

PENERAPAN METODE MONTE CARLO GUNA MEMPREDIKSI PENJUALAN KACAMATA DI PT OPTIK PRIMA JAYA

Gymnastiar Ishaq Al Husain¹, Hanif Abdillah², Ahmad Naufal Syahbana³, Soffiana Agustin⁴

^{1,2,3,4}Program Studi Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Gresik

E-mail: ¹gymnastiarishaq@gmail.com, ²hanifabdillah64@gmail.com, ³naufal.bonsai@gmail.com, ⁴soffiana@umg.ac.id

KEYWORDS:

Monte Carlo, Glasses Sales, simulation

ABSTRACT

This study aims to apply the Monte Carlo Method in predicting eyeglass sales at PT Optik Prima Jaya. The data used is historical eyeglass sales data recorded in the company system during the relevant time period. This research is a quantitative study that uses a numerical and calculation data processing approach. The research population includes all eyeglass sales transactions recorded in the company system. Data was collected through documentation and analyzed using Monte Carlo simulation. The analysis process includes data collection, data processing, simulation execution to generate various prediction scenarios, analysis of simulation results, and validation of predictions with actual sales data. This research is expected to provide accurate sales predictions to support PT Optik Prima Jaya's future business strategy planning. The results showed that the 31-day eyeglass sales data in March 2024 used in the Monte Carlo simulation resulted in an accuracy rate of 41.93%. Nevertheless, this study concludes that the Monte Carlo simulation method is effective in overcoming uncertainty in the prediction of eyewear sales at PT Optik Prima Jaya. However, to increase the accuracy of sales estimates, further research and improvements in the prediction model used are needed.

KATA KUNCI:

Monte Carlo, Penjualan Kacamata, Simulasi

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan Metode Monte Carlo dalam memprediksi penjualan kacamata di PT Optik Prima Jaya. Data yang digunakan adalah data historis penjualan kacamata yang tercatat dalam sistem perusahaan selama periode waktu yang relevan. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif yang menggunakan pendekatan pengolahan data angka dan perhitungan. Populasi penelitian mencakup semua transaksi penjualan kacamata yang tercatat dalam sistem perusahaan. Data dikumpulkan melalui dokumentasi dan dianalisis menggunakan simulasi Monte Carlo. Proses analisis meliputi pengumpulan data, pemrosesan data, pelaksanaan simulasi untuk menghasilkan berbagai skenario prediksi, analisis hasil simulasi, dan validasi prediksi dengan data penjualan aktual. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan prediksi penjualan yang akurat untuk mendukung perencanaan strategi bisnis di masa depan PT Optik Prima Jaya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa data penjualan kacamata selama 31 hari pada bulan Maret 2024 yang digunakan dalam simulasi Monte Carlo menghasilkan tingkat akurasi sebesar 41,93%. Meskipun demikian, penelitian ini menyimpulkan bahwa metode simulasi Monte Carlo efektif dalam mengatasi ketidakpastian dalam prediksi penjualan kacamata di PT Optik Prima Jaya. Namun, untuk meningkatkan akurasi estimasi penjualan, diperlukan penelitian lanjutan dan perbaikan dalam model prediksi yang digunakan.

PENDAHULUAN

Dalam era globalisasi dan digitalisasi yang sedang berlangsung, persaingan di dunia bisnis semakin sengit dan dinamis., sehingga menuntut perusahaan untuk memiliki strategi yang efektif dalam mengelola dan memprediksi penjualan[1]. PT Optik Prima Jaya, sebuah perusahaan yang bergerak di bidang penjualan kacamata, merasakan dampak dari dinamika pasar yang terus berkembang. Untuk tetap kompetitif dan memenuhi permintaan pasar, PT Optik Prima Jaya membutuhkan metode yang andal untuk memprediksi penjualan mereka. Salah satu teknik yang dapat digunakan adalah metode Monte Carlo, yang telah terbukti

efektif dalam berbagai bidang seperti keuangan, manufaktur, dan pemasaran untuk menghadapi ketidakpastian dan variabilitas dalam data penjualan [2].

