



Optimasi Biaya Transportasi Pengiriman Mainan Edukatif Islami Menggunakan Metode North West Corner

Anisa¹, Arnida Sari^{2✉}, Laila Hidayatuz Zahro³, Meza Aulia Zahrah⁴
(^{1,2,3,4})Pendidikan Matematika, Universitas Sultan Syarif Kasim Riau

✉ Corresponding author
arnidasari@uin-suska.ac.id

Abstrak

Kata Kunci: optimasi biaya, Metode North West corner, transportasi, distribusi mainan, logistik islami

Model transportasi merupakan salah satu metode dalam riset operasi untuk memecahkan suatu permasalahan transportasi dengan mempertimbangkan beberapa variabel dan pembatas. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan biaya transportasi dalam proses distribusi mainan edukatif Islami dari beberapa sumber ke sejumlah wilayah tujuan. Metode North West Corner (NWC) digunakan sebagai pendekatan awal dalam penyelesaian masalah transportasi guna menentukan alokasi distribusi secara efisien berdasarkan kapasitas pasokan dan permintaan. Penelitian ini mengadopsi data biaya transportasi dan jumlah kebutuhan dari masing-masing titik distribusi. Hasil analisis menunjukkan bahwa penggunaan metode NWC mampu menghasilkan pola distribusi yang sistematis dan mendekati optimal, serta memberikan efisiensi dalam pengeluaran logistik. Dengan demikian, pendekatan ini dapat menjadi solusi yang efektif dalam mendukung sistem distribusi yang adil, ekonomis, dan bernilai edukatif Islami.

Abstract

Keyword: optimization, North West Corner method, transportation, toy distribution, Islamic logistics.

This Transportation Model is one of the methods in operations research to solve a transportation problem by considering several variables and constraints. This study aims to optimize transportation costs in the distribution process of Islamic educational toys from several sources to several destination areas. The North West Corner (NWC) method is used as an initial approach in solving transportation problems to determine efficient distribution allocation based on supply and demand capacity. This study adopts transportation cost data and the amount of needs from each distribution point. The results of the analysis show that the use of the NWC method is able to produce a systematic and near-optimal distribution pattern, as well as provide efficiency in logistics expenditure. Thus, this approach can be an effective solution in supporting a fair, economical, and educationally valuable Islamic distribution system.

Article info:

Received 18 Juni 2025; Accepted 15 November 2025; Published 04 April 2026

PENDAHULUAN

Dalam dunia logistik modern, efisiensi distribusi menjadi faktor penting dalam menunjang keberhasilan suatu kegiatan ekonomi dan sosial (Aulia, Anisa, Indah, Dipa, & Panorama, 2024). Salah satu permasalahan utama

yang dihadapi adalah bagaimana mendistribusikan barang dari beberapa sumber ke sejumlah tujuan dengan biaya seminimal mungkin (Saputri, Nasution, & Wasono, 2019). Hal ini menjadi semakin relevan ketika barang yang didistribusikan memiliki nilai edukatif dan berorientasi pada nilai-nilai keislaman, seperti mainan edukatif Islami yang bertujuan menanamkan nilai moral sejak usia dini.

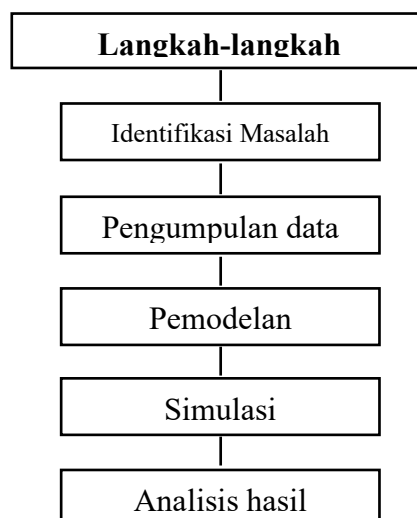
Metode program linier, khususnya dalam bentuk model transportasi, menawarkan pendekatan matematis yang dapat digunakan untuk menyelesaikan persoalan distribusi secara optimal. Salah satu metode dasar dalam penyelesaian masalah transportasi adalah metode North West Corner (NWC), yaitu metode alokasi awal yang dimulai dari pojok kiri atas tabel distribusi (Yusanti, Soepeno Dihadjo, & Shoffa, 2017). Meskipun hanya menghasilkan solusi awal, metode ini memberikan dasar kuat untuk proses iterasi menuju solusi optimal (Sidabutar & Habibi, 2022).

