



SEMNAS INOTEK

SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI

PROSIDING SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI 2017

“EKSPLOKASI RISET INOVASI TEKNOLOGI MENYONGSONG GELOMBANG KREATIVITAS”

KEDIRI, 22 FEBRUARI 2017

ISSN:



Inspiring
UNIVERSITY

Penyelenggara

FAKULTAS TEKNIK - Universitas Nusantara PGRI Kediri
Kampus 2, Mojoroto Gg. 1 No. 6 Kota Kediri

Telp. (0354) 771576

<http://unpkediri.ac.id>

Susunan Panitia

Penanggung Jawab

Dr. Suryo Widodo, M.Pd

Ketua Pelaksana

Ary Permatadeny Nevita, S.T., M.M

Keynote Speaker

Prof. Dr. Ir. Richardus Eko Indrajit, M. Sc., M.B.A., M.Phil., M.A.

Dr. Eva Handriyantini, S. Kom., M.MT

Dr. Suryo Widodo, M.Pd

Program Committee

Dr. Kusrini, M.Kom (STMIK AMIKOM Yogyakarta)

Dr. Suryo Widodo, M.Pd (UN PGRI Kediri)

Ronny Mardiyanto, S.T., M.T., Ph.D (ITS)

Tony Dwi Susanto, Ph.D (ITS)

Dr. Eng. Sutikno, S.T, M.T (ITS)

Bidang-bidang

Sekretaris	:	Risa Helilintar, M.Kom
Bendahara	:	Ratih Kumalasari N, S.ST.,M.Kom
Sie Kesekretariatan	:	Elsanda Merita, M.Pd M. Dewi Manikta Puspitasari, M.Pd
Sie Publikasi	:	Teguh Andriyanto, M.Cs
Sie Acara	:	Resty Wulanningrum, M.Kom Rini Indriati, M.Kom
Sie Humas	:	Fatkur Rohman, M.Pd Ahmad Bagus Setiawan, S.T., M.M., M.Kom
Sie Prosiding dan Reviewer	:	Danar Putra Pamungkas, M.Kom Risky Aswi R, M.Kom Fajar Rohman Hariri, M.Kom
Sie Konsumsi	:	Rina Firliana, M.Kom
Sie Tamu	:	Hermin Istiasih, M.M.,M.T
Sie Perlengkapan	:	Irwan Setyowidodo, M.Si
Sie Dokumentasi	:	Ardi Sanjaya, M.Kom
Pembantu Umum	:	Abu Bakar, S.Pd

Daftar Isi

Halaman Judul.....	i
Kata Pengantar	iii
Sambutan Rektor	iv
Sambutan Dekan	v
Susunan panitia	vi
Ucapan terimakasih	vii
Daftar Isi.....	viii
Daftar Isi Artikel	ix
Lampiran	

Daftar Isi Artikel

DESIGN of APPLICATION of LEARNING in the HUMAN DIGESTIVE SYSTEM BASED MULTIMEDIA for STUDENTS SDLB part B HEARING IMPAIRED ..	1
Rancang Bangun Animasi Protokol Routing Jenis Distance Vector dan Link State Menggunakan Teknologi Augmented Reality	11
Pengaruh Daya terhadap kedalaman <i>kerf</i> pada Pemotongan Komposit <i>ALF-UPR</i> dengan <i>Laser Cutting</i>	17
Pemanfaatan Docker Swarm Sebagai Kolaborator <i>Private</i> dan <i>Public cloud</i> Untuk Implementasi Scalable virtualisasi	23
Penerapan Algoritma <i>Fisher-Yates Shuffle</i> Dengan Metode Modern Pada <i>Try Out</i> Ujian Semester.....	29
Penggunaan Metode Ant Colony Algorithuntuk Pengaturan <i>Pitch Angle</i> pada Turbin Angin	35
IMPLEMENTASI METODE <i>FORWARD CHAINING</i> UNTUK MENENTUKAN PENGHARGAAN PADA <i>GAME</i> BALAP KARUNG.....	43
OTOMATISASI <i>TROUBLE TICKET</i> UNTUK PENINGKATAN PERFORMANSI SISTEM INFORMASI MONITORING PERANGKAT PENDUKUNG JARINGAN PT. INDOSATM2.....	49
Identifikasi Penyebab Keterlambatan Waktu Pemeliharaan Mesin Produksi Dengan <i>Lean Manufacturedi</i> Perusahaan Pengolahan Susu	55
OPTIMISASI STEERING CONTROL MOBIL LISTRIK AUTO-PILOT MENGUNAKAN METODE FIREFLY ALGORITHM (FA).....	61
Analisa <i>Power Outage Software</i> Untuk Saluran Udara Tegangan Ekstra Tinggi (SUTET) 500 kV Terhadap Sambaran Petir.....	69
DESAIN OPTIMASI LFC PADA <i>MICRO-HYDRO</i> MENGGUNAKAN METODE <i>ANT COLONY OPTIMIZATION</i> (ACO)	75
RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI PREVENTIVE MAINTENANCE PT. KAI UNIT SINTELIS 8.5 SURABAYA GUBENG.....	81
Analisis Kombinasi Warna Pada Antarmuka <i>Website</i> UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.	89