Penelitian ini bertujuan untuk mengaplikasikan metode Monte Carlo dalam memprediksi penjualan kacamata di PT Optik Prima Jaya. Dengan menggunakan metode ini, diharapkan perusahaan dapat menghasilkan proyeksi penjualan yang lebih akurat. Tujuan lain dari penelitian ini adalah untuk membantu perusahaan dalam merencanakan inventaris, mengoptimalkan produksi, dan meningkatkan kepuasan pelanggan melalui prediksi yang lebih tepat [3].

Metode Monte Carlo adalah algoritme komputasi yang digunakan untuk mensimulasikan berbagai perilaku sistem fisika dan matematika. Penggunaan klasik metode ini adalah untuk mengevaluasi integral definit, terutama integral multidimensi dengan syarat dan batasan yang rumit. Metode ini mengandalkan pengambilan sampel acak berulang untuk memperoleh hasil numerik [4]. Nama "Monte Carlo" berasal dari Kasino Monte Carlo di Monaco, tempat fisikawan Stanislaw Ulam, salah satu pengembang utama metode ini, terinspirasi oleh kebiasaan judi pamannya, terinspirasi oleh kebiasaan judi pamannya. Metode Monte Carlo banyak digunakan dalam tiga kelas masalah: optimisasi, numerical integration, dan generating draws from a probability distribution [5]. Secara umum, Metode Monte Carlo digunakan sebagai prosedur numerik untuk memperkirakan nilai ekspektasi dari suatu variabel acak [6]. Meskipun memiliki beberapa keterbatasan dan tantangan, seperti trade-off antara akurasi dan biaya komputasi, metode Monte Carlo diakui sebagai salah satu ide paling penting dan berpengaruh di abad ke-20, dan telah memungkinkan banyak terobosan ilmiah dan teknologi [7].

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk memberikan PT Optik Prima Jaya wawasan yang lebih mendalam mengenai pola penjualan mereka dan membantu dalam pengambilan keputusan strategis. Selain itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat mengurangi risiko overstock atau stockout, serta meningkatkan efisiensi operasional dan profitabilitas perusahaan. Dengan prediksi yang lebih akurat, perusahaan dapat merespon perubahan pasar dengan lebih cepat dan efektif [8].

Penelitian ini memberikan kontribusi baru dalam bidang prediksi penjualan kacamata dengan menerapkan metode Monte Carlo, yang belum banyak digunakan dalam industri ritel untuk tujuan ini. Dengan memperkenalkan metode ini ke dalam konteks perusahaan ritel seperti PT Optik Prima Jaya, penelitian ini menawarkan pendekatan inovatif untuk meramalkan permintaan produk yang dapat meningkatkan kinerja bisnis dan membantu perusahaan mengambil keputusan yang lebih tepat [9].

Monte carlo pada penelitian terdahulumengenai prediksi produksi Es Balok dengan menggunakan metode Monte Carlo. Dimana data yang digunakan merupakan data penjualan bulan Januari hingga Desember. Berdasarkan hasil simulasi dari penelitian ini, tingkat keberhasilan mencapai 85% pada tahun 2020 dan meningkat menjadi 90% pada tahun 2021 [10].

METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan Metode Monte Carlo dalam memprediksi penjualan kacamata di PT Optik Prima Jaya. Data yang digunakan adalah data historis penjualan kacamata yang tercatat dalam sistem perusahaan selama periode waktu yang relevan. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif karena fokusnya terutama pada pengolahan data berupa angka dan hasil perhitungan. Populasi penelitian adalah seluruh transaksi penjualan kacamata yang tercatat dalam sistem perusahaan. Data dikumpulkan melalui metode dokumentasi dan dianalisis menggunakan simulasi Monte Carlo. Proses analisis meliputi pengumpulan data, pemrosesan data, pelaksanaan simulasi untuk menghasilkan beberapa skenario prediksi, analisis hasil simulasi, dan validasi prediksi dengan data penjualan aktual. Penelitian ini

diharapkan dapat memberikan prediksi penjualan yang akurat, sehingga PT Optik Prima Jaya dapat merencanakan strategi bisnis yang lebih baik di masa depan.

