



**MODEL TRANSPORTASI DENGAN *RUSSEL'S APPROXIMATION*
METHOD UNTUK MENENTUKAN SOLUSI AWAL DAN METODE
LEAST-LOOPING STEPPING-STONE UNTUK MENENTUKAN SOLUSI
OPTIMAL**

SKRIPSI

**untuk memenuhi persyaratan
dalam menyelesaikan program sarjana Strata-1 Matematika**

Oleh:

MELANI PUTRI HAIDI

NIM. 2211011120002

**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU**

2026

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

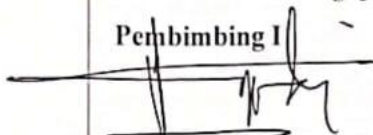
MODEL TRANSPORTASI DENGAN *RUSSEL'S APPROXIMATION METHOD*
UNTUK MENENTUKAN SOLUSI AWAL DAN METODE *LEAST-LOOPING*
STEPPING-STONE UNTUK MENENTUKAN SOLUSI OPTIMAL

Oleh:

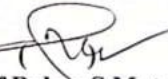
Melani Putri Haidi
NIM. 2211011120002

telah dipertahankan di depan Dosen Penguji pada tanggal 20 Mei 2026
Susunan Dosen Penguji:

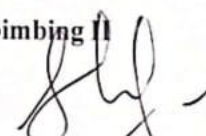
Pembimbing I


Dr. Pardi Affandi, S.Si, M.Sc
NIP. 197806112005011001

Dosen Penguji:

3. Drs. Faisal, M.Si 
4. Muhammad Afief Balya, S.Mat, M.Si ()

Pembimbing II


Hermei Lissa, S.Pd., M.Si.
NIP. 199005222022032012

Banjarbaru, 9 Juni 2026
Jurusan Matematika FMIPA ULM
Ketua,


Dr. Na'imah Hijriati, S.Si., M.Si.
NIP 197911222008012013

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Pustaka.

Banjarbaru,



Melani Putri Haidi
NIM. 2211011120002

ABSTRAK

MODEL TRANSPORTASI DENGAN *RUSSEL'S APPROXIMATION METHOD* UNTUK MENENTUKAN SOLUSI AWAL DAN METODE *LEAST-LOOPING STEPPING-STONE* UNTUK MENENTUKAN SOLUSI OPTIMAL

(Oleh Melani Putri Haidi; Pembimbing: Pardi Affandi, Hermei Lissa, 2026; 64 halaman)

Model transportasi merupakan salah satu model optimasi yang digunakan untuk menentukan distribusi produk dari beberapa sumber ke beberapa tujuan dengan biaya minimum. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan langkah-langkah *Russel's Approximation Method* dan Metode *Least-Looping Stepping-Stone*, serta mengidentifikasi karakteristik dari langkah-langkah kedua metode tersebut. Penelitian ini menggunakan *Russel's Approximation Method* (RAM) sebagai solusi awal untuk mengoptimalkan biaya transportasi dan Metode *Least-Looping Stepping-Stone* untuk memperoleh solusi optimal melalui perbaikan alokasi hingga tercapai biaya minimum. RAM adalah metode transportasi untuk menentukan solusi awal dengan mempertimbangkan biaya terbesar pada setiap baris dan kolom, dan juga selisih biaya antar sel. Selanjutnya, metode *Least-Looping Stepping-Stone* digunakan untuk mempercepat proses iterasi dengan meminimalkan jumlah *loop* yang dianalisis. Hasil penelitian diperoleh bahwa dalam penentuan solusi awal menggunakan RAM terdiri atas sepuluh langkah dengan tahapan penting berupa penentuan biaya terbesar pada setiap baris dan kolom, perhitungan nilai selisih biaya pada setiap sel, serta penentuan sel prioritas berdasarkan nilai Δ_{ij} dengan bilangan terkecil. Adapun langkah-langkah untuk menentukan solusi optimal menggunakan Metode *Least-Looping Stepping-Stone* terdiri atas tujuh langkah dengan tahapan utama membentuk *closed loop* dan menghitung nilai perubahan biaya pada setiap jalur. Karakteristik RAM terletak pada penggunaan Δ_{ij} sebagai dasar prioritas alokasi. Jika terdapat beberapa sel dengan nilai Δ_{ij} yang sama, maka prioritas ditentukan berdasarkan potensi alokasi maksimum terbesar dan biaya transportasi terendah sehingga proses penentuan alokasi menjadi lebih efisien. Karakteristik Metode *Least-Looping Stepping-Stone* terletak pada pengurangan jumlah *loop* yang dianalisis melalui pertimbangan biaya pada penentuan *closed loop* sehingga menghasilkan solusi optimal dengan total biaya transportasi minimum.

Kata kunci: *Russel's Approximation Method*, *Least-Looping Stepping-Stone*, Model Transportasi, Total Biaya.

ABSTRACT

TRANSPORTATION MODEL WITH RUSSELL'S APPROXIMATION METHOD TO DETERMINE THE INITIAL SOLUTION AND THE *LEAST-LOOPING STEPPING-STONE* METHOD TO DETERMINE THE OPTIMAL SOLUTION

(By Melani Putri Haidi; Advisors: Pardi Affandi, Hermei Lissa, 2026; 64 pages)

The transportation model is one of the optimization models used to determine the distribution of products from several sources to several destinations with minimum cost. This study aims to determine the steps of Russell's Approximation Method and Least-Looping Stepping-Stone Method, as well as to identify the characteristics of both methods. This research uses Russell's Approximation Method (RAM) as an initial solution to optimize transportation costs and the Least-Looping Stepping-Stone Method to obtain the optimal solution through allocation improvement until the minimum cost is achieved. RAM is a transportation method used to determine the initial solution by considering the largest costs in each row and column, as well as the cost differences among cells. Furthermore, the Least-Looping Stepping-Stone Method is applied to accelerate the iteration process by minimizing the number of loops analyzed. The results of this study show that the process of determining the initial solution using RAM consists of 10 steps, with the main stages including determining the largest cost in each row and column, calculating the cost difference values for each cell, and selecting priority cells based on the Δ_{ij} value with the smallest numerical. Meanwhile, the steps for determining the optimal solution using the Least-Looping Stepping-Stone Method consist of 7 steps, with the main stages involving forming a closed loop and calculating the cost change values for each path. The characteristic of RAM lies in the use of Δ_{ij} as the basis for allocation priority. If there are several cells with the same Δ_{ij} value, the priority is determined based on the largest maximum allocation potential and the lowest transportation cost, resulting in a more directed initial solution process and a solution that is closer to optimal. The characteristic of the Least-Looping Stepping-Stone Method lies in reducing the number of loops analyzed through cost considerations in determining the closed loop, thereby producing an optimal solution with minimum transportation cost.

Keywords: Russell's Approximation Method (RAM), Least-Looping Stepping-Stone, Transportation Model, Total Cost.

PRAKATA

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah Swt. atas ridanya saya dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Adapun judul yang saya ajukan adalah "Model Transportasi dengan *Russel's Approximation Method* untuk Menentukan Solusi Awal Dan Metode *Least-Looping Stepping-Stone* untuk Menentukan Solusi Optimal". Dalam metode penelitian ini, penulis banyak dibantu oleh berbagai pihak. Terima kasih saya sampaikan kepada semua pihak yang sudah membantu dan meluangkan waktu dalam penyelesaian skripsi ini, pihak pihak tersebut antara lain:

1. Bapak Prof. Drs. Abdul Gafur, M.Si, M.Sc, Ph.D., selaku Dekan Fakultas MIPA Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru.
2. Ibu Dr. Na'imah Hijriati, S.Si., M.Si., selaku Koordinator Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru
3. Bapak Dr. Pardi Affandi, S.Si., M.Sc., dan Ibu Hermei Lissa, S.Pd., M.Si., selaku dosen pembimbing yang telah bersedia dan sabar dalam memberikan bimbingan, nasihat, saran serta semangat dalam penyusunan skripsi ini.
4. Dosen penguji atas segala saran, kritik, dan masukan yang telah diberikan selama penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Dr. Pardi Affandi, S.Si., M.Sc., selaku dosen pembimbing Akademik yang telah banyak memberikan arahan dan dukungannya.
6. kedua orang tua tercinta, kakak, dan adik atas segala doa, kasih sayang, pengorbanan, serta dukungan yang tidak pernah putus.
7. Sahabat, teman-teman penulis selama perkuliahan dan semua pihak yang telah memberikan dukungan serta membantu penulis selama proses penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini, baik dari segi penulisan secara teknis maupun penyusunannya. Oleh karena itu, diharapkan kritik dan saran yang membangun. Demikian skripsi ini saya buat, semoga bermanfaat untuk semua pembacanya.

Banjarbaru,



Melani Putri Haidi
NIM. 2211011120002

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
PERNYATAAN	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
PRAKATA	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
DAFTAR LAMBANG	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	3
1.3 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Program Linier	5
2.2 Model Transportasi	6
2.3 Solusi Awal.....	7
2.4 Solusi Optimal.....	8
2.4.1 Metode <i>Stepping Stone</i>	9
2.4.2 Metode <i>Least-Looping Stepping-Stone</i>	9
BAB III METODE PENELITIAN	11
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	14
4.1 Pembentukan Model Matematika dalam Masalah Transportasi	14
4.1.1 Masalah Transportasi Seimbang.....	15
4.1.2 Masalah Transportasi Tidak Seimbang.....	16
4.2 Menentukan Solusi Awal dengan <i>Russel's Approximation Method</i>	20
4.2.1 Kasus Transportasi Seimbang	20

4.2.2 Kasus Transportasi Tidak Seimbang	25
4.3 Menentukan Solusi Optimal dengan <i>Least-Looping Stepping-Stone</i>	26
4.4 Mengidentifikasi Karakteristik <i>Russel's Approximation Method</i> dan Metode <i>Least-Looping Stepping-Stone</i>	29
4.4.1 Karakteristik <i>Russel's Approximation Method</i>	29
4.4.2 Karakteristik Metode <i>Least-Looping Stepping-Stone</i>	32
BAB V PENUTUP	34
5.2 Kesimpulan	34
5.3 Saran	34
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN	37

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Tabel Transportasi.....	7
2. Bentuk Umum Tabel Transportasi	16
3. Tabel Transportasi dengan Penambahan Kolom <i>Dummy</i>	18
4. Tabel Transportasi dengan Penambahan Baris <i>Dummy</i>	19
5. Tabel Biaya Transportasi Tertinggi Pada Baris (U_i) Dan Kolom (V_j)	20
6. Tabel Selisih Biaya Transportasi (Δ_{ij})	21
7. Alokasi Produk Pertama	22
8. Alokasi Produk Kedua	22
9. Alokasi Produk ketiga	23
10. Alokasi Produk Keempat	23
11. Alokasi Produk Kelima	24
12. Tabel Akhir Solusi Awal.....	24
13. Tabel Transportasi Tidak Seimbang $a_m > b_n$)	25
14. Tabel Transportasi Tidak Seimbang $a_m < b_n$)	25
15. Perjalanan <i>Closed Loop</i>	27
16. Memperbarui Tabel Transportasi	28
17. Tabel Transportasi yang Optimal.....	28

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Jaringan Masalah Transportasi.....	6
2. <i>Flowchart</i>	13

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

1. Contoh Soal Masalah Transportasi
2. Implementasi Program Python pada Masalah Transportasi