Distribusi mainan edukatif Islami menghadapi berbagai kendala, mulai dari keterbatasan pasokan (Adella, Sari, Sari, & Sholihin, 2022), tingginya biaya pengiriman antardaerah (Budiarto, 2015), hingga ketidaksesuaian antara permintaan dan persediaan (Sabri, 2020). Oleh karena itu, diperlukan strategi pengalokasian yang tidak hanya ekonomis, tetapi juga menjamin keterjangkauan bagi seluruh wilayah sasaran. Dalam penelitian ini digunakan data sekunder dari studi terdahulu mengenai distribusi produk pada UMKM Toko Sumber Mainan. Data tersebut menggambarkan alur distribusi dari tiga pusat produksi menuju tiga wilayah penerima, yaitu Majenang, Banjarsari, dan Pangandaran (Arimurti, Puspa Sari, Herwanto, & Falah, 2022). Penggunaan metode ini juga menunjukkan hasil penelitian bahwa terdapat perbedaan biaya optimal antara perhitungan dengan NWC dengan metode lain (Hasanah, Utami, & Fauzi, 2020).

Dengan menerapkan metode North West Corner, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana distribusi mainan dapat dilakukan secara efisien dan adil, serta memperoleh gambaran nyata tentang penerapan metode transportasi dalam manajemen distribusi Islami. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dalam pengambilan keputusan logistik yang berbasis nilai pendidikan dan keislaman, serta berkontribusi terhadap pengembangan sistem distribusi yang terstruktur dan efisien.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif deskriptif dengan pendekatan studi pustaka (*library research*), yang didukung oleh simulasi numerik sebagai bentuk kajian konseptual. Sumber data diperoleh dari berbagai literatur seperti buku, artikel jurnal ilmiah, dan publikasi akademik yang relevan dengan topik distribusi logistik, optimasi biaya transportasi, serta metode penyelesaian masalah transportasi dengan metode *stepping stone*.



Gambar 1 Tahapan Penelitian

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data kuantitatif yang dimana terdapat data kapasitas pabrik sembako, kapasitas penyimpanan gudang, dan biaya transportasi per unit yang menggunakan jasa logistik bulog. Proses pengumpulan data yang kami gunakan ialah mencari data di artikel yang berkaitan dengan PT. Logistic Bulog yang melakukan pengiriman dari 3 pabrik sembako yang berada di Jakarta, Jambi, dan Jawa Timur ingin menyewa jasa logistik untuk mempermudah mengirimkan barang ke 3 gudang penyimpanan sembako yang berada di Sumatra Barat, Bali dan Bandung. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2023. Lokasi Penelitian berada di PT. Logistik Bulog.

Langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut (Nufus & Darwis, 2023).

1. Verifikasi konsistensi data, Pada tahap ini, yaitu pengecekan kapasitas pabrik apakah sudah sesuai dengan kebutuhan gudang. Dan memastikan data biaya transportasi antar sumber dan tujuan tidak ada yang hilang atau ketinggalan
2. Membuat tabel biaya transportasi, Setelah melakukan pengecekan data, selanjutnya membuat tabel biaya transportasi pengiriman barang dari sumber ke tujuan.
3. Membuat model pemrograman linear, Membuat fungsi tujuan dan juga fungsi kendala
4. Penerapan metode North west corner (NWC), Menerapkan metode North west corner untuk mendapatkan tabel alokasi pertama dan biaya pengirimannya.
5. Evaluasi dan interpretasi hasil
6. Kesimpulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data dari artikel yang kami gunakan sebagai rujukan yaitu terkait pendistribusian mainan dari tiga sumber ke tiga daerah yaitu Majenang, Banjarsari dan Pangandaran. Untuk mencari biaya termurah, dilakukan optimasi biaya menggunakan metode North West Corner. Hasil penelitian dapat diuraikan sebagai berikut:

Tabel 1 Data Persediaan

Sumber	Persediaan
Sumber mainan.	200
Sumber mainan putra	130
Sumber mainan toys	75
Total	405

Tabel 2. Data Permintaan

Sumber	Permintaan
Majenang	120
Banjarsari	195
Pangandaran	90
Total	405

Tabel 3. Biaya Pendistribusian

Biaya Sumber	Majenang	Banjarsari	Pangandaran
Sumber mainan	175	210	375
Sumber mainan putra	190	235	390
Sumber mainan toys	225	250	400

Metode North West Corner digunakan sebagai langkah awal untuk menentukan alokasi distribusi secara sistematis dengan memulai dari pojok kiri atas pada matriks biaya, kemudian menyesuaikan dengan kapasitas pasokan dan kebutuhan permintaan yang ada. Penelitian (Widyasari, 2024) menunjukkan bahwa metode ini secara konsisten memberikan hasil awal yang cukup mendekati solusi optimal.

Tabel 4. Data Produksi mainan

Tujuan Asal	Majenang	Banjarsari	Pangandaran	Persediaan
Sumber mainan	175	210	375	200
Sumber mainan putra	190	235	390	130
Sumber mainan toys	225	250	400	75
Permintaan	120	195	90	405

Langkah-langkah penyelesaian menggunakan Nort West Corner(NWC)

Langkah 1. membentuk tabel transportasi

pada langkah ini,

Tabel 5. Transportasi langkah 1

Tujuan Asal	Majenang (M)	Banjarsari (B)	Pangandaran (P)	Persediaan
Sumber mainan (SM)	175	210	375	200
Sumber mainan putra (SP)	190	235	390	130
Sumber mainan toys (ST)	225	250	400	75
Permintaan	120	195	90	405

Langkah 2. Menentukan solusi awal fisibel

a. Pengerjaan dimulai dari proyek pertama

b. Mengisi *cell* pojok kiri atas

Dimulai dari cell SM untuk diberikan nilainya, yaitu:

$$SMM = \min(200, 120) = 120$$

Jadi, dari SP ke M telah terpenuhi 120, sedangkan persediannya 200, sehingga persediaan di SM $200 - 120 = 80$. Sehingga persediaan tersebut dapat dipakai oleh SMB.

c. Melanjutkan ke daerah selanjutnya

Karena kebutuhan permintaan beras untuk Majenang(M) sudah terpenuhi, maka dilanjutkan dengan Banjarsari(B). Pengerjaan dimulai dari cell SMB. Untuk mencari nilai SM, yaitu:

$$SMB = \min(80, 195) = 80$$

Jadi, dari SM ke B telah terpenuhi 80, sedangkan permintaannya 195, sehingga untuk memenuhi permintaannya diambil dari sumber mainan putra (SP). di B $195 - 80 = 115$. Sehingga permintaan tersebut dapat diambil dari SP.

SP dapat memenuhi sebanyak 115 barang untuk memenuhi permintaan dari B sehingga daerah B sudah terpenuhi, maka lanjut ke daerah pangandaran (P). Untuk memenuhi permintaan dari daerah B, SP memiliki persediaan 15 yang tidak mungkin bisa memenuhi permintaan B, sehingga meminjam dari pabrik ST sebanyak $90 - 15 = 75$, yaitu sebanyak 75 dari ST yang mampu memenuhi permintaan B

Jadi, sekarang permintaan dengan persediaan di ST sama.

- d. Mengulangi langkah 2c dan 2d hingga permintaan beras untuk setiap daerah terpenuhi.

Permintaan beras untuk ketiga daerah telah terpenuhi.