Berikut adalah langkah-langkah dalam simulasi Monte Carlo, beserta penjelasan mengenai simulasi Monte Carlo:

1. Pengumpulan Data Penjualan

Data yang dikumpulkan berupa data penjualan Kacamata diambil mulai dari tanggal 1 Januari sampai dengan 29 Februari 2024. Total penjualan yang didapatkan adalah sebanyak 399 buah.

2. Menghitung Probabilitas

Nilai Probabilitas dilakukan untuk membangun sebuah nilai untuk menghitung Probabilitas Kumulatif dengan rumus yang sudah disajikan pada Persamaan berikut

$$P = \frac{F}{FT}$$

3. Menghitung Probabilitas Kumulatif

Probabilitas kumulatif diperoleh dengan menambahkan nilai probabilitas saat ini ke nilai kumulatif sebelumnya, kecuali untuk nilai pertama yang diambil langsung sebagai nilai kumulatif asli. Dengan menggunakan rumus

$$PK = PK + P$$

4. Menentukan Range Bilangan Acak

Range bilangan acak diperoleh dari probabilitas kumulatif yang telah dihitung sebelumnya. Fungsinya adalah untuk membentuk interval yang akan digunakan dalam menentukan angka acak

5. Menetapkan Bilangan Acak

Bilangan acak didapatkan dengan cara memasukan rumus excel *randbetween*.

6. Simulasi

Simulasi dilakukan dengan mencocokkan angka acak yang telah ditentukan dengan rentang bilangan acak yang diperoleh dari probabilitas kumulatif.

7. Hasil Simulasi

Hasil simulasi didapatkan dengan data prediksi dengan data aktual yang akan menghasilkan APE (*Absolute Percentage Error*)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahapan dalam menerapkan metode Monte Carlo sebagai simulasi pendapatan tahunan didasarkan pada metode penelitian yang sistematis. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini meliputi penjualan kacamata di PT Optik Prima Jaya selama 59 hari, berdasarkan data penjualan ini, simulasi dilakukan untuk memprediksi penjualan pada bulan Maret 2024. Data yang digunakan ditampilkan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Data penjualan bulan Januari

Tanggal	Data Penjualan kacamata
1 /01/ 2024	3
2 /01/ 2024	7
3 /01/ 2024	11
4 /01/ 2024	14
5 /01/ 2024	3
6 /01/ 2024	8

7 /01/ 2024	6
8 /01/ 2024	6
9 /01/ 2024	5
10 /01/ 2024	7
11 /01/ 2024	3
12 /01/ 2024	4
13 /01/ 2024	5
14 /01/ 2024	7
15 /01/ 2024	2
16 /01/ 2024	4
17 /01/ 2024	4
18 /01/ 2024	4
19 /01/ 2024	12
20 /01/ 2024	7
21 /01/ 2024	2
22 /01/ 2024	7
23 /01/ 2024	8
24 /01/ 2024	4
25 /01/ 2024	10
26 /01/ 2024	10
27 /01/ 2024	14
28 /01/ 2024	7
29 /01/ 2024	8
30 /01/ 2024	4
31 /01/ 2024	7

Tabel 2. Data penjualan bulan Februari

Tanggal	Data Penjualan kacamata
1 /02/ 2024	6
2 /02/ 2024	9
3 /02/ 2024	11
4 /02/ 2024	4
6 /02/ 2024	4
7 /02/ 2024	2
8 /02/ 2024	6
9 /02/ 2024	7
10 /02/ 2024	12
11 /02/ 2024	11
12 /02/ 2024	6
13 /02/ 2024	7
14 /02/ 2024	1
15 /02/ 2024	9
16 /02/ 2024	13
17 /02/ 2024	8
18 /02/ 2024	5
19 /02/ 2024	6
20 /02/ 2024	4
21 /02/ 2024	6
22 /02/ 2024	8
23 /02/ 2024	5
24 /02/ 2024	5

25 /02/ 2024	12
26 /02/ 2024	7
27 /02/ 2024	8
28 /02/ 2024	5
29 /02/ 2024	9

Setelah mengumpulkan data, langkah selanjutnya adalah mengelompokkan data dan menentukan variabel yang akan diproses. Data ini kemudian diolah menggunakan Metode Monte Carlo. Proses pengolahan data dengan Metode Monte Carlo dijelaskan sebagai berikut:

1. Menghitung Probabilitas

Nilai probabilitas diperoleh dari hasil pembagian antara frekuensi dengan total frekuensi dengan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{F}{FT}$$

P = Probabilitas

F = Frekuensi

FT = Frekuensi Total

Setelah perhitungan dilakukan, hasilnya akan disusun dalam tabel untuk mempermudah pembacaan data. Hasil perhitungan probabilitas dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Menghitung Probabilitas

Jumlah Penjualan	Frekuensi	Probabilitas
1	1	0.01695
2	3	0.05085
3	3	0.05085
4	9	0.15254
5	6	0.10169
6	7	0.11864
7	10	0.16949
8	6	0.10169
9	3	0.05085
10	2	0.03390
11	3	0.05085
12	3	0.05085
13	1	0.01695
14	2	0.03390

2. Menghitung Probabilitas Kumulatif

Tahap selanjutnya adalah menghitung probabilitas kumulatif dengan menambahkan nilai probabilitas saat ini ke nilai probabilitas kumulatif sebelumnya, kecuali untuk nilai probabilitas pertama. Rumus untuk menghitung probabilitas kumulatif adalah sebagai berikut:

$$PK = PK + P$$

PK = Probabilitas Kumulatif

P = Probabilitas

Tabel 4. Menghitung Probabilitas Kumulatif

Jumlah Penjualan	Frekuensi	Probabilitas	Probabilitas Kumulatif
1	1	0.01695	0.01695
2	3	0.05085	0.06780
3	3	0.05085	0.11864
4	9	0.15254	0.27119
5	6	0.10169	0.37288
6	7	0.11864	0.49153
7	10	0.16949	0.66102
8	6	0.10169	0.76271
9	3	0.05085	0.81356
10	2	0.03390	0.84746
11	3	0.05085	0.89831
12	3	0.05085	0.94915
13	1	0.01695	0.96610
14	2	0.03390	1

3. Menentukan Range Bilangan Acak

Berikut adalah ringkasan dari konsep range bilangan acak yang diperoleh melalui distribusi kumulatif. Angka acak diinisialisasi dengan nilai 0 dan nilai akhirnya ditentukan oleh perkalian probabilitas kumulatif dengan 100. Nilai awal setiap rentang dihitung dengan menambahkan satu dari nilai akhir rentang sebelumnya. Tabel 5 memberikan detail lengkap terkait metode ini.

Tabel 5. Menentukan Range Bilangan Acak

Jumlah Penjualan	Frekuensi	Interval Bilangan Acak	Interval Tertinggi
1	1	0-1	1
2	3	2-6	6
3	3	7-11	11
4	9	12-27	27
5	6	28-37	37
6	7	38-49	49
7	10	50-66	66
8	6	67-76	76
9	3	77-81	81
10	2	82-84	84
11	3	85-89	89
12	3	90-94	94
13	1	95-96	96
14	2	97-100	100

4. Menentukan bilangan acak bulan Maret

Langkah selanjutnya melibatkan penggunaan rumus Excel *RAND()* atau *RANDBETWEEN()* untuk menetapkan bilangan acak antara 1 hingga 100. Hal ini dilakukan untuk mensimulasikan data penjualan pada bulan Maret. Detail lebih lanjut dapat ditemukan pada Tabel 6.

Tabel 6. Bilangan Acak Pada Bulan Maret

Tanggal	Bilangan Acak
1 /03/ 2024	51
2 /03/ 2024	24
3 /03/ 2024	37
4 /03/ 2024	78
5 /03/ 2024	31
6 /03/ 2024	38
7 /03/ 2024	42
8 /03/ 2024	28
9 /03/ 2024	78
10 /03/ 2024	79
11 /03/ 2024	52
12 /03/ 2024	21
13 /03/ 2024	5
14 /03/ 2024	10
15 /03/ 2024	66
16 /03/ 2024	95
17 /03/ 2024	2
18 /03/ 2024	47
19 /03/ 2024	58
20 /03/ 2024	8
21 /03/ 2024	97
22 /03/ 2024	29
23 /03/ 2024	2
24 /03/ 2024	28
25 /03/ 2024	89
26 /03/ 2024	70
27 /03/ 2024	83
28 /03/ 2024	46
29 /03/ 2024	37
30 /03/ 2024	96
31 /03/ 2024	74

5. Hasil simulasi bulan Maret

Simulasi dilakukan dengan tujuan menghasilkan hasil dari metode Monte Carlo, di mana langkahnya mencakup pencocokan bilangan acak yang telah ditentukan dengan rentang bilangan acak yang telah ditetapkan sebelumnya.