Rancang Bangun Natural User Interface Berbasis Augmented Reality Dalam Bermain Puzzle Virtual.....	97
DESAIN OPTIMALISASI PANEL LISTRIK DIGITAL SATU PHASA BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA16.....	103
Pengembangan Data Warehouse untuk Mendukung Report Pengadaan di Instansi Pemerintahan.....	111
MODEL TRANSPORTASI TERPADU KOTA BANDUNG BERBASIS RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION (RFID).....	121
Rancang Bangun <i>Interactive Surface</i> untuk Pembelajaran Motorik Halus.....	131
DESAIN FREKUENSI KONTROL PADA HIBRID <i>WIND-DIESEL</i> DENGAN <i>PID-PARTICLE SWARM OPTIMIZATION</i>	137
Tourism Information System Based on Google Maps API (Case Study Blora District)	143
Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Penerima Beasiswa Pada SMAN 1 Bangunrejo Menggunakan Metode SAW	151
<i>Cloud Removal</i> pada Citra Satelit Aqua MODIS	159
RANCANG BANGUN <i>AUGMENTED REALITY</i> UNTUK DESAIN INTERIOR BANGUNAN.....	165
Rancang Bangun Buku Berteknologi <i>Augmented Reality</i> Guna Pembentukan Sikap	171
Implementasi <i>Graph Colouring</i> Pada Pewarnaan Wilayah Kelurahan di Kota Kediri...	177
Rancangan Awal <i>Website</i> Berbasis <i>User Centered Design</i> (Kasus <i>Website</i> Universitas Janabadra Yogyakarta).....	183
SENTIMENT ANALYSIS TOKOH POLITIK PADA TWITTER.....	189
Mobile Application Development For E-Commerce Vendpad Using IONIC Framework	195
RANCANGAN SISTEM INFORMASI ADMINISTRASI UMRAH PADA PT. BAITUL IZZA ZAHARA.....	203
APLIKASI PENENTUAN RUTE OPTIMAL DELIVERY MENGGUNAKAN ALGORITMA DIJKSTRA.....	211
Analisa <i>Website</i> Media Elektronik Di Sumsel Melalui Penerapan Usability Pada Evaluasi Metode <i>Webuse</i>	217

ALAT PERAGA EDUKASI 3 DIMENSI BERBASIS AUGMENTED REALITY UNTUK KELOMPOK BERMAIN DAN TAMAN KANAK-KANAK	225
Rancang Bangun Sistem Informasi Pengelolaan Surat Pada PT Kereta Api Indonesia (Persero).....	231
SISTEM INFORMASI PEGAWAI BERBASIS WEB DENGAN METODE WATERFALL PADA SMA AISYIYAH 1 PALEMBANG	237
IMPLEMENTASI METODE MULTI ATTRIBUTE DECISION MAKING (MADM) DAN SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING (SAW) DALAM PENDUKUNG KEPUTUSAN SELEKSI BEASISWA BANTUAN BIAYA PENDIDIKAN	243
Analisis User Interface pada Website UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta menggunakan Metode Evaluasi Heuristik	251
SISTEM JALUR E-LAUNDRY MENGGUNAKAN METODE DIJKSTRA	261
PERANCANGAN SISTEM PENJADUALAN KULIAH DI JURUSAN TEKNIK ELEKTRO FT.UNTIRTA MENGGUNAKAN TEKNIK PEWARNAAN GRAPH ALGORITMA BACKTRACKING WELCH-POWELL	267
Sistem Pencarian Rute Terpendek Lokasi Pondok Pesantren Di Kota Kediri Pada <i>Platform</i> <i>Android</i>	273
RANCANG BANGUN PERANGKAT AJAR MATEMATIKA DENGAN METODE <i>PROTOTYPE</i>	279
ANALISIS PERILAKU KONSUMEN PADA PEMBELIAN PRODUK PERLENGKAPAN BAYI.....	285
IMPLEMENTASI METODE NAÏVE BAYES PADA SPK UNTUK MEMPREDIKSI POLA KELULUSAN MAHASISWA PERGURUAN TINGGI SWASTA.....	291
Sistem Pendukung Keputusan Evaluasi Kinerja Kepala Sekolah SMA/SMK Kabupaten Lombok Tengah NTB.....	299
Architecture as well as ISPS to Review The Inter-Connectivity Crossing IPV 6 Internet.....	309
Pengembangan Metode Ajar dengan Perangkat Lunak Ajar (Studi Kasus: Mata Kuliah Basis Data).....	315
Prediksi Nilai <i>Gross Domestic Product</i> (GDP) Perkapita Indonesia Dengan Metode <i>Principal Component Analysis</i> (PCA) Dan Regresi	321

Tinjauan <i>Usability</i> dalam Evaluasi Produk Perangkat Lunak.....	327
Implementasi <i>Boundary based Segmentation</i> untuk Mengekstrasi Kontur Sapi Madura	335
Optimasi <i>Sql Retrieval Database</i> Dengan Perbandingan DBMS <i>Oracle</i> Dan <i>Mysql</i>	341
Implementasi Metode Simple Additive Weighting Untuk Kelayakan Pemberian Kredit Sepeda Motor Pada Perusahaan Leasing	347
Implementasi Klasifikasi Soal Berdasarkan Taksonomi Bloom Menggunakan Algoritma SVM.....	353
PENGUKURAN TINGKAT KEMATANGAN IMPLEMENTASI ERP BERDASARKAN PERSPEKTIF PELANGGAN PADA PT. EMKL SBT	359
Algoritma <i>Decision Tree</i> (C4.5) Untuk Memprediksi Kepuasan Mahasiswa Terhadap Kinerja Dosen Politeknik TEDC Bandung	365
SISTEM INFORMASI EKSEKUTIF MENGGUNAKAN TEKNOLOGI WEB SERVICE (STUDI KASUS KOPERASI WARGA SEMEN GRESIK).....	373
IMPLEMENTASI TANDA TANGAN DIGITAL DENGGA PRETY GOOD PRIVACY (PGP) UNTUK KEAMANAN TRANSAKSI ELEKTRONIK.....	379
Prediksi Produksi Biogas Tahunan Dengan Pendekatan Sistem Dinamik Untuk Optimasi Kapasitas Sampah TPAS Talangagung.....	385
Pengaruh Parameter Proses Gurdi Terhadap Kekasaran Permukaan Pada Material KFRP Komposit.....	391
Snort IDS sebagai tools Forensik Jaringan Universitas Nusantara PGRI Kediri	397
PERENCANAAN STRATEGIS SISTEM INFORMASI BPR HAMINDO PARE MENGGUNAKAN METODE BE VISSTA PLANNING.....	405
ANALISIS SUPPLY CHAIN MANAJEMEN GUNA OPTIMALISASI DISTRIBUSI IKAN BANDENG	415
Peningkatan Kemampuan Tenaga Pengajar Teknik Informatika Dalam Mengembangkan Sumber Belajar Berbasis Riset Multimedia Pembelajaran	421
Diagnosis Penyakit Infeksi Saluran Pernapasan pada Anak Menggunakan <i>Forward Chaining</i> dan <i>Certainty Factor</i>	427
Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Bibit Musang Berkualitas untuk Produksi Kopi Luwak Menggunakan Metode SAW.....	435

Analisis Model Pengambil Keputusan AHP dan TOPSIS Untuk memilih <i>Software</i> Berbasis <i>Open Source Digital Library</i> pada Universitas Janabadra.....	441
Implementasi Metode 2D-PCA Untuk Mengidentifikasi Citra Tanda Tangan Miring...	451
SISTEM BANTU PENCARIAN RUMAH KONTRAKAN DENGAN JARAK TERDEKAT MENGGUNAKAN ALGORITMA FLOYD-WARSHALL.....	457
ANALISIS DATA GRAVITASI MAGRES REGIONAL MENGGUNAKAN METODE GRADIEN UNTUK MENGETAHUI ARAH FRACTURE BERBASISKAN FFT	465
PERANCANGAN ALAT PEMINTAL BENANG ERGONOMIS KERAJINAN TENUN IKAT.....	471
RULE MINING UNTUK KLASIFIKASI DATA MENGGUNAKAN <i>SEARCH TREE</i>	477
PERENCANAAN PRODUKSI DALAM MENCAPAI OPTIMALISASI BAURAN PEMASARAN MAKANAN OLAHAN TERHADAP STRATEGI PEMASARAN.....	483

Implementasi *Graph Colouring* Pada Pewarnaan Wilayah Kelurahan di Kota Kediri

Fatkur Rhohman

Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri
E-mail: fr_kediri@yahoo.com

Abstrak – Teori Graf merupakan salah satu dari sekian banyak bidang ilmu matematika yang tergolong rumit, namun penerapannya dalam kehidupan sehari – hari sudah cukup banyak. Teori pewarnaan graf merupakan salah satu pokok bahasan dalam graf yang cukup menarik untuk dipelajari dan dicoba untuk diterapkan dalam berbagai masalah. salah satunya Pada peta Kota Kediri, batas wilayah antara kelurahan satu dengan kelurahan yang lain terlihat kurang jelas karena semua wilayah memiliki warna yang sama. Untuk menyelesaikan masalah pemberian warna yang berbeda – beda untuk setiap wilayah yang bertetangga, dengan menggunakan banyak warna minimal dapat menggunakan pewarnaan graf. Pewarnaan graf yang akan digunakan dalam menentukan warna pada peta Kota Kediri ini adalah *Welch-Powel*. Dari penerapan pewarnaan graph terhadap peta kota kediri di atas, dapat digambarkan langkah – langkah dari penerapan algoritma welch – powell. Dari langkah – langkah yang telah dilakukan, diperoleh hasil bahwa hanya dibutuhkan 4 warna untuk menunjukkan batas wilayah secara jelas antara wilayah kelurahan yang ada.

Kata Kunci — *Graph Colouring, Kota Kediri, Algoritma Welch – Powell.*

Abstract – *Graph Theory is one of the many areas of mathematics is complex, but its application in daily life - the day is quite a lot. Theory of graph coloring is one of the subjects in the graph is quite interesting to learn and try to apply it in a variety of problems. On one map of Kediri, boundaries between villages with a village that looks more or less clear because all have the same color. To solve the problem of giving a different color - different for each region neighboring with minimal use of color can use graph coloring. Graph*

coloring to be used in determining the color of the map of Kediri is the Welch-Powell. From the application of graph coloring to map Kediri above, can be described step - implementation of welch - powell. From the steps - steps that have been carried out, the results obtained that it only takes 4 colors to indicate the boundaries between regions clearly villages there.

Keywords — *Graph Colouring, Kediri city, Welch – Powel Algoritm.*

1. PENDAHULUAN

Teori Graf merupakan salah satu dari sekian banyak bidang ilmu matematika yang tergolong rumit, namun penerapannya dalam kehidupan sehari – hari sudah cukup banyak. Beberapa penerapan aplikasi praktis dalam berbagai bidang ilmu seperti biologi, ilmu komputer, ekonomi, teknik, informatika, linguistik, matematika, kesehatan, dan ilmu – ilmu sosial [1].

Penerapan pewarnaan graf pada pewarnaan wilayah pada peta bukan merupakan hal baru untuk dilakukan. Berbagai percobaan pewarnaan wilayah sudah dimulai sejak tahun 1970 an, yang kemudian muncul istilah yang sangat terkenal sampai saat ini, dalam [2] disebut dengan nama “konjektur empat warna” yang menyatakan bahwa semua peta yang ada di dunia ini hanya membutuhkan 4 warna, sehingga negara – negara atau propinsi – propinsi yang bertetangga mendapatkan warna yang berbeda. Dalam [3] mencoba menerapkan teori pewarnaan graf tersebut untuk di implementasikan di kabupaten Serdang Bedagai, hasilnya membuktikan bahwa dengan 4 empat warna bisa digunakan untuk menunjukkan perbedaan wilayah antara kecamatan.

Suatu peta/atlas memiliki keterbatasan pada batas wilayah antara wilayah satu dengan wilayah lainnya. Hal tersebut disebabkan karena antar wilayah digambarkan dengan warna yang sama, sedangkan pemisah wilayah hanyalah garis putus – putus tipis. Masalah tersebut juga berlaku pada peta Kota Kediri.

Pada peta Kota Kediri, batas wilayah antara kelurahan satu dengan kelurahan yang lain terlihat kurang jelas karena semua wilayah memiliki warna yang sama, yaitu putih. Batas wilayah administrasi kelurahan juga hanya tergambar sebagai garis – garis yang cukup banyak dan membingungkan. Peta/atlas tersebut akan lebih mudah untuk diketahui batas – batas wilayahnya jika setiap wilayah yang berdekatan memiliki warna yang berbeda, namun tidak membutuhkan jumlah warna yang banyak untuk menggambarannya. Sehingga, tujuan dalam penelitian ini adalah Terealisasinya peta kota kediri yang memberikan gambaran batas wilayah antara kelurahan di kota kediri dengan membutuhkan sedikit warna berbeda

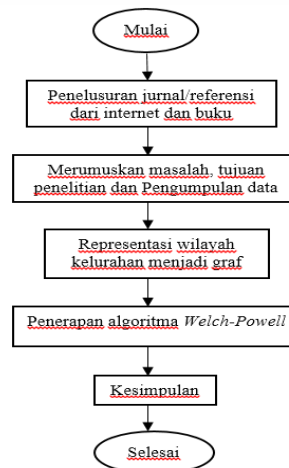
2. METODE PENELITIAN

2.1. Metode penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian terapan. Tujuannya adalah untuk menemukan solusi untuk menyelesaikan masalah pembeda / batas yang terjadi dalam penggambaran peta kota kediri. Penelitian terapan ini bertujuan untuk memberikan penerapan terhadap salah satu materi dalam teori graph.

2.2. Tahap penelitian

Adapun tahap – tahap penelitian jika disajikan dalam bentuk bagan alir penelitian (*Flowchart*) seperti pada gambar berikut :



Gambar 1. Tahapan penelitian

2.3. Algoritma Welch-Powell

Dalam [4] disebutkan bahwa Algoritma Welch-Powell dapat digunakan untuk mewarnai sebuah graf G secara mangkus. Algoritma ini hanya memberikan batas atas untuk $\chi(G)$, yaitu bahwa algoritma tidak selalu memberikan jumlah warna minimum yang diperlukan untuk mewarnai G . Algoritma Welch-Powell adalah sebagai berikut :

- Urutkan simpul – simpul dari G dalam derajat yang menurun (urutan seperti ini mungkin tidak unik karena beberapa simpul mungkin berderajat sama)
- Gunakan satu warna untuk mewarnai simpul pertama (yang mempunyai derajat tertinggi) dan simpul – simpul lain (dalam urutan yang berurut) yang tidak bertetangga dengan simpul pertama ini.
- Mulai lagi dengan simpul berderajat tinggi berikutnya didalam daftar terurut yang belum diwarnai dan ulangi proses pewarnaan simpul dengan menggunakan warna yang kedua
- Ulangi penambahan warna – warna sampai semua simpul telah diwarnai

2.4. Pewarnaan graph

Dalam teori graf, pewarnaan graf merupakan suatu bentuk pelabelan graf, yaitu dengan memberikan warna pada elemen graf yang akan dijadikan subjek dalam memahami *constrain*. Pewarnaan graf adalah kasus khusus dari pelabelan graf. Pelabelan di sini maksudnya, yaitu memberikan warna pada titik-titik pada batasan tertentu. Ada tiga macam persoalan pewarnaan graf (*graph coloring*), yaitu pewarnaan titik (*vertex*), pewarnaan sisi (*edge*), dan pewarnaan

wilayah (*region*). Pewarnaan titik maupun pewarnaan sisi pada graf merupakan salah satu topik dalam teori graf yang kaya dengan aplikasi [5]

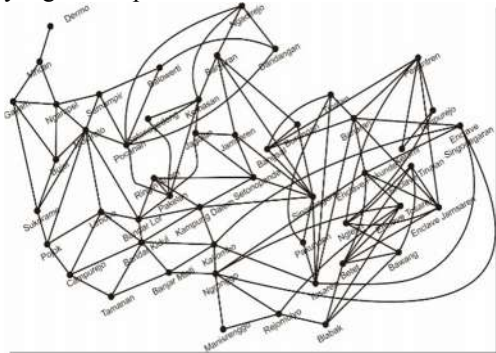
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Langkah pertama dalam penelitian ini adalah menentukan peta Kota Kediri. Dalam peta tersebut, tampak batas antar wilayah yang kurang begitu jelas. Sehingga untuk memberikan kejelasan batas, harus di komparasikan dengan sumber valid yang ada di lapangan.



Gambar 2. Peta Kota Kediri

Setelah diperoleh kejelasan batas wilayah, maka dibuat model graf dari batas wilayah tersebut. Setiap wilayah dinotasikan dengan titik (*Vertex*). Sedangkan batas wilayah akan digambarkan dengan sisi (*edge*). Berikut hasil konversi dari peta ke model graf yang bisa diperoleh.



Gambar 3. Model Graf Peta Kota Kediri

Dari gambar model graf di atas, dibuatlah tabel yang memuat batas – batas wilayah secara langsung. Setiap wilayah akan

diberi nomor pembeda yang merupakan ciri wilayah tersebut.

Tabel 1. Wilayah kelurahan dan Batasnya

Kelurahan	Batas Kelurahan	Sisi
Kec. Mojoroto		
1. Tamanan	2, 3, 5	3
2. Banjar Mlati	1, 3, 16, 18	4
3. Bandar Kidul	1, 2, 4, 5, 14, 18, 19	7
4. Bandar Lor	3, 10, 14, 20, 23, 19	6
5. Campurejo	1, 3, 6, 14	4
6. Pojok	5, 7, 10, 14	4
7. Sukorame	6, 8, 10, 11	4
8. Bujel	7, 9, 10, 11	4
9. Ngampel	8, 10, 11, 12, 29	5
10. Mojoroto	4, 6, 7, 8, 9, 14, 29, 31	8
11. Gayam	7, 8, 9, 12	4
12. Mrican	9, 11, 13	3
13. Dermo	12	1
14. Lirboyo	3, 4, 5, 6, 10	5
Kec. Kota		
15. Manisrenggo	16, 17	2
16. Ngronggo	15, 17, 33, 39, 40, 18, 2	7
17. Rejomulyo	15, 16, 32, 33	4
18. Kaliombo	16, 40, 48, 19, 2, 3	6
19. Kampung Dalem	18, 50, 21, 20, 3, 4	6
20. Ringin Anom	19, 21, 23, 4	4
21. Setonopande	19, 50, 51, 22, 20	5
22. Jagalan	21, 25, 23, 51	4
23. Pakelan	20, 22, 25, 24, 31, 4	6
24. Setonogedong	23, 25	2
25. Kemasan	23, 24, 22, 26, 31, 27	6
26. Banjaran	25, 27, 50, 51, 46	5
27. Ngadirejo	30, 31, 25, 26	4
28. Balowerti	30, 31, 29	3
29. Semampir	28, 9, 10, 31	4
30. Dandangan	27, 28, 31	3
31. Poccanan	28, 30, 27, 25, 23, 10, 29	7
Kec. Pesantren		
32. Blabak	17, 33, 34, 35	4
33. Enclave Tosaren	32, 34, 39, 16, 17	5
34. Betet	32, 35, 42, 41, 39, 33	6
35. Bawang	34, 32, 42, 36	4
36. Ngletih	35, 42, 41, 43, 37	5
37. Tempurejo	38, 43, 36	3
38. Ketami	37, 43	2
39. Enclave Pakunden	33, 34, 41, 44, 40, 16	6
40. Enclave Singonegaran	39, 44, 48, 18, 16	5

41. Enclave Jamsaren	34, 42, 36, 43, 44, 39	6
42. Enclave Tinalan	35, 36, 41, 34	4
43. Pesantren	38, 37, 36, 41, 44, 45	6
44. Banaran	41, 43, 47, 48, 45, 40, 39	7
45. Bangsal	50, 47, 44, 43, 46	5
46. Burengan	45, 50, 26	3
47. Tinalan	44, 45, 48, 49	4
48. Tosaren	47, 44, 50, 18, 49, 40	6
49. Pakunden	50, 47, 48	3
50. Singonegaran	49, 48, 19, 21, 51, 46, 26, 45	8
51. Jamsaren	50, 21, 22, 26	4

Setelah data batas wilayah diperoleh, berikutnya adalah penerapan Algoritma Welch – Powell. Langkah pertama adalah urutkan simpul – simpul dari G dalam derajat yang menurun (urutan seperti ini mungkin tidak unik karena beberapa simpul mungkin berderajat sama). Sehingga hasil pengolahan langkah pertama adalah seperti berikut:

Tabel 2. Tabel hasil pengurutan dari sisi tertinggi sampai sisi terendah

Kelurahan	Batas Kelurahan	Sisi
10. Mojoroto	4, 6, 7, 8, 9, 14, 29, 31	8
50. Singonegaran	49, 48, 19, 21, 51, 46, 26, 45	8
3. Bandar Kidul	1, 2, 4, 5, 14, 18, 19	7
16. Ngronggo	15, 17, 33, 39, 40, 18, 2	7
31. Pocanan	28, 30, 27, 25, 23, 10, 29	7
44. Banaran	41, 43, 47, 48, 45, 40, 39	7
4. Bandar Lor	3, 10, 14, 20, 23, 19	6
18. Kaliombo	16, 40, 48, 19, 2, 3	6
19. Kampung Dalem	18, 50, 21, 20, 3, 4	6
23. Pakelan	20, 22, 25, 24, 31, 4	6
25. Kemasan	23, 24, 22, 26, 31, 27	6
34. Betet	32, 35, 42, 41, 39, 33	6
39. Enclave Pakunden	33, 34, 41, 44, 40, 16	6
41. Enclave Jamsaren	34, 42, 36, 43, 44, 39	6
43. Pesantren	38, 37, 36, 41, 44, 45	6
48. Tosaren	47, 44, 50, 18, 49, 40	6

9. Ngampel	8, 10, 11, 12, 29	5
14. Lirboyo	3, 4, 5, 6, 10	5
21. Setonopande	19, 50, 51, 22, 20	5
26. Banjaran	25, 27, 50, 51, 46	5
33. Enclave Tosaren	32, 34, 39, 16, 17	5
36. Ngletih	35, 42, 41, 43, 37	5
40. Enclave Singonegaran	39, 44, 48, 18, 16	5
45. Bangsal	50, 47, 44, 43, 46	5
2. Banjar Mlati	1, 3, 16, 18	4
5. Campurejo	1, 3, 6, 14	4
6. Pojok	5, 7, 10, 14	4
7. Sukorame	6, 8, 10, 11	4
8. Bujel	7, 9, 10, 11	4
11. Gayam	7, 8, 9, 12	4
17. Rejomulyo	15, 16, 32, 33	4
20. Ringin Anom	19, 21, 23, 4	4
22. Jagalan	21, 25, 23, 51	4
27. Ngadirejo	30, 31, 25, 26	4
29. Semampir	28, 9, 10, 31	4
32. Blabak	17, 33, 34, 35	4
35. Bawang	34, 32, 42, 36	4
42. Enclave Tinalan	35, 36, 41, 34	4
47. Tinalan	44, 45, 48, 49	4
51. Jamsaren	50, 21, 22, 26	4
1. Tamanan	2, 3, 5	3
12. Mrican	9, 11, 13	3
28. Balowerti	30, 31, 29	3
30. Dandangan	27, 28, 31	3
37. Tempurejo	38, 43, 36	3
46. Burengan	45, 50, 26	3
49. Pakunden	50, 47, 48	3
15. Manisrenggo	16, 17	2
24. Setonogedong	23, 25	2
38. Ketami	37, 43	2
13. Dermo	12	1

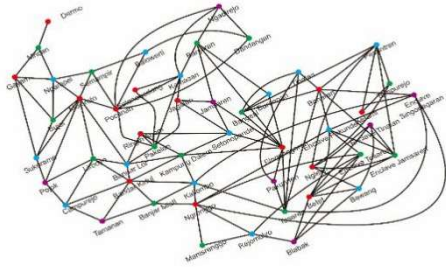
Setelah langkah pertama selesai, dilanjutkan langkah kedua, ketiga, dan keempat secara berurutan. Langkah kedua adalah gunakan satu warna untuk mewarnai simpul pertama (yang mempunyai derajat tertinggi) dan simpul – simpul lain (dalam urutan yang berurut) yang tidak bertetangga dengan simpul pertama ini. Dilanjutkan untuk warna ketiga, dan kemudian warna ke empat.

Tabel 3. Tabel hasil pewarnaan dengan metode *welch - powell*

Kelurahan	Batas Kelurahan	Sisi	Warna
10. Mojoroto	4, 6, 7, 8, 9, 14, 29, 31	8	1
50. Singonegaran	49, 48, 19, 21, 51, 46, 26, 45	8	1
3. Bandar Kidul	1, 2, 4, 5, 14, 18, 19	7	1
16. Ngronggo	15, 17, 33, 39, 40, 18, 2	7	1
31. Pocanan	28, 30, 27, 25, 23, 10, 29	7	1
44. Banaran	41, 43, 47, 48, 45, 40, 39	7	1
4. Bandar Lor	3, 10, 14, 20, 23, 19	6	2
18. Kaliombo	16, 40, 48, 19, 2, 3	6	2
19. Kampung Dalem	18, 50, 21, 20, 3, 4	6	3
23. Pakelan	20, 22, 25, 24, 31, 4	6	3
25. Kemasan	23, 24, 22, 26, 31, 27	6	2
34. Betet	32, 35, 42, 41, 39, 33	6	1
39. Enclave Pakunden	33, 34, 41, 44, 40, 16	6	2
41. Enclave Jamsaren	34, 42, 36, 43, 44, 39	6	3
43. Pesantren	38, 37, 36, 41, 44, 45	6	2
48. Tosaren	47, 44, 50, 18, 49, 40	6	3
9. Ngampel	8, 10, 11, 12, 29	5	2
14. Lirboyo	3, 4, 5, 6, 10	5	3
21. Setonopande	19, 50, 51, 22, 20	5	2
26. Banjaran	25, 27, 50, 51, 46	5	3
33. Enclave Tosaren	32, 34, 39, 16, 17	5	3
36. Ngletih	35, 42, 41, 43, 37	5	1
40. Enclave Singonegaran	39, 44, 48, 18, 16	5	4

45. Bangsal	50, 47, 44, 43, 46	5	3
2. Banjar Mlati	1, 3, 16, 18	4	3
5. Campurejo	1, 3, 6, 14	4	2
6. Pojok	5, 7, 10, 14	4	4
7. Sukorame	6, 8, 10, 11	4	2
8. Bujel	7, 9, 10, 11	4	3
11. Gayam	7, 8, 9, 12	4	1
17. Rejomulyo	15, 16, 32, 33	4	2
20. Ringin Anom	19, 21, 23, 4	4	1
22. Jagalan	21, 25, 23, 51	4	1
27. Ngadirejo	30, 31, 25, 26	4	4
29. Semampir	28, 9, 10, 31	4	3
32. Blabak	17, 33, 34, 35	4	4
35. Bawang	34, 32, 42, 36	4	2
42. Enclave Tinalan	35, 36, 41, 34	4	4
47. Tinalan	44, 45, 48, 49	4	2
51. Jamsaren	50, 21, 22, 26	4	4
1. Tamanan	2, 3, 5	3	4
12. Mrican	9, 11, 13	3	3
28. Balowerti	30, 31, 29	3	2
30. Dandangan	27, 28, 31	3	3
37. Tempurejo	38, 43, 36	3	3
46. Burengan	45, 50, 26	3	2
49. Pakunden	50, 47, 48	3	4
15. Manisrenggo	16, 17	2	3
24. Setonogedong	23, 25	2	1
38. Ketami	37, 43	2	1
13. Dermo	12	1	1

Dari tabel 3, dikembalikan lagi ke model graf. Namun untuk memudahkan pemberian warna, maka titik – titik akan diwakili dengan warna yang berbeda. Sehingga diperoleh gambar 4.



Gambar 4. Hasil transformasi peta dalam titik dan garis yang telah diberi warna

Langkah terakhir adalah memberikan warna pada peta kota Kediri untuk masing – masing wilayah sebagaimana pada gambar 4. Hasil akhirnya tampak pada gambar 5.



Gambar 5. Gambar peta yang telah dikenai pewarnaan graph

4. SIMPULAN

Dari penerapan pewarnaan graph terhadap peta kota Kediri di atas, dapat digambarkan langkah – langkah dari penerapan algoritma Welch – Powell. Dari

langkah – langkah yang telah dilakukan, diperoleh hasil bahwa hanya dibutuhkan 4 warna untuk menunjukkan batas wilayah secara jelas antara wilayah kelurahan yang ada.

5. SARAN

Untuk penelitian berikutnya, diharapkan bisa mencoba menggunakan metode lain untuk diterapkan dalam pewarnaan kota Kediri. Selain itu, juga bisa dilakukan perbandingan metode mana yang lebih mudah dalam penerapannya. Penelitian ini juga bisa digunakan sebagai embrio dari penelitian sistem informasi geografis wilayah kecamatan di kota Kediri.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abdussakir, Nilna N.A., Fifi F.N. 2009. Teori Graf. UIN-Malang Press : Malang
- [2] Priatna, Nanang; Suryadi, Didi; dan Mardiyono, Sugeng. 2002. Pengantar Teori Graph (Buku Materi Pokok Modul 1 – 6). Universitas Terbuka : Jakarta
- [3] Hutabarat, Vivi Septiantia. 2009. Implementasi Graph Coloring Dalam Pemetaan Daerah Kabupaten Serdang Bedagai. Skripsi. USU : Medan
- [4] Munir, Renaldi. 2015. Matematika Deskript (edisi 4). Informatika : Bandung
- [5] Budayasa, Ketut. 2007. Teori Graph dan Aplikasinya. UNESA : Surabaya