



**PENDEKATAN *LEAST COST MEAN METHOD* (LCMM) PADA
MASALAH TRANSPORTASI UNTUK MENENTUKAN PENYELESAIAN
FISIBEL OPTIMAL**

SKRIPSI

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

Oleh :

RIZKI WAHYUDI

NIM. 1611011310011

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU
2022**


SKRIPSI

**PENDEKATAN *LEAST COST MEAN METHOD* (LCMM) PADA MASALAH
TRANSPORTASI UNTUK MENENTUKAN PENYELESAIAN FISIBEL OPTIMAL**

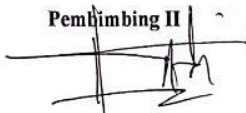
Oleh:
RIZKI WAHYUDI
NIM 1611011310011

telah dipertahankan di depan Dosen Penguji pada tanggal 3 Februari 2023.
Susunan Dosen Penguji:

Pembimbing I


Akhmad Yusuf, S.Si., M.Kom.
NIP. 198004022005011001

Pembimbing II


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

Banjarbaru, Maret 2023

Dosen Penguji:

1. Oni Soesanto, S.Si., M.Si.
2. Aprida Siska Lestia, S.Si., M.Si.




Wakil Dekan Bidang Akademik,



Pardi Affandi, S.Si., M.Si.
NIP. 197806112005011002

Koordinator Program Studi
Matematika FMIPA ULM,


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

ABSTRAK

PENDEKATAN *LEAST COST MEAN METHOD* (LCMM) PADA MASALAH TRANSPORTASI UNTUK MENENTUKAN PENYELESAIAN FISIBEL OPTIMAL (Oleh: Rizki Wahyudi; Pembimbing: Akhmad Yusuf, Pardi Affandi, 2022, 75 halaman)

Program Linier adalah merupakan bidang dalam matematika yang digunakan sebagai dasar masalah transportasi. Masalah transportasi adalah masalah yang terjadi dalam pendistribusian barang dan jasa. Untuk menyelesaikan masalah transportasi diperlukan metode transportasi. Tujuan menggunakan metode transportasi adalah mencari rute distribusi atau penugasan untuk mengoptimalkan tujuan tertentu dengan hasil yang minimum. *Least Cost Mean Method* (LCMM) merupakan metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah transportasi. Prosedur diawali dengan pembentukan model masalah transportasi yang dibentuk dari empat asumsi yaitu, terdapat sumber penawaran, sumber permintaan, dan jumlah barangnya serta distribusi yang telah diketahui biayanya. LCMM menggunakan nilai penalti baris dan nilai penalti kolom yang berasal dari rata-rata (*mean*) dua biaya terendah setiap baris dan setiap kolom. Setelah didapat nilai penalti alokasikan biaya terendah lalu disesuaikan dengan jumlah penawaran dan jumlah permintaan secara terus menerus. Pengalokasian ini mirip seperti *Least Cost Method* (LCM) tetapi memiliki perbedaan pada bagian nilai penalti dan penggunaan *mean*. Hasil dari LCMM adalah solusi fisibel awal yang melibatkan produsen dengan konsumen dari contoh kasus. Pada kasus pertama yaitu masalah transportasi seimbang serta kasus tidak seimbang dengan jumlah penawaran kurang dari permintaan selanjutnya dalam masalah transportasi tidak seimbang adalah jumlah penawaran lebih dari permintaan. Hasil tersebut digunakan untuk menyelesaikan permasalahan transportasi.

Kata Kunci: Masalah Transportasi, Metode Transportasi, Solusi Fisibel Awal, Solusi Fisibel Optimal, *Least Cost Mean Method* (LCMM).

ABSTRACT

LEAST COST MEAN METHOD (LCMM) APPROACH ON TRANSPORTATION PROBLEMS TO DETERMINE THE OPTIMAL FISIBLE SOLUTION (By: Rizki Wahyudi; Advisors: Akhmad Yusuf, Pardi Affandi, 2022, 75 pages)

Linear programming is a field in mathematics that is used as the basis for transportation problems. Transportation problems are problems that occur in the distribution of goods and services. To solve the transportation problem, a transportation method is needed. The purpose of using the transportation method is to find distribution routes or assignments to optimize certain destinations with minimum results. Least Cost Mean Method (LCMM) is a method that can be used to solve transportation problems. The procedure began with the formation of a transportation problem model which was formed from four assumptions, namely, there is a source of supply, a source of demand, and the quantity of goods and costs of distribution are known. LCMM uses row penalty values and column penalty values derived from the average (mean) of the two lowest costs of each row and column. After obtaining the penalty value, the lowest cost was allocated and then adjusted to the number of offers and the number of requests continuously. This allocation is similar to the Least Cost Method (LCM) but has differences in the penalty area and the use of the mean. The result of LCMM was an initial feasible solution involving producers and consumers from case examples. In the first case, namely the balanced transportation problem and the unbalanced case with the supply less than the demand, then in the unbalanced transportation problem, the supply was more than the demand. These results were used to solve transportation problems.

