



Aproksimasi Penentuan Titik Pusat Kota Manado Berbasis Graf

Ottopianus Mellolo, S.Si, MT¹, Eliezer Mangoting Rongre, S.Si, MT²
Teknik Komputer, Teknik Elektro, Politeknik Negeri Manado, Manado^{1,2}
E-mail: Ottopianus.mellolo@yahoo.com

Abstrak

Kota Manado merupakan salah satu kota yang berkembang pesat dengan demikian maka pusat keramaian, pusat pemukiman dan pusat perkantoran juga mengalami pergeseran. Pemerintah diharapkan selalu hadir lebih dekat dengan Masyarakat, untuk menciptakan efektifitas dan efisiensi dalam penyelenggaraan pemerintahan pada kota yang berkembang seperti kota Manado, maka infrastruktur vital maupun pusat pelayanan public harus berada pada posisi yang mudah dijangkau oleh seluruh masyarakat dimanapun mereka berada dalam kota Manado. Berangkat dari permasalahan ini maka diperlukan aproksimasi penentuan titik dalam kota Manado yang memiliki jarak atau akses terdekat kesemua titik yang ada di kota Manado. Penelitian ini menggunakan data berupa ruas ruas Jalan Arteri Primer (JAP) dan Jalan Kolektor Primer (JKP-1, JKP-2 dan JAP-3) yang dimodelkan dalam bentuk graf hubung dengan 61 node yang mewakili ruas – ruas jalan tersebut, untuk selanjutnya dilakukan pengukuran diameter dan center of graf nya. Dari penelitian ini diperoleh hasil center of graf berada pada node 16 dengan diameter graf sebesar 9, dari indikator ini dapat disimpulkan bahwa titik pusat Kota Manado sekarang ini berada di ruas Jalan Rumambi Kecamatan Wenang Kota Manado. Penelitian ini dapat dikembangkan dan akan diperoleh hasil yang lebih akurat dengan melibatkan lebih banyak parameter pengukuran.

Kata kunci—Diameter, Graf, Manado, Node, Pusat,

1. PENDAHULUAN

Graf adalah suatu diagram yang memuat informasi tertentu jika diinterpretasikan secara tepat, dalam kehidupan sehari hari graf digunakan untuk menggambarkan berbagai macam struktur yang ada, tujuannya adalah sebagai visualisasi objek objek agar lebih mudah dimengerti, beberapa contoh graf yang sering digunakan dalam kehidupan sehari hari antara lain struktur organisasi, bagan alir, rangkaian listrik, peta dan lain – lain. Tiap diagram memuat sekumpulan objek beserta garis yang menghubungkan objek tersebut, garis bisa berarah ataupun tidak (Siang, 2009). Sebuah kota dapat direpresentasikan dalam bentuk jaringan spasial dan jaringan spasial ini didefinisikan secara matematis sebagai jaringan graf, berbagai jenis graf yang menggambarkan jaringan perkotaan memiliki karakteristik khusus, model yang paling cocok untuk diskritisasi ruang kota adalah jaringan spasial, penyederhanaan spasial semacam ini mewakili topologi tata letak perkotaan, selain itu jaringan spasial berfungsi sebagai struktur data untuk menyimpan dan menghubungkan data geospasial (Agryzkov, et al, 2017).

Penentuan radius, diameter dan center pada graf fuzzy diawali dengan menentukan jarak fuzzy. Kemudian, dicari eksentrisitas fuzzy dari setiap simpul di G dengan nilai maksimum dari

jarak *fuzzy*. Setelah eksentrisitas *fuzzy* diperoleh, ditentukan radius *fuzzy* yaitu berupa nilai minimum dari eksentrisitas *fuzzy*, diameter *fuzzy* yaitu nilai minimum dari eksentrisitas *fuzzy* dan titik sentral yaitu titik yang memiliki nilai eksentrisitas yang minimum. *Center* berupa subgraf yang berbeda-beda yaitu graf trivial, graf kosong dan graf terhubung. Arah pada graf *fuzzy* roda berarah W_4 mempengaruhi radius, diameter dan center (Fitirani, dkk, 2019)