Tabel 7. Hasil Simulasi Bulan Maret

Tanggal	Bilangan Acak	Prediksi Distribusi	Data Aktual
1 Maret 2024	51	7	4
2 Maret 2024	24	4	6
3 Maret 2024	37	5	5
4 Maret 2024	78	9	12
5 Maret 2024	31	5	6
6 Maret 2024	38	6	6
7 Maret 2024	42	6	7
8 Maret 2024	28	5	3
9 Maret 2024	78	9	13
10 Maret 2024	79	9	9
11 Maret 2024	52	7	9
12 Maret 2024	21	4	3
13 Maret 2024	5	2	5
14 Maret 2024	10	3	3
15 Maret 2024	66	7	7
16 Maret 2024	95	13	11
17 Maret 2024	2	2	6
18 Maret 2024	47	6	6
19 Maret 2024	58	7	10
20 Maret 2024	8	3	4
21 Maret 2024	97	14	3
22 Maret 2024	29	5	3
23 Maret 2024	2	2	4
24 Maret 2024	28	5	6
25 Maret 2024	89	11	17
26 Maret 2024	70	8	5
27 Maret 2024	83	10	10
28 Maret 2024	46	6	3
29 Maret 2024	37	5	8
30 Maret 2024	96	13	13
31 Maret 2024	74	8	16

6. Perhitungan Akurasi

Untuk mengevaluasi keakuratan prediksi jumlah penjualan di PT Optik Prima Jaya, digunakan metode perhitungan MAPE (Mean Absolute Percent Error). MAPE adalah salah satu metode untuk mengukur tingkat kesalahan prediksi dengan menghitung rata-rata dari kesalahan absolut dalam persentase. Rumus perhitungan MAPE diterapkan untuk menilai seberapa dekat prediksi dengan nilai sebenarnya.

$$MAPE = \frac{\sum \left| \frac{y - \hat{y}}{y} \right|}{n} \times 100$$

Keterangan :

y = Data Aktual

\hat{y} = Data Prediksi

Setelah mendapatkan Hasil prediksi kemudian dievaluasi dengan menghitung nilai akurasi menggunakan MAPE. Perhitungan menggunakan MAPE terdapat pada Tabel 8.

Tabel 8. Perhitungan Akurasi

Tanggal	Bilangan Acak	Prediksi Distribusi	Data Aktual	AD (Absolute Deviation)	SE (Square Error)	APE (Absolut Percentage Error)
1 Maret 2024	51	7	4	3	9	75
2 Maret 2024	24	4	6	2	4	33.33333333
3 Maret 2024	37	5	5	0	0	0
4 Maret 2024	78	9	12	3	9	25
5 Maret 2024	31	5	6	1	1	16.66666667
6 Maret 2024	38	6	6	0	0	0
7 Maret 2024	42	6	7	1	1	14.28571429
8 Maret 2024	28	5	3	2	4	66.66666667
9 Maret 2024	78	9	13	4	16	30.76923077
10 Maret 2024	79	9	9	0	0	0
11 Maret 2024	52	7	9	2	4	22.22222222
12 Maret 2024	21	4	3	1	1	33.33333333
13 Maret 2024	5	2	5	3	9	60
14 Maret 2024	10	3	3	0	0	0
15 Maret 2024	66	7	7	0	0	0
16 Maret 2024	95	13	11	2	4	18.18181818
17 Maret 2024	2	2	6	4	16	66.66666667
18 Maret 2024	47	6	6	0	0	0
19 Maret 2024	58	7	10	3	9	30
20 Maret 2024	8	3	4	1	1	25
21 Maret 2024	97	14	3	11	121	366.6666667
22 Maret 2024	29	5	3	2	4	66.66666667
23 Maret 2024	2	2	4	2	4	50
24 Maret 2024	28	5	6	1	1	16.66666667
25 Maret 2024	89	11	17	6	36	35.29411765
26 Maret 2024	70	8	5	3	9	60
27 Maret 2024	83	10	10	0	0	0
28 Maret 2024	46	6	3	3	9	100
29 Maret 2024	37	5	8	3	9	37.5
30 Maret 2024	96	13	13	0	0	0
31 Maret 2024	74	8	16	8	64	50
				MAD	MSE	MAPE
				2.290322581	11.12903226	41.9328958

