

**MASALAH PENJADWALAN PENERBANGAN LION AIR
MENGUNAKAN ALGORITMA WELCH-POWELL,
INCIDENCE DEGREE ORDERING DAN DSATUR**

SKRIPSI



**UIN IMAM BONJOL
PADANG**

**Oleh:
ACHMAD DZAKWAN
2217010027**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UIN IMAM BONJOL PADANG
2026**

**MASALAH PENJADWALAN PENERBANGAN LION AIR
MENGUNAKAN ALGORITMA WELCH-POWELL,
INCIDENCE DEGREE ORDERING DAN DSATUR**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Meraih Gelar Sarjana (S1)



**UIN IMAM BONJOL
PADANG**

**Oleh:
ACHMAD DZAKWAN
2217010027**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UIN IMAM BONJOL PADANG
2026**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan benar.**

Padang, 9 Februari 2026

Yang membuat Pernyataan,



ACHMAD DZAKWAN

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi dengan judul **Masalah Penjadwalan Penerbangan Lion Air Menggunakan Algoritma Welch-Powell, Incidence Degree Ordering dan Dsatur** yang disusun oleh **Achmad Dzakwan** NIM **2217010027**, telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dalam sidang skripsi pada Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Imam Bonjol Padang.

Padang, 26 Januari 2026

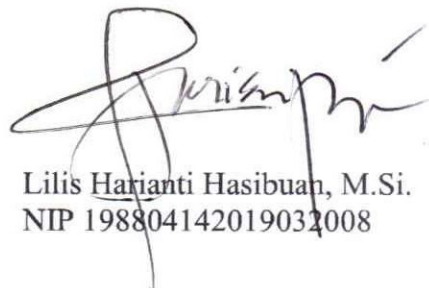
Menyetujui,

Pembimbing I



Darvi Mailisa Putri, M.Si.
NIP 199006162019032021

Pembimbing II

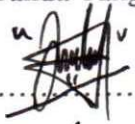
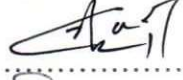
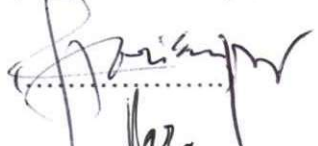


Lilis Harianti Hasibuan, M.Si.
NIP 198804142019032008

HALAMAN PENGUJIAN

Skripsi dengan judul **Masalah Penjadwalan Penerbangan Lion Air Menggunakan Algoritma Welch-Powell, Incidence Degree Ordering dan Dsatur** yang disusun oleh **Achmad Dzakwan** NIM **2217010027**, telah diuji di depan Tim Penguji pada hari Rabu, tanggal 04 Februari 2026.

Tim Penguji:

	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1	Ilham Dangu Rianjaya, M.Si. NIP 199207022020121009	(Ketua)	 (.....)
2	Ezhari Asfa'ani, M.Sc. NIP 199001062019032012	(Sekretaris)	 (.....)
3	Lilis Harianti Hasibuan, M.Si. NIP 198804142019032008	(Anggota)	 (.....)
4	Darvi Mailisa Putri, M.Si. NIP 199006162019032021	(Anggota)	 (.....)

Mengetahui:

Ketua Program Studi Matematika


Syarto Musthofa, M.Sc.
NIP 199309152020121012

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul **Masalah Penjadwalan Penerbangan Lion Air Menggunakan Algoritma Welch-Powell, Incidence Degree Ordering dan Dsatur** yang disusun oleh **Achmad Dzakwan** NIM **2217010027** Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Imam Bonjol Padang telah dipertahankan di depan Tim Penguji Sidang Skripsi pada hari Rabu, tanggal 4 Februari 2026 dan dinyatakan memenuhi syarat.

Disahkan di : Padang
Tanggal : 9 Februari 2026

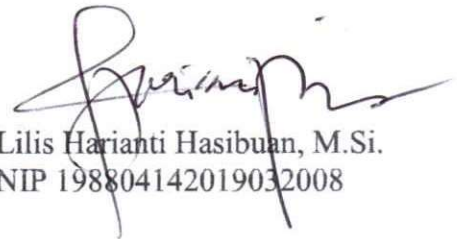
Menyetujui

Pembimbing I



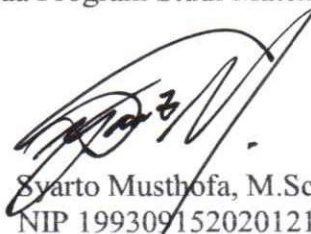
Darvi Mailisa Putri, M.Si.
NIP 199006162019032021