- e. Menentukan *basis cell* dan *non-basis cell*

Basis Cell : SMM, SMB, SPB, SPP, STP

Non-basis cell : SMP, SPM, STM

- f. Menentukan tabel baru berdasarkan perubahan nilai dari tiap *cell*

Tabel baru yang terbentuk sebagai berikut:

Tabel 6. Transportasi Baru Langkah

Tujuan Asal	Majenang(M)		Banjarsari(B)		Pangandaran(P)		Persediaan
Sumber mainan (SM)	175		210		375		200
		120		80			
Sumber mainan putra (SP)	190		235		390		130
				115		15	
Sumber mainan toys (ST)	225		250		400		75
						75	
Permintaan	120		195		90		405

Selanjutnya Menghitung jumlah biaya transpor yang dikeluarkan

Tabel 7. Jumlah biaya transpor yang dikeluarkan Langkah 1

Dari	Tujuan	Jumlah yang dikirim	Biaya	Total kg
Sumber mainan (SM)	Majenang (M)	120	175	21.000
Sumber mainan (SM)	Banjarsari (B)	80	210	16.800
Sumber mainan putra (SP)	Banjarsari (B)	115	235	27.025
Sumber mainan putra (SP)	Pangandaran (P)	15	390	5.850

Sumber mainan <i>toys</i> (ST)	Pangandaran (P)	75	400	30.000
Jumlah				100.675

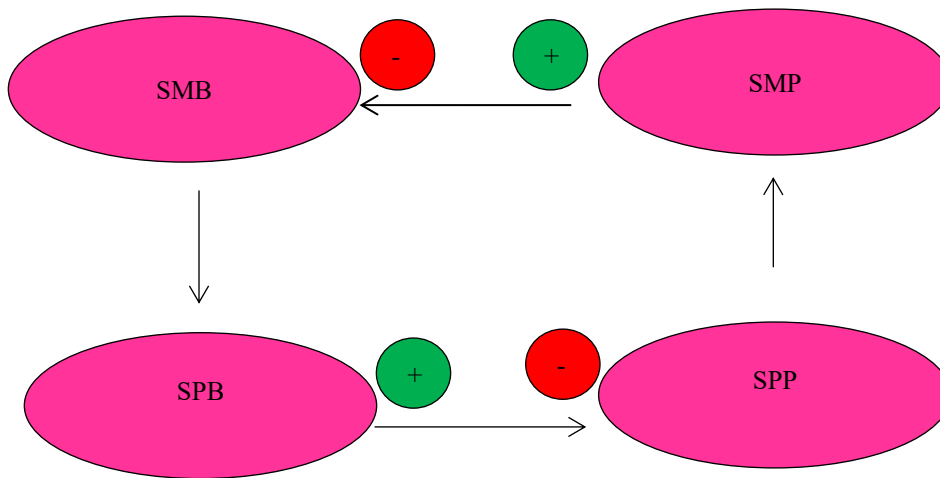
Jadi, jumlah biaya transpor yang dikeluarkan adalah sebesar Rp. 100.675

Langkah 3. Melakukan perbaikan solusi awal. Pada langkah ini, dilakukan evaluasi pada tiap *non-basis cell*, yaitu:

a. Membuat jalan lurus (*path*) tertutup

Pada langkah ini, *non-basis cell* yang dipilih adalah *cell* SMP

b. Memberi tanda positif dan negative untuk tiap *cell* pada *path*:



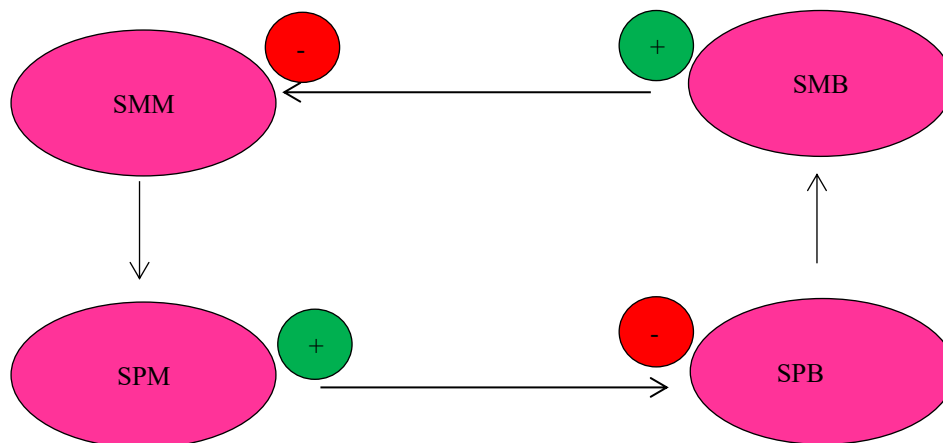
Gambar 2. 1 *non-basis cell* SMP

c. Melakukan penjumlahan biaya transpor dengan mengikuti tanda yang telah diberikan

$$SMP = SMP - SMB + SPB - SPP = 375 - 210 + 235 - 390 = 10$$

d. Mengulangi langkah 3a sampai 3c hingga seluruh *non-basis cell* telah memiliki jumlah biaya transpor nya masing-masing

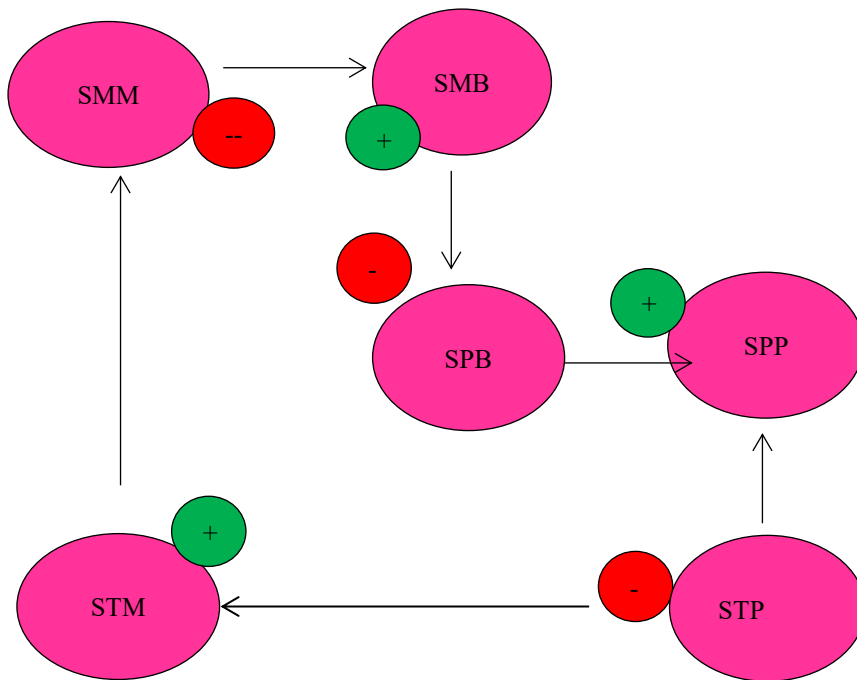
Selanjutnya, *non-basis cell* yang dipilih adalah SPM



Gambar 2. 2 . *non-basis cell* SPM

$$SPM = SPM - SPB + SMB - SMM = 190 - 235 + 210 - 175 = -10$$

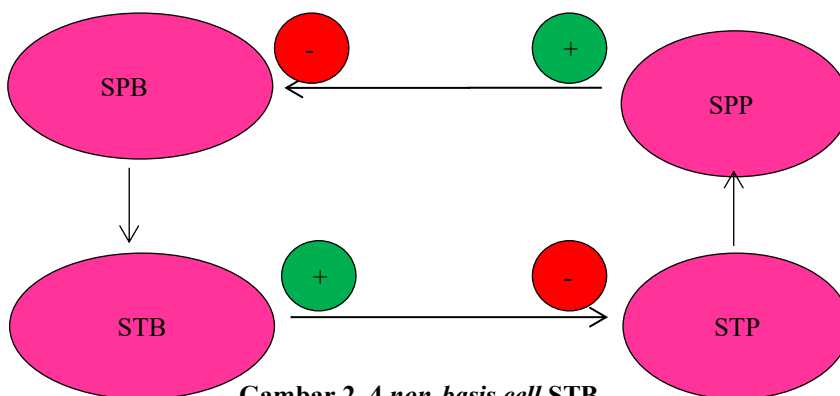
Selanjutnya, *non-basis cell* yang dipilih adalah STM



