

**IMPLEMENTASI PEWARNAAN GRAF MENGGUNAKAN
METODE ALGORITMA *TABU SEARCH* PADA
PENJADWALAN KERJA PERAWAT**

SKRIPSI

NUR LELA

0703183128



**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA
MEDAN
2022**

**IMPLEMENTASI PEWARNAAN GRAF MENGGUNAKAN
METODE ALGORITMA *TABU SEARCH* PADA PENJADWALAN
KERJA PERAWAT**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Mencapai Gelar Sarjana Matematika (S.Mat)

Pada Fakultas Sains dan Teknologi

NUR LELA

0703183128



**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA
MEDAN
2022**

PENGESAHAN SKRIPSI

Nomor : B.330/ST/ST.V.2/PP.01.1/12/2022

Judul : Implementasi Pewarnaan Graf Menggunakan Metode Algoritma
Tabu Search Pada Penjadwalan Kerja Perawat

Nama : Nur Lela

NIM : 0703183128


Program Studi : Matematika

Telah dipertahankan di hadapan Dewan Penguji Skripsi Program Studi Matematika Fakultas
Sains dan Teknologi UIN Sumatera Utara Medan dan dinyatakan **LULUS**.

Pada hari/tanggal : Selasa, 16 Agustus 2022

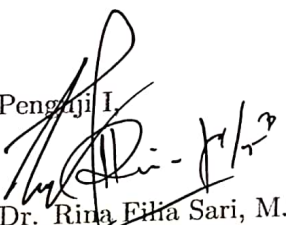
Tempat : Ruang Sidang Fakultas Sains dan Teknologi

Tim Ujian Munaqasyah,
Ketua,

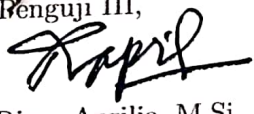

Dr. Riri Syafitri Lubis, S.Pd., M.Si
NIDN.20113078401

Dewan Penguji,

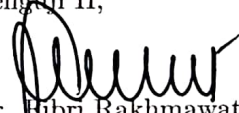
Penguji I,


Dr. Rina Fidia Sari, M.Si
NIDN. 2001037703

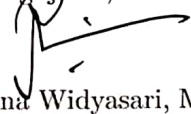
Penguji III,


Rima Aprilia, M.Si
NIDN. 0130048801

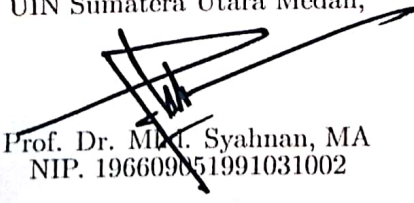
Penguji II,


Dr. Fibri Rakhmawati, M.Si
NIDN. 2011028001

Penguji IV,


Rina Widyasari, M.Si
NIDN. 0118078801

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sumatera Utara Medan,


Prof. Dr. M. T. Syahman, MA
NIP. 196609051991031002

PERSETUJUAN SKRIPSI

Hal : Surat Persetujuan Skripsi
Lamp : -

Kepada Yth.,
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan

Assalamualaikum Wr. Wb.

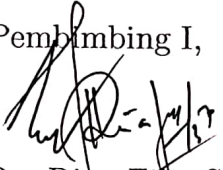
Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk, dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi saudara,

Nama : Nur Lela
Nomor Induk Mahasiswa : 0703183128
Program Studi : Matematika
Judul : Implementasi Pewarnaan Graf Menggunakan Metode Algoritma *Tabu Search* Pada Penjadwalan Kerja Perawat

Dapat disetujui untuk segera *dimunagasyahkan*. Atas perhatiannya kami ucapkan terimakasih.

