

**KOMBINASI *VOGEL'S APPROXIMATION METHOD* (VAM)
DENGAN ALGORITMA *BRANCH AND BOUND***

SKRIPSI

**Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan mendapatkan gelar Strata
Satu Program Studi Matematika**



**Disusun oleh :
IDA DAROJATUN
212211005**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS NAHDLATUL ULAMA AL GHAZALI
CILACAP
2025**

**KOMBINASI *VOGEL'S APPROXIMATION METHOD* (VAM)
DENGAN ALGORITMA *BRANCH AND BOUND***

SKRIPSI

**Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan mendapatkan gelar Strata
Satu Program Studi Matematika**



**Disusun oleh :
IDA DAROJATUN
212211005**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS NAHDLATUL ULAMA AL GHAZALI
CILACAP
2025**

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa penulisan skripsi dengan judul “Kombinasi *Vogel's Approximation Method* (VAM) dengan Algoritma *Branch and Bound*” adalah hasil karya saya dengan arahan dari pembimbing dan belum diajukan kepada pihak manapun. Sumber informasi yang dikutip dalam skripsi ini telah dicantumkan dalam Daftar Pustaka.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya. Apabila dikemudian hari terdapat ketidaksesuaian dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Cilacap, 4 Oktober 2025



Ida Darojatun

NIM. 212211005

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi Saudari

Nama : Ida Darojatun
NIM : 212211005
Fakultas/Prodi : Fakultas MIKOM / Matematika
Judul : Kombinasi *Vogel's Approximation Method* (VAM) dengan
Algoritma *Branch and Bound*

Telah disidangkan oleh Dewan Penguji Fakultas Matematika dan Ilmu Komputer
Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) Cilacap pada hari / tanggal :

Kamis, 27 November 2025

Dan dapat diterima sebagai pemenuhan tugas akhir mahasiswa Program Strata I
(S.1) Matematika (Mat) Fakultas Matematika dan Ilmu Komputer (FMIKOM) pada
Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) Cilacap.

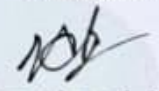
Cilacap, 27 November 2025

Dewan Sidang

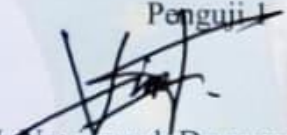
Ketua


M. Noviansyah Dasaprawira, M.Pd.
NIDN. 0610119301

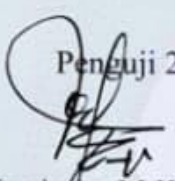
Sekretaris


Mizan Ahmad, M.Sc.
NIDN. 0601099402

Penguji 1


M. Noviansyah Dasaprawira, M.Pd.
NIDN. 0610119301

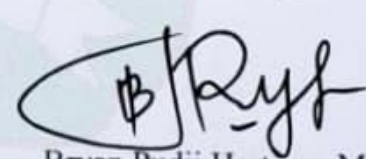
Penguji 2


Lasimin, M.Kom.
NIDN. 0605048602

Pembimbing I


Mizan Ahmad, M.Sc.
NIDN. 0601099402

Pembimbing II


Bryan Pudji Hartono, M.Pd.
NIDN. 0612029201

Mengetahui,

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Komputer



Mochamad T. A. Aziz Zein, S.Si., M.Kom.
NIDN. 2125098601

HALAMAN NOTA KONSULTAN

M. Noviardsyah Dasaprawira, M.Pd.

Dosen Fakultas Matematika dan Ilmu Komputer
Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap

NOTA KONSULTAN

Hal : Skripsi Saudari Ida Darojatun

Lampiran : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Komputer
Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap
di Cilacap

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Setelah membaca, memeriksa dan melakukan perbaikan seperlunya maka skripsi
saudari:

Nama : Ida Darojatun

NIM : 212211005

Prodi : Matematika

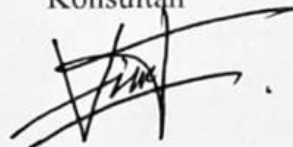
Judul : Kombinasi *Vogel's Approximation Method* (VAM) dengan Algoritma
Branch and Bound

Dapat diajukan ke Fakultas Matematika dan Ilmu Komputer, Universitas Nahdlatul
Ulama Al Ghazali Cilacap untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Strata Satu
(S1).

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Cilacap, 27 November 2025

Konsultan



M. Noviardsyah Dasaprawira, M.Pd.

NIDN. 0610119301

NOTA PEMBIMBING

Cilacap, 4 Oktober 2025

Kepada Yth :
Fakultas Matematika dan Komputer (FMIKOM)
UNUGHA Cilacap
di Cilacap

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Setelah melakukan bimbingan, telaah, arahan dan koreksi tahap penulisan skripsi saudara:

Nama : Ida Darojatun
NIM : 212211005
Fakultas : Matematika dan Ilmu Komputer
Prodi : Matematika
Judul : Kombinasi *Vogel's Approximation Method* (VAM) dengan Algoritma *Branch and Bound*

Kami berpendapat bahwa skripsi tersebut sudah dapat diajukan ke sidang skripsi. Bersama ini kami kirimkan skripsi tersebut, semoga dapat segera disidangkan.

Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.
Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

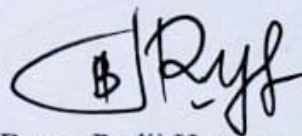
Mengetahui,

Pembimbing I



Mizan Ahmad, M.Sc.
NIDN. 0601099402

Pembimbing II



Bryan Pudji Hartono, M.Pd.
NIDN. 0612029201

HALAMAN MOTO

Sabar itu bukan seberapa lama kamu menunggu, tapi seberapa tenang kamu menghadapi setiap situasi yang sedang mengujimu.

Allah memang tidak pernah menjanjikan hari-harimu berjalan mulus disetiap harinya, tapi dua kali Allah berjanji bahwa,

“فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا/إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا”

(QS. Al-Insyirah 5-6)

“Yakinlah bahwa rencana kita memang terbatas, tapi sekenario Allah tanpa batas”

HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala proses beserta lika likunya saya persembahkan untuk Bapak, Mamah, Kakak,
Adik, dan Calon Suami tercinta 

KATA PENGANTAR

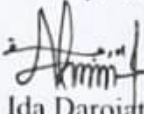
Puji syukur kepada Allah SWT atas segala limpahan nikmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi. Sholawat dan salam senantiasa penulis haturkan kepada Nabi Muhammad SAW sebagai pembimbing seluruh umat manusia.

Skripsi ini tidak akan selesai tanpa adanya bantuan dari banyak pihak, karena itu penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. A. Luthfi Hamidi, M.Ag., selaku Rektor Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap.
2. Bapak Mochamad T. A. Aziz Zein, S.Si., M.Kom., selaku Dekan FMIKOM UNUGHA.
3. Ibu Widya Rizky Fadhillah, S.Pd., M.Sc., selaku Ketua Program Studi Matematika.
4. Bapak Mizan Ahmad, M.Sc., selaku pembimbing I yang telah dengan sabar memberikan bimbingan dan petunjuk dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak Bryan Pudji Hartono, M.Pd., selaku pembimbing II yang telah dengan sabar memberikan bimbingan dan petunjuk dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Bapak dan Ibu dosen Matematika (FMIKOM) yang telah memberikan ilmu kepada penulis sampai akhir masa studi.
7. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu sehingga skripsi dapat terselesaikan dengan baik.

Semoga Allah SWT membalas jerih payah dan pengorbanan yang telah diberikan dengan balasan yang lebih baik. Amiin. Penulis berharap semoga karya kecil ini bermanfaat bagi pembaca.

Cilacap, 4 Oktober 2025


Ida Darojatun

ABSTRAK

Penyelesaian masalah transportasi tidak selalu dapat dilakukan dengan satu metode atau algoritma saja. Dalam beberapa kasus, dibutuhkan penerapan lebih dari satu metode atau algoritma secara bersamaan. Penelitian ini, menunjukkan bahwa penggabungan antara *Vogel's Approximation Method* (VAM) dan Algoritma *Branch and Bound* memungkinkan untuk dilakukan apabila empat asumsi pertama terpenuhi. Asumsi-asumsi tersebut disusun berdasarkan karakteristik dari masing-masing VAM dan Algoritma *Branch and Bound*, serta kesesuaian di antara keduanya.

Kata kunci: Optimasi Distribusi, VAM, Algoritma *Branch and Bound*.

ABSTRACT

Transportation problems cannot always be solved with a single method or algorithm. In some cases, it is necessary to apply more than one method or algorithm simultaneously. This study shows that combining Vogel's Approximation Method (VAM) and the Branch and Bound Algorithm is possible if the first four assumptions are met. These assumptions are based on the characteristics of each VAM and the Branch and Bound Algorithm, as well as the compatibility between the two.

Keywords: *Distribution Optimization, Vogel's Approximation Method (VAM), Branch and Bound Algorithm.*

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
HALAMAN NOTA KONSULTAN.....	v
HALAMAN NOTA PEMBIMBING.....	vi
HALAMAN MOTO	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR	ix
ABSTRAK.....	x
<i>ABSTRACT</i>	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	2
C. Batasan Masalah	2
D. Tujuan Penelitian	3
E. Manfaat Penelitian	3
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	4
A. Penelitian Terkait	4
B. Landasan Teori.....	8
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	26
A. Waktu Penelitian.....	26
B. Prosedur Penelitian	26
C. Jadwal Penelitian	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	30
A. Ide Dasar	30
B. Simulasi.....	32
C. Solusi.....	34
BAB V KESIMPULAN.....	59