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa data penjualan selama 31 hari pada bulan Maret 2024 yang digunakan dalam simulasi Monte Carlo menghasilkan Tingkat akurasi sekitar 41,93%. Berdasarkan penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa metode simulasi Monte Carlo efektif dalam mengatasi ketidakpastian dalam prediksi penjualan kacamata di PT Optik Prima Jaya. Meskipun demikian, diperlukan peningkatan dan penelitian lebih lanjut untuk mengurangi kesalahan yang terjadi dalam estimasi penjualan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Santoso, H. Ahlis Munawi, and A. Permatadeny Nevita, "ANALISA PERILAKU KONSUMEN: STRATEGI MEMENANGKAN PERSAINGAN BISNIS DI ERA EKONOMI DIGITAL," *Unira Malang /*, vol. 4, no. 1, p. 2020, 2020.
- [2] Y. S. Pasaribu, J. William, I. V Ps, K. Baru, K. Percut, and S. Tuan, "Prediksi Jumlah Tamu Hotel di Provinsi NTB dengan Metode Monte Carlo," *Jurnal Penelitian dan Karya Ilmiah*, vol. 2, no. 3, 2024, doi: 10.59059/mutiara.v2i2.1326.
- [3] Y. Jernihati, G. Kurniawan, and S. Zai, "ANALYSIS OF SALES FORECASTING IN RAW MATERIAL INVENTORY MANAGEMENT AT SUN CAFE," 2023.
- [4] M. Metode, M. Carlo, D. P. Lcm, and O. Veza, "SIMULASI PENGENDALIAN PERSEDIAN GAS," 2016.
- [5] F. A. dkk Gunawan Wida Putu, *SISTEM PENGAMBIL KEPUTUSAN*. Yogyakarta: PT. Green Pustaka Indonesia, 2023.
- [6] S. A. Pramuditya, "PENENTUAN HARGA OPSI ASIA DENGAN METODE MONTE CARLO," *JURNAL MATEMATIKA "MANTIK"*, vol. 03, no. 01, pp. 44–48, 2017.
- [7] D. Chandra Pradana, D. Asih, I. Maruddani, and H. Yasin, "PENGUNAAN SIMULASI MONTE CARLO UNTUK PENGUKURAN VALUE AT RISK ASET TUNGGAL DAN PORTOFOLIO DENGAN PENDEKATAN CAPITAL ASSET PRICING MODEL SEBAGAI PENENTU PORTOFOLIO OPTIMAL (Studi Kasus: Index Saham Kelompok SMinfra18)," vol. 4, pp. 765–774, 2015, [Online]. Available: <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/gaussian>
- [8] D. A. Nababan, M. Machfud, and A. Safari, "STRATEGI DAN EFISIENSI PERSEDIAAN BAHAN BAKU DI PT.XYZ," *Jurnal Aplikasi Bisnis dan Manajemen*, Sep. 2019, doi: 10.17358/jabm.5.3.385.
- [9] G. SUENDRO, "ANALISIS PENGARUH INOVASI PRODUK MELALUI KINERJA PEMASARAN UNTUK MENCAPAI KEUNGGULAN BERSAING BERKELANJUTAN (Studi kasus pada Industri Kecil dan Menengah Batik Pekalongan)," 2011.
- [10] M. H. Yuhandri, "Metode Monte Carlo dalam Memprediksi Produksi Es Balok terhadap Optimalisasi Kebutuhan," *Jurnal Informasi dan Teknologi*, Aug. 2022, doi: 10.37034/jidt.v4i4.223.