Keywords: Transportation Problem, Transportation Method, Initial Feasible Solution, Optimal Feasible Solution, Least Cost Mean Method (LCMM).

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	2
ABSTRAK	i2
ABSTRACT.....	i4
DAFTAR ISI.....	5v
DAFTAR TABEL.....	7i
DAFTAR GAMBAR	13
ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN	14
BAB I PENDAHULUAN.....	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2 Tujuan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.3 Sistematika Penulisan.....	Error! Bookmark not defined.
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	Error! Bookmark not defined.
2.1 Masalah Transportasi	Error! Bookmark not defined.
2.2 Model Masalah Transpostasi.....	Error! Bookmark not defined.
2.3. Metode Transportasi.....	Error! Bookmark not defined.
BAB III PROSEDUR PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.
4.1. Pembentukan Model Transportasi.....	Error! Bookmark not defined.
4.2. Solusi Fisibel Awal Masalah Transportasi menggunakan <i>Least Cost Mean Method</i> (LCMM).....	Error! Bookmark not defined.
4.3. Contoh Kasus Masalah Transportasi Seimbang ($ai = bj$)	Error! Bookmark not defined.
4.4. Contoh Kasus Masalah Transportasi Tidak Seimbang ($ai < bj$) Jumlah Penawaran Kurang Dari Permintaan	Error! Bookmark not defined.

4.5.	Contoh Kasus Masalah Transportasi Tidak Seimbang ($ai > bj$) Jumlah Penawaran Lebih Dari Permintaan.....	Error! Bookmark not defined.
BAB V PENUTUP.....		Error! Bookmark not defined.
5.1.	Kesimpulan.....	Error! Bookmark not defined.
5.2.	Saran	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA		Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

<u>Tabel 2.1 Tabel Transportasi (Umum)</u>	6
<u>Tabel 4.1 Tabel Masalah Transportasi Seimbang ($\sum a_i = \sum b_j$)</u>	22
Tabel 4.2 Tabel Masalah Transportasi Tidak Seimbang Kasus ($\sum a_i < \sum b_j$).....	22
<u>Tabel 4.3 Tabel Masalah Transportasi Tidak Seimbang Kasus Dengan Baris Dummy ($\sum a_i < \sum b_j$)</u>	23
<u>Tabel 4.4 Tabel Masalah Transportasi Tidak Seimbang Kasus ($\sum a_i > \sum b_j$)</u>	23
<u>Tabel 4.5 Tabel Masalah Transportasi Tidak Seimbang Kasus Dengan Kolom Dummy ($\sum a_i > \sum b_j$)</u>	24
<u>Tabel 4.6 Tabel Transportasi LCMM Seimbang</u>	25
<u>Tabel 4.7 Tabel Masalah Transportasi LCMM Tidak Seimbang Kasus ($\sum a_i < \sum b_j$)</u>	26
<u>Tabel 4.8 Tabel Masalah Transportasi LCMM Tidak Seimbang Kasus ($\sum a_i > \sum b_j$)</u>	27
Tabel 4.9 Tabel transportasi LCMM Seimbang Menunjukkan Biaya Penalti.....	28
<u>Tabel 4.10 Langkah 4 Tabel Masalah Transportasi LCMM Seimbang</u>	29
<u>Tabel 4.11 Langkah 5 Tabel Masalah Transportasi LCMM Seimbang</u>	30
<u>Tabel 4.12 Langkah 6 Tabel Masalah Transportasi LCMM Seimbang</u>	31
<u>Tabel 4.13 Langkah 7 Tabel Masalah Transportasi LCMM Seimbang</u>	32
Tabel 4.14 Tabel Masalah Transportasi Seimbang Awal Dari Contoh Kasus.....	33
Tabel 4.15 Tabel Masalah Transportasi Dengan LCCM Masalah Seimbang Setelah Mendapatkan Biaya Penalti dari Kolom dan Baris.....	34
Tabel 4.16 Tabel Masalah Transportasi Dengan LCCM Masalah Seimbang Setelah Mendapatkan Biaya Penalti Tertinggi.....	34
Tabel 4.17 Tabel Masalah Transportasi Dengan LCCM Masalah Seimbang Setelah Memilih Sel Terkecil Dengan Biaya Penalti Terbesar.....	35

