

**PEWARNAAN TITIK DAN SISI
PADA GRAF BINTANG SIERPINSKI
MENGGUNAKAN ALGORITMA WELCH POWELL**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat Sarjana S-1
Program Studi Matematika



Diajukan oleh:

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
ARIF FABIKHAN
15610048
YOGYAKARTA

Kepada:

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UIN SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

2020

HALAMAN PERSETUJUAN



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga



FM-UINSK-BM-05-03/RO

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi / Tugas Akhir
Lamp :

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
di Yogyakarta

Assalamu 'alaikum wr. wb.

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

Nama : Arif Fabikhan
NIM : 15610048
Judul Skripsi : Pewarnaan Titik dan Sisi pada Graf Bintang Sierpinski
Menggunakan Algoritma Welch Powell

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Program Studi Matematika.

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu 'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 3 Juli 2020
Pembimbing

Muchammad Abrori, S.Si., M.Kom.
NIP: 19720423 199903 1 003

HALAMAN PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-1619/Un.02//PP.00.9/07/2020

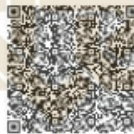
Tugas Akhir dengan judul : PEWARNAAN TITIK DAN SISI PADA GRAF BINTANG SIERPINSKI
MENGUNAKAN ALGORITMA WELCH POWELL

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : ARIF FABIKHAN
Nomor Induk Mahasiswa : 15610048
Telah diujikan pada : Selasa, 14 Juli 2020
Nilai ujian Tugas Akhir : A/B

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

Muchammad Abrori, S.Si., M.Kom
SIGNED

Valid ID: 5f224bef18347



Penguji I

Dr. Muhammad Wakhid Musthofa, S.Si.,
M.Si.
SIGNED

Valid ID: 5f1af4e240e5b

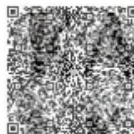


Penguji II

Muhamad Zaki Riyanto, S.Si., M.Sc.
SIGNED

Valid ID: 5f224a156ff0d

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA



Yogyakarta, 14 Juli 2020
UIN Sunan Kalijaga
Ptl. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Dr. Murtono, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 5f27a8d00f2b

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Arif Fabikhan
NIM : 15610048
Program Studi : Matematika
Fakultas : Sains dan Teknologi

Dengan ini menyatakan bahwa isi skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu Perguruan Tinggi dan sesungguhnya skripsi ini merupakan hasil pekerjaan penulis sendiri sepanjang pengetahuan penulis, bukan duplikasi atau saduran dari karya prang lain kecuali bagian tertentu yang penulis ambil sebagai bahan acuan. Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 2 Juli 2020

Yang Menyatakan



Arif Fabikhan

Arif Fabikhan

HALAMAN PERSEMBAHAN

Karya ini saya persembahkan untuk:

Alm. Bapak, Ibu, serta Kedua Kakak Tersayang

dan

Keluarga Besar Matematika Angkatan 2015

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

MOTTO



“At the end of the storm, there’s a golden sky”
-You’ll Never Walk Alone-



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Syukur alhamdulillah berkat karunia dan rahmat-Nya penyusunan skripsi dengan judul “Pewarnaan Titik dan Sisi pada Graf Bintang Sierpinski Menggunakan Algoritma Welch Powell” yang digunakan guna prasyarat memperoleh derajat Sarjana S-1 program studi Matematika UIN Sunan Kalijaga dapat terselesaikan dengan baik. Sholawat beserta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang menjadi suri tauladan bagi umat manusia.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak dapat terselesaikan dengan baik tanpa adanya bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dengan kerendahan hati penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Murtono, M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Bapak Dr. Muhammad Wakhid Musthofa, S.Si, M.Si, selaku Kaprodi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, serta Dosen Penasehat Akademik yang telah memberikan banyak saran, masukan, arahan serta motivasi kepada penulis.
3. Bapak Muchammad Abrori, S.Si., M.Kom, selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, motivasi serta saran kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
4. Segenap Dosen dan Staff Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

5. Kedua orang tua serta kakak yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materiil.
6. Keluarga besar Matematika Angkatan 2015 yang telah menjadi bagian dari perjalanan penulis.
7. Teman-teman KKN angkatan 96 Kelompok 297 Dusun Suruh atas pengalaman yang tidak akan terlupakan.
8. Teman-teman sesama *player* PUBG serta Liverpool FC yang menemani keseharian penulis.
9. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam penulisan skripsi ini, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca guna penyempurnaan skripsi ini..

Yogyakarta, 29 Juni 2020

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
MOTTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMBANG	xv
ABSTRAK	xvi
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian	4
1.5. Batasan Masalah	4
1.6. Tinjauan Pustaka	4
1.7. Sistematika Penulisan	6

1.8. Metode Penelitian	7
BAB II	9
LANDASAN TEORI.....	9
2.1. Teori Graf	9
2.1.1. Definisi Graf	10
2.1.2. Terminologi Graf	12
2.1.3. Konsep Keterhubungan dalam Graf.....	15
2.1.4. Jenis-jenis Graf	17
2.2. Pewarnaan pada Graf	22
2.3. Algoritma Welch Powell	24
2.4. Graf Bintang Sierpinski (Sierpinski Star Graph)	25
BAB III.....	29
PEMBAHASAN	29
3.1. Pewarnaan Titik pada Graf Bintang Sierpinski ($SS_n, n \geq 2$).....	29
3.1.1. Pewarnaan Titik pada Graf SS_2	33
3.1.2. Pewarnaan Titik pada Graf SS_3	35
3.1.3. Pewarnaan Titik pada Graf SS_4	38
3.1.4. Pewarnaan Titik pada Graf SS_5	43
3.1.5. Pewarnaan Titik pada Graf SS_n	52
3.2. Pewarnaan Sisi pada Graf Bintang Sierpinski ($SS_n, n \geq 2$)	53
3.2.1. Pewarnaan Sisi pada Graf SS_2	57
3.2.2. Pewarnaan Sisi pada Graf SS_3	59

3.2.3.	Pewarnaan Sisi pada Graf SS_4	60
3.2.4.	Pewarnaan Sisi pada Graf SS_5	64
3.2.5.	Pewarnaan Sisi pada Graf SS_n	70
BAB IV	.....	72
PENUTUP	.....	72
4.1.	Kesimpulan	72
4.2.	Saran	73
DAFTAR PUSTAKA	.....	74



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
 YOGYAKARTA

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Daftar Pustaka.....	5
Tabel 3.1.1. Simpul dan derajat pada SS_2	34
Tabel 3.1.2. Simpul dan derajat pada SS_3	35
Tabel 3.1.3. Simpul dan derajat pada SS_4	39
Tabel 3.1.4. Simpul dan derajat pada SS_5	44



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. <i>Flowchart</i> Penelitian	8
Gambar 2.1. Ilustrasi Jembatan Königsberg	9
Gambar 2.2. Graf Representasi Kota Königsberg.....	10
Gambar 2.3. Graf G	11
Gambar 2.4. Graf G Bertetangga dan Bersisian	12
Gambar 2.5. Graf Trivial dan Tak Trivial.....	13
Gambar 2.6. Graf G <i>Multiple</i> dan <i>Loop</i>	14
Gambar 2.7. Derajat pada Graf G	15
Gambar 2.8. <i>Walk</i> pada Graf G	16
Gambar 2.9. Graf Terhubung (G_3) dan Graf Tidak Terhubung (G_4).....	17
Gambar 2.10. Graf Tak Berarah (<i>Undirected Graph / Undigraph</i>).....	18
Gambar 2.11. Graf Berarah (<i>Directed Graph / Digraph</i>).....	18
Gambar 2.12. Graf Sederhana.....	19
Gambar 2.13. Graf Tak Sederhana.....	19
Gambar 2.14. Graf Lengkap (K_n).....	20
Gambar 2.15. Graf Bipartisi.....	20
Gambar 2.16. Graf Bipartisi Lengkap ($K_{3,3}$).....	21
Gambar 2.17. Graf Bintang $K_{1,3}$ dan $K_{1,4}$	21
Gambar 2.18. Contoh Pewarnaan Titik.....	22
Gambar 2.19. Contoh Pewarnaan Sisi	23

Gambar 2.20. Segitiga Sierpinski.....	26
Gambar 3.1. Segitiga Sierpinski Iterasi ke-2	33
Gambar 3.2. Graf SS_2	33
Gambar 3.3. Hasil Pewarnaan Titik pada Graf SS_2	34
Gambar 3.4. Segitiga Sierpinski Iterasi ke-3	35
Gambar 3.5. Graf SS_3	35
Gambar 3.6. Hasil Pewarnaan Titik pada Graf SS_3	37
Gambar 3.7. Segitiga Sierpinski Iterasi ke-4	38
Gambar 3.8. Graf SS_4	38
Gambar 3.9. Hasil Pewarnaan Titik pada Graf SS_4	42
Gambar 3.10. Segitiga Sierpinski Iterasi ke-5	43
Gambar 3.11. Graf SS_5	44
Gambar 3.12. Hasil Pewarnaan Titik pada Graf SS_5	51
Gambar 3.13. Hasil pewarnaan sisi pada graf SS_2	58
Gambar 3.14. Hasil Pewarnaan Sisi pada Graf SS_3	60
Gambar 3.15. Hasil Pewarnaan Sisi pada Graf SS_4	63
Gambar 3.16. Hasil Pewarnaan Sisi pada Graf SS_5	69

DAFTAR LAMBANG

G	: Graf
$V(G)$	: Himpunan titik
$E(G)$	: Himpunan sisi
u	: Titik dalam graf
v	: Titik dalam graf
w	: Titik dalam graf
x	: Titik dalam graf
e	: Sisi dalam graf
SS_n	: Graf bintang Sierpinski iterasi ke- n
$\chi(SS_n)$	: Bilangan kromatik titik graf bintang Sierpinski iterasi ke- n
$\chi'(SS_n)$	: Bilangan kromatik sisi graf bintang Sierpinski iterasi ke- n
\mathbb{N}	: Himpunan Bilangan asli
■	: Akhir pembuktian

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

PEWARNAAN TITIK DAN SISI PADA GRAF BINTANG SIERPINSKI MENGUNAKAN ALGORITMA WELCH POWELL

Oleh; Arif Fabikhan (15610048)

ABSTRAK

Pewarnaan dalam teori graf berarti pemberian warna ke semua titik atau sisi suatu graf G sehingga tidak ada titik atau sisi yang bertetangga dengan warna yang sama. Algoritma Bilangan kromatik adalah jumlah warna minimum yang digunakan untuk pewarnaan graf, dimana bilangan kromatik titik graf G dilambangkan dengan $\chi(G)$ dan bilangan kromatik sisi graf G dilambangkan dengan $\chi'(G)$. Salah satu algoritma pada pewarnaan graf adalah algoritma Welch Powell yang melakukan pewarnaan dengan mendahulukan titik atau sisi berdasarkan derajat maksimumnya.

Penelitian ini membahas pewarnaan titik dan sisi pada graf bintang Sierpinski SS_n yang dikonstruksi berdasarkan segitiga Sierpinski. Segitiga Sierpinski merupakan fraktal yang serupa dengan dirinya yang dibangun dari sebuah segitiga sama sisi yang dibagi secara rekursif menjadi 4 buah segitiga yang kongruen dengan skala setengah dari segitiga sebelumnya.

Berdasarkan hasil pembahasan, diperoleh bahwa bilangan kromatik pada pewarnaan titik graf SS_n adalah 2 untuk $n \geq 2$, sedangkan bilangan kromatik pada pewarnaan sisi graf SS_n adalah $3 \cdot 2^{n-2}$ untuk $n \geq 2$ atau sama dengan derajat maksimum titiknya.

Kata kunci: Graf bintang Sierpinski, pewarnaan titik, pewarnaan sisi, algoritma Welch Powell.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Berbagai masalah dalam aspek kehidupan dapat diselesaikan atau dicari solusinya dengan menggunakan ilmu pengetahuan dimana salah satunya adalah matematika. Salah satu cabang ilmu matematika yang banyak dikembangkan adalah matematika diskrit. Teori graf merupakan salah satu objek kajian dari matematika diskrit yang banyak diaplikasikan dalam kehidupan dan digunakan sebagai alat bantu ilmu pengetahuan lainnya.

Konsep teori graf sendiri pertama kali diperkenalkan pada tahun 1736 oleh Leonhard Euler yang berasal dari Swiss ketika ingin memecahkan dan mencari solusi dari permasalahan jembatan Königsberg yang dimana daratan dimodelkan menjadi titik dan jembatan menjadi sisi. (Munir, 2010).

Salah satu pokok bahasan dalam teori graf adalah pewarnaan graf yang pada umumnya terdiri dari dua pewarnaan yaitu titik dan sisi. Pewarnaan titik pada graf G merupakan proses pewarnaan terhadap semua titik yang berada pada graf G sehingga titik-titik yang berdekatan tidak mempunyai warna yang sama. Sedangkan, proses pewarnaan terhadap semua sisi yang berada pada graf G dengan sisi-sisi yang berdekatan tidak mempunyai warna yang sama disebut pewarnaan sisi pada graf G . Dalam proses pewarnaan graf jumlah warna juga patut untuk diperhatikan. Istilah bilangan kromatik yang disimbolkan dengan $\chi(G)$ merupakan jumlah warna minimum yang dapat digunakan dalam mewarnai

titik pada graf G . Sedangkan jumlah minimum warna yang dapat dipakai guna mewarnai sisi pada graf G disebut dengan bilangan kromatik sisi graf G , yang biasanya diberi lambang $\chi'(G)$.

Dalam metode pewarnaan graf, terdapat beberapa algoritma salah satunya algoritma Welch Powell yang dalam proses pengaplikasiannya dilakukan dengan mendahulukan titik ataupun sisi berdasarkan derajat maksimumnya disebut dengan *Largest Degree Ordering* (LDO). Algoritma Welch Powell dapat digunakan dengan praktis dan efisien untuk mendapatkan jumlah warna yang minimum pada pewarnaan graf.

Salah satu macam bentuk graf adalah graf bintang Sierpinski yang merupakan graf yang dikonstruksi dari segitiga Sierpinski. Segitiga Sierpinski merupakan fraktal yang serupa dengan dirinya atau disebut dengan *self similar fractal*. Untuk membangun segitiga Sierpinski diperlukan sebuah segitiga sama sisi yang selanjutnya dibagi menjadi 4 buah segitiga yang kongruen dengan skala setengah dari segitiga sebelumnya. Selanjutnya segitiga yang dihasilkan secara berulang dibagi lagi menjadi 4 buah segitiga kongruen dengan skala setengahnya untuk semua segitiga kecuali untuk segitiga yang tepat berada ditengah. Segitiga yang tepat berada ditengah tersebut dalam penelitian ini disebut segitiga pusat (*triangle center*) (Khabibah, 2017).

Graf bintang Sierpinski (SS_n) merupakan graf yang dibangun dari segitiga Sierpinski dengan membuat titik tengah pada setiap segitiga kongruen hasil konstruksi pada setiap iterasinya. Kemudian titik tersebut dihubungkan ke titik pada segitiga pusat sehingga membentuk sebuah graf bintang Sierpinski.

Berdasarkan uraian tersebut penelitian ini diberi judul “Pewarnaan Titik dan Sisi pada Graf Bintang Sierpinski Menggunakan Algoritma Welch Powell”.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah diuraikan sebelumnya, diperoleh beberapa rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pewarnaan titik pada graf bintang Sierpinski menggunakan algoritma Welch Powell dan menentukan bilangan kromatiknya?
2. Bagaimana pewarnaan sisi pada graf bintang Sierpinski menggunakan algoritma Welch Powell dan menentukan bilangan kromatiknya?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan pada rumusan masalah maka diperoleh tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Mengetahui bilangan kromatik pewarnaan titik pada graf bintang Sierpinski menggunakan algoritma Welch Powell.
2. Mengetahui bilangan kromatik pewarnaan sisi pada graf bintang Sierpinski menggunakan algoritma Welch Powell.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dengan melakukan pewarnaan menggunakan algoritma Welch Powell dapat mewarnai titik dan sisi sebuah graf dengan mendapatkan jumlah warna yang semimum mungkin.
2. Dapat menghitung dan mengetahui bilangan kromatik titik pada graf bintang Sierpinski iterasi ke- n .
3. Dapat menghitung dan mengetahui bilangan kromatik sisi pada graf bintang Sierpinski iterasi ke- n .

1.5. Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya menggunakan graf terhubung dan graf tak berarah.
2. Graf yang dicontohkan untuk pewarnaan dibatasi hanya untuk n berhingga, dengan $n \leq 5$ dan $n \in \mathbb{N}$.

1.6. Tinjauan Pustaka

Penelitian ini menggunakan jurnal sebagai referensi utama yang berjudul “Pewarnaan pada Graf Bintang Sierpinski” yang ditulis Siti Khabibah pada tahun 2017. Jurnal tersebut membahas tentang pewarnaan titik dan sisi pada graf bintang Sierpinski. Dalam penelitian ini dijabarkan secara terperinci mengenai pewarnaan pada graf.

Referensi pendukung yang digunakan adalah buku hasil penulisan Marko Jakovac dan Sandi Klavzar (2009) yang berjudul *Vertex, Edge, and Total Coloring of Sierpinski like Graphs* dan buku karya Sandi Klavzar (2012) yang berjudul *Coloring Sierpinski Graphs and Sierpinski Gasket Graphs* dan beberapa sumber yang lain.

Dalam penulisan skripsi ini juga terdapat beberapa tinjauan pustaka dari penelitian-penelitian yang dilakukan sebelumnya yaitu penelitian yang berjudul Bilangan Kromatik Pewarnaan Titik pada Graf Dual dari Graf Piramid yang ditulis oleh Muhib (2013). Pada penelitian tersebut membahas tentang pewarnaan titik pada graf dual yang dibangun dari graf piramid (Pr_n^*).

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Jesi Irwanto dan Dafik (2014) yang menulis penelitian tentang Pewarnaan Titik pada Graf Spesial dan Operasinya yang membahas tentang pewarnaan pada graf spesial yang meliputi graf roda (W_n), graf kipas (F_n) dan graf helm (H_n).

Tabel 1.1 berikut dipaparkan secara sederhana mengenai kedua penelitian di atas yang membahas tentang pewarnaan suatu graf dengan perbedaan yang terletak pada objek kajiannya.

Tabel 1.1. Daftar Pustaka

No.	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Objek Kajian
1.	Muhib (2013)	Bilangan kromatik Pewarnaan Titik pada Graf Dual dari Graf Piramid	Graf dual dari graf piramid (Pr_n^*)

2.	Jesi Irwanto dan Dafik (2014)	Pewarnaan Titik pada Graf Spesial dan Operasinya	Graf roda (W_n), graf kipas (F_n) dan graf helm (H_n)
3.	Arif Fabikhan (2020)	Pewarnaan Titik dan Sisi pada Graf Bintang Sierpinski Menggunakan Algoritma Welch Powell	Graf bintang Sierpinski (SS_n)

1.7. Sistematika Penulisan

Penulisan tugas akhir ini dibagi menjadi 4 bab sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, tinjauan pustaka, sistematika penulisan dan metode penelitian.

BAB II : LANDASAN TEORI

Bab ini membahas dasar-dasar teori sebagai landasan penulisan tugas akhir ini supaya lebih mudah dalam memahami pembahasan pada bab selanjutnya. Adapun dasar teori penelitian ini seperti dasar-dasar pada teori graf, konsep pewarnaan graf, algoritma Welch Powell dan graf bintang Sierpinski.

BAB III : PEMBAHASAN

Pada bab ini membahas penjelasan secara rinci untuk melakukan pewarnaan titik dan sisi pada graf bintang Sierpinski menggunakan algoritma Welch Powell dan menentukan bilangan kromatiknya.

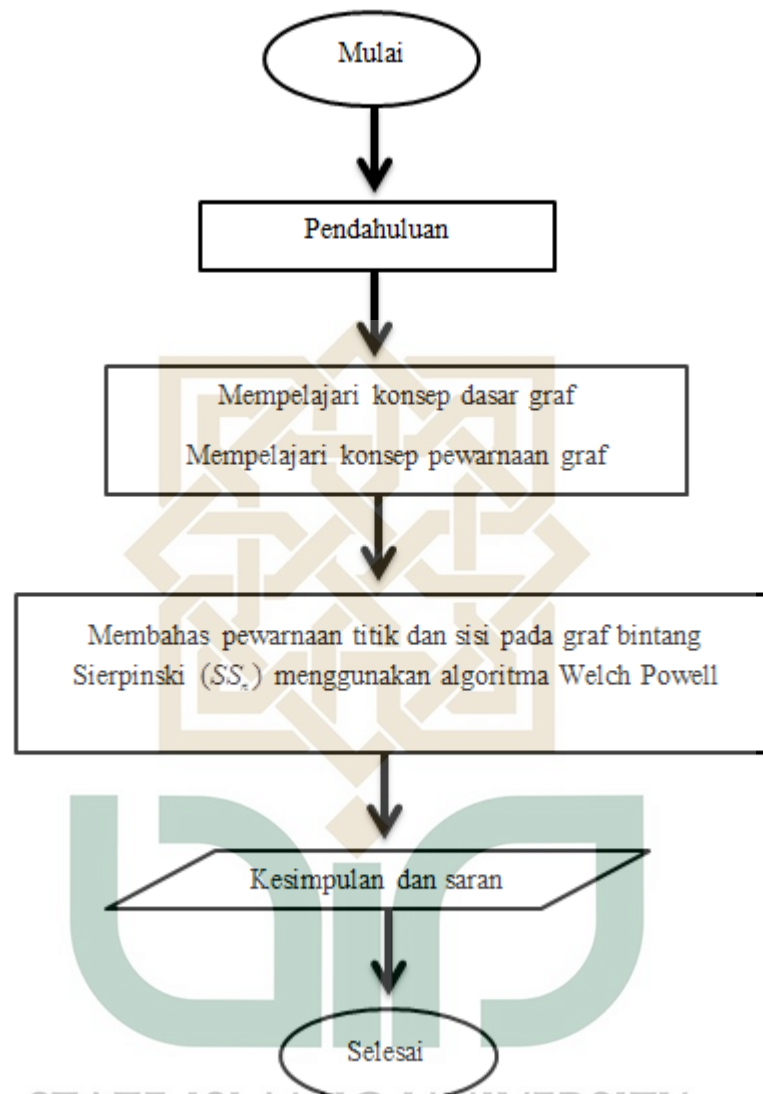
BAB IV : PENUTUP

Pada bab ini membahas mengenai kesimpulan dari penelitian dan saran untuk penelitian-penelitian selanjutnya.

1.8. Metode Penelitian

Penulisan skripsi ini menggunakan metode studi literatur dengan menjadikan buku ilmiah, jurnal dan sumber-sumber lainnya yang membahas pewarnaan graf sebagai sumber informasi. Penelitian ini berfokus pada konsep dasar teori graf, pewarnaan graf menggunakan algoritma Welch Powell dan menjadikan graf bintang Sierpinski sebagai objek yang dikaji.

