



Simulasi Penjualan *Spare part* Laptop Menggunakan Metode *Monte carlo* (Studi Kasus: Toko Jambi Computer)

Efitra

Sistem Informasi – UIN Sulthan Thaha Saifuddin Jambi

efitra@uinjambi.ac.id

Abstract

Laptop Spare parts are Laptop tools that are the primary needs of every Laptop user such as Battery, Keyboard, Led and Adapter. Spare part will be sold based on the frequency of market demand. To estimate the market demand of how good the Spare part supplies are, it is necessary to implement Monte carlo simulation strategy. Monte carlo simulation is a technique to predict the estimated average demand and sales revenue for the upcoming year 2018 based on 2017's previous year data. The spere part sales simulation technique specifies the Spare part supply Probability Distribution with the frequency of demand resulting in Cumulative Distribution of each variable. Next determine the Interval of the Random Number (Random Numbers) and select the Random Number so as to Generate the Simulation of the experimental circuit. The result of the experiment of this method is to get the average amount of sales demand and the average amount of revenue. Estimates of the Monte carlo simulation strategic plan that has been done will produce an estimated information on the average number of sales as 143 units and the estimated average amount of revenue of Rp. Rp.48.140.000, -. With the number of calculations obtained then the laptop spare parts to be sold can be estimated and inventory can be provided to meet market demand in 2018.

Keywords : *Simulation, Sales, Spare Spart, Algorithm, Monte carlo*

Abstrak

Spare part Laptop adalah alat-alat laptop yang yang menjadi kebutuhan primer setiap pengguna laptop seperti Battery, Keyboard, Led dan Adaptor. Spare part akan dijual berdasarkan frekuensi permintaan pasar. Untuk memperkirakan permintaan pasar seberapa banyak persediaan spare part yang disediakan maka perlu diadakan strategi simulasi Monte carlo. Simulasi Monte carlo adalah teknik untuk memprediksi perkiraan rata-rata permintaan dan pendapatan penjualan tahun akan datang 2018 berdasarkan data tahun sebelumnya 2017. Teknik Simulasi penjualan spere part tersebut menetapkan Distribusi Probabilitas permintaan spare part dengan frekuensi pemintaan sehingga menghasilkan Distribusi Kumulatif setiap variabel. Selanjutnya menentukan interval dari angka acak (Random Numbers) dan pilih bilangan acak tersebut sehingga menghasilkan simulasi dari Rangkaian Percobaan. Hasil dari percobaan metode ini adalah mendapatkan jumlah rata-rata permintaan penjualan dan rata-rata jumlah pendapatan. Perkiraan dari rencana strategis simulasi Monte carlo yang telah dilakukan akan menghasilkan informasi perkiraan jumlah rata-rata penjualan sebanyak 143 unit dan perkiraan jumlah rata-rata pendapatan Rp.48.140.000,-. Dengan jumlah perhitungan yang didapatkan tersebut maka Spare part Laptop yang akan dijual dapat diperkirakan dan persediaan barang dapat disediakan untuk memenuhi permintaan pasar pada tahun 2018.

Kata kunci : *Simulasi, Penjualan, Spare part, Algorithm, Monte carlo*

1. Pendahuluan

Jambi Computer Merupakan Pusat Penjualan Laptop tahun 2018 menjadi hal penting yang harus *spare part* Laptop di Kota Jambi. Seiring permintaan dipikirkan untuk memperkirakan banyaknya pasar yang tidak menentu membuat Jambi Computer permintaan pasar. Alasan utamanya adalah sumber tidak bisa memperkirakan seberapa banyak barang daya tertentu tidak bisa didatangkan ketika sumber yang harus disediakan untuk dijual [1]. Permintaan daya tersebut dibutuhkan [2]. Persediaan sangatlah persediaan *Spare part* tahun 2018 diukur berdasarkan erat hubungannya dengan perkembangan penjualan.