Medan, Agustus 2022
Komisi Pembimbing,


Pembimbing I,


Dr. Rina Filla Sari, M.Si
NIDN. 2001037703

Pembimbing II,


Dr. Fibri Rakhmawati, M.Si
NIDN. 2011028001

Mengesahkan,
Ketua Program Studi Matematika
Universitas Islam Negeri Sumatera Utara


Dr. Riri Syafitri Lubis, S.Pd., M.Si
NIDN. 2013078401

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Nur Lela
NIM : 0703183128
Prodi : Matematika
Judul : Implementasi Pewarnaan Graf Menggunakan
Metode Algoritma *Tabu Search* Pada Penjadwalan
Kerja Perawat

Menyatakan bahwa skripsi ini merupakan hasil karya saya sendiri, kecuali beberapa kutipan dan ringkasan yang masing-masing disebutkan sumbernya. Apabila dikemudia hari ditemukan plagiat dalam skripsi ini maka saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi lainnya sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Medan, 16 Agustus 2022



Nur Lela

NIM. 0703183128

ABSTRAK

Penjadwalan kerja perawat khususnya keperawatan di rumah sakit sering menjadi suatu masalah yang dihadapi oleh setiap rumah sakit. Hal ini dikarenakan banyaknya persolan dan adanya batasan-batasan yang harus dipenuhi. Selama ini RSUD Drs. H. Amri Tambunn masih menggunakan cara manual dalam menyusun jadwal kerja perawat sehingga sering mengalami kesulitan dan jadwal kerja yang dihasilkan pun masih belum merata dan teratur. Permasalahan penjadwalan ini dapat diselesaikan dengan pewarnaan simpul graf. Salah satu algoritma untuk menyelesaikan masalah pewarnaan *verteks* graf pada penjadwalan adalah Algoritma *Tabu Search*. Algoritma *Tabu Search* adalah salah satu metode pemecahan permasalahan optimasi kombinatorial. Metode ini bertujuan untuk mengefektifkan proses pencarian solusi terbaik dari suatu permasalahan. Dalam penelitian ini dilakukan representasi ke dalam bentuk graf dimana perawat dibuat sebagai *verteks* dan hubungan antar perawat dibuat sebagai *edge* dengan mengimplementasikan pewarnaan graf menggunakan Algoritma *Tabu Search*. Dengan menggunakan Algoritma *Tabu Search*, diperoleh penjadwalan perawat yang lebih efisien dimana tidak ada terjadi jadwal yang bentrok, artinya tidak ada perawat yang mendapat dua *shift* dihari yang sama. Selain itu jadwal kerja dapat dibuat secara lebih teratur dan merata

Kata Kunci : Penjadwalan, Pewarnaan Graf, Algoritma Tabu Search.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillah segala puji bagi Allah, yang telah memberikan kemudahan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai salah satu syarat mendapatkan gelar Sarjana Matematika (S.Mat) pada Program Studi Matematika di Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara.

Didalam kesempatan ini penulis ingin menghaturkan rasa hormat dan terimakasih kepada kedua orang tua tercinta, yaitu Bapak **Amrin** dan Ibu **Masiyah** yang selalu memberikan doa yang tidak pernah putus, motivasi, nasehat serta dukungan baik dalam bentuk material maupun moril sehingga penulis mampu menyelesaikan pendidikan di Program Studi Matematika. Kemudian juga kepada berbagai pihak yang mendukung serta membantu baik dalam arahan serta bimbingan yang diberikan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Dengan demikian penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Prof. Dr. Syahrin Harahap, MA. Selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sumatera Utara.
2. Dr. Muhammad Syahnan, MA. Selaku Dekan Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara.
3. Dr. Riri Syafitri Lubis, S.Pd, M.Si. Selaku Ketua Program Studi Matematika di Universitas Islam Negeri Sumatera Utara.
4. Rima Aprilia, M.Si. Selaku Sekretaris Program Studi Matematika di Universitas Islam Negeri Sumatera Utara. Serta para Bapak/Ibu Dosen dan staff prodi yang telah memberikan ilmunya kepada penulis selama menempuh pendidikan di Program Studi Matematika Universitas Islam Negeri Sumatera Utara.
5. Dr. Ismail Husein, M.Si. Selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing dan memberikan semangat motivasi selama proses penyelesaian skripsi ini.

