

SKRIPSI

**IMPLEMENTASI ANTARA ALGORITMA DIJKSTRA DAN
ALGORITMA *FLOYD WARSHALL* UNTUK MENENTUKAN RUTE
TERPENDEK PENYELAMATAN KORBAN TENGGELAM
DI PANTAI PARANGTRITIS**



ASTRI KURNIAWATI

18106010020

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

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

2023

**IMPLEMENTASI ANTARA ALGORITMA *DIJKSTRA* DAN
ALGORITMA *FLOYD WARSHALL* UNTUK MENENTUKAN RUTE
TERPENDEK PENYELAMATAN KORBAN TENGGELAM
DI PANTAI PARANGTRITIS**

Skripsi

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan

mencapai derajat Sarjana S-1

Program Studi Matematika



Diajukan Oleh:

ASTRI KURNIAWATI

18106010020

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

2023



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 : Astri Kurniawati
NIM : 18106010020
Judul Skripsi : Implementasi antara Algoritma Dijkstra dan Algoritma Floyd-Warshall untuk Menentukan Rute Terpendek Penyelamatan Korban Tenggelam Di Pantai Parangtritis

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 dimunaqasyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Pembimbing II

Dr. Sugiyanto, S.Si., ST., M. Si.
NIP. 19800505 200801 1 028

Yogyakarta, 20 Mei 2023

Pembimbing I

Dr. M. Wakhid Musthera, S.Si., M.Si.
NIP. 19800402 200501 1 003



PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-1459/Un.02/DST/PP.00.9/06/2023

Tugas Akhir dengan judul : IMPLEMENTASI ANTARA ALGORITMA DIJKSTRA DAN ALGORITMA FLOYD-WARSHAL UNTUK MENENTUKAN RUTE TERPENDEK PENYELAMATAN KORBAN TENGGELAM DI PANTAI PARANGTRITIS

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : ASTRI KURNIAWATI
Nomor Induk Mahasiswa : 18106010020
Telah diujikan pada : Jumat, 26 Mei 2023
Nilai ujian Tugas Akhir : A/B

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

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

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

Valid ID: 6486609e59128



Penguji I

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

Valid ID: 6486724195caa



Penguji II

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

Valid ID: 648271b0cd84



Yogyakarta, 26 Mei 2023
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

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

Valid ID: 6486db2e7b94e

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Astri Kurniawati

NIM : 18106010020

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, 24 Maret 2023



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Astri Kurniawati

18106010020

PERSEMBAHAN

Karya sederhana ini penulis persembahkan untuk :

Kedua orang tua, Kakak, Keluarga, dan teman-teman tercinta.

Almamater tercinta, Program Studi Matematika,

Fakultas Sains dan Teknologi,

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta,

serta

Para Matematikawan di mana pun berada

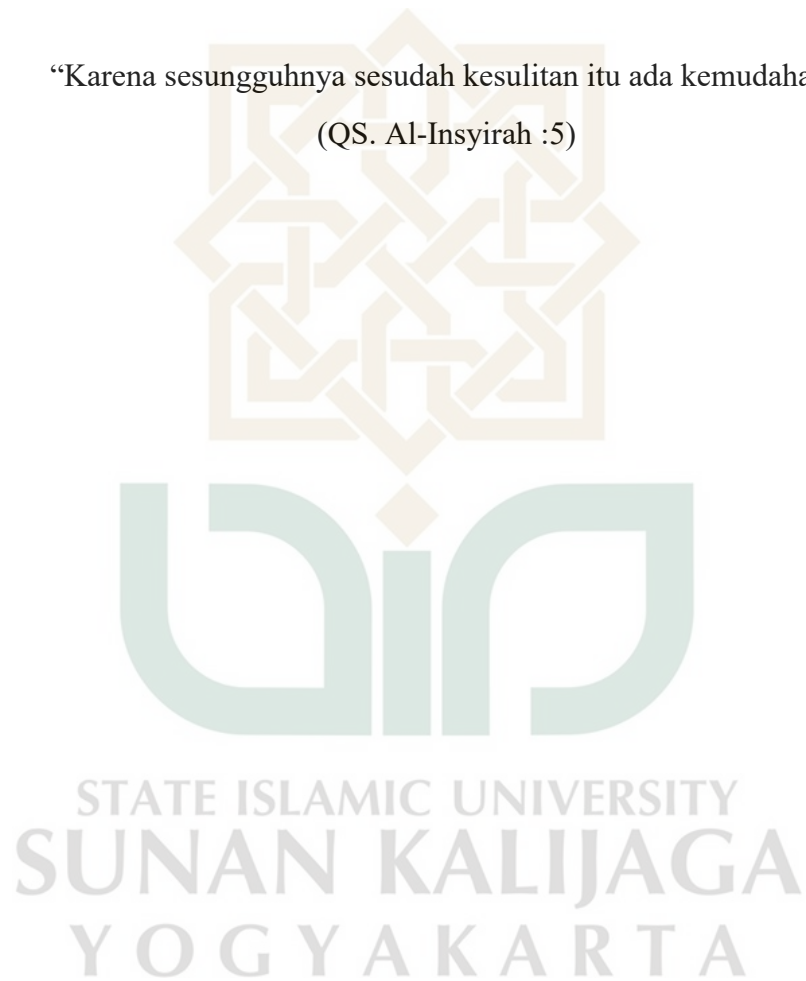


STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

MOTTO

“Jangan pernah bilang (ga mungkin) nothing is impossible when Allah said Kun
Fayakun”

“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan”
(QS. Al-Insyirah :5)



KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya. Alhamdulillah atas segala pertolongan, rahmat, dan kasih sayang-Nya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Tidak lupa pula penulis mengirimkan shalawat serta salam kepada kekasih Allah, baginda Rasulullah Muhammad SAW yang telah memperjuangkan umatnya. Terwujudnya skripsi ini tidak terlepas dari partisipasi dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih setulus-tulusnya kepada:

1. Dr. Hj. Khurul Wardati, M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
2. Muchammad Abrori, S.Si., M.Sc., selaku Ketua Program Studi Matematika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Dr. Muhammad Wakhid Musthofa, S.Si., M.Si selaku dosen pembimbing satu skripsi yang dengan sabar membimbing penulis dari nol sehingga mempermudah penulis dalam penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Muhammad Farhan Qodratullah, S.Si., M.Si., selaku Dosen Penasihat Akademik yang telah membimbing, memotivasi serta memberi saran kepada penulis selama menjalani masa studi
5. Dr. Sugiyanto, S.Si., ST., M.Si selaku dosen pembimbing dua skripsi yang dengan sabar membimbing penulis dari nol sehingga mempermudah penulis dalam penyusunan skripsi ini.
6. Bapak/Ibu Dosen serta Staf Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga atas ilmu, bimbingan, dan pelayanan selama perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini selesai.
7. Orang tua penulis, Bapak Ahmadi, Ibu Sulimi, atas semua dukungan,

doa dan kasih sayang yang diberikan kepada penulis sehingga mempermudah dalam penyusunan skripsi ini. Semoga kasih sayang Allah SWT selalu menyertaimu.

8. Muhammad Rizal Arif Rahman, Tantri Riskiana, Faisal Arief Setiawan, Rasya Rana Nurulwafa, Muhammad Rosyad An-Nafi, dan Rosyida Kholisa selaku saudara penulis atas kasih sayang, perhatian, motivasi, yang selalu setia mendukung setiap langkah penulis.
9. Teman-teman seperjuangan, Teman-teman satu bimbingan , Matematika angkatan 2018, terima kasih atas kebersamaan, kasih sayang, dan dukungan yang diberikan hingga saat ini.
10. Teman-teman KKN Banjaran, HMPS Matematika 2020, Genk SMP, Genk SMA atas hiburan, semangat, serta motivasinya kepada penulis.
11. Serta seluruh pihak yang ikut membantu, baik secara langsung maupun tidak langsung dan tidak dapat disebutkan satu persatu. Penulis hanya bisa berdoa, semoga Allah SWT senantiasa membalas kebaikan-kebaikan mereka dengan setimpal. Aamiin.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu penulis memohon maaf apabila ada kesalahan dalam penulisan skripsi ini. Saya berharap semoga Allah SWT mengaruniakan rahmat dan hidayah-Nya kepada mereka semua. Kritik dan saran kami hargai demi penyempurnaan penulisan serupa di masa yang akan datang. Besar harapan penulis, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua, Aamiin.

Yogyakarta, 20 Mei 2023
penyusun

Astri Kurniawati

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
HALAMAN MOTTO.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
ABSTRAK.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Batasan Masalah.....	6
1.6 Tinjauan Pustaka.....	6
1.7 Metodologi Penelitian.....	9
1.8 Sistematika Penulisan.....	11
BAB II LANDASAN TEORI.....	12
2.1 Teori Graf.....	12
2.2 Jenis-Jenis Graf.....	14
2.3 Keterhubungan Dalam Graf.....	18
2.4 Rute Tependek.....	19
2.5 Matrik Ketetanggaan.....	22
2.6 Matriks Ketetanggaan Graf Berbobot.....	25
2.7 Transportasi.....	26
2.8 <i>Google Maps</i>	28

2.9 Algoritma.....	29
BAB III PEMBAHASAN.....	31
3.1 Algoritma Dijkstra.....	31
3.1.1 Metode Pencarian Jalur Terpendek Algoritma Dijkstra.....	33
3.2 Algoritma Floyd-Warshall.....	39
BAB IV STUDI KASUS.....	67
4.1 BASARNAS.....	67
4.2 Data.....	69
BAB V PENUTUP.....	119
5.1 Kesimpulan.....	119
5.2 Saran.....	119
DAFTAR PUSTAKA.....	120
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	123



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Diagram Alir.....	10
Gambar 2. 1 Graf G dengan 8 Simpul dan 10 garis.....	14
Gambar 2. 2 Graf Tidak Sederhana.....	14
Gambar 2. 3 Graf Sederhana.....	15
Gambar 2. 4 Graf Tak Berarah.....	15
Gambar 2. 5 Graf Berarah.....	16
Gambar 2.6 Graf Berbobot.....	16
Gambar 2.7 Graf Terhubung.....	17
Gambar 2.8 Graf Tak Terhubung.....	17
Gambar 2.9 Graf Kosong.....	17
Gambar 2.10 Graf Tak Berlabel.....	18
Gambar 2. 11 Graf Berlabel.....	18
Gambar 2.12 Graf H Yang Memiliki Garis Paralel dan Loop.....	23
Gambar 2. 13 Matriks Ketetanggaan.....	23
Gambar 2. 14 Matriks Ketetanggaan 4x4.....	24
Gambar 2. 15 Matriks Ketetanggaan 5x5.....	24
Gambar 2. 16 Matriks Ketetanggaan 4x4 graf berarah.....	24
Gambar 2. 17 Graf G Contoh	26
Gambar 2. 18 Matriks Ketetanggaan Graf G.....	26
Gambar 3. 1 Flowchart Algoritma Dijkstra.....	32
Gambar 3. 2 Contoh Keterhubungan Simpul Satu Dengan Yang Lain	33
Gambar 3. 3 Contoh Kasus Dijkstra-Langkah 1.....	34
Gambar 3. 4 Contoh Kasus Dijkstra-Langkah 2.....	35
Gambar 3. 5 Contoh Kasus Dijkstra-Langkah 3.....	35
Gambar 3. 6 Contoh Kasus Dijkstra-Langkah 4.....	36
Gambar 3. 7 Contoh Kasus Dijkstra-Langkah 5.....	36

Gambar 3. 8 Flowchart Algoritma Floyd-Warshall.....	41
Gambar 3. 9 Contoh Soal.....	43
Gambar 4. 1 Denah Lokasi.....	68
Gambar 4. 2 Denah Simpul Satu Dengan Yang Lainnya	69



DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Perbedaan Penelitian.....	8
Tabel 2. 1 Biaya pemasangan jaringan listrik.....	25
Tabel 3. 1 Contoh Perhitungan Lintasan Terpendek 1.....	38
Tabel 3. 2 Contoh Perhitungan Lintasan Terpendek 2.....	39
Tabel 3. 3 Penyelesaian Algoritma Dijkstra.....	43
Tabel 3. 4 Contoh Iterasi 1.....	46
Tabel 3. 5 Contoh Iterasi 2.....	47
Tabel 3. 6 Contoh Iterasi 3.....	50
Tabel 3. 7 Contoh Iterasi 4.....	53
Tabel 3. 8 Contoh Iterasi 5.....	56
Tabel 3. 9 Contoh Iterasi 6.....	59
Tabel 3. 10 Contoh Iterasi 7.....	62
Tabel 3. 11 Contoh Iterasi 8.....	65
Tabel 3. 12 Contoh Iterasi 9.....	66
Tabel 4. 1 Daftar Titik Lokasi	69
Tabel 4. 2 Perhitungan Algoritma Dijkstra.....	70
Tabel 4. 3 Perhitungan Algoritma Floyd Warshall.....	71
Tabel 4. 4 Perhitungan Iterasi 2.....	72
Tabel 4. 5 Perhitungan Iterasi 3.....	76
Tabel 4. 6 Perhitungan Iterasi 4.....	80
Tabel 4. 7 Perhitungan Iterasi 5.....	87
Tabel 4. 8 Perhitungan Iterasi 6.....	91
Tabel 4. 9 Perhitungan Iterasi 7.....	95
Tabel 4. 10 Perhitungan Iterasi 8.....	99
Tabel 4. 11 Perhitungan Iterasi 9.....	103

Tabel 4. 12 Perhitungan Iterasi 10.....	107
Tabel 4. 13 Perhitungan Iterasi 11.....	111
Tabel 4.14 Perhitungan Iterasi 12.....	115



ABSTRAK
**IMPLEMENTASI ANTARA ALGORITMA *DIJKSTRA* DAN
ALGORITMA *FLOYD WARSHALL* UNTUK MENENTUKAN RUTE
TERPENDEK PENYELAMATAN KORBAN TENGGELAM DI PANTAI
PARANGTRITIS**

Oleh

Astri Kurniawati

18106010020

Pantai Parangtritis Yogyakarta merupakan pantai yang hampir setiap harinya banyak pengunjung berdatangan, namun beberapa masyarakat menghiraukan bahaya mandi di pantai saat cuaca tidak mendukung sehingga ada korban tenggelam. Salah satu faktor penyebab kematian korban tenggelam adalah terlambatnya penyelamatan dan alat bantu penyelamatan. Upaya yang bisa dilakukan untuk mengatasi permasalahan keterlambatan penyelamatan korban tenggelam BASARNAS atau Tim Sar menuju pantai Parangtritis salah satunya adalah dengan mencari rute terpendek mobil BASARNAS karena di samping itu jalan atau jalur juga menjadi bahan pertimbangan dengan tujuan untuk mengurangi resiko kemacetan di jalan terhadap korban.

Dalam menyelesaikan pencarian rute terpendek pada umumnya dilakukan berdasarkan jarak tempuh terpendek dari suatu titik menuju titik lainnya. Sehingga pada penelitian ini untuk menentukan rute terpendek dengan menggunakan algoritma Dijkstra dan algoritma Floyd Warshall dari suatu vertex ke vertex lainnya pada suatu graf berbobot yang memberikan keluaran berupa jalur terpendek yang dapat ditempuh untuk menuju pantai Parangtritis. Oleh karena itu, sistem selalu menyediakan jalur dengan waktu tempuh yang paling optimal.

Kata kunci: *Algoritma Dijkstra, Algoritma Floyd Warshall, Rute Terpendek Penyelamatan Korban*

ABSTRACT

IMPLEMENTATION OF THE DIJKSTRA ALGORITHM AND THE FLOYD WARSHALL ALGORITHM TO DETERMINE THE SHORTEST ROUTE TO RESCUE THE DROWNING VICTIMS AT PARANGTRITIS BEACH

By

ASTRI KURNIAWATI

18106010020

Parangtritis Beach Yogyakarta is a beach where many visitors come almost every day, but some people ignore the dangers of bathing on the beach when the weather is not favorable so that there are victims of drowning. One of the factors causing the death of drowning victims is the delay in rescue and rescue aids. Efforts that can be made to overcome the problem of delays in rescuing drowning victims from BASARNAS or the Sars Team to Parangtritis beach, one of which is to find the shortest route for the BASARNAS car because besides that, roads or routes are also taken into consideration with the aim of reducing the risk of traffic jams for victims.

In solving the search for the shortest route, it is generally done based on the shortest distance traveled from one point to another. So in this study to determine the shortest route using Dijkstra's algorithm and Floyd Warshall's algorithm from one vertex to another on a weighted graph which gives the output in the form of the shortest path which can be taken to go to Parangtritis beach. Therefore, the system always provides a path with the most optimal travel time.

Keywords: *Dijkstra's Algorithm, Floyd Warshall's Algorithm, Shortest Victim Rescue Route*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara dengan kaya akan wisata, salah satunya pantai Parangtritis Yogyakarta. Pantai Parangtritis merupakan objek wisata yang sering dikunjungi masyarakat karena pesona dan keindahan air laut pantai Parangtritis memang tidak diragukan lagi dan juga bagi Sebagian masyarakat Yogyakarta, tempat wisata ini merupakan tempat ziarah. Selain keeksotisan pantai juga dikenal dengan mitos yang berkembang di kalangan masyarakat sehingga menjadi daya tarik wisatawan domestic maupun mancanegara. Sebagai objek wisata, Parangtritis dimanfaatkan pada tahun 1926 dan pada tahun 1928 dibangun sebuah hotel, namun dibumihanguskan pada tahun 1943. Pada tahun 1960 pantai ini mulai berkembang dan rumah penduduk semakin banyak bermunculan di pinggiran pantai. Karena pengunjung semakin banyak maka dibangun penginapan, selain itu pantai ini juga dimanfaatkan untuk latihan drama dan berkemah. Panorama pantai Parangtritis sangat indah alamnya dengan bukit-bukit pasirnya berwarna kelabu, dan senantiasa berubah wajah dan bentuk karena angin yang bertiup dari laut. Pantai Parangtritis merupakan pantai landau namun ombaknya sangat besar dan berbahaya. Oleh karena itu pengunjung dilarang untuk berenang. Karena keindahan pantai tersebut banyak wisatawan mandi atau berenang di pantai tanpa memperhatikan pasang surut dan cuaca air laut sehingga sering terjadi korban tenggelam karena terseret gelombang air laut. Menurut kepercayaan masyarakat Yogyakarta, Parangtritis merupakan “pintu gerbang” menuju Istana Nyai Roro Kidul, penguasa Laut Selatan. Karena kekeramatannya, banyak larangan diberlakukan di pantai Parangtritis, antara lain bahwa setiap pengunjung dilarang mengenakan pakaian serba hijau, karena warna hijau kegemaran Nyai Roro Kidul setiap tahun, Keraton Yogyakarta mengadakan upacara Labuhan dengan mengirimkan barang-barang sebagai persembahan kepada Nyai Roro Kidul di tempat yang dikerahkan yang disebut Parangkusumo.