<u>Tabel 4.18</u> Tabel Masalah Transportasi Dengan LCCM Masalah Seimbang ($\sum a_i = \sum b_j$) Alokasi Pertama (iterasi 1).	36
<u>Tabel 4.19</u> Tabel Masalah Transportasi Dengan LCCM Masalah Seimbang ($\sum a_i = \sum b_j$) Alokasi kedua (iterasi 2).	36
<u>Tabel 4.20</u> Tabel Masalah Transportasi Dengan LCCM Masalah Seimbang ($\sum a_i = \sum b_j$) Alokasi Ketiga (Iterasi 3).	37
<u>Tabel 4.21</u> Tabel Masalah Transportasi Dengan LCCM Masalah Seimbang ($\sum a_i = \sum b_j$) Alokasi Keempat (Iterasi 4).	38
<u>Tabel 4.22</u> Tabel Masalah Transportasi Dengan LCCM Masalah Seimbang ($\sum a_i = \sum b_j$) Alokasi Kelima (Iterasi 5).	38
<u>Tabel 4.23</u> Tabel Masalah Transportasi Dengan LCCM Masalah Seimbang ($\sum a_i = \sum b_j$) Alokasi Keenam (Iterasi 6).	39
Tabel 4.24 Tabel Masalah Transportasi Untuk Solusi fisibel Awal untuk Contoh Kasus Masalah Transportasi Seimbang ($\sum a_i = \sum b_j$)	39
Tabel 4.25 Tabel Masalah Transportasi Setelah Mendapatkan Nilai baris dan Kolom untuk Contoh Kasus Masalah Transportasi Seimbang ($\sum a_i = \sum b_j$) Iterasi 1.	40
Tabel 4.26 Tabel Masalah Transportasi Menggunakan <i>loop</i> untuk Contoh Kasus Masalah Transportasi Seimbang ($\sum a_i = \sum b_j$) Iterasi 1.	41
Tabel 4.27 Tabel Masalah Transportasi Setelah Menggunakan <i>loop</i> untuk Contoh Kasus Masalah Transportasi Seimbang ($\sum a_i = \sum b_j$) Iterasi 1.	42
Tabel 4.28 Tabel Masalah Transportasi Setelah Mendapatkan Nilai baris dan Kolom untuk Contoh Kasus Masalah Transportasi Seimbang ($\sum a_i = \sum b_j$) Iterasi 2.	42
Tabel 4.29 Tabel Masalah Transportasi Menggunakan <i>loop</i> untuk Contoh Kasus Masalah Transportasi Seimbang ($\sum a_i = \sum b_j$) Iterasi 2.	43
Tabel 4.30 Tabel Masalah Transportasi Setelah Menggunakan <i>loop</i> untuk Contoh Kasus Masalah Transportasi Seimbang ($\sum a_i = \sum b_j$) Iterasi 2.	44

