IPB University
Bogor Indonesia
@Hak cipta milik IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
IPB University
Perpustakaan IPB University

PEWARNAAN GRAF DALAM PENJADWALAN MATA PELAJARAN SMP MENGGUNAKAN ALGORITMA DSATUR

MUHAMMAD FARHAN

PROGRAM STUDI MATEMATIKA
SEKOLAH SAINS DATA, MATEMATIKA, DAN INFORMATIKA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025

IPB University
Bogor Indonesia

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul "Pewarnaan Graf dalam Penjadwalan Mata Pelajaran SMP Menggunakan Algoritma DSATUR" adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Januari 2025

Muhammad Farhan
G5401201009

©Hak cipta milik IPB University
IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
Perpustakaan IPB University

IPB University
Bogor Indonesia
@Hak cipta milik IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
IPB University
Perpustakaan IPB University

ABSTRAK

MUHAMMAD FARHAN. Pewarnaan Graf dalam Penjadwalan Mata Pelajaran SMP Menggunakan Algoritma DSATUR. Dibimbing oleh SISWANDI dan TEDUH WULANDARI MAS'OED.

Penjadwalan mata pelajaran merupakan pekerjaan rutin dalam sistem akademik di sekolah yang dilakukan setiap kali menghadapi semester baru. Proses ini sering menghadapi tantangan berupa bentroknya waktu mengajar antar guru atau kelas. Pewarnaan graf dapat menjadi solusi untuk mengatasi masalah tersebut. Penelitian ini bertujuan memodelkan masalah penjadwalan mata pelajaran menjadi graf dan mengimplementasi pewarnaan graf menggunakan algoritma DSATUR. Algoritma DSATUR adalah metode pewarnaan graf heuristik yang didasarkan pada derajat kejenuhan dari setiap simpul. Hasil penelitian menunjukkan bahwa graf yang direpresentasikan dari masalah penjadwalan memiliki derajat simpul maksimum sebesar delapan dan dapat diwarnai dengan empat warna. Pendekatan ini menyelesaikan masalah penjadwalan dengan baik, dalam hal ini tidak ada tumpang tindih waktu mengajar.

Kata kunci: algoritma DSATUR, penjadwalan mata pelajaran, pewarnaan graf

ABSTRACT

MUHAMMAD FARHAN. Graph Coloring in Junior High School Subject Scheduling Using the DSATUR Algorithm. Supervised by SISWANDI and TEDUH WULANDARI MAS'OED.

Subject scheduling is a routine work in the academic system in schools that is carried out every time a new semester begins. This process often faces challenges in the form of clashes in teaching time between teachers or classes. Graph coloring can be a solution to overcome this problem. This study aims to model the subject scheduling problem into a graph and implement graph coloring using the DSATUR algorithm. The DSATUR algorithm is a heuristic graph coloring method based on the degree of saturation of each node. The results of the study show that the graph represented by the scheduling problem has a maximum node degree of eight and can be colored with four colors. This approach solves the scheduling problem well, in this case there is no overlap in teaching time.

Keywords: DSATUR algorithm, graph coloring, subject scheduling

IPB University
Bogor Indonesia
@Hak cipta milik IPB University
IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
Perpustakaan IPB University

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

IPB University
Bogor Indonesia
@Hak cipta milik IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
IPB University
Perpustakaan IPB University

PEWARNAAN GRAF DALAM PENJADWALAN MATA PELAJARAN SMP MENGGUNAKAN ALGORITMA DSATUR

MUHAMMAD FARHAN

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Matematika
Program Studi Matematika

PROGRAM STUDI MATEMATIKA
SEKOLAH SAINS DATA, MATEMATIKA, DAN INFORMATIKA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025

Penguji pada Ujian Skripsi:
Dr. Drs. Sugi Guritman

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

IPB University
Bogor Indonesia

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
   a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
   b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University

Judul Skripsi : Pewarnaan Graf dalam Penjadwalan Mata Pelajaran SMP Menggunakan Algoritma DSATUR
Nama : Muhammad Farhan
NIM : G5401201009

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Drs. Siswandi, M.Si.

Digitally signed by: Siswandi
Date: 22 Jan 2025 16.21.29 WIB
Verify at disign.ipb.ac.id

Pembimbing 2:
Teduh Wulandari Mas'oed, S.Si., M.Si.

digitally signed
disign.ipb.ac.id

Diketahui oleh

Ketua Program Studi Matematika
Dr. Donny Citra Lesmana, S.Si., M.Fin.Math.
NIP 197902272005011001

digitally signed
disign.ipb.ac.id

Tanggal Ujian: 3 Desember 2024 Tanggal Lulus:

IPB University
Bogor Indonesia
@Hak cipta milik IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
IPB University
Perpustakaan IPB University

IPB University
Bogor Indonesia

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Penelitian ini berjudul "Pewarnaan Graf dalam Penjadwalan Mata Pelajaran SMP Menggunakan Algoritma DSATUR". Penyelesaian tulisan ini tidak terlepas dari bantuan beberapa pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Drs. Siswandi, M.Si. dan Ibu Teduh Wulandari Mas'oed, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, arahan, dukungan, dan motivasi kepada penulis,
2. Bapak Dr. Drs. Sugi Guritman selaku dosen moderator seminar dan penguji luar yang telah memberikan kritik dan saran,
3. Seluruh dosen dan staff tata usaha Program Studi Matematika IPB yang telah memfasilitasi, membimbing, dan memberikan ilmu yang bermanfaat selama masa studi penulis,
4. Papa, Ibu, dan Kakak sebagai pendukung utama yang telah memberikan kasih sayang, motivasi, bantuan, dan do'a sejak awal masa perkuliahan hingga penulis dapat menyelesaikan karya ilmiah ini,
5. Rekan satu bimbingan penulisan karya ilmiah penulis yang telah membantu dan memberikan dukungan kepada penulis,
6. Teman-teman Program Studi Matematika angkatan 57 yang sudah menjadi keluarga dan pengisi hari-hari di kampus,
7. Teman-teman dari Grup Ngambis Kuy: Widya, Reny, Rio, dan Karen yang telah menemani penulis saat mengerjakan karya ilmiah ini. Terima kasih atas dukungan, motivasi, hiburan, dan bantuan yang diberikan,
8. Seluruh pihak yang turut membantu dalam penulisan tugas akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan..