Kemudian pembahasan pada penelitian ini adalah mengetahui pewarnaan titik dan sisi pada graf dengan menjelaskan secara rinci langkah-langkah untuk melakukan pewarnaan pada graf. Sebelum dilakukan pewarnaan menggunakan algoritma Welch Powell, terlebih dahulu menentukan dan mengurutkan titik atau simpul berdasarkan derajat maksimumnya pada graf yang digunakan. Selanjutnya dilakukan pewarnaan dan dihitung bilangan kromatiknya. Dalam *flowchart* berikut akan dijelaskan secara singkat alur pada penelitian ini.



Gambar 1.1. *Flowchart* Penelitian

BAB IV

PENUTUP

4.1. Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil pembahasan pada bab sebelumnya, diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Pewarnaan titik menggunakan algoritma Welch Powell tidak diperoleh dua titik yang bertetangga memiliki warna yang sama dan juga menghasilkan jumlah warna yang seminimum mungkin. Bilangan kromatik dalam pewarnaan titik pada graf bintang Sierpinski SS_2 , SS_3 , SS_4 , dan SS_5 diperoleh nilai yang sama yaitu 2, atau $\chi(SS_2)$, $\chi(SS_3)$, $\chi(SS_4)$, dan $\chi(SS_5)$ adalah 2. Sedangkan untuk graf SS_n juga akan diperoleh bilangan kromatik sebesar 2 dikarenakan graf SS_n tidak terdapat siklus yang panjangnya ganjil.
2. Pewarnaan sisi menggunakan algoritma Welch Powell tidak diperoleh dua sisi yang bertetangga memiliki warna yang sama dan juga menghasilkan jumlah warna yang seminimum mungkin. Bilangan kromatik dalam pewarnaan sisi pada graf bintang Sierpinski SS_2 , SS_3 , SS_4 dan SS_5 adalah $\chi'(SS_2)=3$, $\chi'(SS_3)=6$, $\chi'(SS_4)=12$ dan $\chi'(SS_5)=24$. Sedangkan bilangan kromatik sisi pada graf SS_n adalah berjumlah sama dengan derajat maksimumnya atau $\chi'(SS_n)=3 \cdot 2^{n-2}$.

4.2. Saran

Untuk penelitian selanjutnya diharapkan dapat:

1. Dalam penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan pewarnaan pada graf dengan menggunakan Program Komputer.
2. Mengembangkan penelitian yang berhubungan dengan graf bintang Sierpinski.



DAFTAR PUSTAKA

- Abdussakir, Azizah, & Nofandika. (2009). *TEORI GRAF: Topik Dasar untuk Tugas Akhir/Skripsi*. Malang: UIN-Malang Press.
- Chartrand, G., & Lesniak, L. (1986). *Graphs and Digraphs Second Edition*. California: Pacific Grove California.
- Chartrand, Lesniak, & Zhang. (2015). *Graphs and Digraphs (6th ed)*. California: CRC Press.
- Dheo, N. (1994). *Graph Theory with Application to Engineering and a Computer Science*. New Delhi: Prentice-Hall International.
- Jacovac, M., & Klavzar, S. (2009). *Vertex-, Edge-, and Total-Colouring of Sierpinski-like Graphs*. Discrete Math.
- Khabibah, S. (2017). Pewarnaan Pada Graf Bintang Sierpinski.
- Klavzar, S. (2008). Coloring Sierpinski Graphs and Sierpinski Gasket Graphs. *Taiwanese Journal of Mathematics*.
- Munir, R. (2010). *Matematika Diskrit*. Bandung: Informatika Bandung.
- Purwanto. (1998). *Matematika Diskrit*. Malang: IKIP Malang.
- Wilson, R. (1996). *Introduction Graph Theory Fourth Edition*. Longman Group Ltd.