A. Kesimpulan	59
B. Saran	59
DAFTAR PUSTAKA	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. <i>Mind map</i> penelitian terkait.....	7
Gambar 2. Graf G_1 dan Graf G_2	16
Gambar 3. <i>Walk</i>	16
Gambar 4. <i>Trail</i>	17
Gambar 5. <i>Path</i>	17
Gambar 6. <i>Circuit</i>	17
Gambar 7. <i>Cycle</i>	18
Gambar 8. Graf K_3 , Graf K_4 , Graf G_3 dan Graf G_4	18
Gambar 9. Graf G_5	20
Gambar 10. <i>Search tree</i> sementara pertama	23
Gambar 11. <i>Search tree</i> sementara kedua.....	23
Gambar 12. <i>Search tree</i> sementara ketiga.....	24
Gambar 13. <i>Search tree</i> terakhir	24
Gambar 14. Hasil akhir model graf Algoritma <i>Branch and Bound</i>	24
Gambar 15. Rute pendistribusian utama	24
Gambar 16. Rute alternatif.....	25
Gambar 17. Alur penelitian.....	26
Gambar 18. <i>Flowchart</i> VAM.....	27
Gambar 19. <i>Flowchart</i> Algoritma <i>Brach and Bound</i>	28
Gambar 20. Model kombinasi VAM dan Algoritma <i>Branch and Bound</i>	31
Gambar 21. Model graf	34
Gambar 22. VAM untuk gudang.....	36
Gambar 23. Graf K_A	37
Gambar 24. <i>Search tree</i> A terakhir	39
Gambar 25. Hasil akhir model graf A Algoritma <i>Branch and Bound</i>	39
Gambar 26. Rute pendistribusian utama A	40
Gambar 27. Rute alternatif A	40
Gambar 28. Graf K_B	40
Gambar 29. <i>Search tree</i> B terakhir	44
Gambar 30. Hasil akhir model graf B Algoritma <i>Branch and Bound</i>	45
Gambar 31. Rute pendistribusian utama B	45
Gambar 32. Rute alternatif B	45
Gambar 33. Graf K_C	46
Gambar 34. <i>Search tree</i> C terakhir	46
Gambar 35. Hasil akhir model graf C Algoritma <i>Branch and Bound</i>	48
Gambar 36. Rute pendistribusian utama C	49
Gambar 37. Rute alternatif C	49
Gambar 38. Graf K_D	49
Gambar 39. <i>Search tree</i> D terakhir	55

Gambar 40. Hasil akhir model graf D Algoritma <i>Branch and Bound</i>	56
Gambar 41. Rute pendistribusian D	56
Gambar 42. Rute pendistribusian utama	57
Gambar 43. Rute alternatif 1	57
Gambar 44. Rute alternatif 2	57
Gambar 45. Rute alternatif 3	57
Gambar 46. Rute alternatif 4	58
Gambar 47. Rute alternatif 5	58

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Daftar penelitian terkait	4
Tabel 2. Tabel biaya distribusi	10
Tabel 3. Iterasi 1 Algoritma VAM	10
Tabel 4. Iterasi 2 Algoritma VAM	11
Tabel 5. Iterasi 3 Algoritma VAM	11
Tabel 6. Iterasi 4 Algoritma VAM	11
Tabel 7. Iterasi 5 Algoritma VAM	12
Tabel 8. Iterasi 6 Algoritma VAM	12
Tabel 9. Iterasi 7 Algoritma VAM	12
Tabel 10. Iterasi 8 Algoritma VAM	13
Tabel 11. Iterasi 9 Algoritma VAM	13
Tabel 12. Iterasi 10 Algoritma VAM	13
Tabel 13. Iterasi 11 Algoritma VAM	14
Tabel 14. Iterasi 12 Algoritma VAM	14
Tabel 15. Iterasi 13 Algoritma VAM	14
Tabel 16. Pendistribusian	15
Tabel 17. Contoh <i>walk, trail, path, circuit</i> , dan <i>cycle</i>	16
Tabel 18. Jarak antar <i>vertex</i>	20
Tabel 19. Jadwal penelitian	29
Tabel 20. Informasi gudang	32
Tabel 21. Biaya distribusi antar gudang atau tempat produksi	32
Tabel 22. Biaya distribusi antar gudang A ke masing-masing agen	33
Tabel 23. Biaya distribusi antar gudang B ke masing-masing agen	33
Tabel 24. Biaya distribusi antar gudang C ke masing-masing agen	33
Tabel 25. Biaya distribusi antar gudang D ke masing-masing agen	33
Tabel 26. Biaya distribusi antar gudang (berdasarkan pasokan dan permintaan). ..	34
Tabel 27. Iterasi 1 simulasi VAM	35
Tabel 28. Iterasi 2 simulasi VAM	35
Tabel 29. Iterasi 3 simulasi VAM	35
Tabel 30. Iterasi 4 simulasi VAM	35
Tabel 31. Iterasi 5 simulasi VAM	35
Tabel 32. Gudang A ke masing-masing agen	36
Tabel 33. Gudang B ke masing-masing agen	40
Tabel 34. Gudang C ke masing-masing agen	45
Tabel 35. Gudang D ke masing-masing agen	49
Tabel 36. Rute distribusi antar gudang	56