Tabel 4.31	Tabel Masalah Transportasi Setelah Mendapatkan Nilai baris dan Kolom untuk Contoh Kasus Masalah Transportasi Seimbang ($\sum a_i = \sum b_j$) Iterasi 3.....	44
<u>Tabel 4.32</u>	<u>Tabel Masalah Transportasi Tidak Seimbang Awal Dari Contoh Kasus ($\sum a_i < \sum b_j$).....</u>	<u>46</u>
<u>Tabel 4.33</u>	<u>Tabel Masalah Transportasi Tidak Seimbang Awal Dari Contoh Kasus ($\sum a_i < \sum b_j$) Setelah Ditambah Variabel <i>Dummy</i>.....</u>	<u>46</u>
<u>Tabel 4.34</u>	<u>Tabel Masalah Transportasi Dengan LCCM Masalah Tidak Seimbang ($\sum a_i < \sum b_j$) Setelah Mendapatkan Biaya Penalti dari Kolom dan Baris.</u>	<u>47</u>
<u>Tabel 4.35</u>	<u>Tabel Masalah Transportasi Dengan LCCM Masalah Tidak Seimbang ($\sum a_i < \sum b_j$) Setelah Mendapatkan Biaya Penalti Tertinggi.....</u>	<u>48</u>
<u>Tabel 4.36</u>	<u>Tabel Masalah Transportasi Dengan LCCM Masalah Tidak Seimbang ($\sum a_i < \sum b_j$) setelah Memilih Sel Terkecil Dengan Biaya Penalti Terbesar..</u>	<u>49</u>
<u>Tabel 4.37</u>	<u>Tabel Masalah Transportasi Dengan LCCM Masalah Tidak Seimbang ($\sum a_i < \sum b_j$) Alokasi Pertama (Iterasi 1).....</u>	<u>49</u>
<u>Tabel 4.38</u>	<u>Tabel Masalah Transportasi Dengan LCCM Masalah Tidak Seimbang ($\sum a_i < \sum b_j$) Alokasi Kedua (Iterasi 2).....</u>	<u>50</u>
<u>Tabel 4.39</u>	<u>Tabel Masalah Transportasi Dengan LCCM Masalah Tidak Seimbang ($\sum a_i < \sum b_j$) Alokasi Ketiga (Iterasi 3).....</u>	<u>51</u>
<u>Tabel 4.40</u>	<u>Tabel Masalah Transportasi Dengan LCCM Masalah Tidak Seimbang ($\sum a_i < \sum b_j$) Alokasi Keempat (Iterasi 4).....</u>	<u>51</u>
<u>Tabel 4.41</u>	<u>Tabel Masalah Transportasi Dengan LCCM Masalah Tidak Seimbang ($\sum a_i < \sum b_j$) Alokasi Kelima (Iterasi 5).....</u>	<u>52</u>
<u>Tabel 4.42</u>	<u>Tabel Masalah Transportasi Dengan LCCM Masalah Tidak Seimbang ($\sum a_i < \sum b_j$) Alokasi Keenam (Iterasi 6).....</u>	<u>53</u>
<u>Tabel 4.43</u>	<u>Tabel Masalah Transportasi Dengan LCCM Masalah Tidak Seimbang ($\sum a_i < \sum b_j$) Alokasi Ketujuh (Iterasi 7).....</u>	<u>53</u>

Tabel 4.44	Tabel Masalah Transportasi Untuk Solusi fisibel Awal untuk Contoh Kasus Masalah Transportasi Tidak Seimbang $(\sum a_i < \sum b_j)$	54
Tabel 4.45	Tabel Masalah Transportasi Setelah Mendapatkan Nilai baris dan Kolom untuk Contoh Kasus Masalah Transportasi Tidak Seimbang $(\sum a_i < \sum b_j)$ Iterasi 1.....	55
Tabel 4.46	Tabel Masalah Transportasi Menggunakan <i>loop</i> untuk Contoh Kasus Masalah Transportasi Tidak Seimbang $(\sum a_i < \sum b_j)$ Iterasi 1.....	56
Tabel 4.47	Tabel Masalah Transportasi Setelah Menggunakan <i>loop</i> untuk Contoh Kasus Masalah Transportasi Tidak Seimbang $(\sum a_i < \sum b_j)$ Iterasi 1.....	56
Tabel 4.48	Tabel Masalah Transportasi Setelah Mendapatkan Nilai baris dan Kolom untuk Contoh Kasus Masalah Transportasi Tidak Seimbang $(\sum a_i < \sum b_j)$ Iterasi 2.....	57
Tabel 4.49	Tabel Masalah Transportasi Menggunakan <i>loop</i> untuk Contoh Kasus Masalah Transportasi Tidak Seimbang $(\sum a_i < \sum b_j)$ Iterasi 2.....	58
Tabel 4.50	Tabel Masalah Transportasi Setelah Menggunakan <i>loop</i> untuk Contoh Kasus Masalah Transportasi Tidak Seimbang $(\sum a_i < \sum b_j)$ Iterasi 2.....	58
Tabel 4.51	Tabel Masalah Transportasi Setelah Mendapatkan Nilai baris dan Kolom untuk Contoh Kasus Masalah Transportasi Tidak Seimbang $(\sum a_i < \sum b_j)$ Iterasi 3.....	59
Tabel 4.52	Tabel Masalah Transportasi Menggunakan <i>loop</i> untuk Contoh Kasus Masalah Transportasi Tidak Seimbang $(\sum a_i < \sum b_j)$ Iterasi 3.....	60
Tabel 4.53	Tabel Masalah Transportasi Setelah Menggunakan <i>loop</i> untuk Contoh Kasus Masalah Transportasi Tidak Seimbang $(\sum a_i < \sum b_j)$ Iterasi 3.....	60

