

**PENERAPAN PEWARNAAN GRAF MENGGUNAKAN ALGORITMA
WELCH POWELL PADA PETA KABUPATEN INDRAMAYU**



**JURUSAN TADRIS MATEMATIKA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI SYEKH NURJATI CIREBON
2022M / 1443H**

PENERAPAN PEWARNAAN GRAF MENGGUNAKAN ALGORITMA WELCH
POWELL PADA PETA KABUPATEN INDRAMAYU



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI SYEKH NURJATICIREBON
2022M / 1443H

ABSTRAK

PENERAPAN PEWARNAAN GRAF MENGGUNAKAN ALGORITMA WELCH POWELL PADA PETA KABUPATEN INDRAMAYU

Teori graf merupakan salah satu pokok bahasan dari matematika diskrit yang dapat diterapkan pada berbagai bidang dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu bahasan dari teori graf yaitu mengenai pewarnaan graf. Pewarnaan pada graf dapat diterapkan dalam pewarnaan pada peta kabupaten indramayu. Dalam melakukan pewarnaan pada peta kabupaten Indramayu, dapat menggunakan algoritma welch powell dengan tujuan melakukan pewarnaan pada peta menggunakan warna seminimum mungkin sehingga tidak ada wilayah kecamatan yang saling berbatesan menggunakan warna yang sama. Hal ini bertujuan agar wilayah kecamatan yang saling berbatesan mudah untuk dibedakan. Selain itu, dengan memanfaatkan pewarnaan graf menggunakan algoritma welch powell pada peta kabupaten Indramayu dapat diketahui wilayah kecamatan strategis berdasarkan derajat tertinggi sehingga pemerintah dapat memusatkan pembangunan dalam perkembangan kabupaten Indramayu. Penelitian ini menggunakan penelitian studi pustaka, yaitu dengan mengambil literatur dari berbagai sumber seperti buku, jurnal dan karya ilmiah lainnya yang relevan dengan masalah penelitian. Hasil dari penelitian ini yaitu terdapat lima tahap yang dilakukan untuk mewarnai 31 simpul kecamatan pada graf peta kabupaten Indramayu. Tahap pertama mengurutkan derajat simpul kecamatan dari derajat tertinggi ke terendah. Tahap kedua terdapat tujuh simpul kecamatan yang diberi warna merah. Tahap ketiga terdapat delapan simpul kecamatan yang diberi warna biru. Tahap keempat terdapat sembilan simpul kecamatan yang diberi warna kuning. Tahap kelima terdapat tujuh simpul kecamatan yang diberi warna hijau. Dari lima tahap yang dilakukan untuk mewarnai simpul graf peta kabupaten Indramayu, maka diperoleh bilangan kromatik $\chi(G) = 4$ untuk mewarnai seluruh simpul kecamatan di kabupaten Indramayu. Dengan memanfaatkan pewarnaan graf menggunakan algoritma welch powell pada peta kabupaten Indramayu, diketahui kecamatan yang memiliki derajat tertinggi adalah kecamatan Losarang dengan derajat simpul 8, sehingga kecamatan Losarang merupakan kecamatan yang paling strategis di kabupaten Indramayu.

Kata kunci: Pewarnaan Graf, Algoritma Welch Powell, Peta.