Gambar 2.3 *non-basis cell* STM

$$STM = STM - SMM + SMB - SPB + SPP - STP = 225 - 175 + 210 - 235 + 390 - 400 = 15$$

Selanjutnya, *non-basis cell* yang dipilih adalah STB



Gambar 2.4 *non-basis cell* STB

$$STB = STB - SPB + SPP - SPP + STP = 250 - 400 + 390 - 235 = 5$$

- e. Memilih nonbasis sel yang jumlah biaya transportasinya bernilai negatif terbesar. Pengolahan dilakukan pada *path* yang memuat nonbasis sel tersebut.

Sehingga diperoleh SPM:

175		210	
	120		80
190		235	
			115

- f. Memilih basis sel yang bernilai negatif terkecil dari path

Dari langkah 3e, nilai negatif ada 2, yaitu -120 dan -115. Karena -155 adalah negatif terkecil, maka yang dipilih adalah -115.

- g. Mengubah nilai dari tiap sel pada *path* dengan cara menjumlahkan nilai sel dengan nilai pada langkah 3f

Nilai tiap sel pada *path*:

175		210	
	120- 115= 5		80 + 115 = 195
190		235	
	0+115 = 115		115 – 115 = 0

- h. Membentuk tabel baru

Tujuan Asal	Majenang (M)		Banjarsari (B)		Pangandaran (P)		Persediaan
Sumber mainan (SM)	175		210		375		200
		5		195		0	
Sumber mainan putra (SP)	190		235		390		130
		115		0		15	
Sumber mainan <i>toys</i> (ST)	225		250		400		75
		0		0		75	
Permintaan	120		195		90		405

- i. Menghitung jumlah biaya transportasi yang keluar

Adapun rincian biaya transportasi yang dikeluarkan:

Dari	Tujuan	Jumlah yang dikirim	Biaya	Total kg
Sumber mainan (SM)	Majenang (M)	5	175	875
Sumber mainan (SM)	Banjarsari (B)	195	210	40.950
Sumber mainan putra (SP)	Majenang (M)	115	190	21.850
Sumber mainan putra (SP)	Pangandaran (P)	15	390.000	5.850
Sumber mainan <i>toys</i> (ST)	Pangandaran (P)	75	400.000	30.000
Jumlah				99.525

Jadi, jumlah biaya transportasi yang dikeluarkan sebesar Rp. 99.525

Langkah 4. Melakukan iterasi sesuai langkah 3

Non basis sel yang dipilih adalah SMP

$$\text{SMP} = \text{SMP} - \text{SMB} + \text{SMM} - \text{SPM} + \text{SPP} = 375 - 210 + 175 - 190 + 390 = 540$$

Non basis sel selanjutnya adalah SPB

$$\text{SPB} = \text{SPB} - \text{SPM} + \text{SMM} - \text{SMB} = 235 - 190 + 175 - 195 = 25$$

Non basis sel selanjutnya adalah STM

$$\text{STM} = \text{STM} - \text{SPM} + \text{SPP} - \text{STP} = 225 - 190 + 390 - 400 = 25$$

Dan non basis sel terakhir adalah STB

$$\text{STB} = \text{STB} - \text{STP} + \text{SPP} - \text{SPM} + \text{SMM} - \text{SMB} = 250 - 400 + 390 - 190 + 175 - 210 = 15$$

Langkah 5. Evaluasi iterasi

Dikarenakan dalam pengulangannya tidak terdapat lagi nilai non basis sel yang negatif, maka iterasinya dihentikan.