Kota Manado sebagai ibukota Provinsi Sulawesi Utara mengalami pertumbuhan yang pesat. Dalam tata ruang wilayah Kota Manado terdapat pusat-pusat pelayanan yang tersebar di beberapa wilayah. Sebaran pusat pelayanan berhirarki sesuai dengan kelengkapan fasilitas dan skala pelayanan. Tujuan penelitian ini adalah 1) Mengidentifikasi Ketersediaan Fasilitas Sosial, Ekonomi, Dan Pemerintahan Di Kota Manado; 2) Menganalisis Hirarki Dan Distribusi Pusat Pelayanan Di Kota Manado; 3) Menganalisis Kesesuaian Pusat Pelayanan Dalam RTRW Kota Manado Tahun 2014 – 2034 Terhadap Kondisi Eksisting Tahun 2019. Metode Analisis yang dipakai dalam penelitian ini adalah Skalogram, Analisis Indeks Sentralitas dan analisis Gravitasi. Dari hasil analisis diperoleh Sebaran fasilitas sosial, ekonomi dan pemerintahan di Kota Manado, penyebarannya telah cukup memadai terutama dikecamatan yang berstatus orde I seperti Kecamatan Malalayang, Kecamatan Mapanget, Kecamatan Wanea, Kecamatan Wenang, dan Kecamatan Tuminting. Semua kecamatan tersebut memiliki fasilitas yang cukup lengkap dan memadai. Hasil analisis hirarki wilayah Kota Manado terbagi dalam 4 Orde, yakni Orde I yang terdiri dari Kecamatan Malalayang, Wanea, Mapanget, Tuminting, dan Wenang. Kecamatan yang berada di Hirarki II yaitu Kecamatan Singkil, Paal Dua, Bunaken, Sario. Dan yang berada di Hirarki III yaitu Kecamatan Tikala, Serta Hirarki IV yakni Kecamatan Bunaken Kepulauan. Berdasarkan hasil analisis terjadi ketidaksesuaian antara pusat pelayanan dalam RT-RW Kota Manado Tahun 2014-2034 terhadap kondisi eksisting tahun 2019. (Wansaga, dkk, 2020).

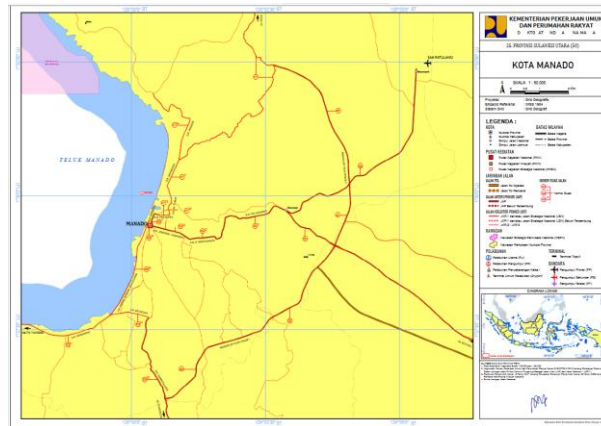
Berangkat dari kondisi seperti yang telah dikemukakan maka yang menjadi permasalahan utama ialah Bagaimana memformulasikan kondisi kota Manado dalam model graf, Bagaimana menentukan pusat dari graf sebagai pendekatan titik pusat kota Manado. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan pendekatan dalam menentukan titik pusat kota Manado dimana seiring dengan perkembangan kota posisi titik pusat selalu mengalami perubahan dari waktu ke waktu dengan menggunakan pendekatan model graf yang diformulasikan dari ruas jalan utama di Kota Manado. Penelitian ini merupakan kajian teoritis dalam menentukan pusat kota Manado sehingga dapat memberikan masukan sebagai pendukung keputusan bagi para pengambil kebijakan dalam menentukan posisi strategis dalam kota Manado baik dari segi penempatan kantor kantor pemerintah, pelayanan public seperti rumah sakit/pusat Kesehatan, bahkan penempatan instansi vital seperti satuan pemadam kebakaran, pasukan anti huru hara dan sebagainya yang menuntut akses cepat ke semua titik di Kota Manado dengan cepat

2. METODE PENELITIAN

2.1. Studi Literatur

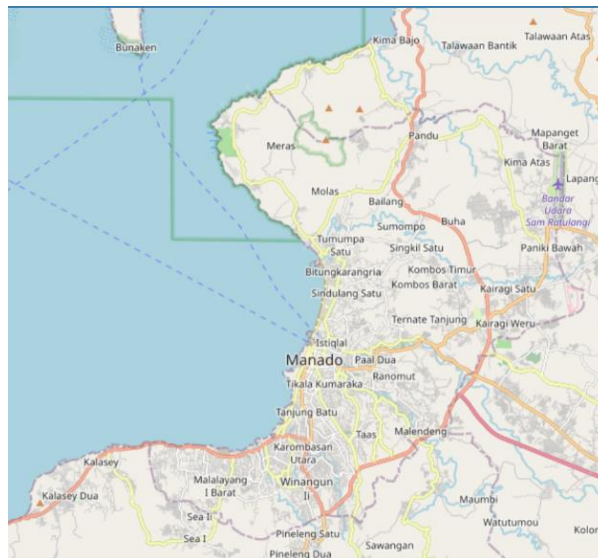
Untuk memperoleh landasan teori adapun sumber-sumber informasi yang digunakan yaitu artikel-artikel, jurnal-jurnal, buku-buku acuan, dan berbagai informasi yang didapat dari buku literatur maupun internet. Referensi utama mengenai data jalan yang dipakai pada penelitian ini diambil dari surat keputusan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) No:430/KPTS/M/2022 tentang penetapan ruas jalan dalam jaringan jalan primer menurut