ABSTRACT

APPLICATION ON GRAPH COLORING USING WELCH POWELL ALGORITHM ON INDRAMAYU DISTRICT MAP

Graph theory is one of the subjects of discrete mathematics that can be applied to various fields in everyday life. One of the discussions of graph theory is about graph coloring. Coloring on the graph can be applied to coloring the map of the Indramayu district. In coloring the map of Indramayu district, you can use the Welch Powell algorithm with the aim of coloring the map using the minimum possible color so that no sub-districts border each other using the same color. This is so that the sub-districts that border each other are easy to distinguish. In addition, by utilizing graph coloring using the Welch Powell algorithm on the Indramayu district map, it is possible to identify strategic sub-districts based on the highest degree so that the government can concentrate development in the development of Indramayu district. This research uses literature research, namely by taking literature from various sources such as books, journals and other scientific works that are relevant to the research problem. The results of this study are that there are five stages carried out to color the 31 sub-district nodes on the graph map of Indramayu district. The first stage is sorting the degrees of the sub-district nodes from the highest to the lowest. In the second stage, there are seven sub-district nodes which are colored red. In the third stage, there are eight sub-district nodes which are colored blue. In the fourth stage, there are nine sub-district nodes which are colored yellow. In the fifth stage, there are seven sub-district nodes which are colored green. From the five steps taken to color the vertices of the Indramayu district map graph, the chromatic number ($G=4$) is obtained to color all the sub-district vertices in Indramayu district. By utilizing graph coloring using the Welch Powell algorithm on the Indramayu district map, it is known that the sub-district that has the highest degree is Losarang sub-district with a node degree of 8, so that Losarang sub-district is the most strategic sub-district in Indramayu district.

Keywords: Graph Coloring, Welch Powell Algorithm, Map.

LEMBAR PERSETUJUAN
PENERAPAN PEWARNAAN GRAF MENGGUNAKAN ALGORITMA
WELCH POWELL PADA PETA KABUPATEN INDRAMAYU



Pembimbing I

Pembimbing II

Herlinda Nur'afwa Sofhya, M. Si
NIP. 199330415 201903 2 007

Dr. Muhamad Ali Misri, M. Si
NIP. 19811030 201101 1 004

NOTA DINAS

Kepada:

Yth. Ketua Jurusan Tadris Matematika
IAIN Syekh Nurjati Cirebon
di
Cirebon

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Setelah melakukan bimbingan, telaah, arahan dan koreksi terhadap penulisan skripsi

Nama : Yika Amaliyah

NIM : 1808105042

Judul : Penerapan pewarnaan Graf Menggunakan Algoritma Welch Powell
Pada Peta Kabupaten Indramayu

Kami bersepakat bahwa skripsi tersebut sudah dapat diajukan untuk dimunaqosainkan. Atas pertimbangan dan kebijakannya, kami haturkan banyak terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



IAIN
SYEKH NURJATI
CIREBON

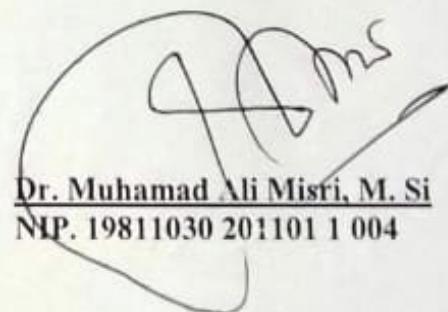
Cirebon, Februari 2022

Pembimbing I

Pembimbing II



Herlinda Nur'afwa Sofhya, M. Si
NIP. 199330415 201903 2 007



Dr. Muhamad Ali Misri, M. Si
NIP. 19811030 201101 1 004

PERNYATAAN KEASLIAN

Bismillahirrahmaanirrahiim

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Yika Amaliyah

NIM : 1808105042

Fakultas / Jurusan : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan/ Tadris Matematika

Judul : Penerapan Pewarnaan Graf Menggunakan Algoritma Welch Powell pada Peta Kabupaten Indramayu

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini merupakan hasil karya penulis yang diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana (S1) di IAIN Syekh Nurjati Cirebon.
2. Semua sumber yang penulis gunakan dalam penulisan skripsi ini telah dicantumkan sesuai ketentuan atau pedoman karya tulis ilmiah.
3. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa skripsi ini sebagian maupun keseluruhan isinya merupakan karya plagiat, penulis bersedia menerima sanksi yang berlaku di IAIN Syekh Nurjati Cirebon

Cirebon, 11 April 2022
Pembuat Pernyataan,

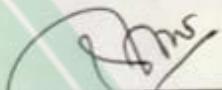
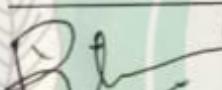
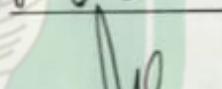
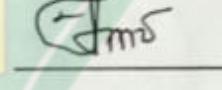


Yika Amaliyah
NIM. 1808105042

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul “**Penerapan Pewarnaan Graf Menggunakan Algoritma Welch Powell Pada Peta Kabupaten Indramayu**” oleh Yika Amaliyah NIM. 1808105042 telah dimunaqasyahkan pada hari Rabu tanggal 23 Maret 2022 di hadapan dewan pengaji dan dinyatakan lulus.