Cerita tentang hilangnya atau tenggelamnya korban itu artinya ditarik oleh Nyai Roro Kidul ke dasar lautan, namun penyebab hilangnya sejumlah wisatawan di Pantai Parangtritis dapat dijelaskan secara ilmiah, yaitu akibat terseret ombak *rip current*. *Rip current* merupakan ombak ganas yang memiliki kecepatan mencapai delapan puluh kilometer per jam. Arus balik yang kuat dan mematikan merupakan aliran gelombang datang yang membentur pantai dan kembali ke laut. Arus ini bisa menjadi kuat karena biasanya merupakan akumulasi dari pertemuan dua atau lebih gelombang yang datang. Arus balik yang datang tidak hanya berlangsung di satu tempat saja, melainkan berganti-ganti lokasi sesuai dengan arah datangnya gelombang. Datangnya gelombang sendiri disebabkan oleh arah hembusan angin dari laut menuju darat. Sehingga korban dapat terseret arus balik karena berada terlalu jauh dari bibir pantai. Oleh karena itu, ketika korban diterjang arus balik, korban dapat dengan mudah terseret karena kakinya tidak memijak kpantai dengan kuat. Kekuatan arus balik sendiri lebih kuat daripada arus datang gelombang itu sendiri.

Tenggelam sendiri merupakan proses terjadinya gangguan pernapasan akibat jalan napas terendam air atau terguyur diseluruh wajah sehingga orang yang mengalaminya tidak bisa bernapas. Pengetahuan mengenai pertolongan pertama pada korban tenggelam yaitu menolong orang tenggelam membutuhkan respon atau penanganan khusus dan sesegera mungkin dengan tidak melupakan faktor keselamatan diri sendiri. Badan Kesehatan Dunia melaporkan adanya kematian tenggelam sendiri termasuk dalam 10 penyebab utama kematian pada anak-anak dan dewasa. Data menunjukkan kejadian tenggelam setiap tahunnya merenggut 372.000 jiwa. Empat puluh persen dari adanya kejadian korban tenggelam terjadi di musim panas. Karena diperkirakan pada tahun 2030 kematian akibat korban tenggelam akan meningkat mencapai 5.208.000. Di Indonesia mencapai 633 kejadian dengan jumlah korban tenggelam keseluruhan sekitar 5097 orang korban dan yang meninggal sekitar 278 orang atau sekitar 5,4% yang meninggal.

Salah satu penyelamatan korban tenggelam yaitu memanggil tim SAR atau

Lembaga BASARNAS atau Badan Nasional Pencarian dan Pertolongan merupakan lembaga pemerintah non-kementerian yang bertugas melaksanakan tugas pemerintahan dibidang pencarian dan pertolongan. BASARNAS sendiri memiliki tugas pokok melaksanakan pembinaan, pengkoordinasian, dan pengendalian dalam pencarian serta pertolongan saat terjadinya bencana terhadap orang dan material yang hilang. Mengingat potensi korban tenggelam yang semakin lama semakin meningkat atau selalu terjadi, maka bahaya bencana ini harus segera diantisipasi dan dan dihadapi dengan berbagai upaya. Salah satu upaya pengendalian pertolongan korban tenggelam yaitu menghubungi Lembaga BASARNAS dengan membuat jalur optimasi berupa rute terpendek untuk transportasi darat Badan Nasional Pencarian dan Pertolongan untuk mencapai tempat tujuan.

Masalah pencarian rute terpendek merupakan sebuah masalah yang sering ditemui dalam kehidupan sehari-hari. Pencarian rute terpendek merupakan jalur pada graf berbobot yang meminimalkan jumlah bobot sisi pembentuk jalur tersebut. Tujuan pencarian rute terpendek kantor BASARNAS menuju pantai Parangtritis dilakukan untuk menghemat biaya, tenaga, dan waktu. Maka, untuk mencari rute terpendek dalam aktivitasnya harus diketahui terlebih dahulu jalur-jalur yang akan dilewati kemudian merepresentasikan dalam sebuah graf berarah dan berbobot, salah satu metode dalam pencarian rute terpendek adalah menggunakan metode algoritma Dijkstra dan algoritma Floyd-Warshall.

Model rute terpendek merupakan sebuah model jaringan yang mencoba untuk memecahkan masalah pemilihan jaringan paling efisien yang akan menghubungkan satu titik (node) dengan titik (node) yang lain (Siswanto, 2007). Beberapa algoritma yang dapat digunakan untuk memecahkan permasalahan rute terpendek, antara lain algoritma Dijkstra, algoritma Bellman-Ford, algoritma Greedy, algoritma Floyd Warshall.

Algoritma merupakan langkah-langkah logis dalam penyelesaian masalah yang disusun secara sistematis (Rinaldi dan Lidya, 2016). Metode untuk menentukan jalur terpendek suatu transportasi umum sangatlah dibutuhkan dalam

sebuah sistem. Hal tersebut akan membuat efisien. Salah satu algoritma untuk mendapatkan jalur terpendek adalah algoritma Dijkstra. Namun dalam penelitian ini menggunakan dua metode yaitu algoritma Dijkstra dan algoritma Floyd-Warshall yang merupakan bagian dari matematika diskrit.