6. Dr. Rina Filia Sari, M.Si. Selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan arahan serta bimbingan selama dalam proses penyelesaian skripsi kepada penulis.
7. Dr. Fibri Rakhmawati, M.Si. Selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan arahan serta bimbingan selama dalam proses penyelesaian skripsi kepada penulis.
8. Teman – teman satu angkatan di Program Studi Matematika pada stambuk 2018 yang selalu memberikan saran, semangat dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi. Serta juga teman- teman PASKIBRA UINSU serta Ikatan Mahasiswa Pantai Labu (IMAPALA) yang telah memberikan semangat dukungan, dorongan serta saran baik kepada penulis.
9. Yayasan Karya Salemba Empat yang telah memberikan bantuan material berupa penyaluran beasiswa periode 2020-2021.
10. Sumba Irawan, S.Pd yang telah kebersamai penulis pada hari-hari yang tidak mudah selama proses pengerjaan skripsi serta terus memberikan semangat, nasihat, dukungan dan bantuan kepada penulis selama masa perkuliahan hingga mampu menyelesaikan skripsi ini.
11. Kepada saudara kembar saya yaitu Nurleli dan sahabat saya Siti Nurfat'ah serta teman – teman seperjuangan saya yaitu Muhammad Reja Sinaga dan Sam Aidah Ritonga yang selalu memberikan bantuan baik dalam bentuk semangat dorongan serta saran yang baik sampai dapat menyelesaikan skripsi ini.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan kepada seluruh pihak yang telah membantu semoga memperoleh balasan dari Allah Subhanahu Wata'ala. Aamiin.

Medan, 2022

Nur Lela
NIM.0703183128

DAFTAR ISI

PENGESAHAN SKRIPSI	i
PERSETUJUAN SKRIPSI.....	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
ABSTAK	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II LANDASAN TEORI.....	6
2.1 Penjadwalan	6
2.1.1 Pengertian Penjadwalan	6
2.1.2 Tujuan Penjadwalan	6
2.1.3 Penjadwalan Perawat.....	7
2.1.4 Konsep Penjadwalan Perawat	8
2.2 Teori Graf.....	9
2.2.1 Defini Graf	10
2.3 Jenis-jenis Graf.....	11
2.3.1 Berdasarkan Ada Tidaknya Gelang atau <i>Edge</i> Ganda	11
2.3.2 Berdasarkan Jumlah <i>Verteks</i>	12
2.3.3 Berdasarkan Arah Pada <i>Edge</i>	13

2.4 Terminologi Dasar	14
2.5 Graf Sederhana Khusus.....	18
2.6 Representasi Graf	20
2.7 Pewarnaan Graf.....	22
2.8 Algoritma <i>Tabu Search</i>	25
2.9 Penelitian Terdahulu (Relavan).....	29
2.10 Wahdalatul Ulum	31
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	33
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	33
3.2 Jenis Data dan Sumber Data	33
3.3 Jenis Metode Penelitian.....	33
3.4 Prosedur Penelitian.....	33
3.5 Diagram Alur Penelitian	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	36
4.1 Data Penelitian	36
4.1.1 Ruang NICU.....	36
4.1.2 Ruang Mawar Atas.....	37
4.1.3 Ruang Melati.....	37
4.1.4 Ruang Asoka	38
4.1.5 Ruang IPI	39
4.2 Merepresentasikan perawat dan hubungan perawat ke dalam graf.....	40
4.2.1 Ruang NICU.....	40
4.2.2 Ruang Mawar Atas.....	44
4.2.3 Ruang Melati.....	47
4.2.4 Ruang Asoka	51
4.2.5 Ruang IPI	54
4.3 Hasil Penjadwalan	62
4.3.1 Ruang NICU.....	62
4.3.2 Ruang Mawar Atas.....	63

4.3.3 Ruang Melati.....	64
4.3.4 Ruang Asoka.....	65
4.3.5 Ruang IPI.....	66
4.4 Pembahasan Analisis Data Penelitian.....	67
BAB V PENUTUP.....	69
5.1 Kesimpulan.....	69
5.2 Saran.....	69
DAFTAR PUSTAKA.....	70
LAMPIRAN.....	72