Skripsi ini telah memenuhi sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S. Pd) pada Jurusan Tadris Matematika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan (FITK) IAIN Syekh Nurjati Cirebon.

	Tanggal	Tanda Tangan
Ketua Jurusan <u>Dr. Muhamad Ali Misri, M. Si</u> NIP. 19811030 201101 1 004	11 - 04 - 2022	
Sekretaris Jurusan <u>Hendri Raharjo, M. Kom</u> NIP. 19741212 200604 1 003	08 - 04 - 2022	
Pengaji I <u>Reza Oktiana Akbar, M.Pd</u> NIP. 19811022 200604 1 003	08 - 04 - 2022	
Pengaji II <u>Hj. Indah Nursuprianah, M.Si</u> NIP. 19750402 200604 2 001	08 - 04 - 2022	
Pembimbing I <u>Herlinda Nur'afwa Sofhya, M. Si</u> NIP. 199330415 201903 2 007	08 - 04 - 2022	
Pembimbing II <u>Dr. Muhamad Ali Misri, M. Si</u> NIP. 19811030 201101 1 004	08 - 04 - 2022	

Mengetahui,
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan



RIWAYAT HIDUP



Nama Lengkap : Yika Amaliyah
Tempat/ Tanggal Lahir : Indramayu, 20 Maret 2000
Jenis Kelamin : Perempuan
Nama Bapak : Sutandi
Nama Ibu : Damini
Telp./ HP : 085838866711
e-mail : yikaamaliyah@yahoo.com

Alamat Lengkap : Jl. Cipelang Rt 007/Rw 003 Desa Rancajawat
Kecamatan Tukdana Kabupaten Indramayu

Riwayat Pendidikan:

1. SD Negeri Rancajawat 2, lulus tahun 2012
2. SMP Islam Al-Ishlah Boarding School, lulus tahun 2015
3. MA Negeri 1 Cirebon, lulus tahun 2018
4. IAIN Syekh Nurjati Cirebon, Jurusan Tadris Matematika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, lulus tahun 2022

Pengalaman menyajikan makalah/ Hasil Karya/ prestasi akademik

1. Mendapatkan juara II pada kejuaraan lomba KTI tingkat jurusan tahun 2019.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat, kehendak, kekuatan, pertolongan dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Selawat serta salam semoga senantiasa tercurah kepada baginda Rasulullah SAW, keluarga dan para sahabat yang telah memberikan penerangan bagi umat Islam.

Skripsi dengan judul “Penerapan Pewarnaan Graf Menggunakan Algoritma Welch Powell Pada Peta Kabupaten Indramayu” ini disusun untuk memenuhi syarat kelulusan serta untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan di Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Syekh Nurjati Cirebon. Penulis menyadari bahwa dalam menyelesaikan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, iringan do'a dan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada:

1. Dr. H. Sumanta, M. Ag., Rektor IAIN Syekh Nurjati Cirebon.
2. Dr. H. Farihin, M. Pd., Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan.
3. Dr. Muhamad Ali Misri, M. Si., Ketua Jurusan Tadris Matematika sekaligus Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, petunjuk, bantuan dan kesabaran dalam penyelesaian skripsi ini.
4. Hendri Raharjo, M. Kom., sekretaris jurusan Tadris Matematika.
5. Herlinda Nur'afwa Sofhya, M.Si., Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, petunjuk, bantuan dan kesabaran dalam penyelesaian skripsi ini.
6. Reza Oktiana Akbar, M. Pd., Dosen Penguji I sidang munaqasyah yang telah memberikan masukan dan saran sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
7. Hj. Indah Nursuprianah, M. Si., Dosen Penguji II sidang munaqasyah yang telah memberikan masukan dan saran sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

8. Segenap dosen IAIN Syekh Nurjati Cirebon, khususnya dosen Matematika yang telah memberikan ilmunya dengan sabar dan tanpa pamrih kepada penulis sehingga penulis mempunyai masa depan dan wawasan yang lebih dalam.
9. Kedua orangtua telah mendukung baik dalam bentuk materil maupun non materil dan selalu memberikan do'a, motivasi serta semangatnya kepada penulis.
10. Teman-teman yang selalu mendukung dan menyemangati penulis.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun dari pembaca sehingga dapat menyempurnakan penulisan skripsi ini.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak yang membutuhkan.