Secara umum graf adalah suatu diagram yang memuat informasi tertentu, jika diinterpretasikan secara tepat. Dalam kehidupan sehari-hari graf digunakan untuk menggambarkan berbagai struktur yang ada. Tujuannya adalah sebagai visualisasi objek-objek agar lebih mudah dimengerti. Teori graf merupakan salah satu cabang dari matematika yang bermanfaat diberbagai bidang ilmu pengetahuan. Teori graf diperkenalkan pertama kali oleh Leonhard Euler seorang matematikawan berkebangsaan Swiss di tahun 1736 melalui tulisan Euler yang berisi upaya pemecahan masalah jembatan Konigsberg yang sangat terkenal di Eropa.

Penyelesaian suatu masalah dengan model teori graf membutuhkan ketepatan, kecepatan, serta kemudahan dalam penyelesaiannya, maka algoritma adalah salah satu solusi yang ditawarkan untuk permasalahan jarak terpendek pada suatu graf. Banyak algoritma yang dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan jarak terpendek dari suatu graf salah satunya algoritma yang digunakan penelitian ini algoritma Dijkstra dan algoritma Floyd Warshall.

Algoritma Dijkstra ditemukan oleh Edsger W. Dijkstra (Rinaldi dan Lidya, 2016). Algoritma Dijkstra sering digunakan dalam pencarian jalur terpendek. Penggunaannya dengan simpul pada jalan yang sederhana (Siswanto, 2007).

Algoritma Floyd-Warshall merupakan salah satu varian dari pemrograman dinamis, yaitu suatu metode yang melakukan pemecahan dengan memandang solusi yang akan diperoleh sebagai suatu keputusan yang saling terkait. Artinya solusi-solusi tersebut dibentuk dari solusi yang berasal dari tahap sebelumnya dan ada kemungkinan solusi lebih dari satu. Algoritma yang ditemukan oleh Warshall untuk mencari rute terpendek merupakan algoritma yang sederhana dan mudah implementasinya (Siang, 2002).

Berdasarkan penjelasan di atas, penulis bermaksud melakukan penelitian jalur terpendek menggunakan algoritma Dijkstra dan algoritma Floyd-Warshall.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, maka rumusan masalah dalam skripsi ini adalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana teknik perhitungan rute terpendek
- b. Bagaimana menerapkan algoritma Dijkstra dalam pencarian rute terpendek dari kantor BASARNAS menuju pantai Parangtritis?
- c. Bagaimana menerapkan algoritma Floyd Warshall dalam pencarian rute terpendek dari kantor BASARNAS menuju pantai Parangtritis?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dalam skripsi ini adalah sebagai berikut:

- a. Untuk mempelajari Teknik perhitungan dalam pencarian rute terpendek.
- b. Untuk menerapkan pengetahuan tentang metode algoritma Dijkstra dari kantor BASARNAS menuju pantai Parangtritis.
- c. Untuk memberikan pengetahuan tentang konsep metode algoritma Floyd Warshall dalam menyelesaikan masalah rute terpendek.

1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

- a. Memberikan informasi tentang apa itu algoritma Dijkstra dan algoritma Floyd Warshall.
- b. Menambah ilmu tentang bagaimana algoritma Dijkstra dan algoritma Floyd Warshall dalam menyelesaikan masalah transportasi.
- c. Menjadikan referensi penentuan jaringan jalan terkait rute Tim SAR.
- d. Mampu memahami secara mendalam mengenai algoritma Dijkstra dan algoritma Floyd Warshall dalam menentukan rute terpendek.

1.5. Batasan Masalah

Dalam mengerjakan skripsi ini, terdapat batasan masalah agar permasalahan dalam penelitian ini terarah dan sesuai dengan tujuan yang akan dicapai, sehingga penulis memberikan Batasan masalah sebagai berikut:

- a. Obyek merupakan titik (node) pada graf yang ada pada pencarian rute terpendek
- b. Hanya akan menampilkan satu rute terpendek dengan peta GOOGLE MAPS dengan lebar jalan lebih dari 2,5 meter
- c. Pencarian rute terpendek menggunakan Algoritma Dijkstra dan Algoritma Floyd Warshall
- d. Ruang lingkup studi kasus dilakukan dari kantor BASARNAS menuju pantai Parangtritis.
- e. Pencarian rute terpendek ini tidak memperhatikan kemacetan, lampu lalu lintas, dan peralihan jalan.

1.6. Tinjauan Pustaka

Pustaka utama dalam skripsi penulis ini adalah jurnal tahun 2021 yang berjudul “IMPLEMENTATION OF DIJKSTRA ALGORITHM AND WELCH-POWELL ALGORITHM FOR OPTIMAL SOLUTION OF CAMPUS BUS TRANSPORTATION” jurnal karya Nurwan, Widya Eka Pranata, Muhammad Rezky Friesta Payu, dan Nisky Imansyah Yahya ini membahas tentang solusi optimal metode algoritma Dijkstra dan algoritma Welch-Powell serta pengaplikasiannya pada masalah transportasi.

Pustaka utama lain dalam skripsi ini adalah jurnal tahun 2011 yang berjudul “SPEEDING UP THE FLOYD-WARSHALL ALGORITHM FOR THE CYCLED SHORTEST PATH PROBLEM” jurnal karya Asghar Aini dan Amir Salehipour yang membahas siklus masalah jalur terpendek menggunakan algoritma Floyd Warshall.

Pustaka lain yang digunakan dalam skripsi ini antara lain yaitu jurnal tahun 2018 yang berjudul “ALGORITMA FLOYD WARSHALL UNTUK PENENTUAN RUTE TERPENDEK MODEL JARINGAN PARIWISATA

KABUPATEN BANYUWANGI” jurnal karya Aprilia Divi Yustita, Siska Aprilia Hardiyanti, dan Ika Yuniwati yang membahas tentang rute terpendek menuju objek wisata tertentu dari posisi awal wisatawan berada dengan menggunakan algoritma Floyd Warshall

Pustaka lain yang digunakan dalam skripsi ini antara lain yaitu jurnal 2016 yang berjudul “PENERAPAN ALGORITMA DIJKSTRA PADA APLIKASI PENCARIAN RUTE BUS TRANS SEMARANG” karya Dwi Ardana dan Ragil Saputra yang membahas tentang aplikasi yang dibangun untuk mencari rute Bus Trans Semarang dengan menerapkan metode Dijkstra.

Penelitian dengan judul “IMPLEMENTASI ALGORITMA DIJKSTRA UNTUK Mencari Rute Terpendek Mobil Pemadam Kebakaran Wilayah Kota Yogyakarta” yang ditulis oleh Ganet Abyan Habib Nursyam (2019) dari jurusan Pendidikan Matematika Universitas Sanata Dharma. Dalam skripsi tersebut membahas pencarian rute terpendek untuk jalur pemadam kebakaran di Kota Yogyakarta.

Penelitian dengan judul “IMPLEMENTASI ALGORITMA DIJKSTRA Pencarian Rute Terpendek Bus Trans Jogja” yang ditulis oleh Asri Yuliana (2012) dari jurusan Matematika Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga. Dalam skripsi tersebut membahas pencarian rute terpendek yang menggunakan Google Maps dari shelter keberangkatan menuju shelter tujuan dengan menampilkan rute dan jarak tempuh.

Berikut disajikan tabel perbedaan antara peneliti sebelumnya dengan penelitian dalam skripsi ini.

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Perbedaan
1.	Nurwan, Widya Eka Pranata, Muhammad Rezky Friesta Payu, dan Nisky Imansyah Yahya (2021)	<i>Implementation Of Dijkstra Algorithm And Welch-Powell Algorithm For Optimal Solution Of Campus Bus Transportation</i>	Menjelaskan mengenai pencarian rute terpendek dan jadwal optimal bus kampus dengan metode algoritma Dijkstra dan algoritma Welch-Powell
2.	Asghar Aini dan Amir Salehipour (2011)	<i>Speeding Up The Floyd-Warshall Algorithm For The Cycled Shortest Path Problem</i>	Membahas siklus masalah jalur terpendek menggunakan algoritma Floyd Warshall
3.	Aprilia Divi Yustita, Siska Aprilia Hardiyanti, dan Ika Yuniwati (2018)	Algoritma Floyd Warshall Untuk Penentuan Rute Terpendek Model Jaringan Pariwisata Kabupaten Banyuwangi	Membahas tentang rute terpendek menuju objek wisata tertentu dari posisi awal wisatawan berada dengan menggunakan algoritma Floyd Warshall
4.	Dwi Ardana dan Ragil Saputra (2016)	Penerapan Algoritma Dijkstra Pada Aplikasi Pencarian Rute Bus Trans Semarang	Berisi pembahasan pencarian rute terpendek pada studi kasus Bus Trans Semarang

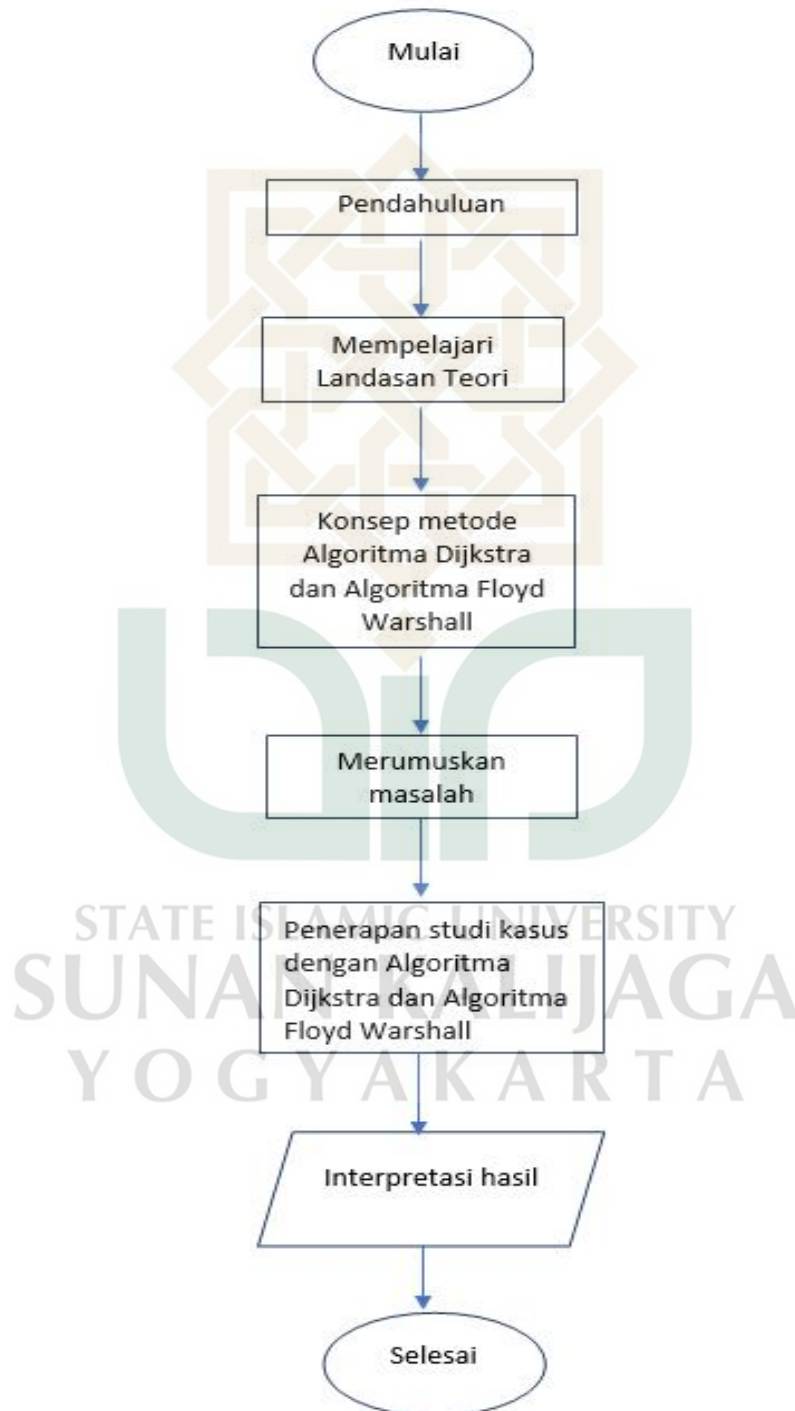
5.	Ganet Abyan Habib Nursyam (2019)	Implementasi Algoritma Dijkstra Untuk Mencari Rute Terpendek Mobil Pemadam Kebakaran Wilayah Kota Yogyakarta	Membahas pencarian rute terpendek untuk jalur mobil kebakaran di Kota Yogyakarta dengan WinQSB <i>Networking Modeling- Shortest Path Problem</i>
6.	Asri Yuliana (2012)	Implementasi Algoritma Dijkstra Pencarian Rute Terpendek Bus Trans Jogja	Membahas dengan menampilkan informasi lokasi shelter dengan menentukan rute terpendek dari <i>shelter</i> keberangkatan menuju shelter tujuan
7.	Astri Kurniawati	Implementasi Algoritma Dijkstra Untuk Menentukan Rute Terpendek Penyelamatan Korban Tenggelam Di Pantai Parangtritis	Penelitian ini membahas tentang Algoritma Dijkstra dalam penyelamatan korban tenggelam oleh Tim SAR menuju ke pantai Parangtritis

Table 1.1 Perbedaan Penelitian

1.7. Metodologi Penelitian

Dalam skripsi ini metodologi penelitian yang digunakan yaitu studi literatur dan penelitian terapan. Pada studi literatur yang dilakukan dengan mencari berbagai referensi baik dalam bentuk skripsi, jurnal, atau buku yang berhubungan dengan rute terpendek, serta membahas jurnal-jurnal yang terkait dengan pencarian rute terpendek. Sedangkan studi terapan yang dilakukan dengan mencari kasus dalam kehidupan sehari-hari kemudian diselesaikan dengan metode yang akan digunakan.

Langkah-langkah penelitian digambarkan dengan diagram alir pada Gambar 1.1 sebagai berikut:



Gambar 1.1 Diagram Alir

1.8. Sistematika Penulisan

Secara garis besar, sistematika penulisan dalam skripsi ini adalah sebagai berikut:

Bab I : Pendahuluan

Pada bab I pendahuluan ini berisi mengenai Latar Belakang, Rumusan Masalah, Tujuan Penelitian, Manfaat Penelitian, Batasan Masalah, Tinjauan Pustaka, Metodologi Penelitian serta Sistematika Penulisan.

Bab II: Landasan Teori

Dalam bab II ini menjelaskan tentang landasan teori yang terkait konsep-konsep atau teori-teori yang dipakai sebagai dasar penulisan tugas akhir, diantaranya graf, matriks ketetanggaan, transportasi, dan studi kasus yang diselesaikan dengan menggunakan Algoritma Dijkstra dan Algoritma Floyd Warshall.

Bab III: Algoritma Dijkstra dan Algoritma Floyd Warshall

Dalam bab III ini berisi tentang metode algoritma Dijkstra dan Floyd Warshall dalam menyelesaikan solusi optimal Transportasi pencarian rute terpendek.

Bab IV: STUDI KASUS

Dalam bab IV ini berisi tentang Studi Kasus dari masalah Transportasi Penerapan algoritma Dijkstra dan Floyd Warshall dalam menentukan rute terpendek.

Bab V: Penutup

Dalam bab V ini Penutup berisi tentang kesimpulan dan saran dari pengkajian dan perbandingan antara algoritma Dijkstra dan algoritma Floyd Warshall serta pokok pembahasan bab sebelumnya.

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dilakukan tentang pengaplikasian Algoritma Dijkstra dan Algoritma Floyd Warshall, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari penentuan rute terpendek penelitian ini dari suatu lokasi mulai menuju lokasi tujuan dengan menentukan bobot minimum yaitu dengan menggunakan Algoritma Dijkstra dan Algoritma Floyd Warshall. Sehingga didapatkan input yang berupa graf berbobot yang mempresentasikan verteks berupa persimpangan yang menghubungkan antar titik awal sampai titik tujuan.
2. Dari hasil perhitungan menggunakan Algoritma Dijkstra diperoleh rute terpendek dari Kantor Basarnas menuju Pantai Parangtritis dengan lintasan terpendek dari V_1 ke V_{11} , dengan bobot optimal atau jarak tempuh 33 kilometer dengan lintasan $v_1-v_3-v_6-v_8-v_{10}-v_{11}$ atau dengan penjelasan dan keterangannya dari Kantor Basarnas-Decchoice_jogja-Simpang 5 Batikan-Klisat Motors Srandakan-TPR Pintu Gerbang Parangtritis-Pantai Parangtritis
3. Dari hasil perhitungan menggunakan Algoritma Floyd Warshall diperoleh rute terpendek sama dengan menggunakan Algoritma Dijkstra yaitu dengan jarak tempuh 33 kilometer, namun metode Algoritma Floyd Warshall ini berbeda dengan Algoritma Dijkstra dikarenakan jika menggunakan Algoritma ini bisa menentukan jarak titik satu ke titik yang lain sedangkan Algoritma Dijkstra hanya bisa menentukan titik mulai sampai titik tujuan tanpa bisa mengetahui antar titik lain.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, maka beberapa saran sebagai berikut:

1. Untuk penelitian yang lebih lanjut rute yang dicari adalah rute tercepat dan terpendek dengan menggunakan algoritma yang berbeda untuk kasus yang serupa.
2. Memperluas dan membuat aplikasi sederhana untuk menentukan rute terpendek evakuasi penyelamatan korban tenggelam yang dapat diakses oleh semua kalangan.
3. Dapat ditambahkan penggunaan algoritma yang lain untuk membandingkan dengan hasil pada penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, A., Salehipour, A., *Speeding Up The Floyd-Warshall Algorithm for The Cycled Shortest Path Problem*, Journal Elsevier Applied Mathematics Letters, Iran, 2011.
- Auliya, S.F., *Pengaplikasian Graf Dalam Pendewasaan Diri*, Bandung : Institut Teknologi Bandung, 2011.
- Ardana, D., dan Saputra, R., *Penerapan Algoritma Dijkstra Pada Aplikasi Pencarian Rute Bus Trans Semarang*, Semarang : Universitas Diponegoro, 2016.
- Arifin, M., dan Intan, B., 2010., *Teknik-Teknik Optimasi Heuristik*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Daniel, F. dan Taneo, P.N.L., *Teori Graf*, Sleman : Grup Penerbit CV Budi Utama, 2012.
- Diana, E.L., dkk., 2016., *Pengaturan Lampu Lalu Lintas Di Persimpangan Jalan Ahmad Yani Giant Dengan Aplikasi Pewarnaan Teori Graf.*, *Journal of Mathematics Education, Science and Technology*, 1(1), 69-85.
- Ekaputra, A., 2015., *Aplikasi Graf pada Persoalan Lintasan Terpendek dengan Algoritma Dijkstra*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Ermanto, Y.V. dan Riti, Y.F., *Perbandingan Implementasi Algoritma Welch-Powell dan Recursive Largest First Dalam Penjadwalan Mata Kuliah*, *Journal Teknologi dan Sistem Informasi Bisnis* Vol. 4 No. 1, Surabaya : Universitas Katolik Darma Cendika, 2022.
- Mutakhirah, I., dkk., 2007., *Pemanfaatan Metode Heuristik dalam Pencarian Jalur Terpendek dengan Algoritma Semut dan Algoritma Genetika.*, SNATI.
- Koh, Khee Meng., 2015., *Graph Theory: Undergraduate Mathematics.*, World Scientific Publishing Company.
- Kristiyanto, *Makalah Algoritma Floyd-Warshall*, <https://kristiyanto256.wordpress.com/2017/11/29/makalah-algoritma-floyd-warshall/>, diakses pada tanggal 13 februari 2023.
- Lipson, M.L. dan Lipschutz, S., *Seri Penyelesaian Soal SCHAUM Matematika Diskrit 2*, Jakarta : Salemba Teknika, 2002.
- Manongga, D. dan Nataliani, Y., *Matematika Diskrit*, Jakarta : Prenadamedia Group, 2013

- Mukti, M.R., dan Mulyono., *Menentukan Rute Terpendek Dengan Menggunakan Algoritma Floyd-Warshall Dalam Pendistribusian Barang Pada PT Rapy Ray Putratama*, Karismatika Vol. 4 No. 1, Medan : Universitas Negeri Medan, 2018.
- Munir, Rinaldi dan Leony Lidya., 2016., *Algoritma dan pemrograman : dalam bahasa pascal, C, dan C++*, Bandung: Penerbit Informatika Bandung.
- Munir, Rinaldi., 2005., *Perancangan Algoritma Stream Cipehr dengan Chaos*, Institut Teknologi Bandung.
- _____, 2008., “Diktat Kuliah IF2091 Struktur Diskrit”, Bandung: STEI ITB.
- Musfiroh, A., Ratnasari, L., dan Khabibah S., *Penyelesaian Masalah Lintasan Terpendek Fuzzy dengan Menggunakan Algoritma Chuang-Kung dan Algoritma Floyd*, Semarang : Universitas Diponegoro, 2012.
- Nasution, M. Nur. 2004. *Manajemen Transportasi*. Ghalia Indonesia, Bogor.
- Nugroho, A., *Algoritma dan Struktur Data Dalam Bahasa Java*, Yogyakarta : C.V Andi Offset, 2008.
- Nurman., Pranata, W.E., Payu, M.R.F., dan Yahya, N.I., *Implementasi Algoritma Dijkstra dan Algoritma Welch-Powell Untuk Solusi Optimal Transportasi Bus Kampus*, *Journal Matematika Mantik* Jil. 7 No. 1, Gorontalo : Universitas Negeri Gorontalo, 2021.
- Nataliani, Yessida dan Danny Manongga., 2013., *Matematika Diskrit.*, Jakarta: Kencana.
- Nursyam, G.A.H., *Implementasi Algoritma Dijkstra Untuk Mencari Rute Terpendek Mobil Pemadam Kebakaran Wilayah Kota Yogyakarta*, *Skripsi Pendidikan Matematika*, Yogyakarta : Universitas Sanata Dharma, 2019.
- Pranata, W.E., *Implementasi Algoritma Dijkstra dan Algoritma Welch-Powell Untuk Solusi Optimal Transportasi Bus Kampus*, *Skripsi Matematika*, Gorontalo : Universitas Negeri Gorontalo, 2020.
- Qomaruddin, M., Alawy, M.T., dan Sugiono., *Perancangan Aplikasi Penentu Rute Terpendek Perjalanan Wisata di Kabupaten Jember Menggunakan Algoritma Dijkstra*, Malang : Universitas Islam Malang, 2017.
- Ridwan, F., dan Agustin, R.D., *Penggunaan Algoritma Floyd Warshall Untuk Menentukan Rute Terpendek Menuju Air Terjun Waimarang*, *Journal Pendidikan Matematika* Vol. 3 No. 2, Malang : IKIP Budi Utomo Malang, 2020.
- Steenbrink. 1974. *Optimization of Transport Networks*. Tugas Akhir. Purwokerto: Universitas Jendral Soedirman.

- Siang, Jong Jek. 2002. Matematika Diskrit dan Aplikasinya pada Ilmu Komputer. Yogyakarta : ANDI.
- _____, 2009., Matematika Diskrit dan Aplikasi pada Ilmu Komputer., Yogyakarta: ANDI.
- _____. 2011. Riset Operasi: dalam pendekatan Algoritmis. Yogyakarta: ANDI.
- Siswanto. 2007. Operations Research. Jilid 1. Jakarta: Erlangga.
- Sutarno, H., dkk., 2003., Matematika Diskrit., Malang: Universitas Negeri Malang.
- _____, 2005., Matematika Diskrit., Malang: Universitas Negeri Malang.
- Wibisono, S., 2008., Matematika Diskrit. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Yuliana, A., *Implementasi Algoritma Dijkstra Pencarian Rute Terpendek Bus Trans Jogja*, Skripsi Matematika, Yogyakarta : Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga, 2012.
- Yustita, A.D., Hardiyanti, S.A., dan Yuniwati Ika., *Algoritma Floyd-Warshall untuk Penentuan Rute Terpendek Model Jaringan Pariwisata Kabupaten Banyuwangi*, *Journal Matematika dan Pendidikan Matematika* Vol. 3 No. 2, Banyuwangi : Politeknik Negeri Banyuwangi, 2018.