

**RUTE TERPENDEK PUSKESMAS MENUJU RUMAH  
SAKIT DI SUKOHARJO DENGAN ALGORITMA  
DIJKSTRA FUZZY**

Skripsi

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



diajukan oleh

**NIMAS SAGITA ADI KATONINGTYAS**

**NIM. 18106010015**

**SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA**

Kepada

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA**

**2022**



## **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 : Nimas Sagita Adi Katoningtyas

NIM : 18106010015

Judul Skripsi : Rute Terpendek Puskesmas menuju Rumah Sakit di Sukoharjo  
dengan Algoritma Dijkstra *Fuzzy*

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

*Wassalamu'alaikum wr. wb.*

Pembimbing I

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

NIP.19720423 199903 1 003

Yogyakarta, 26 Agustus 2022

Pembimbing II

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

NIP. 19800402 200501 1 003



## PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-2039/Un.02/DST/PP.00.9/09/2022

Tugas Akhir dengan judul : Rute Terpendek Puskesmas menuju Rumah Sakit di Sukoharjo menggunakan Algoritma Dijkstra Fuzzy

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : NIMAS SAGITA ADI KATONINGTYAS  
Nomor Induk Mahasiswa : 18106010015  
Telah diujikan pada : Rabu, 31 Agustus 2022  
Nilai ujian Tugas Akhir : A

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: 6310a5eb4f901



Penguji I

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

Valid ID: 6310628313b2f



Penguji II

Dr. Sugiyanto, S.Si., ST., M.Si.  
SIGNED

Valid ID: 631eb1c119b99



Yogyakarta, 31 Agustus 2022

UIN Sunan Kalijaga  
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si.  
SIGNED

Valid ID: 631ec01975ec1

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nimas Sagita Adi Katoningtyas

NIM : 18106010015

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 orang lain kecuali bagian tertentu yang penulis ambil sebagai bahan acuan. Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Yogyakarta, 26 Agustus 2022



Nimas Sagita Adi Katoningtyas

STATE ISLAMIC UNIVERS  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## MOTTO

*“Allah akan memberikan kelapangan setelah kesempitan”*

**(Ath-Thalaq: 7)**

*“Karena sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan”*

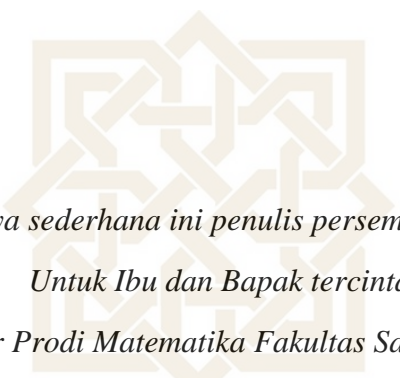
**(Al-Insyirah: 5)**

*Setiap orang telah diberi jatah kegagalan masing-masing, dan jika kita telah menghabiskan jatah tersebut maka akan ada keberhasilan yang datang.*



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## **PERSEMBAHAN**



*Karya sederhana ini penulis persembahkan  
Untuk Ibu dan Bapak tercinta  
Keluarga besar Prodi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta*



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
YOGYAKARTA

## KATA PENGANTAR

*Alhamdulillah*, Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga skripsi dengan judul “RUTE TERPENDEK PUSKESMAS MENUJU RUMAH SAKIT DI SUKOHARJO DENGAN ALGORITMA DIJKSTRA FUZZY” dapat diselesaikan guna memenuhi syarat memperoleh gelar sarjana Strata Satu (S-1) Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta. Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW.

Penulis menyadari skripsi ini tidak dapat terselesaikan tanpa adanya bantuan, bimbingan, arahan serta dorongan motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan kerendahan hati penulis mengucapkan rasa terimakasih yang mendalam kepada:

1. Ibu Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati. M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Bapak Muchammad Abrori, S.Si., M.Kom., selaku Ketua Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, sekaligus selaku Dosen Penasehat Akademik dan Dosen Pembimbing Skripsi I yang telah banyak meluangkan waktunya, memberikan motivasi, memberikan arahan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan
3. Bapak Dr. Muhammad Wakhid Musthofa, S.Si., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Skripsi II yang telah mengarahkan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan
4. Bapak/Ibu Dosen dan Staf Tenaga Kependidikan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah

memberikan ilmu, bimbingan dan pelayanan selama perkuliahan dan penyusunan skripsi.

5. Ibu Tarmi dan Bapak Sugito yang banyak memberi dukungan, kasih sayang yang tiada henti, doa, serta berbagai pengorbanan untuk penulis.
6. Adikku Yoga Regita Hamzah Ashari yang memberikan motivasi serta dukungan.
7. Teman-teman Prodi Matematika angkatan 2018 memberikan dukungan dan berbagai bantuan.
8. Marisa, Kintan, Tania, Geis, Riska, Rosita, Calista, Nita, Mas Alip, Anik dan Hani yang selalu memberi dukungan kepada penulis
9. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari masih banyak kesalahan dan kekurangan dalam penulisan skripsi ini, untuk itu diharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun. Semoga Skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 26 Agustus 2022

Penulis



## **ABSTRAK**

# **RUTE TERPENDEK PUSKESMAS MENUJU RUMAH SAKIT DI SUKOHARJO DENGAN ALGORITMA DIJKSTRA FUZZY**

Oleh

Nimas Sagita Adi Katoningtyas

18106010015

Angka kematian Covid-19 dan ibu hamil di Kabupaten Sukoharjo terus melonjak, satu faktor penyebab kematian pasien adalah akses pelayanan kesehatan yang tidak terjangkau seperti jalan, waktu dan transportasi. Upaya yang bisa dilakukan untuk mengatasi permasalahan keterlambatan pengantaran pasien menuju rumah sakit adalah dengan mengetahui rute terpendek ambulans. Namun pada pasien tertentu seperti ibu hamil perlu diperhatikan guncangan dalam ambulans karena untuk mengurangi risiko pada kehamilan. Salah satu penyebab terjadinya guncangan adalah kondisi jalanan yang dilewati. Sehingga kondisi jalanan juga menjadi bahan pertimbangan dengan tujuan untuk mengurangi risiko terhadap pasien. Penelitian ini bertujuan memberikan solusi dalam penghantaran pasien untuk menentukan rute terpendek dari Puskesmas menuju rumah sakit. Setiap Puskesmas, rumah sakit, dan titik persimpangan dibentuk menjadi sebuah graf jaringan jalan. Graf jaringan jalan tersebut kemudian diberi bobot menggunakan logika *fuzzy* dengan mempertimbangkan parameter yaitu panjang jalan dan kondisi jalan yang berpengaruh pada waktu tempuh perjalanan. Penentuan rute terpendek dengan menggunakan algoritma Dijkstra. Hasil penelitian diperoleh rute terpendek dari pada masing masing titik awal yakni Puskesmas dan titik tujuan yaitu rumah sakit.

Kata kunci: rute terpendek, *fuzzy*, mamdani, dijkstra, puskesmas, rumah sakit.

## **ABSTRACT**

### ***THE SHORTEST ROUTE FOR PUSKESMAS TO HOSPITALS IN SUKOHARJO WITH DIJSKTRA FUZZY ALGORITHM***

by

Nimas Sagita Adi Katoningtyas

18106010015

*The death rate for Covid-19 and pregnant women in Sukoharjo Regency continues to soar, one factor causing patient deaths is access to unaffordable health services such as roads, time and transportation. Efforts that can be made to overcome the problem of delays in patient delivery to the hospital are to find out the shortest route for the ambulance. However, in certain patients, such as pregnant women, it is necessary to pay attention to shocks in the ambulance to reduce the risk of pregnancy. One of the causes of shocks is the condition of the roads that are passed. So that the road conditions are also taken into consideration with the aim of reducing the risk to patients. This study aims to provide a solution in patient delivery to determine the shortest route from the Puskesmas to the hospital. Each Puskesmas, hospital, and intersection point is formed into a road network graph. The road network graph is then weighted using fuzzy logic by considering the parameters, namely the length of the road and road conditions that affect the travel time. Determination of the shortest route using Dijkstra's algorithm. The results of the study obtained the shortest route from each starting point, namely the Puskesmas and the destination point, namely the hospital.*

*Keywords: shortest route, fuzzy, Mamdani, Dijkstra, Puskesmas, hospitals.*

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PERSETUJUAN .....	ii
PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN .....	iv
MOTTO .....	v
PERSEMBAHAN .....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
ABSTRAK .....	ix
<i>ABSTRACT</i> .....	x
DAFTAR ISI .....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL .....	xv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Manfaat Penelitian .....	3
1.5. Batasan Masalah .....	4
1.6. Tinjauan Pustaka .....	5

1.7. Sistematika Penulisan .....	8
<b>BAB II LANDASAN TEORI.....</b>	<b>9</b>
2.1. Pelayanan Kesehatan .....	9
2.2. Ambulans.....	11
2.3. Logika <i>Fuzzy</i> .....	12
2.3.1. Semesta pembicaraan .....	13
2.3.2. Variabel <i>fuzzy</i> .....	13
2.3.3. Himpunan <i>fuzzy</i> .....	14
2.3.4. Domain .....	16
2.3.5. Fungsi keanggotaan .....	16
2.3.6. Operasi himpunan <i>fuzzy</i> .....	20
2.4. Fungsi Implikasi .....	20
2.5. Sistem Inferensi <i>Fuzzy</i> Mamdani .....	21
2.6. Graf.....	25
2.6.1. Matriks ketetanggan .....	26
2.6.2. Graf berbobot.....	29
2.6.3. Keterhubungan .....	29
2.7. Lintasan Terpendek .....	30
2.8. Algoritma.....	31
2.9. Algoritma Dijkstra.....	31
2.10. <i>Google Maps</i> .....	37

2.11. Python.....	37
BAB III METODE PENELITIAN .....	38
3.1. Jenis Penelitian .....	38
3.2. Sumber Data .....	38
3.3. Tahapan Penelitian .....	39
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....	41
4.1. Graf Puskemas menuju Rumah Sakit di Kab. Sukoharjo.....	41
4.2. Graf Berbobot dengan Sistem Inferensi <i>Fuzzy</i> Mamdani.....	53
4.3. Implementasi Program Sistem Inferensi <i>Fuzzy</i> .....	62
4.4. Graf Berbobot Jaringan Jalan .....	68
4.5. Perhitungan menggunakan Algoritma Dijkstra .....	69
4.6. Implementasi Program Algoritma Dijkstra .....	71
BAB V PENUTUP .....	96
5.1. Kesimpulan.....	96
5.2. Saran.....	97
DAFTAR PUSTAKA.....	98
LAMPIRAN.....	100
<i>CURRICULUM VITAE</i> .....	105

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Representasi linier naik.....	17
Gambar 2.2. Representasi linier turun.....	18
Gambar 2.3. Representasi segitiga .....	19
Gambar 2.4. Representasi trapesium.....	19
Gambar 2.5. Tahapan komposisi dengan metode maksimum.....	23
Gambar 2.6. Defuzzifikasi dengan metode titik pusat.....	24
Gambar 2.7. Jembatan Konisbreg.....	25
Gambar 2.8. Matriks ketetanggaan.....	28
Gambar 2.9. Matriks ketetanggaan graf berbobot.....	28
Gambar 2.10. Graf berbobot dan berarah.....	34
Gambar 2.11. <i>Flowchart</i> algoritma Dijkstra .....	36
Gambar 4.1. Graf jaringan jalan di Kabupaten Sukoharjo .....	42
Gambar 4.2. Fungsi keanggotaan panjang jalan.....	54
Gambar 4.3. Fungsi keanggotaan kondisi ruas.....	55
Gambar 4.4. Fungsi keanggotaan waktu tempuh .....	57
Gambar 4.5. Output <i>fuzzy</i> .....	64

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Perbandingan penelitian terdahulu .....	6
Tabel 2.1. Jenis Puskesmas di Kabupaten Sukoharjo.....	10
Tabel 2.2. Algoritma Dijkstra dengan matriks ketetanggaan .....	35
Tabel 4.1. Daftar titik lokasi.....	43
Tabel 4.2. Nilai <i>Road Condition Index</i> .....	48
Tabel 4.3. Data panjang jalan dan nilai kondisi jalan.....	50
Tabel 4.4. Hasil output sistem inferensi <i>fuzzy</i> .....	64
Tabel 4.5. Algoritma Dijkstra dengan matriks ketetanggaan .....	69
Tabel 4.6. Rute jalur dan bobot pada masing-masing tujuan .....	76



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Peta Jaringan Jalan di Kabupaten Sukoharjo .....	100
Lampiran 2. Foto Puskesmas di Kabupaten Sukoharjo.....	101





# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Di Indonesia peningkatan fasilitas pelayanan kesehatan masih sangat diperlukan. Fasilitas pelayanan kesehatan yang dimaksud mencakup Puskesmas, rumah sakit maupun klinik. Apabila kinerja pelayanan kesehatan yang kurang optimal akan menimbulkan risiko berat pada keselamatan pasien bahkan kematian bagi pasien. Sebab keselamatan pasien menjadi indikator kualitas pelayanan kesehatan (Ulumiyah, 2018). Selain itu indikator keberhasilan pembangunan kesehatan juga dapat dilihat dari derajat kesehatan meliputi angka mortalitas (kematian), morbiditas (kesakitan) dan status gizi.

Kabupaten Sukoharjo merupakan kota yang masih memiliki angka kematian yang cukup tinggi. Pada tahun 2020 angka kematian yang diakibatkan oleh penyebaran Covid-19 terus melonjak mulai pertengahan bulan Juni-Juli. Pemerintah telah berupaya untuk menekan penyebaran Covid-19 dengan diterapkannya PPKM atau pembatasan kegiatan masyarakat. Salah satu penyebab angka kematian melonjak karena terlambat pasien dibawa ke rumah sakit dalam kondisi pasien yang telah memburuk untuk memperoleh pelayanan medis.

Angka kematian ibu hamil di kabupaten Sukoharjo juga mengalami peningkatan. Respati dkk (2019) menyatakan bahwa terdapat tiga faktor penyebab kematian ibu hamil, yaitu terlambat mengenali tanda bahaya, terlambat merujuk dan terlambat mendapat pelayanan optimal. Meskipun faktor-faktor tersebut merupakan penyebab tidak langsung,

namun menjadi dasar kematian ibu. Adapun faktor terlambat pelayanan kesehatan akibat adanya akses pelayanan kesehatan yang tidak terjangkau seperti jarak, waktu dan transportasi.

Sistem rujukan pelayanan kesehatan seperti Jamkesmas, Askes dan BPJS dilakukan secara berjenjang sesuai kebutuhan medis. Fasilitas pelayanan kesehatan yang menjadi rujukan tingkat pertama adalah Puskesmas. Namun tidak semua fasilitas Puskesmas memiliki ruang inap. Sebagian Puskesmas di Kabupaten Sukoharjo masih ada yang belum memiliki ruang rawat inap. Selain itu apabila pasien memerlukan perawatan lebih lanjut maka perlu dirujuk ke fasilitas kesehatan tingkat kedua yakni rumah sakit. Sistem rujukan dilakukan dengan tujuan memberikan pelayanan kesehatan secara efektif, efisien dan bermutu sehingga tujuan pelayanan kesehatan tercapai (Umami, 2016).

Upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi faktor keterlambatan dalam menuju rumah sakit, yaitu perlu diketahui rute terpendek untuk mengefisien jarak dan waktu perjalanan sehingga pasien dapat segera ditangani. Terdapat beberapa algoritma dalam pencarian rute terpendek antara lain: algoritma Dijkstra, algoritma Bellman Ford dan algoritma Floyd-Warshall. Dibandingkan algoritma Bellman Ford dan Floyd-Warshall, algoritma Dijkstra memiliki kebutuhan waktu eksekusi yang lebih cepat serta kebutuhan ruang yang relatif kecil (Setyawati dan Handaka, 2010).

Pencarian rute terpendek dengan hanya mempertimbangan jarak saja dapat menggunakan *Google Maps*, namun dalam *Google Maps* tersebut belum dipertimbangan faktor kondisi jalan (Kurnia dan Kesumaningtyas, 2017). Pada kasus pasien dengan penyakit tertentu misalnya pasien yang sedang hamil perlu diperhatikan guncangan dalam

ambulans sebab hal itu akan menyebabkan risiko pada kehamilan. Salah satu penyebab terjadinya guncangan adalah kondisi jalanan yang dilewati. Sehingga kondisi jalan juga menjadi bahan pertimbangan dengan tujuan untuk mengurangi risiko terhadap pasien. Logika *fuzzy* terkhusus pada sistem inferensi *fuzzy* memiliki peranan sebagai solusi untuk memilih jalur berdasarkan parameter yang telah ditentukan.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas maka permasalahan yang timbul dalam penulisan skripsi ini adalah bagaimana penyelesaian rute terpendek pada masing-masing Puskesmas menuju rumah sakit di Kabupaten Sukoharjo dengan menggunakan algoritma Dijkstra *Fuzzy*?

## **1.3. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah maka tujuan penelitian yang ingin dicapai adalah mengetahui rute terpendek pada masing-masing Puskesmas menuju rumah sakit di Kabupaten Sukoharjo dengan menggunakan algoritma Dijkstra *fuzzy*.

## **1.4. Manfaat Penelitian**

Berdasarkan pada penelitian yang dilakukan dapat memperoleh manfaat diantaranya sebagai berikut:

1. Bagi pembaca dapat memperoleh informasi rute terpendek untuk menuju rumah sakit.

2. Bagi penulis dapat menerapkan ilmu yang telah dipelajari di dunia perkuliahan serta mampu menerapkan algoritma dalam permasalahan yang diangkat.
3. Bagi dinas terkait, penelitian ini dapat menjadi referensi penentuan jaringan jalan terkait rute pengantaran pasien menuju rumah sakit.

### **1.5. Batasan Masalah**

Agar permasalahan dalam penelitian ini terarah dan sesuai dengan tujuan yang akan dicapai, penulis memberikan batasan masalah dalam penelitian ini, yaitu:

1. Keberangkatan awal dari Puskesmas dan tujuan berakhir di rumah sakit yang terdapat di Kabupaten Sukoharjo dan tidak sebaliknya.
2. Peta jalan yang digunakan adalah peta jaringan jalan Kabupaten Sukoharjo dari Dinas Penataan Umum dan Ruang Kabupaten Sukoharjo.
3. Pengantaran pasien diasumsikan menggunakan mobil ambulans sehingga jalan yang digunakan adalah jalan yang memiliki lebar jalan lebih dari 3 meter serta persimpangan yang tidak memungkinkan untuk dilalui diabaikan.
4. Pencarian rute terpendek pada penelitian ini tidak memperhatikan peralihan jalan, kemacetan, lampu lalu lintas, dan kepadatan jalan.

## 1.6. Tinjauan Pustaka

Berikut beberapa penelitian sebelumnya terkait dengan rute terpendek:

1. Penelitian yang berjudul “PENCARIAN RUTE TERBAIK PEMADAM KEBAKARAN KOTA SEMARANG MENGGUNAKAN ALGORITMA DIJKSTRA DENGAN LOGIKA *FUZZY* SEBAGAI PENENTU BOBOT PADA GRAF” yang ditulis oleh Nanang Nggufon, Rochmad dan Mashuri (2019) dari Jurusan Matematika Universitas Negeri Semarang. Dalam jurnal tersebut membahas pencarian rute terbaik untuk jalur pemadam kebakaran. Yang titik awalnya dimulai dari pos pemadam di Semarang menuju daerah-daerah rawan kebakaran di Kota Semarang.
2. Penelitian dengan judul “OPTIMASI JALUR EVAKUASI BAGI PEJALAN KAKI MENGGUNAKAN ALGORITMA *FUZZY* DIJKSTRA DI KECAMATAN TELUK SEGARA, BENGKULU” yang ditulis oleh Zulfia Memi Mayasari dan Nur Afandi (2019) dari Jurusan Matematika Universitas Bengkulu. Dalam jurnal tersebut membahas pengoptimalisasi rute untuk evakuasi warga yang berada di daerah yang rawan bencana gempa dan tsunami. Pengoptimalisasi rute dengan menggunakan Algoritma Dijkstra dengan bobot graf yang diperoleh dari pengolahan data dengan logika *fuzzy* dengan mempertimbangkan panjang jalan dan jumlah penduduk yang berada di daerah rawan bencana.

Penelitian di atas memberikan inspirasi untuk melakukan penulis melakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaplikasian algoritma Dijkstra *fuzzy* untuk mencari rute terpendek. Perbedaan dari penelitian sebelumnya, yaitu pada objek penelitian yakni berupa rute dari Puskesmas menuju rumah sakit di Kabupaten Sukoharjo serta variabel pembangun himpunan *fuzzy* berupa panjang jalan, kondisi jalan dan waktu tempuh perjalanan yang digunakan sebagai pertimbangan bobot pada graf. Pada Tabel 1.1 akan ditunjukkan perbedaan antara penelitian sebelumnya dengan penelitian pada tugas akhir ini.

**Tabel 1.1. Perbandingan penelitian terdahulu**

No.	Nama Penulis	Judul Penelitian	Perbedaan
1.	Nanang Nggufon, Rochmad dan Mashuri (2019)	Pencarian Rute Terbaik Pemadam Kebakaran Kota Semarang Menggunakan Algoritma Dijkstra Dengan Logika <i>Fuzzy</i> Sebagai Penentu Bobot Pada Graf	Membahas pencarian rute terbaik untuk jalur pemadam kebakaran di Kota Semarang dengan variabel pembangun <i>fuzzy</i> terdiri dari panjang jalan, kepadatan jalan dan tingkat kemacetan.

2.	Zulfia Memi Mayasari dan Nur Afandi (2019)	Optimasi Jalur Evakuasi Bagi Pejalan Kaki Menggunakan Algoritma <i>Fuzzy</i> Dijkstra Di Kecamatan Teluk Segara, Bengkulu	Membahas pengoptimalisasi rute untuk evakuasi warga yang berada di daerah yang rawan bencana gempa dan tsunami di Bengkulu dengan variabel pembangun <i>fuzzy</i> terdiri dari panjang jalan, lebar jalan, jumlah penduduk dan tingkat keramaian.
3.	Nimas Sagita Adi Katoningtyas	Rute Terpendek Puskesmas menuju rumah sakit di Kabupaten Sukoharjo.	Berisi pembahasan pencarian rute terpendek Puskesmas menuju rumah sakit di Kabupaten Sukoharjo dengan variabel pembangun <i>fuzzy</i> panjang jalan, kondisi jalan, dan waktu tempuh.

## 1.7. Sistematika Penulisan

Untuk membantu memudahkan dalam memahami maksud dari penulisan penelitian ini, secara garis besar penulis menggambarkan sistematika penulisan skripsi ini menjadi beberapa bagian sebagai berikut:

### BAB I PENDAHULUAN

Berisi latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, tinjauan pustaka dan sistematika penulisan.

### BAB II LANDASAN TEORI

Berisi konsep penelitian serta teori-teori yang mendukung penelitian. Landasan teori yang digunakan berupa pelayanan kesehatan, ambulans, logika *fuzzy*, Sistem inferensi *fuzzy*, graf, lintasan terpendek, algoritma Dijkstra, *Google Maps* dan Python.

### BAB III METODE PENELITIAN

Berisi jenis metode yang digunakan dalam penelitian, sumber data dan tahapan yang akan dilakukan dalam penelitian.

### BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Berisi pembahasan aplikasi logika *fuzzy* metode Mamdani dan Algoritma Dijkstra pada masalah yang diteliti, implementasi bahasa pemrograman Python sebagai alat bantu perhitungan dalam mencari nilai output *fuzzy* dan bobot minimum rute terpendek.

### BAB V PENUTUP

Bab penutup berisi kesimpulan pencarian rute terpendek dengan menggunakan algoritma Dijkstra serta saran untuk penelitian selanjutnya.



# **BAB V**

## **PENUTUP**

### **5.1. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil pembahasan tentang pengaplikasian logika *fuzzy* dan Algoritma Dijkstra dalam menentukan rute terpendek Puskesmas menuju rumah sakit di Kabupaten Sukoharjo dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada penelitian ini faktor yang mempengaruhi pengantaran pasien menuju rumah sakit yaitu jarak, kondisi jalan dan waktu. Penyelesaian rute terpendek menuju rumah sakit dengan logika *fuzzy* menggunakan dua variabel input yaitu panjang jalan dan kondisi jalan sedangkan untuk variabel outputnya adalah waktu tempuh perjalanan. Pada proses sistem inferensi *fuzzy* melalui 4 tahapan yakni fuzzifikasi, implikasi, komposisi, dan defuzzifikasi.
2. Penentuan rute terpendek dari suatu lokasi menuju lokasi lain dengan menentukan bobot minimum adalah dengan menggunakan algoritma Dijkstra. Input yang berupa graf berbobot yang mempresentasikan verteks berupa persimpangan yang menghubungkan antar titik awal dengan titik akhir.
3. Hasil perhitungan rute terpendek Puskesmas menuju rumah sakit di Kabupaten Sukoharjo diperoleh Puskesmas Weru dan Puskesmas Tawang Sari paling dekat menuju Rumah Sakit PKU Sukoharjo, Puskesmas Bulu, Nguter, Bendosari, Polokarto dan Mojolaban paling dekat menuju RSUD. Ir. Soekarno, Puskesmas

Baki paling dekat menuju Rumah Sakit dr. Oen, Puskesmas Grogol paling dekat menuju Rumah Sakit Indriati, Puskesmas Gatak paling dekat menuju Rumah Sakit UNS dan Puskesmas Kartasura terdekat menuju PKU Kartasura. Untuk rute pada masing-masing jalur terpendek dapat dilihat pada **Tabel 4.6**.

## 5.2. Saran

Berdasarkan hasil penulisan skripsi ini, maka beberapa saran sebagai berikut:

1. Pengaplikasian Algoritma Dijkstra *fuzzy* dalam menentukan rute terpendek Puskesmas menuju rumah sakit di Kabupaten Sukoharjo dapat dikembangkan menjadi aplikasi yang dapat digunakan dengan mudah oleh masyarakat umum.
2. Parameter sebagai variabel pembangun *fuzzy* yang digunakan dalam pemberian bobot dalam graf dapat ditambah dengan faktor-faktor lain yang sesuai dengan permasalahan sehingga akan mendapatkan hasil yang lebih optimal.
3. Penentuan nilai pada kondisi dikembangkan dengan rumus agar hasil yang diperoleh lebih akurat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Djafar, I. & F., 2015. Single-Source Shortest Path pada Graf Berbobot Menggunakan Algoritma Dijkstra dan Bellman-Ford. *Prosiding Seminar Ilmiah Sistem Informasi dan Teknologi Informasi*, 4(2), pp. 172-181.
- Handaka, M. S., 2010. Perbandingan Algoritma Dijkstra (Greedy), Bellman-Ford (BFS-DFS) dan Floyd-Warshall (Dynamic Programming) dalam Pengaplikasian Lintasan Terpendek pada Link-State Routing Protocol. *Makalah IF3051 Strategi Algoritma*.
- Harahap, Muhammad Khoiruddin; Khairina, Nurul, 2017. Pencarian Jalur Terpendek dengan Algoritma Dijkstra. *Jurnal dan Penelitian Teknik Informatika*, 2(2), pp. 18-23.
- Ismantohadi, E. & I., 2018. Penerapan Algoritma Dijkstra untuk Penentuan Jalur Terbaik Evakuasi Tsunami. *Jurnal Teknologi Terapan*, 4(2), pp. 72-78.
- Kurnia, D. & Kesumaningtyas, F., 2017. Penerapan Fuzzy Logic dalam Pencarian Jalur Terbaik Menuju Lokasi Wisata di Kota Bukittinggi. *Jurnal Teknoif*, 5(2), pp. 1-7.
- Kusumadewi, S. & Guswaludin, I., 2005. Fuzzy Multi-Criteria Decision Making. *Media Informatika*, 3(2), pp. 25-39.
- Marzuki, C. C., 2014. Pencarian Lintasan Tercepat Fuzzy Menggunakan Metode Tsukamoto dan Algoritma Dijkstra. *Prosiding Seminar Nasional dan Kongres IndoMS Wilayah Sumatera Barat Tengah*, pp. 160-168.
- Mayasari, Z. M. & Afandi, N., 2021. Optimasi Jalur Evakuasi Bagi Pejalan Kaki Menggunakan Algoritma Fuzzy Dijkstra di Kecamatan Teluk Segara, Bengkulu. *Jurnal Ilmu Matematika dan Terapan*, 15(3), pp. 581-590.
- Munir, R., 2010. *Matematika Diskrit*. Bandung: Informatika Bandung.
- Nggufon, N., R. & M., 2019. Pencarian Rute Terbaik Pemadam Kebakaran Kota Semarang Menggunakan Algoritma Dijkstra

- dengan Logika *Fuzzy* sebagai Penentu Bobot pada GRaf. *Journal of Mathematics*, 8(1), pp. 40-49.
- Nurritzky, M. F., Dwiagnes, S. & Anggraeni, N. F., 2020. Pencarian Rute Terpendek pada Distribusi Raw Material Metode Dijkstra di PT. SHP. *Jurnal Teknik Media Pengembangan Ilmu dan Aplikasi Teknik*, 19(1), pp. 34-39.
- Purwandito, R., Suyitno, H. & A., 2019. Penerapan Sistem Inferensi *Fuzzy* Metode Mamdani untuk Penentuan Jumlah Produksi Eggroll. *UNNES Journal of Mathematics*, 8(1), pp. 108-116.
- Respati, S. H., Sulistyowati, S. & Nababan, R., 2019. Analisis Faktor Determinan Kematian Ibu di Kabupaten Sukoharjo, Jawa Tengah. *Jurnal Kesehatan Reproduksi*, 6(2), pp. 52-59.
- Setiawan, A., Yanto, B. & Yasdomi, K., 2018. *Logika Fuzzy dengan MATLAB*. Bali: Jayapangus Press.
- Tapobali, P. J. B. B. & Krisnamurti, C. N., 2020. Implementasi Algoritma Dijkstra dalam Menentukan Rute Terpendek Bis Transjakarta dalam Mengunjungi 5 Destinasi Wisata Populer di Jakarta. *E-Jurnal Matematika*, 9(4), pp. 265-271.
- Ulumiyah, N. H., 2018. Meningkatkan Mutu Pelayanan Kesehatan dengan Penerapan Upaya Keselamatan Pasien di Puskesmas. *Jurnal Administrasi Kesehatan Indonesia*, 6(2), pp. 149-155.
- Umami, L. S., 2016. *Analisis Pelaksanaan Rujukan Rawat Jalan Tingkat Pertama Peserta BPJS Kesehatan di Puskesmas*, Semarang: Universitas Diponegoro.