Cirebon, 13 April 2022

Penulis

IAIN
SYEKH NURJATI
CIREBON

DAFTAR ISI

	Halaman
Kata Pengantar	ix
Daftar Isi.....	xi
Daftar Tabel	xiii
Daftar Gambar.....	xv
Daftar Lampiran.....	xvii
Bab I Pendahuluan	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Identifikasi Masalah	4
1.3. Pembatas Masalah.....	4
1.4. Rumusan Masalah	4
1.5. Tujuan Penelitian	4
1.6. Manfaat Penelitian	5
1.6.1. Manfaat Teoritis.....	5
1.6.2. Manfaat Praktis	5
1. 7. Metode Penelitian.....	6
1. 8. Sistematika Penulisan	7
Bab II Graf	9
2. 1. Definisi Graf.....	9
2. 2. Jenis-jenis Graf.....	11
2. 3. Terminologi Graf	14
2. 4. Derajat Simpul	17
2. 5. Graf Planar	18
2. 6. Graf Dual.....	19
Bab III Pewarnaan Graf & Peta.....	21
3. 1. Pewarnaan Graf	21
3.1.1. Pewarnaan Simpul (<i>vertex coloring</i>)	21
3.1.2. Pewarnaan Sisi (<i>edge coloring</i>)	22

3.1.3. Pewarnaan Wilayah (<i>region coloring</i>).....	22
3.2. Algoritma Welch Powell.....	23
3.3. Bilangan Kromatik.....	29
3.4. Pewarnaan Peta	29
Bab IV Pewarnaan Peta Kabupaten Indramayu	31
4.1. Gambaran Umum Kabupaten Indramayu	31
4.2. Representasi Wilayah Kecamatan pada Peta Kabupaten Indramayu kedalam Bentuk Graf Bidang	32
4.3. Graf Dual dari Peta Kabupaten Indramayu	33
4.4. Menentukan Derajat Setiap Simpul pada Graf Peta Kabupaten Indramayu	35
4.5. Pewarnaan Graf pada Peta Kabupaten Indramayu Menggunakan Algoritma Welch Powell.....	36
4.6. Derajat Kecamatan Kabupaten Indramayu	55
4.7. Pembahasan Hasil Penelitian	56
Bab V Penutup	59
5.1. Kesimpulan	59
5.2. Saran.....	60
Daftar Pustaka	61
Lampiran-lampiran.....	65

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel III.1	Derajat simpul pada graf G 24
Tabel III.2	Simpul yang tidak bertetangga dengan simpul e..... 25
Tabel III.3	Simpul graf G yang belum diberi warna 25
Tabel III.4	Simpul yang tidak bertetangga dengan simpul d 26
Tabel III.5	Simpul yang tidak bertetangga dengan simpul h 26
Tabel III.6	Simpul graf G yang berlum diberi warna..... 27
Tabel III.7	Simpul yang tidak bertetangga dengan simpul <i>g</i> dan simpul <i>i</i>27
Tabel III.8	Simpul pada graf G beserta derajat dan warnanya.....28
Tabel IV.1	Daftar kecamatan di kabupaten Indramayu.....32
Tabel IV.2	Derajat simpul pada graf peta kabupaten Indramayu.....35
Tabel IV.3	Urutan derajat simpul dari yang tertinggi ke terendah.....36
Tabel IV.4	Simpul yang tidak bertetangga dengan simpul <i>v12</i>37
Tabel IV.5	Simpul yang tidak bertetangga dengan simpul <i>v23</i>38
Tabel IV.6	Simpul yang tidak bertetangga dengan simpul <i>v6</i>38
Tabel IV.7	Simpul yang tidak bertetangga dangan simpul <i>v24</i>39
Tabel IV.8	Simpul yang tidak bertetangga dengan simpul <i>v29</i>39
Tabel IV.9	Simpul yang tidak bertetangga dengan simpul <i>v9</i>40
Tabel IV.10	Simpul kecamatan yang belum diberi warna41
Tabel IV.11	Simpul yang tidak bertetangga dengan simpul <i>v15</i>42
Tabel IV.12	Simpul yang tidak bertetangga dengan simpul <i>v18</i>42
Tabel IV.13	Simpul yang tidak bertetangga dengan simpul <i>v5</i>43
Tabel IV.14	Simpul yang tidak bertetangga dengan simpul <i>v8</i>43
Tabel IV.15	Simpul yang tidak bertetangga dengan simpul <i>v22</i>44
Tabel IV.16	Simpul yang tidak bertetangga dengan simpul <i>v13</i>44
Tabel IV.17	Simpul yang tidak bertetangga dengan simpul <i>v3</i>45
Tabel IV.18	Simpul yang tidak bertetangga dengan simpul <i>v30</i>45
Tabel IV.19	Simpul kecamatan yang belum diberi warna46

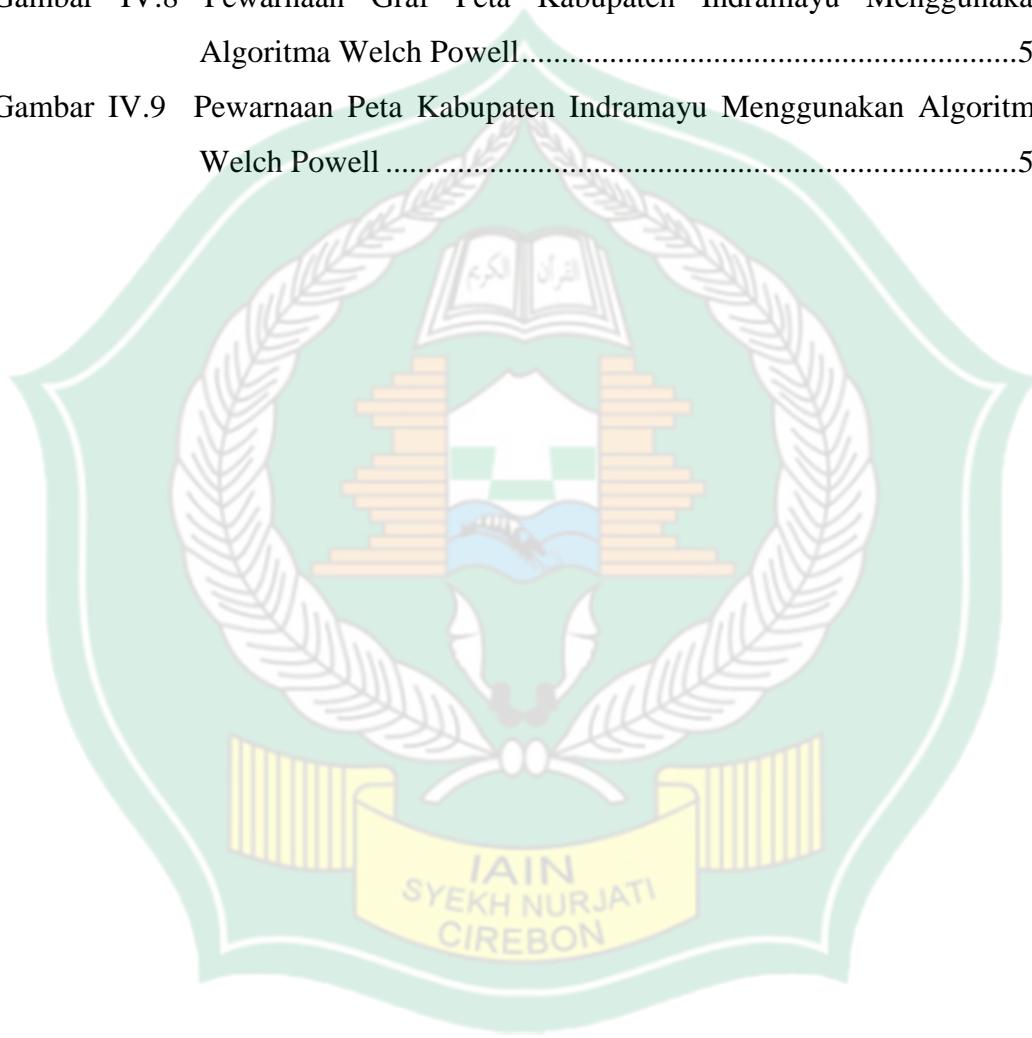
Tabel IV.20	Simpul yang tidak bertetangga dengan simpul v_{16}	47
Tabel IV.21	Simpul yang tidak bertetangga dengan simpul v_7	47
Tabel IV.22	Simpul yang tidak bertetangga dengan simpul v_{21}	48
Tabel IV.23	Simpul yang tidak bertetangga dengan simpul v_{26}	48
Tabel IV.24	Simpul yang tidak bertetangga dengan simpul v_2	49
Tabel IV.25	Simpul yang tidak bertetangga dengan simpul v_{14}	49
Tabel IV.26	Simpul yang tidak bertetangga dengan simpul v_{28}	50
Tabel IV.27	Simpul yang tidak bertetangga dengan simpul v_4	50
Tabel IV.28	Simpul kecamatan yang belum diberi warna	51
Tabel IV.29	Simpul kecamatan yang belum diberi warna	52
Tabel IV.30	Hasil pewarnaan simpul kecamatan kabupaten Indramayu	53
Tabel IV.31	Kecamatan di kabupaten Indramayu beserta derajatnya.....	55