fungsinya sebagai Jalan Arteri Primer (JAP) dan Jalan Kolektor Primer-1(JKP-1) Khususnya Kota Manado seperti pada gambar 2.1 berikut ini :



Gambar 2.1 Peta Jalan Nasional Kota Manado

Selain data diatas, sumber data lain yang mendukung penelitian ini adalah data geospasial Kota Manado yang yang diakses dari <https://geoportal.Manadokota.go.id/catalogue/#/dataset/673> Berupa data set yang kemudian disesuaikan dengan kebutuhan seperti yang dapat dilihat pada gambar 2.2 berikut ini :



Gambar 2.2. Peta Geospasial Kota Manado

2.2 Metode Eksperimen

Metode Eksperimen ini dilakukan dengan cara melakukan pendataan dan pemberian label pada ruas ruas jalan yang menjadi objek dalam penelitian ini, secara kasat mata tampak pada gambar 2.2 dalam bentuk peta jalan yang berwarna Merah , Orange dan Kuning. Pada pelaksanaannya, metode riset ini fokus pada graf yang merepresentasikan jalan utama di kota Manado kemudian direpresentasikan dalam bentuk angka untuk pengolahan data yang lebih akurat

Tabel 2.1 Pelabelan Nama ruas Jalan Arteri Primer (JAP) dan Jalan Kolektor Primer (JKP-1,JKP-2 dan JKP-3)

No/Label	Nama Jalan	Keterangan	No/Label	Nama Jalan	Keterangan
1	A.A. Maramis	Mengikuti nama pada peta	32	Daan Mogot III	Pelabelan
2	Manado By Pass Phase II	Mengikuti nama pada peta	33	Daan mogot IV	Pelabelan
3	Arie Lasut	Mengikuti nama pada peta	34	Daan Mogot V	Pelabelan
4	Santiago	Mengikuti nama pada peta	35	TNI Raya	Mengikuti nama pada peta
5	Wori - Likupang	Mengikuti nama pada peta	36	Tikala Ares	Mengikuti nama pada peta
6	Jalan Pandu	Mengikuti nama pada peta	37	Balai Kota	Mengikuti nama pada peta
7	Molas - Tongkaina	Mengikuti nama pada peta	38	Pumorow	Mengikuti nama pada peta
8	Bailang Raya	Mengikuti nama pada peta	39	14 Februari I	Pelabelan
9	Hasanuddin I	Pelabelan	40	14 Februari II	Pelabelan
10	Hasanuddin II	Pelabelan	41	Diponegoro	Mengikuti nama pada peta
11	Boulevard II	Mengikuti nama pada peta	42	Manado By Pass Phase Id	Pelabelan
12	ST Tubun	Mengikuti nama pada peta	43	Manado By Pass Phase Ie	Pelabelan
13	Sutomo	Mengikuti nama pada peta	44	Sam Ratulangi I	Pelabelan
14	Sisingamangaraja	Mengikuti nama pada peta	45	Sam Ratulangi II	Pelabelan
15	Lembong	Mengikuti nama pada peta	46	Sam Ratulangi III	Pelabelan
16	Rumambi	Mengikuti nama pada peta	47	Sam Ratulangi IV	Pelabelan
17	Jenderal Sudirman I	Pelabelan	48	Ahmad Yani	Mengikuti nama pada peta
18	Jenderal Sudirman II	Pelabelan	49	R.W. Mongisidi I	Pelabelan
19	Jenderal Sudirman III	Pelabelan	50	R.W. Mongisidi II	Pelabelan
20	Jenderal Sudirman IV	Pelabelan	51	Bethesda	Mengikuti nama pada peta
21	Jenderal Sudirman V	Pelabelan	52	ST. Joseph I	Pelabelan
22	Pierre Tendean	Mengikuti nama pada peta	53	ST. Joseph II	Pelabelan
23	RE Marthadinata	Mengikuti nama pada peta	54	Sulawesi I	Pelabelan
24	Yos Sudarso	Mengikuti nama pada peta	55	Sulawesi II	Pelabelan
25	MW Maramis	Mengikuti nama pada peta	56	Sulawesi III	Pelabelan
26	Manado By Pass Phase Ila	Pelabelan	57	Maluku	Mengikuti nama pada peta
27	Manado By Pass Pahse Ia	Pelabelan	58	R.W. Mongisidi III	Pelabelan
28	Manado By Pass Phase Ib	Pelabelan	59	R.W. Mongisidi IV	Pelabelan
29	Daan Mogot I	Pelabelan	60	R.W. Mongisidi V	Pelabelan
30	Manado By Pass Phase Ic	Pelabelan	61	Sea	Mengikuti nama pada peta
31	Daan Mogot II	Pelabelan			

Pusat graf adalah node yang memiliki jarak paling kecil terhadap semua node yang ada di dalam graf, node yang menjadi pusat graf dapat diperoleh dengan indicator terletak pada nilai terkecil dari jumlah kuadrat jarak antar node dalam graf hubung, disecara matematis dapat diformulakan sebagai berikut :

$$P = \min \sum_{i=1}^{61} (J(x_{i-1}, x_i))^2 \dots\dots\dots(1)$$

dimana

- P = Indikator Pusat graf
- x_i = Node ke -i
- $J(x_{i-1}, x_i)$ = Jarak node x_{i-1} ke node x_i

Sedangkan untuk menentukan diameter dari grah hubung Kota Manado diperoleh dengan mengambil nilai tertinggi dari jarak antar node dalam graf, secara matematis dapat diformulakan sebagai berikut :

$$D = \max J(x_{i-1}, x_i) \dots\dots\dots(2)$$

Dimana

- D = Diameter Graf
- $J(x_{i-1}, x_i)$ =Jarak node x_{i-1} ke node x_i

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pemodelan dari data Ruas Jalan Arteri Primer (JAP) dan Jalan Kolektor Primer (JKP-1,JKP-2 dan JKP-3) untuk kota Manado diperoleh graf hubung seperti pada gambar 3.1

5. KESIMPULAN

Model graf kota Manado yang diformulasikan dari ruas Jalan Arteri Primer (JAP) dan Jalan Kolektor Primer (JKP-1,JKP-2 dan JKP-3) pada penelitian ini memberikan hasil pendekatan kota Manado berada di Jalan Rumambi Kota Manado. Penelitian ini merupakan rintisan sehingga masih perlu untuk dikembangkan dan untuk memperoleh hasil yang lebih akurat perlu melibatkan lebih banyak parameter seperti pusat – pusat pemukiman penduduk, pusat – pusat aktifitas ekonomi, pusat – pusat perkantoran dan lain lain

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada pihak pihak yang telah membantu dalam hal pendanaan penelitian maupun dukungan moril bagi tim kami dalam melaksanakan penelitian yaitu :

1. Direktur Politenik Negeri Manado
2. Kepala P3M Politeknik Negeri Manado
3. Ketua Jurusan Teknik Elektro
4. Tim Peneliti (Dosen dan Mahasiswa)

Kiranya Kerjasama yang telah terbangun dengan baik dapat dilanjutkan bahkan ditingkatkan pada masa yang akan datang.

DAFTAR PUSTAKA

- Agryzkov T, Oliver J.L, Tortosa L & Vicent J.F, (2017), *Different Types Of Graphs To Model A City*, University of Alicante, Spain
- Fitriani Ayu dkk, (2019), Radius, Diameter Dan Center Dari Graf Fuzzy Berarah, *Buletin Ilmiah Math. Stat. Dan Terapannya (Bimaster)* Volume 08, No.3 , hal 619-626. 619.
- Lampiran Keputusan Menteri PUPR No:430/KPTS/M/2022 tentang penetapan ruas jalan dalam jaringan jalan primer menurut fungsinya sebagai Jalan Arteri Primer (JAP) dan Jalan Kolektor Primer-1(JKP-1) Kota Manado.
- Peta Geospasial Manado <https://geoportal.Manadokota.go.id/catalogue/#/dataset/673> (diakses tanggal 22 Oktober 2023)
- Roosen H.Kenneth, (2012), *Discrete Mathematics and its Applications*, McGraw-Hill Companies, Inc, New York
- Siang Jek Jong, (2009), *Matematika Diskrit dan Aplikasinya Pada Ilmu Komputer*, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Sutojo, dkk (2011), *Kecerdasan Buatan*, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Wansaga Andre Naltri dkk (2020), Analisis Hirarki Pusat – Pusat Kegiatan Di Kota Manado *Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota* Vol 7. No. 2,