Efektifitas penjualan dapat diukur dengan membandingkan target penjualan dengan realisasi penjualan. Dengan penjualan yang memenuhi target dan bahkan melebihi target penjualan yang direncanakan, maka perusahaan akan mendapatkan laba (pendapatan) yang optimal [3]. Tercapainya Pendapatan dibutuhkan sebuah strategis penjualan. Strategis adalah rencana jangka panjang, diikuti tindakan yang ditujukan untuk mencapai tujuan tertentu, yang umumnya adalah tujuan “kemenangan” [4]. Rencana strategis tersebut menggunakan simulasi dan pemodelan *monte carlo*. Simulasi *monte carlo* adalah metode untuk mengevaluasi secara berulang suatu model deterministik menggunakan himpunan bilangan acak sebagai masukan menggunakan teknik-teknik bentuk Distribusi Probabilitas dari penjualan 2017, Distribusi Kumulatif, Interval Bilangan Acak, membangkitkan Bilangan Acak dan Seragkaian Percobaan yang menghasilkan jumlah rata-rata penjualan dan pendapatan *spare part* Laptop tahun berikutnya 2018.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Simulasi dan Pemodelan

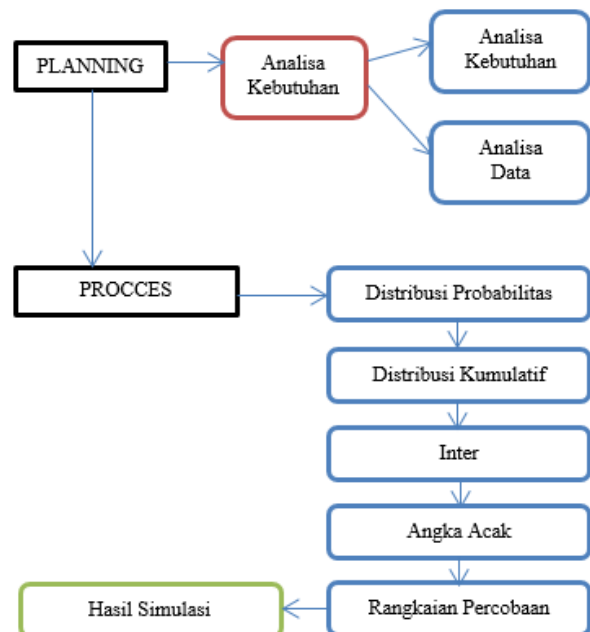
Simulasi proses merancang model sistem nyata dan melakukan percobaan dengan model ini untuk tujuan memahami perilaku sistem atau mengevaluasi berbagai strategi (sesuai batasan yang ditetapkan dengan kriteria atau seperangkat kriteria) untuk pengoperasian sistem [5]. Dikatakan juga simulasi merupakan suatu proses perancangan model dari suatu sistem nyata yang bertujuan untuk memahami tingkah laku atau untuk menyusun strategi sehubungan dengan beroperasinya sistem tersebut. Ide dasar simulasi adalah dengan membangun alat peraga sebagai percobaan yang hampir menyerupai (simulator) dari sistem dalam mempelajari respon tiap-tiap variabel dalam waktu yang lebih cepat, dan dengan biaya yang lebih murah.

Metode *Monte carlo* berakar pada fisika statistik di mana mereka telah terbiasa memperoleh perkiraan tentang integral tak terkendali. *Monte carlo* adalah suatu metode untuk mengevaluasi secara berulang suatu model deterministik menggunakan himpunan bilangan acak sebagai masukan. Metode ini sering digunakan bila model adalah kompleks, non linier, atau melibatkan banyak parameter tertentu yang saling berhubungan[6]. Simulasi Monte Carlo dikenal juga dengan istilah Sampling Simulation atau Monte Carlo Sampling Technique. Simulasi ini menggunakan data yang sudah ada yang sebenarnya dipakai pada simulasi untuk tujuan lain. Metode simulasi Monte Carlo ini cukup sederhana dalam menguraikan ataupun menyelesaikan persoalan, termasuk dalam penggunaan programnya di komputer.

3. Metodologi Penelitian

3.1 Kerangka Kerja Penelitian

Adapun model kerangka kerja penelitian dalam Simulasi Penjualan *Spare part* Laptop Menggunakan Metode *Monte carlo* adalah:



Gambar 1. Kerangka Kerja Penelitian

3.2 Tahapan Analisa dan Perancangan

Monte carlo dalam memilih jumlah acak berdasarkan Distribusi Probabilitas bertujuan untuk menentukan variabel acak melalu uji sampel dari Distribusi Probabilitas. *Monte carlo* membuat sebuah model probabilistik dari kondisi nyata dan kemudian memperagakan ekprimen dengan sampling yang digunakan. Proses ini terbagi dalam lima tahapan :

1. Membuat distribusi probabilitas dari masing-masing variable.
2. Membangun distribusi kumulatif untuk masing-masing variabel.
3. Menentukan interval angka random untuk masing-masing variabel
4. Membangkitkan angka random
5. Membuat simulasi dan rangkaian percobaan

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Analisa Data

Penggunaan metode simulasi penjualan *spare part* Laptop menggunakan *monte carlo* merupakan suatu metode yang bisa membantu melakukan pengambilan keputusan dalam memprediksi penjualan. *spare part* laptop yang dijual terdiri dari merek dan type diantaranya: *Battery* dan *Keyboard*. Adapun data rekapitulasi jumlah penjualan *Spare part* berdasarkan *Type* Laptop tersebut periode Januari 2017 sampai dengan Desember 2017 dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Jumlah Penjualan Spare part Tahun 2017

No	Barang	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des	Total
1	Battery	5	6	4	4	6	3	2	5	6	5	6	8	60
2	Keyboard	4	6	4	7	8	3	3	8	7	7	5	7	69
	Total	9	12	8	11	14	6	5	13	13	12	11	15	129

Data di atas adalah rekapitulasi jumlah penjualan selama 12 bulan dari mulai bulan januari hingga desember 2017.

Untuk menghitung jumlah rata-rata penjualan dan pendapatan di tahun 2018 menggunakan *monte carlo* maka dengan menggunakan data di atas sebelum diproses diperlukan daftar harga penjualan dan kode *spare part*.

Tabel 2. Daftar Harga dan kode spare part

No	Kode	Type	Harga
1	A1	Battery	Rp. 480.000
2	A2	Keyboard	Rp. 230.000

Dari data daftar harga dan kode *spare part* dapat dibuat tabel data penjualan *spare part* laptop berdasarkan Kode dan harga pada tabel 3.

Tabel 3. Data Penjualan Spare part

No	Bulan	A1	A2
1	Januari	5	4
2	Februari	6	6
3	Maret	4	4
4	April	4	7
5	Mei	6	8
6	Juni	3	3
7	Juli	2	3
8	Agustus	5	8
9	September	6	7
10	Oktober	5	7
11	November	6	5
12	Desember	8	7
	Total	60	69

4.2 Perhitungan Monte carlo

Untuk proses tahapan *monte carlo* terhadap perhitungan simulasi penjualan sebagai berikut :

1. Membuat distribusi probabilitas dari variabel.

Untuk menentukan Distribusi Probabilitas dapat diperoleh dengan rumus :

$$Ke - i = \frac{\text{Jumlah Penjualan } Ke - i}{\text{Total Penjualan } (n)}$$

Perhitungan distribusi probabilitas A1 dan A2 masing-masing jumlah penjualan ke-i dibagi total penjualan ke-n sehingga nilai total penjualan yang dihasilkan jika benar perhitungan probabilitasnya yaitu angka 1.

A1

$$\begin{aligned} Ke-1 &= 5/60 = 0,083 \\ Ke-2 &= 6/60 = 0,100 \\ Ke-3 &= 4/60 = 0,067 \\ Ke-4 &= 4/60 = 0,067 \\ Ke-5 &= 6/60 = 0,100 \\ Ke-6 &= 3/60 = 0,050 \end{aligned}$$

$$Ke-7 = 2/60 = 0,033$$

$$Ke-8 = 5/60 = 0,083$$

$$Ke-9 = 6/60 = 0,100$$

$$Ke-10 = 5/60 = 0,083$$

$$Ke-11 = 6/60 = 0,100$$

$$Ke-12 = 8/60 = 0,133$$

Jadi Total

$$0,083+0,100+0,067+0,067+0,100+0,050+0,033+0,083+0,100+0,083+0,100+0,133 = 1$$

A2

$$Ke-1 = 4/69 = 0,058$$

$$Ke-2 = 6/69 = 0,087$$

$$Ke-3 = 4/69 = 0,058$$

$$Ke-4 = 7/69 = 0,101$$

$$Ke-5 = 8/69 = 0,116$$

$$Ke-6 = 3/69 = 0,043$$

$$Ke-7 = 3/69 = 0,043$$

$$Ke-8 = 8/69 = 0,116$$

$$Ke-9 = 7/69 = 0,101$$

$$Ke-10 = 7/69 = 0,101$$

$$Ke-11 = 5/69 = 0,072$$

$$Ke-12 = 7/69 = 0,101$$

Jadi Total

$$0,058+0,087+0,058+0,101+0,116+0,043+0,043+0,116+0,101+0,101+0,072+0,101 = 1$$

Tabel 4. Distribusi Probabilitas dari Variabel

Bulan	A1	Prob	A2	Prob
Januari	5	0,083	4	0,058
Februari	6	0,100	6	0,087
Maret	4	0,067	4	0,058
April	4	0,067	7	0,101
Mei	6	0,100	8	0,116
Juni	3	0,050	3	0,043
Juli	2	0,033	3	0,043
Agustus	5	0,083	8	0,116
September	6	0,100	7	0,101
Oktober	5	0,083	7	0,101
November	6	0,100	5	0,072
Desember	8	0,133	7	0,101
Total	60	1	69	1

2. Menghitung distribusi kumulatif dari variabel distribusi probabilitas.

Konversi dari distribusi probabilitas biasa menjadi distribusi kumulatif, yaitu Dengan cara menjumlahkan setiap angka kemungkinan dengan jumlah sebelumnya yaitu untuk A1 dan A2. Perhitungannya dimulai dari angka pertama Distribusi Probabilitas A1= 0,083 dan A2= 0,058 dan selanjutnya dijumlah Kumulatif ke-i ditambah Probabilitas ke-n hingga angka terakhir 1.000.

A1

$$Ke-1 = 0,083$$

$$\begin{aligned} \text{Ke-2} &= 0,100 + 0,083 = 0,183 \\ \text{Ke-3} &= 0,067 + 0,183 = 0,250 \\ \text{Ke-4} &= 0,067 + 0,250 = 0,317 \\ \text{Ke-5} &= 0,100 + 0,317 = 0,417 \\ \text{Ke-6} &= 0,050 + 0,417 = 0,467 \\ \text{Ke-7} &= 0,033 + 0,467 = 0,500 \\ \text{Ke-8} &= 0,083 + 0,500 = 0,583 \\ \text{Ke-9} &= 0,100 + 0,583 = 0,683 \\ \text{Ke-10} &= 0,083 + 0,683 = 0,767 \\ \text{Ke-11} &= 0,100 + 0,767 = 0,867 \\ \text{Ke-12} &= 0,133 + 0,867 = 1,000 \end{aligned}$$

A2

$$\begin{aligned} \text{Ke-1} &= 0,058 \\ \text{Ke-2} &= 0,087 + 0,058 = 0,145 \\ \text{Ke-3} &= 0,058 + 0,145 = 0,203 \\ \text{Ke-4} &= 0,101 + 0,203 = 0,304 \\ \text{Ke-5} &= 0,116 + 0,304 = 0,420 \\ \text{Ke-6} &= 0,043 + 0,420 = 0,464 \\ \text{Ke-7} &= 0,043 + 0,464 = 0,507 \\ \text{Ke-8} &= 0,116 + 0,507 = 0,623 \\ \text{Ke-9} &= 0,101 + 0,623 = 0,725 \\ \text{Ke-10} &= 0,101 + 0,725 = 0,826 \\ \text{Ke-11} &= 0,072 + 0,826 = 0,899 \\ \text{Ke-12} &= 0,101 + 0,899 = 1,000 \end{aligned}$$

Tabel 5. Distribusi kumulatif

Bulan	Prob (A1)	Kum	Prob (A2)	Kum
Januari	0,083	0,083	0,058	0,058
Februari	0,100	0,183	0,087	0,145
Maret	0,067	0,250	0,058	0,203
April	0,067	0,317	0,101	0,304
Mei	0,100	0,417	0,016	0,420
Juni	0,050	0,467	0,043	0,464
Juli	0,033	0,500	0,043	0,507
Agustus	0,083	0,583	0,116	0,623
September	0,100	0,683	0,101	0,725
Oktober	0,083	0,767	0,101	0,826
November	0,100	0,867	0,072	0,899
Desember	0,133	1,000	0,101	1,000
Total	1		1	

3. Membuat interval dari masing-masing variabel Adapun Interval bilangan acak A1 dan A2 didapat dari proses perhitungan algoritma *Monte carlo* distribusi probabilitas dan distribusi kumulatif yaitu A1, ke-i=000 sampai dengan probabilitas kumulatif Ke-i dikurang 1. Setelah itu hasil ke-i dikurang 1 dijadikan untuk perhitungan berikutnya hingga didapat angka 999.

A1

$$\begin{aligned} \text{Ke-1} &= 000 \text{ s/d } (0,083*1000) - 1 \\ &= 000 - 82 \\ \text{Ke-2} &= 82+1 \text{ s/d } (0,183*1000) - 1 \\ &= 83 - 182 \\ \text{Ke-3} &= 182+1 \text{ s/d } (0,250*1000) - 1 \\ &= 183 - 249 \\ \text{Ke-4} &= 249+1 \text{ s/d } (0,317*1000) - 1 \end{aligned}$$

$$= 250 - 316$$

$$\begin{aligned} \text{Ke-5} &= 316+1 \text{ s/d } (0,417*1000) - 1 \\ &= 317 - 416 \\ \text{Ke-6} &= 416+1 \text{ s/d } (0,467*1000) - 1 \\ &= 417 - 466 \\ \text{Ke-7} &= 466+1 \text{ s/d } (0,500*1000) - 1 \\ &= 467 - 499 \\ \text{Ke-8} &= 499+1 \text{ s/d } (0,583*1000) - 1 \\ &= 500 - 582 \\ \text{Ke-9} &= 582+1 \text{ s/d } (0,683*1000) - 1 \\ &= 583 - 682 \\ \text{Ke-10} &= 682+1 \text{ s/d } (0,767*1000) - 1 \\ &= 683 - 766 \\ \text{Ke-11} &= 766+1 \text{ s/d } (0,867*1000) - 1 \\ &= 767 - 866 \\ \text{Ke-12} &= 866+1 \text{ s/d } (1,000*1000) - 1 \\ &= 867 - 999. \end{aligned}$$

A2

$$\begin{aligned} \text{Ke-1} &= 000 \text{ s/d } (0,058*1000) - 1 \\ &= 000 - 58 \\ \text{Ke-2} &= 57+1 \text{ s/d } (0,145*1000) - 1 \\ &= 83 - 144 \\ \text{Ke-3} &= 144+1 \text{ s/d } (0,203*1000) - 1 \\ &= 183 - 202 \\ \text{Ke-4} &= 202+1 \text{ s/d } (0,304*1000) - 1 \\ &= 250 - 303 \\ \text{Ke-5} &= 303+1 \text{ s/d } (0,420*1000) - 1 \\ &= 317 - 419 \\ \text{Ke-6} &= 419+1 \text{ s/d } (0,464*1000) - 1 \\ &= 417 - 463 \\ \text{Ke-7} &= 463+1 \text{ s/d } (0,507*1000) - 1 \\ &= 467 - 506 \\ \text{Ke-8} &= 506+1 \text{ s/d } (0,623*1000) - 1 \\ &= 500 - 622 \\ \text{Ke-9} &= 622+1 \text{ s/d } (0,725*1000) - 1 \\ &= 583 - 724 \\ \text{Ke-10} &= 724+1 \text{ s/d } (0,826*1000) - 1 \\ &= 683 - 825 \\ \text{Ke-11} &= 825+1 \text{ s/d } (0,899*1000) - 1 \\ &= 767 - 898 \\ \text{Ke-12} &= 898+1 \text{ s/d } (1,000*1000) - 1 \\ &= 867 - 999. \end{aligned}$$

Tabel 6. Interval

Bulan	A1			A2		
	Prob	Kum	Int	Prob	Kum	Int
1	0,083	0,083	000-82	0,058	0,058	000-57
2	0,100	0,183	83-182	0,087	0,145	58-144
3	0,067	0,250	183-249	0,058	0,203	145-202
4	0,067	0,317	250-316	0,101	0,304	203-303
5	0,100	0,417	317-416	0,016	0,420	304-419
6	0,050	0,467	417-466	0,043	0,464	420-463
7	0,033	0,500	467-499	0,043	0,507	464-506
8	0,083	0,583	500-582	0,116	0,623	507-622
9	0,100	0,683	583-682	0,101	0,725	623-724
10	0,083	0,767	683-682	0,101	0,826	725-825
11	0,100	0,867	683-766	0,072	0,899	826-898

4. Membentuk bilangan acak (*Generating Random Numbers*)

Diketahui : $a=14$, $c=21$, $Z_0=22$, $m=66$ dengan ketentuan bilangan acak m membantu mempermudah dalam penyederhaan kolom.

Tabel 7. Bilangan Acak

i	$(a.Z_i+c)$	$Z_{i+1}=(a.Z_i+c) \text{ mod } m$	Angka Acak
0	329	65	650
1	931	7	70
2	119	53	530
3	763	37	370
4	539	11	110
5	175	43	430
6	623	29	290
7	427	31	310
8	455	59	590
9	847	55	550
10	791	65	650
11	931	70	70

Angka acak yang dapat difungsikan untuk membangkitkan bilangan acak.

5. Membuat simulasi dari rangkaian percobaan Untuk tahap terakhir yaitu membuat simulasi dari sebuah eksperimen dengan menggunakan bilangan acak dengan mengambil bilangan acak yang telah ditentukan (*Generating Random Numbers*). Dimana pada tahap ini akan terlihat jelas simulasi Jumlah rata-rata Penjualan dan Pendapatan tahun 2018. Adapun simulasi serangkaian percobaan tersebut terlihat pada tabel 8.

Tabel 8. Simulasi Serangkaian Percobaan

No	Angka Acak	A1	A2
1	650	6	7
2	70	5	6
3	530	5	8
4	370	6	8
5	110	6	6
6	430	3	3
7	290	4	7
8	310	4	8
9	590	6	8
10	550	5	8
11	650	6	7
12	70	5	6
Total		61	82

6. Hasil simulasi rata-rata penjualan dan pendapatan *spare part laptop* tahun 2018

Kode	Type	Jum	Harga	Total
A1	Battery	61	Rp. 480.000	Rp. 29.280.000
A2	Keyboard	82	Rp. 230.000	Rp. 18.860.000
Total		143		Rp. 48.140.000

Maka simulasi penjualan *spare part* Laptop pada Jambee Computer yang didapatkan berdasarkan rangkaian percobaan yaitu jumlah rata-rata penjualan Battery 61 unit dan keyboard 82 unit total 143 unit dan untuk pendapatan rata-rata Battery Rp 29.280.000 dan Keyboard Rp. 18.860.000 sehingga total pendapatannya tahun 2018 Rp.48.140.000.

5. Kesimpulan

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, penulis dapat menyimpulkan bahwa :

- Strategi penjualan menggunakan simulasi *Monte carlo* Jambee Computer dapat untuk menentukan beberapa kebijakan yang menyangkut kondisi penjualan dan permintaan pasar m (PU) dalam mengambil keputusan yang tepat.
- Dengan simulasi *Monte carlo* Jumlah rata-rata Penjualan dan Pendapatan dapat diprediksi dengan baik untuk penjualan dan pendapatan tahun berikutnya 2018.

5.2 Saran

Sebaiknya Simulasi Penjualan *spare part* Laptop menggunakan metode *Monte carlo* bisa diterapkan juga untuk simulasi penjualan-penjualan lainnya menggunakan metode yang sama

Daftar Rujukan

- H. Bashory Ismail, "Analisis Faktor Persediaan Barang Dan Permintaan Pasar Terhadap Profitabilitas PT. Eko Agro Mandiri Lamongan," *J. Penelit. Ilmu Manaj.*, vol. 1, no. 1, pp. 1689–1699, 2016.
- N. H. Cahyana, B. Yuwono, and A. Y. Asmoro, "Pengembangan Sistem Informasi Persediaan Barang Berbasis Web Di Pt . Putera Agung Setia," *Pengemb. Sist. Inf. Persediaan Barang Berbas. Web Di Pt . Puter. Agung Setia*, vol. 9, no. semnasIF, pp. 252–258, 2012.
- Y. Sari and G. Wahyu Nugrioho, "Pengaruh Audit Internal Terhadap Operasi Penjualan (Studi Kasus pada PT. Selamat Lestari Mandiri)," *Jurnal Ilmiah Ilmu Ekonomi*, vol. 5, no. 10, pp. 94–108, 2017.
- P. Cahyono, "Implementasi Strategi Pemasaran Dengan Menggunakan Metode Swot Dalam Upaya Meningkatkan Penjualan Produk Jasa Asuransi Kecelakaan Dan Kematian Pada PT. Prudential Cabang Lamongan," *J. Penelit. Ilmu Manaj.*, vol. 1, no. 2, pp. 129–138, 2016.
- R. G. Ingalls, "Introduction To Simulation," *Proc. 2008 Winter Simul. Conf.*, pp. 17–26, 2008.
- C. B. Browne et al., "Mcts-Survey-Master," *IEEE Trans. Comput. Intell. AI Games*, vol. 4, no. 1, pp. 1–43, 2012, doi: 10.1109/TCIAIG.2012.2186810.