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar I.1	Kerangka Berfikir.....
Gambar II.1	Graf Trivial.....
Gambar II.2	Graf G
Gambar II.3	(a) Loop (b) Sisi Ganda.....
Gambar II.4	Graf Sederhana.....
Gambar II.5	(a) Graf Ganda (b) Graf Semu
Gambar II.6	Graf Berhingga (b) Graf Tak Berhingga.....
Gambar II.7	Graf Tak Berarah.....
Gambar II.8	Graf Berarah.....
Gambar II.9	Graf Bertetangga
Gambar II.10	Graf Bersisian.....
Gambar II.11	Graf Sisi Terpencil
Gambar II.12	Graf Sirkuit
Gambar II.13	Graf Kosong
Gambar II.14	(a) Graf Terhubung (b) Graf Tak Terhubung.....
Gambar II.15	Graf Planar
Gambar II.16	Graf Bidang 6 Wilayah
Gambar II.17	Graf Dual dari Peta.....
Gambar III.1	Pewarnaan Simpul pada Graf G
Gambar III.2	Pewarnaan Sisi pada Graf G
Gambar III.3	Pewarnaan Wilayah.....
Gambar III.4	Graf yang akan diwarnai Simpulnya.....
Gambar III.5	Tahap Pertama Pemberian Warna pada Graf G
Gambar III.6	Tahap Kedua Pemberian Warna pada Graf G.....
Gambar III.7	Tahap Ketiga Pewarnaan pada Graf G.....
Gambar IV.1	Peta Wilayah Kecamatan Kabupaten Indramayu.....
Gambar IV.2	Representasi Peta Kabupaten Indramayu kedalam Graf Bidang .

Gambar IV.3	Graf Dual dari Peta Kabupaten Indramayu	33
Gambar IV.4	Tahap Pertama Pewarnaan Graf Peta Kabupaten Indramayu	40
Gambar IV.5	Tahap Kedua Pewarnaan Graf Peta Kabupaten Indramayu	46
Gambar IV.6	Tahap Ketiga Pewarnaan Graf Peta Kabupaten Indramayu.....	51
Gambar IV.7	Tahap Keempat Pewarnaan Graf Peta Kabupaten Indramayu.....	52
Gambar IV.8	Pewarnaan Graf Peta Kabupaten Indramayu Menggunakan Algoritma Welch Powell.....	54
Gambar IV.9	Pewarnaan Peta Kabupaten Indramayu Menggunakan Algoritma Welch Powell	54



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Literatur Review.....65