Langkah 6. Menentukan Solusi Akhir

Jadi, jumlah biaya transport minimum yang harus di keluarkan adalah sebesar Rp. 99.252

SIMPULAN

Penelitian ini membuktikan bahwa metode North West Corner (NWC) dapat digunakan secara efektif dalam menentukan alokasi distribusi barang secara optimal pada permasalahan transportasi. Berdasarkan data distribusi beras dari tiga gudang ke tiga daerah tujuan, diperoleh total biaya transportasi minimum sebesar Rp 7.740.000,00. Hasil ini menunjukkan bahwa pendekatan matematis melalui program linier dapat membantu pengambilan keputusan yang efisien dan sistematis dalam manajemen logistik. Dalam konteks distribusi zakat, khususnya zakat beras, metode ini memberikan solusi awal yang sistematis dalam pengalokasian barang, sehingga distribusi dapat dilakukan secara tepat, adil, dan sesuai prinsip syariah. Dengan demikian, metode North West Corner dapat menjadi salah satu strategi dalam perencanaan distribusi sumber daya yang efektif dan bernilai ibadah.

DAFTAR PUSTAKA

- Adella, S., Sari, K. H., Sari, O. L., & Sholihin, A. (2022). *Model Pengembangan Usaha Mikro Industri Pakaian Jadi (Konveksi) Pada Era Pandemic Disease (Covid-19) Di Kota Bukittinggi dalam Perspektif Ekonomi Syariah*. 8(03), 3627–3639. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.29040/jiei.v8i3.6814>
- Arimurti, W., Puspa Sari, R., Herwanto, D., & Falah, C. (2022). Optimasi Biaya Transportasi Pengiriman Produk Mainan Menggunakan Vogel's Approximation Method Dan Stepping Stone Method (Studi Kasus: Toko Sumber Mainan). *SITEKIN: Jurnal Sains, Teknologi Dan Industri*, 20(1), 365–374.
- Aulia, S., Anisa, S. N., Indah, A., Dipa, M. A., & Panorama, M. (2024). Analisis Peran Infrastruktur Dalam Pertumbuhan Ekonomi Pembangunan Di Kota Palembang. *Jurnal Publikasi Ekonomi Dan Akuntansi*, 4(1), 36–54. <https://doi.org/10.51903/jupea.v4i1.2435>
- Budiarto, R. (2015). *Pengembangan UMKM Nitra Konseptual dan Pengalaman Praktis*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Hasanah, T. U., Utami, P., & Fauzi, M. (2020). *Pengoptimalan Biaya Transportasi dengan Metoda North West Corner (NWC) dan Stepping Stone (SS) untuk Distribusi Produk Farmasi Optimization of Transportation Costs with Methode of North West Corner (NWC) and Stepping Stone (SS) for Distribution of*. 6(1), 34–39. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.24014/jti.v6i1.9468>
- Nufus, H., & Darwis, A. (2023). *Program Linier Terintegrasi Keislaman*. Depok: Rajawali Pers.
- Sabri, A. (2020). *Pendidikan Islam Menyongsong Industri 4.0*. Sleman: CV Budi Utama.
- Saputri, Z. E., Nasution, Y. N., & Wasono. (2019). Perbandingan Hasil Revised Distribution Method dan Metode Stepping Stone dengan Penentuan Nilai Awal Menggunakan Metode North West Corner dalam Meminimumkan Biaya Pendistribusian Barang (Studi Kasus : Pendistribusian Tabung Gas LPG 3 Kg pada PT . Tri Prib. *Jurnal Eksponensial*, 10(1), 59–66.

- Sidabutar, A. F., & Habibi, R. (2022). *Sistem Optimasi Penjadwalan dan Biaya Transportasi Pengiriman Brang*. Bandung: Buku Pedia.
- Yusanti, S. M., Soepeno Dihadjo, W., & Shoffa, S. (2017). Analisis Perbandingan Pengiriman Barang Menggunakan Metode North West Corner dan Least Cost (Studi Kasus: Pt. Coca Cola Amatil Indonesia Surabaya). *MUST: Journal of Mathematics Education*, 2(1), 1–10.