Bogor, Januari 2025

Muhammad Farhan

© Hak cipta milik IPB University
IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
Perpustakaan IPB University

IPB University
Bogor Indonesia
@Hak cipta milik IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
IPB University
Perpustakaan IPB University

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL			x
DAFTAR GAMBAR			x
I	PENDAHULUAN		1
	1.1	Latar Belakang	1
	1.2	Tujuan	2
II	TINJAUAN PUSTAKA		3
	2.1	Graf	3
	2.2	*Adjacent* dan *Incident*	3
	2.3	*Order* dan *Size*	3
	2.4	*Degree* dari simpul	4
	2.5	Graf Sederhana	4
	2.6	Matriks Adjacency	4
	2.7	*Vertex Coloring*	5
	2.8	*Chromatic Number*	5
	2.9	*Degree of Saturation*	5
	2.10	Algoritma DSATUR	6
III	HASIL DAN PEMBAHASAN		10
	3.1	Teorema 1	10
	3.2	Pemodelan Masalah Penjadwalan dalam Bentuk Graf	11
	3.3	Pewarnaan Graf *S*	15
IV	SIMPULAN DAN SARAN		31
	4.1	Simpulan	31
	4.2	Saran	31
DAFTAR PUSTAKA			32
LAMPIRAN			34
RIWAYAT HIDUP			35

IPB University
Bogor Indonesia

DAFTAR TABEL

1	Daftar distribusi jam pelajaran	11
2	Daftar mata pelajaran	11
3	Daftar kode guru dan mata pelajaran yang diajarkan	12
4	Mata pelajaran SMP pada hari Senin	12
5	Hubungan guru, mata pelajaran, dan kelas pada hari Senin	13
6	Penerapan simpul, simpul tetangga, dan derajatnya	14
7	Nilai derajat simpul pada Graf S	15
8	Susunan pertama jadwal mata pelajaran SMP pada hari Senin	28
9	Susunan kedua jadwal mata pelajaran SMP pada hari Senin	28
10	Susunan ketiga jadwal mata pelajaran SMP pada hari Senin	29
11	Hasil jadwal mata pelajaran SMP pada hari Senin	30

DAFTAR GAMBAR

1	Graf $G = (V, E)$	3
2	Graf sisi ganda dan *loop*	4
3	(a) Matriks ke graf (b) Graf ke matriks	5
4	Pewarnaan simpul Graf G	5
5	Penerapan derajat kejenuhan simpul	6
6	Graf H	7
7	Warna simpul pertama Graf H	7
8	Warna simpul kedua Graf H dan derajat kejenuhan pada Gambar 7	8
9	Warna simpul ketiga Graf H dan derajat kejenuhan pada Gambar 8	8
10	Graf H yang telah diwarnai	8
11	Graf S	14
12	Warna simpul V15 pada Graf S	15
13	Warna simpul V4 Graf S dan derajat kejenuhan pada Gambar 12	16
14	Warna simpul V9 Graf S dan derajat kejenuhan pada Gambar 13	17
15	Warna simpul V3 Graf S dan derajat kejenuhan pada Gambar 14	17
16	Warna simpul V7 Graf S dan derajat kejenuhan pada Gambar 15	18
17	Warna simpul V18 Graf S dan derajat kejenuhan pada Gambar 16	18
18	Warna simpul V6 Graf S dan deraja kejenuhan pada Gambar 17	19
19	Warna simpul V20 Graf S dan derajat kejenuhan pada Gambar 18	19
20	Warna simpul V11 Graf S dan derajat kejenuhan pada Gambar 19	20
21	Warna simpul V13 Graf S dan derajat kejenuhan pada Gambar 20	20
22	Warna simpul V17 Graf S dan derajat kejenuhan pada Gambar 21	21
23	Warna simpul V19 Graf S dan derajat kejenuhan pada Gambar 22	21
24	Warna simpul V5 Graf S dan derajat kejenuhan pada Gambar 23	22
25	Warna simpul V14 Graf S dan derajat kejenuhan pada Gambar 24	23
26	Warna simpul V2 Graf S dan derajat kejenuhan pada Gambar 25	23
27	Warna simpul V16 Graf S dan derajat kejenuhan pada Gambar 26	24
28	Warna simpul V8 Graf S dan derajat kejenuhan pada Gambar 27	24
29	Warna simpul V10 Graf S dan derajat kejenuhan pada Gambar 28	25

@Hak cipta milik IPB University
IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
Perpustakaan IPB University

30 Warna simpul V1 Graf *S* dan derajat kejenuhan pada Gambar 29 25
31 Warna simpul V12 Graf *S* dan derajat kejenuhan pada Gambar 30 26
32 Graf *S* yang telah diwarnai dengan algoritma DSATUR 26

IPB University
Bogor Indonesia
@Hak cipta milik IPB University
IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
Perpustakaan IPB University