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN

DAFTAR GAMBAR

No	Judul Tabel	Halaman
2.1	Graf Sederhana.....	11
2.2	Graf Tak Berarah.....	12
2.3	Graf Berhingga.....	12
2.4	Graf Tak Berhingga.....	13
2.5	Graf Tak Berarah.....	13
2.6	Graf Berarah dan Graf Berarah Ganda.....	14
2.7	Graf Bertetangga.....	14
2.8	Graf Terpencil.....	15
2.9	Graf Kosong.....	15
2.10	Graf Terhubung.....	17
2.11	Subgraf dan Komplemen Subgraf.....	17
2.12	Subgraf Merentang.....	18
2.13	<i>cut-set</i>	18
2.14	Graf Berbobot.....	18
2.15	Graf Lengkap K_4	19
2.16	Graf Lingkaran.....	19
2.17	Graf Teratur dengan $n = 6$ dan $r = 3$	20
2.18	Bipartit Lengkap.....	20
2.19	Matriks Ketetanggaan.....	21
2.20	Matriks Bersisian.....	21
2.21	Senarai Ketetanggaan.....	22
2.22	Bilangan Kromatik.....	23
2.23	Pewarnaan <i>Verteks</i> Graf.....	23
2.24	Pewarnaan <i>Edge</i> Graf Sederhana.....	24
2.25	Pewarnaan <i>region</i>	24
2.26	<i>Flowchart</i> Pewarnaan Graf Menggunakan Algoritma <i>Tabu Search</i>	28

3.1 Diagram Alur Penelitian	35
4.1 Graf Ruang NICU	41
4.2 Graf Ruang NICU Setelah Pewarnaan	43
4.3 Graf Ruang Mawar Atas	44
4.4 Graf Ruang Mawar Atas Setelah Pewarnaan	47
4.5 Graf Ruang Melati.....	48
4.6 Graf Ruang Melati Setelah Pewarnaan	50
4.7 Graf Ruang Asoka.....	52
4.8 Graf Ruang Asoka Setelah Pewarnaan	54
4.9 Graf Ruang IPI	55
4.10 Graf Ruang IPI Setelah Pewarnaan.....	61
4.11 Kelompok Sebelum Pewarnaan Graf Pada Ruang NICU	63
4.12 Kelompok Setelah Pewarnaan di Ruang NICU	63
4.13 Kelompok Sebelum Pewarnaan Graf Pada Ruang Mawar Atas	64
4.14 Kelompok Setelah Pewarnaan di Ruang Mawar Atas	64
4.15 Kelompok Sebelum Pewarnaan Graf Pada Ruang Melati	65
4.16 Kelompok Setelah Pewarnaan di Ruang Melati.....	65
4.17 Kelompok Sebelum Pewarnaan Graf Pada Ruang Asoka.....	66
4.18 Kelompok Setelah Pewarnaan di Ruang Asoka.....	66
4.19 Kelompok Sebelum Pewarnaan Graf Pada Ruang IPI.....	67
4.20 Kelompok Setelah Pewarnaan di Ruang IPI	68

DAFTAR TABEL

No	Judul Tabel	Halaman
2.1	<i>Shift</i> Kerja Perawat.....	8
4.1	Daftar Nama Perawat Ruang NICU	36
4.2	Daftar Nama Perawat Ruang Mawar Atas	37
4.3	Daftar Nama Perawat Ruang Melati	37
4.4	Daftar Nama Perawat Ruang Asoka	38
4.5	Daftar Nama Perawat Ruang IPI.....	39
4.6	Grup Perawat Sebelum Pewarnaan di Ruang NICU.....	40
4.7	Matriks <i>Adjacency</i>	41
4.8	Daftar Jumlah <i>Degree Verteks P</i>	42
4.9	Grup Perawat Sebelum Pewarnaan di Ruang Mawar Atas	44
4.10	Matriks <i>Adjacency</i>	45
4.11	Daftar Jumlah <i>Degree Verteks P</i>	46
4.12	Grup Perawat Sebelum Pewarnaan di Ruang Melati	48
4.13	Matriks <i>Adjacency</i>	49
4.14	Daftar Jumlah <i>Degree Verteks P</i>	49
4.15	Grup Perawat Sebelum Pewarnaan di Ruang Asoka	51
4.16	Matriks <i>Adjacency</i>	52
4.17	Daftar Jumlah <i>Degree Verteks P</i>	53
4.18	Grup Perawat Sebelum Pewarnaan di Ruang IPI.....	55
4.19	Matriks <i>Adjacency</i>	57
4.20	Daftar Jumlah <i>Degree Verteks P</i>	60



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN