matematis ini digunakan sebagai dasar perhitungan untuk membandingkan hasil simulasi dari setiap skenario pemasaran

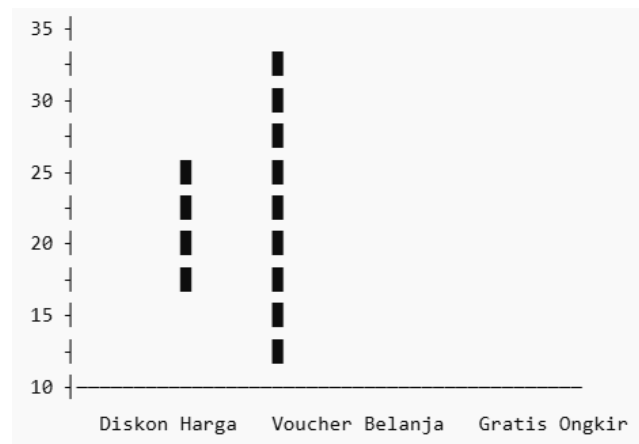
HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pemodelan dan simulasi sistem penjualan buku berbasis web menggunakan pendekatan simulasi diskrit, diperoleh perbandingan kinerja sistem pada empat skenario strategi pemasaran yaitu tanpa promosi, diskon harga, voucher belanja dan gratis ongkos kirim. Hasil simulasi menunjukkan bahwa pada kondisi tanpa promosi diperoleh omzet penjualan sebesar Rp1.077.700 yang digunakan sebagai nilai acuan. Pada penerapan diskon, hasil simulasi menunjukkan bahwa omzet penjualan meningkat menjadi Rp 1.420.000 atau mengalami peningkatan sebesar 31,8% dibandingkan kondisi tanpa promosi. Peningkatan ini menunjukkan bahwa diskon memiliki pengaruh yang sangat kuat dalam mendorong minat beli konsumen dan meningkatkan jumlah transaksi secara signifikan.

Selanjutnya, pada strategi voucher belanja, hasil simulasi menghasilkan omzet besar Rp 1.310.000 atau mengalami peningkatan besar 21,4% dibandingkan kondisi tanpa promosi. Strategi ini terbukti cukup efektif karena memberikan insentif kepada pelanggan untuk tetap berbelanja, meskipun dampaknya masih berada di bawah strategi diskon. Sementara itu, pada penerapan strategi gratis ongkos kirim, hasil simulasi menunjukkan peningkatan omzet sebesar 16,2% dibandingkan kondisi tanpa promosi. Hal ini menunjukkan bahwa gratis ongkos kirim mampu meningkatkan jumlah transaksi namun, pengaruhnya tidak sebesar diskon dan voucher karena tidak memberikan pengurangan langsung pada harga produk. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa strategi diskon merupakan strategi paling efektif dalam meningkatkan omzet dan transaksi penjualan penjualan buku berbasis web dibandingkan strategi voucher dan gratis ongkos kirim. Dengan demikian, pendekatan simulasi diskrit terbukti mampu memberikan evaluasi kuantitatif yang jelas dan objektif dalam menentukan strategi pemasaran yang optimal sebelum diterapkan pada sistem nyata.

Tabel 1. Hasil Simulasi Efektivitas Strategi Pemasaran

Strategi Pemasaran	Peningkatan Omzet (%)	Keterangan
Diskon Harga	31,8	Strategi paling efektif, meningkatkan transaksi dan loyalitas pelanggan jangka pendek.
Voucher Belanja	21,4	Efektif sedang, mendorong pembelian berulang namun terbatas pada pelanggan aktif.
Gratis Ongkos Kirim	16,2	Efektivitas relatif rendah; menarik pelanggan baru tetapi berdampak kecil pada total omzet.



Gambar 1. Grafik Perbandingan Efektivitas Strategi

Grafik ini memperlihatkan hasil simulasi peningkatan omzet berdasarkan tiga skenario strategi pemasaran. Strategi diskon harga menghasilkan peningkatan tertinggi sebesar 31,8%, diikuti oleh voucher belanja (21,4%) dan gratis ongkos kirim (16,2%).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa simulasi diskrit berpotensi sebagai alat dalam proses pengambilan keputusan untuk pemasaran digital di kalangan UMKM, karena memberikan kesempatan untuk menguji strategi promosi dalam lingkungan virtual sebelum diterapkan secara nyata.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis dan pemodelan sistem penjualan buku yang menggunakan platform web dengan pendekatan simulasi diskrit, ditemukan bahwa metode ini dapat dimanfaatkan secara efisien sebagai alat untuk mengevaluasi secara kuantitatif strategi pemasaran yang paling efektif. Hasil dari simulasi menunjukkan bahwa strategi pemberian diskon menghasilkan peningkatan pendapatan tertinggi mencapai 31,8%, diikuti dengan penggunaan voucher belanja sebesar 21,4% dan pengiriman gratis yang menghasilkan kenaikan sebesar 16,2% jika dibandingkan dengan situasi tanpa adanya promosi. Oleh karena itu, strategi diskon terbukti menjadi metode pemasaran yang paling efektif untuk meningkatkan transaksi dan pendapatan penjualan secara online.

Untuk pengembangan di masa depan, sistem ini dapat ditingkatkan dengan memasukkan variasi strategi promosi serta parameter simulasi yang lebih rumit, sehingga evaluasi yang dihasilkan bisa lebih tepat. Selain itu, penerapan simulasi yang berbasis waktu nyata dengan volume data transaksi yang lebih besar diharapkan dapat memberikan analisis yang lebih mendekati kondisi operasional yang sebenarnya dan meningkatkan validitas dari hasil penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. M. Jibrán, N. Jannah, D. Irang, and P. Rahmani, "Pengembangan Sistem Informasi Manajemen Penjualan Berbasis Website untuk Meningkatkan Efisiensi Operasional pada Toko Win Glowing dengan Metode Waterfall," *Journal of Human And Education*, vol. 5, no. 1, p. 576, 2025.
- [2] A. Suprianto, "Pengembangan Sistem Informasi Pemesanan Barang Berbasis Web," *Journal of Information Technology, Software Engineering and Computer Science (ITSECS)*, vol. 2, no. 3, pp. 131–139, Jul. 2024, doi: 10.58602/itsecs.v2i3.155.
- [3] Sukemi Kamto Sudibyo *et al.*, "Sistem Akuntansi Manajemen Keuangan Terintegrasi E-Commerce Untuk Meningkatkan Akurasi Laporan Keuangan Ewilla Sewing

- Demak,” *MANAJEMEN*, vol. 5, no. 1, pp. 128–139, May 2025, doi: 10.51903/manajemen.v5i1.950.
- [4] A. Hidayat and M. Syaahid Albanna, “Perancangan Implementasi Sistem Informasi Penjualan Buku Berbasis Website Menggunakan PHP MYSQL Dengan Framework Codeigniter 4 Dan Bootstrap 5,” vol. 3, no. 2, p. 2025, [Online]. Available: <https://ojs.unigal.ac.id/index.php/jsig/index>
- [5] Nurlinda Sari, Risky Laras Syari, Rio, Humairo, and Abdul Pandi, “Strategi Pemasaran yang Efektif untuk UMKM di Era Digital,” *Jurnal Ilmu Pendidikan dan Sosial*, vol. 4, no. 1, pp. 21–29, Mar. 2025, doi: 10.58540/jipsi.v4i1.787.
- [6] M. D. Sari, H. Chaniago, and H. Indira, “Efektivitas diskon dan promosi digital dalam mempengaruhi keputusan pembelian konsumen wanita di e-commerce Indonesia,” *Journal of Management and Digital Business*, vol. 5, no. 2, pp. 603–623, Aug. 2025, doi: 10.53088/jmdb.v5i2.1833.
- [7] M. I. Prastyadewi, N. Made, R. Puspayanti, P. Y. Pramandari, and N. Widyani, “PENGEMBANGAN STRATEGI PEMASARAN PRODUK PUCUK REJUNA MELALUI MEDIA SOSIAL ONLINE DAN OFFLINE UNTUK MENINGKATKAN PENJUALAN PRODUK DI PUCUK REJUNA,” *Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat*, vol. 4, no. 2, 2025.
- [8] R. Tsatria Handayani and F. Destiawati, “SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN STRATEGI PEMASARAN PADA EKSPEDISI MENGGUNAKAN METODE TOPSIS,” 2025.
- [9] N. N. Rakhmaddian *et al.*, “ANALISIS BOTTLENECK PERAKITAN METAL BOX DENGAN METODE SIMULASI DISKRIT MELALUI SOFTWARE PROMODEL,” 2025.
- [10] A. Nur Nasution, A. S. Lubis, and P. Harliana, “Model Simulasi Dinamis Pengelolaan Sampah di Kabupaten Jepara Berbasis Stella,” *Jurnal Komputer Teknologi Informasi Sistem Informasi (JUKTISI)*, vol. 4, no. 1, pp. 43–51, May 2025, doi: 10.62712/juktisi.v4i1.335.
- [11] M. Sholihin, P. D. Sari, A. Ikhsan, and A. Rahman, “Membangun Dashboard Analisis Perilaku Konsumen dengan pendekatan Market Basket Analysis,” *RIGGS: Journal of Artificial Intelligence and Digital Business*, vol. 4, no. 2, pp. 1379–1386, May 2025, doi: 10.31004/riggs.v4i2.662.
- [12] M. Sapitri, I. Pratiwi, and A. Azhari, “SIMULASI RANCANGAN KAPASITAS COAL HANDLING FACILITIES (CHF) TANJUNG ENIM SYSTEM,” *Inaque : Journal of Industrial and Quality Engineering*, vol. 13, no. 1, pp. 37–49, Oct. 2025, doi: 10.34010/iqe.v13i1.15592.