Pembimbing II



Lilis Harianti Hasibuan, M.Si.
NIP 198804142019032008

Mengetahui,
Ketua Program Studi Matematika



Syarto Musthofa, M.Sc.
NIP 199309152020121012

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi




Dr. Yulla, M.Pd.
NIP 198105052009012008

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala rahmat, karunia, dan hidayah sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Masalah Penjadwalan Penerbangan Lion Air Menggunakan Algoritma Welch-Powell, *Incidence Degree Ordering* dan Dsatur”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana (S1) pada Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Imam Bonjol Padang. Pada proses penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa keberhasilan penyelesaiannya tidak terlepas dari dukungan, bantuan, dan bimbingan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua tercinta, Ibu Wida Lestari Nasution dan Bapak Ir. Muhammad Idris serta kakak Widi Ihdina Nabilla, atas doa, kasih sayang, motivasi, dan dukungan moral maupun material yang senantiasa diberikan kepada penulis.
2. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Imam Bonjol Padang beserta jajaran Civitas Akademik yang telah memberikan dukungan dan fasilitas selama proses perkuliahan dan penyusunan skripsi.
3. Darvi Mailisa Putri, M.Si. selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta masukan yang sangat berarti dalam penyusunan skripsi ini.
4. Lilis Harianti Hasibuan, M.Si. selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta masukan yang sangat berarti dalam penyusunan skripsi ini.
5. Ilham Dangu Rianjaya, M.Si. selaku dosen penguji I yang telah memberikan kritik dan saran untuk penyempurnaan skripsi ini.
6. Ezhari Asfa'ani, M.Sc. selaku dosen penguji II yang telah memberikan kritik dan saran untuk penyempurnaan skripsi ini.
7. Seluruh dosen yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat bagi penulis selama proses perkuliahan.

8. Saudara-saudara serta teman-teman yang telah memberikan dukungan, semangat, dan bantuan selama proses penyusunan skripsi.
9. Seluruh pihak yang telah membantu kelancaran penulisan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki keterbatasan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi perbaikan di masa mendatang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang teori graf dan penjadwalan penerbangan.

Padang, 9 Februari 2026



Penulis

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA
ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Achmad Dzakwan
NIM : 2217010027
Program Studi : Matematika
Judul Skripsi : Masalah Penjadwalan Penerbangan Lion Air
Menggunakan Algoritma Welch-Powell, *Incidence Degree Ordering* dan Dsatur

Dengan ini menyatakan persetujuan untuk dipublikasikannya karya ilmiah (skripsi) saya oleh pihak UIN Imam Bonjol Padang untuk kepentingan akademis.

Padang, 9 Februari 2026

Yang membuat Pernyataan,



Achmad Dzakwan

ABSTRAK

Penelitian ini mengkaji permasalahan penjadwalan penerbangan Lion Air menggunakan pendekatan teori pewarnaan graf. Graf dibangun dari 36 bandara yang direpresentasikan sebagai simpul dan rute penerbangan direpresentasikan sebagai sisi yang menghubungkan antar bandara. Diterapkan tiga algoritma, yaitu Welch-Powell, *Incidence Degree Ordering* (IDO), dan *Degree of Saturation* (Dsatur), yang masing-masing memiliki karakteristik dan strategi penyelesaian yang berbeda. Hasil Penelitian menunjukkan bahwa ketiga algoritma tersebut mampu menyelesaikan permasalahan penjadwalan penerbangan Lion Air secara efektif. Namun, algoritma Welch-Powell lebih efisien dibandingkan algoritma IDO dan Dsatur. Algoritma Welch-Powell memiliki 5 iterasi pada proses pewarnaan graf dan memiliki waktu pengerjaan 0,000328 detik pada proses komputasi.

Kata Kunci: *Degree of Saturation*, *Incidence Degree Ordering*, Lion Air, Penjadwalan penerbangan, Welch-Powell.

ABSTRACT

This study examines the flight scheduling problem of Lion Air using a graph coloring theory approach. The graph is constructed from 36 airports represented as vertices, while flight routes are represented as edges connecting the airports. Three algorithms are applied, namely Welch–Powell, Incidence Degree Ordering (IDO), and Degree of Saturation (Dsatur), each of which has different characteristics and solution strategies. The results show that all three algorithms are capable of effectively solving the Lion Air flight scheduling problem. However, the Welch–Powell algorithm is more efficient than the IDO and Dsatur algorithms. The Welch-Powell algorithm has a processing time of 0.000328 seconds in the computational process.

Keywords: Degree of Saturation, Incidence Degree Ordering, Flight scheduling, Welch-Powell.

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGUJIAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	viii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Batasan Masalah.....	3
D. Tujuan Penelitian.....	4
E. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Kerangka Teori	5
1. Penjadwalan Penerbangan.....	5
2. Teori Graf.....	5
a. Sejarah Graf	5
b. Definisi Graf.....	7
c. Jenis Graf	8
3. Teori Pewarnaan Graf.....	10
4. Algoritma Welch-Powell	11
5. Algoritma <i>Incidence Degree Ordering</i> (IDO)	13

6. Algoritma Dsatur	16
B. Literatur <i>Review</i>	19
BAB III METODE PENELITIAN	23
A. Jenis Penelitian.....	23
B. Setting Penelitian	23
C. Sumber Data.....	23
D. Teknik Analisis Data.....	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	25
A. Analisis Data Awal	25
B. Pewarnaan Graf Menggunakan Algoritma Welch-Powell	29
C. Pewarnaan Graf Menggunakan Algoritma IDO	31
D. Pewarnaan Graf Menggunakan Algoritma Dsatur.....	33
E. Penyusunan Jadwal Penerbangan Lion Air.....	35
F. Perbandingan Waktu Pengerjaan Algoritma Welch-Powell, IDO, Dsatur.....	39
BAB V PENUTUP	41
A. Kesimpulan	41
B. Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN.....	44

DAFTAR TABEL

Nomor Tabel	Judul Tabel	Halaman
Tabel 2.1	Derajat Insidensi Iterasi Pertama	14
Tabel 2.2	Derajat Insidensi Iterasi Kedua	15
Tabel 2.3	Derajat Insidensi Iterasi Ketiga	15
Tabel 2.4	Derajat Insidensi Iterasi Keempat	15
Tabel 2.5	Derajat Saturasi Iterasi Pertama	17
Tabel 2.6	Derajat Saturasi Iterasi Kedua	18
Tabel 2.7	Derajat Saturasi Iterasi Ketiga	18
Tabel 2.8	Derajat Saturasi Iterasi Keempat	19
Tabel 4.1	Daftar Bandara PT. Angkasa Pura Tahun 2025	25
Tabel 4.2	Daftar Simpul dan Urutan Derajat	28
Tabel 4.3	Daftar Warna Simpul Berdasarkan Algoritma Welch-Powell	31
Tabel 4.4	Daftar Warna Simpul Berdasarkan Algoritma IDO	33
Tabel 4.5	Daftar Warna Simpul Berdasarkan Algoritma Dsatur	35
Tabel 4.6	Jadwal Keberangkatan Lion Air Interval 07.00 – 08.30	35
Tabel 4.7	Jadwal Keberangkatan Lion Air Interval 08.35 – 10.05	36
Tabel 4.8	Jadwal Keberangkatan Lion Air Interval 10.10 – 11.40	37
Tabel 4.9	Jadwal Keberangkatan Lion Air Interval 11.45 – 13.15	38
Tabel 4.10	Jadwal Keberangkatan Lion Air Interval 13.20 – 14.50	39
Tabel 4.11	Perbandingan Waktu Pengerjaan Algoritma	39

DAFTAR GAMBAR

Nomor Gambar	Judul Gambar	Halaman
Gambar 2.1	Peta Kawasan 7 Jembatan Königsberg.....	6
Gambar 2.2	Graf Jembatan Königsberg.....	6
Gambar 2.2 (a)	Graf Sederhana, (b) Graf Ganda, (c) Graf Semu	9
Gambar 2.3 (a)	Graf Berarah, (b) Graf-Ganda Berarah	9
Gambar 2.4	Contoh Pewarnaan Algoritma Welch-Powell	12
Gambar 2.5	Contoh Pewarnaan Algoritma IDO	14
Gambar 2.6	Contoh Pewarnaan Algoritma Dsatur	17
Gambar 4.1	Graf Penerbangan Lion Air.....	27
Gambar 4.2	Pewarnaan Graf Menggunakan Algoritma Welch-Powell.....	30
Gambar 4.3	Pewarnaan Graf Menggunakan Algoritma IDO.....	32
Gambar 4.4	Pewarnaan Graf Menggunakan Algoritma Dsatur	34

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor Lampiran	Judul Lampiran	Halaman
Lampiran 1.	<i>Syntax</i> Pyhton Algoritma Welch-Powell.....	45
Lampiran 2.	<i>Syntax</i> Pyhton Algoritma IDO.....	52
Lampiran 3.	<i>Syntax</i> Pyhton Algoritma Dsatur	64