Tabel 4.54	Tabel Masalah Transportasi Setelah Mendapatkan Nilai baris dan Kolom untuk Contoh Kasus Masalah Transportasi Tidak Seimbang ($\sum a_i < \sum b_j$) Iterasi 4.....	61
<u>Tabel 4.55</u>	<u>Tabel Masalah Transportasi Tidak Seimbang Awal Dari Contoh Kasus ($\sum a_i > \sum b_j$).</u>	62
<u>Tabel 4.56</u>	<u>Tabel Biaya Masalah Transportasi Tidak Seimbang Awal Dalam Contoh Kasus ($\sum a_i > \sum b_j$) Jumlah Penawaran Lebih Dari Permintaan.</u>	63
<u>Tabel 4.57</u>	<u>Tabel Masalah Transportasi Dengan LCCM Masalah Tidak Seimbang ($\sum a_i < \sum b_j$) Setelah Mendapatkan Biaya Penalti dari Kolom dan Baris.</u>	64
<u>Tabel 4.58</u>	<u>Tabel Masalah Transportasi Dengan LCCM Masalah Tidak Seimbang ($\sum a_i > \sum b_j$) Setelah Mendapatkan Biaya Penalti Tertinggi.</u>	64
<u>Tabel 4.59</u>	<u>Tabel Masalah Transportasi Dengan LCCM Masalah Tidak Seimbang ($\sum a_i > \sum b_j$) setelah Memilih Sel Terkecil Dengan Biaya Penalti Terbesar.</u>	65
Tabel 4.60	Tabel Masalah Transportasi Dengan LCCM Masalah Tidak Seimbang ($\sum a_i > \sum b_j$) Alokasi Pertama (Iterasi 1).....	66
Tabel 4.61	Tabel Masalah Transportasi Dengan LCCM Masalah Tidak Seimbang ($\sum a_i > \sum b_j$) Alokasi Kedua (Iterasi 2).....	66
Tabel 4.62	Tabel Masalah Transportasi Dengan LCCM Masalah Tidak Seimbang ($\sum a_i > \sum b_j$) Alokasi Ketiga (Iterasi 3).	67
Tabel 4.63	Tabel Masalah Transportasi Dengan LCCM Masalah Tidak Seimbang ($\sum a_i > \sum b_j$) Alokasi Keempat (Iterasi 4).	68
Tabel 4.64	Tabel Masalah Transportasi Dengan LCCM Masalah Tidak Seimbang ($\sum a_i > \sum b_j$) Alokasi Kelima (Iterasi 5).....	68
Tabel 4.65	Tabel Masalah Transportasi Dengan LCCM Masalah Tidak Seimbang ($\sum a_i > \sum b_j$) Alokasi Keenam (Iterasi 6).	69
Tabel 4.66	Tabel Masalah Transportasi Dengan LCCM Masalah Tidak Seimbang ($\sum a_i > \sum b_j$) Alokasi Ketujuh (Iterasi 7).....	70

Tabel 4.67 Tabel Masalah Transportasi Untuk Solusi fisibel Awal untuk Contoh Kasus Masalah Transportasi Tidak Seimbang ($\sum a_i > \sum b_j$).....	70
Tabel 4.68 Tabel Masalah Transportasi Setelah Menggunakan <i>loop</i> untuk Contoh Kasus Masalah Transportasi Tidak Seimbang ($\sum a_i > \sum b_j$) Iterasi 1.....	71

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Transportasi dari berbagai sumber ke tujuan	5
Gambar 3.1 Flowchart penyelesaian masalah transportasi dengan <i>least cost mean method</i> (LCMM)	18

ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN

Z	: Total biaya minimum masalah transpormasi
C_{ij}	: Biaya pengiriman perunit barang dari sumber i ke tujuan j
X_{ij}	: Jumlah barang yang dikirim dari sumber i ke tujuan j
a_i	: Jumlah barang yang tersedia dari sumber i
b_j	: Jumlah barang yang di butuhkan di tujuan j
n	: Jumlah tempat tujuan j
m	: Jumlah sumber sumber i
\bar{x}	: <i>Mean</i> (nilai rata-rata) adalah rata-rata dari sekumpulan nilai sampel (dari kasus yang ada).
Σ	: Sigma untuk menunjukkan penambahan pada setiap nilai (dari kasus yang ada).
x	: Variabel yang biasanya digunakan untuk mewakili nilai sampel (dari kasus yang ada).
r	: Banyaknya nilai sampel (dari kasus yang ada).
D_{ij}	: Matriks evaluasi dalam mencari nilai nonbasis
Z_{ij}	: Nilai yang diketahui untuk mendapatkan matriks evaluasi
<i>LCMM</i>	: <i>Least Cost Mean Method</i>